

**TERAKEE VILLAGE/MEADOWS SECONDARY WATER MODEL**  
**APPROX 900 SOUTH 4300 WEST**  
**WEBER COUNTY, UTAH 84404**  
**SECONDARY WATER MODEL**  
Project No. 16N719  
1-20-2021

**General Site Information:**

The proposed Terakee Village and Terakee Meadows Subdivisions site are located a few hundred feet to the northwest and southeast of the intersection of 900 South and 4300 West in Unincorporated Weber County and a couple miles to the west of Marriot-Slaterville, Utah. Construction will consist of a new 79 Lot Residential Subdivision (Terakee Village), a 12 Lot Residential Subdivision (Terakee Meadows), agricultural land and common areas, public roadways, sidewalks, curb and gutter, underground utilities (including a secondary water system, herein after referred to as the “System”), a secondary water reservoir, and similar related improvements when completed. Secondary water will be piped through the System via water pumps, 6- and 8-inch diameter main line, 2-inch residential laterals, and 1.0-inch individual lot connections, where individual meters may be required.

Secondary water will be supplied by a new well and be stored in a re-shaped on-site pond. Water Rights are or will be available for this use. This water will be supplemented by any storm water which falls on the site. The water will be stored in the afore-mentioned reservoir until used. Pumps will be provided which will deliver water through new secondary water piping to each residential lot of these subdivisions, as well as common/agricultural lots for use with landscaping on these lots.

Some Design Requirements were located in Rule R309 of the Utah Office of Administrative Rules. These were supplemented by some of the design requirements of a nearby incorporated City. These supplemental requirements were found in Section 20 of the Marriot-Slaterville City Corporation Public Works Standards (revised Sept 2012), as no numerical secondary water system design requirements were found for Unincorporated Weber County regulations at <https://weber.municipalcodeonline.com/>. The attached figures show the System Layout, the lot layout for the subdivisions, as well as a Labeling Convention Map (LCM) for ease of coordination of subdivision layout with Water Model callouts/labels.

### **Design Requirements:**

This development lies within Zone 4 of the Irrigated Crop Consumptive Use Zones and Normal Annual Effective Precipitation, Utah map in R39-510-7(3). The State requires developers within this Zone to design for an irrigation water rights of 1.87 acre feet per irrigated acre per year (ac-ft/irr-ac-yr) with a unit peak day demand of 3.96 gpm/irr-ac which is delivered from the well to the proposed irrigation pond. For Zone 4, the State also requires storage (in the irrigation pond for this development) amounting to 2848 gal/irr-ac and a peak instantaneous demand (PID) of 7.92 gpm/irr-ac for irrigation use.

A safety factor of 2 is used for the PID, resulting in a design rate of 15.84 gpm/irr-ac. This 15.84 gpm/irr-ac is divided through the development in a pro-rated fashion to each lot or area based upon required landscaping area within the Water Model. It is understood that not every lot, common area, or agricultural area will be watering at the same time, and that at any given time, a single lot or area may be utilizing more or less than 15.84 gpm/irr-ac, as this PID is an average throughout the development.

The requirements provided by the State are supplemented, as mentioned above, by some requirements from nearby Marriott-Slaterville Public Works Standards. These standards require that pressures be designed between 60psi and 100 psi for individual connections. In addition, water mains are to be no smaller than 6" diameter, and use class 200 PVC for 6", 8", and 10" piping. Diameters of 6" and 8" were selected for all main lines in this model.

Copies of the State and Marriott-Slaterville Standards are attached to this report.

Watering days/times will be split or assigned to decrease the irrigated acreage being watered at any given time during the watering season.

### **Model Software and Input:**

The software used for this analysis is EPANET 2.2, which is a free service that is available on the epa.gov website. Naming conventions for junctions (nodes) and pipes (links) are as follows:

- Connection nodes for individual lots, common area, and agricultural areas (requiring demand) are labeled by a "C" followed by a whole number, beginning at the most upstream connection (serving the Agricultural area and Lot 63 labeled as "C1"). The numbering continues proceeding incrementally (to C50) in the directions indicated by the attached LCM. For example, the node serving as connection for Lots 73/74 is labeled as "C17".
- The relatively short laterals that lead to the connection nodes are labeled with an "L" followed by the corresponding connection number. For example, the short lateral serving Lots 73/74 is labeled as "L17".

- The nodes on the upstream ends of each lateral are labeled with “J.” followed by the corresponding connection number(s) (separated by “.” if necessary) attached to the connected laterals. For example, the node on the upstream end of L17 is also the node on the upstream end of L18 (which serves Lots 77/78) and is labeled as “**J.17.18**”.
- The remaining nodes are along the main lines, are not at the ends of connection laterals, and do not have associated demands. These are labeled “101” through 110” likewise in the directions indicated by the attached LCM. For example, the junction in the intersection nearest Lot 59 is labeled as “**105**”.
- The remaining irrigation lines are all mainlines and are designated as Pa, Pb, ..., Pz, P1a, P1b, ..., P1z organized in the directions indicated by the attached LCM. For example, the pipe connecting nodes 105 and J.26.27 is labeled as “**P1d**”.

To model the System, head vs. flow curves were needed to incorporate the water pumps. The Design Peak Instantaneous Demand calculates to about 859 gpm. It is reasonable to consider using 400 gpm constant flow, a 400 gpm VFD, and a 200 gpm VFD to provide a conservative total 1000 gpm for the System. A reputable manufacturer, Grundfos, was contacted to provide guidance on selecting a possible pump combination to meet these criteria. The manufacturer’s website was consulted to locate suitable choices. For the pumps, selected were a 400 gpm Constant flow (25707 LCS), a 400 gpm VFD (25707-2P-30HP LCSE), and a 200 gpm VFD (20709-2P-20HP LCSE). Corresponding headloss/head (ft) vs. flow (gpm) curves and O&M manuals are attached to this report.

The water pumps were modeled as “pumps” in EPANET. They are labeled as “Pump-1”, “Pump-2”, and “Pump-3” on the attached exhibits. For analyses, either all three or only two of the pumps are assumed functioning, as explained on the next section. This is for considering the event where one of the pumps may be shut down at any one time for servicing, etc.

### **Modeled Scenarios:**

Four Scenarios are analyzed using the EPANET model, conservatively assuming PID for the site under each scenario. The VFD pumps will provide less head, as needed, when there is a reduction in flow during times of low water use. First, all four pumps are considered functioning properly. Next it is assumed that one of the remaining pumps is not functioning, considered for each one of the three pumps. The four scenarios are:

1. All pumps functioning.
2. Pump-1 (400 gpm Constant) is not functioning.
3. Pump-2 (400 gpm VFD) is not functioning.
4. Pump-3 (200 gpm VFD) is not functioning.

Data showing specifics for the pipe and node properties can be found in the attached exhibits (Appendix A) and calculations/results (Appendix D) as well.

The results are sorted by base demand for nodes, and length for pipes to make it easier to analyze/critique the data.

**Results:**

Peak Instantaneous Demand was used in this Water Model applying a safety factor of (2). Under the first Scenario, all pumps were assumed to be functioning. This scenario produces all pressures between 60 and 100 psi for all 50 Connection Points, as required. Under scenarios where one of the three pumps are considered off for maintenance etc., the pressures at connection points were still at least 45 psi or greater. While these scenarios do not meet the 60 to 100 psi criteria, it is assumed that pumps that are down for maintenance will be serviced promptly so that these occasional decreased pressures will be temporary and short-lived for the water users. Velocities in each pipe were less than 10 fps under all scenarios. Moreover, most of the velocities are under 5 fps for each scenario, which is reasonable for secondary water systems.

Great Basin Engineering, Inc.

Prepared by

Ryan Bingham, P.E.





## **APPENDICES**

*Appendix A – Maps*

*Appendix B – Design Parameters and Details*

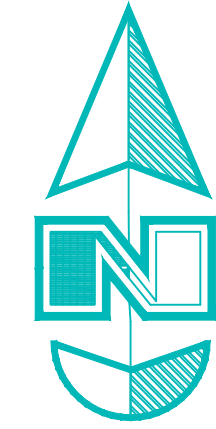
*Appendix C – Head / Headloss Curves*

*Appendix D – Model Calculations/Results*

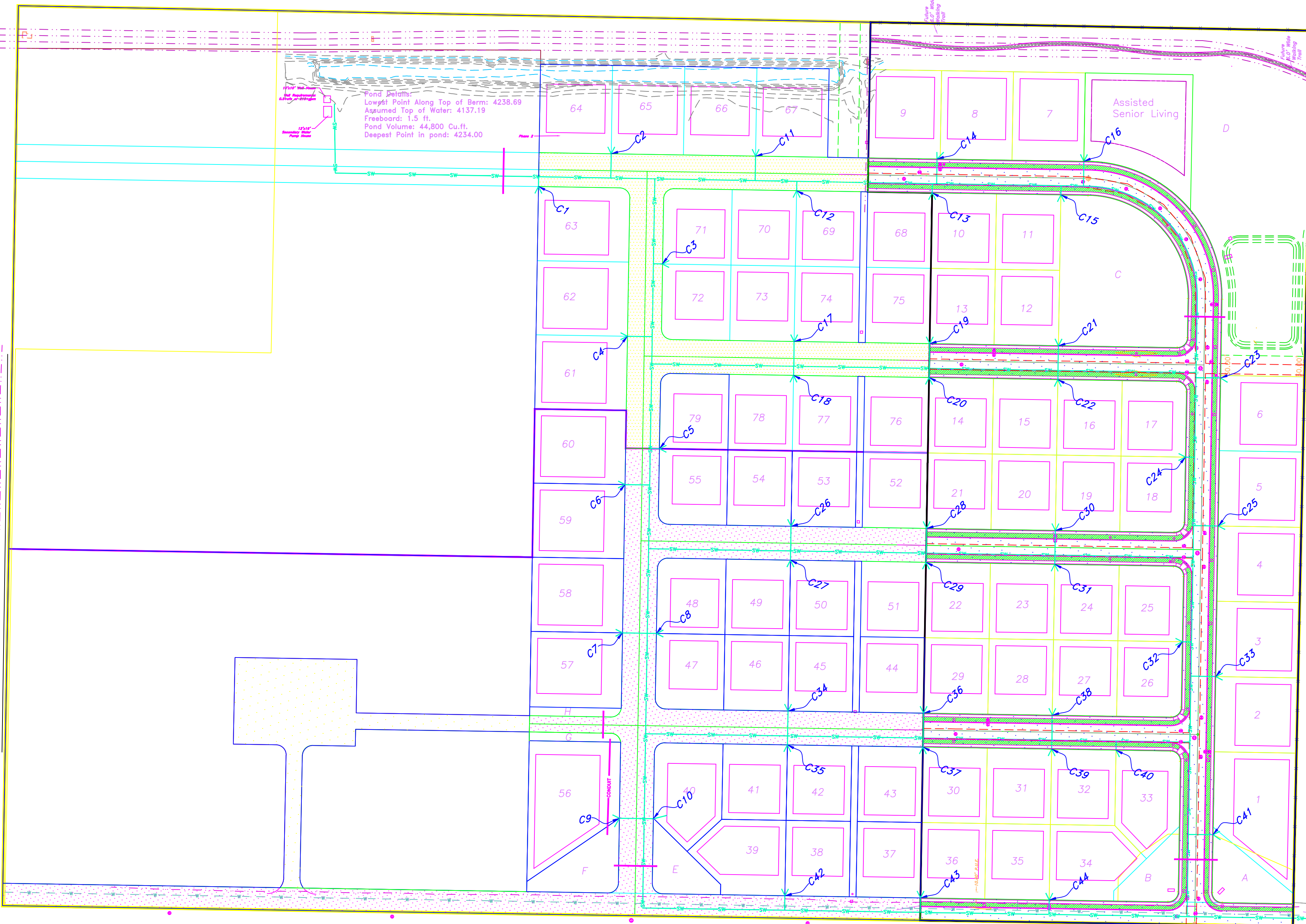
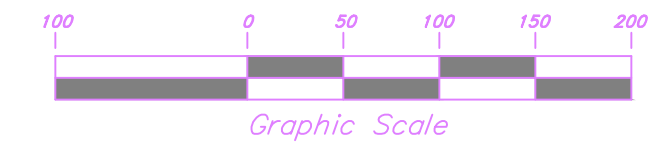
*Appendix E – Pump O&M Manuals*

# APPENDIX A

## Maps

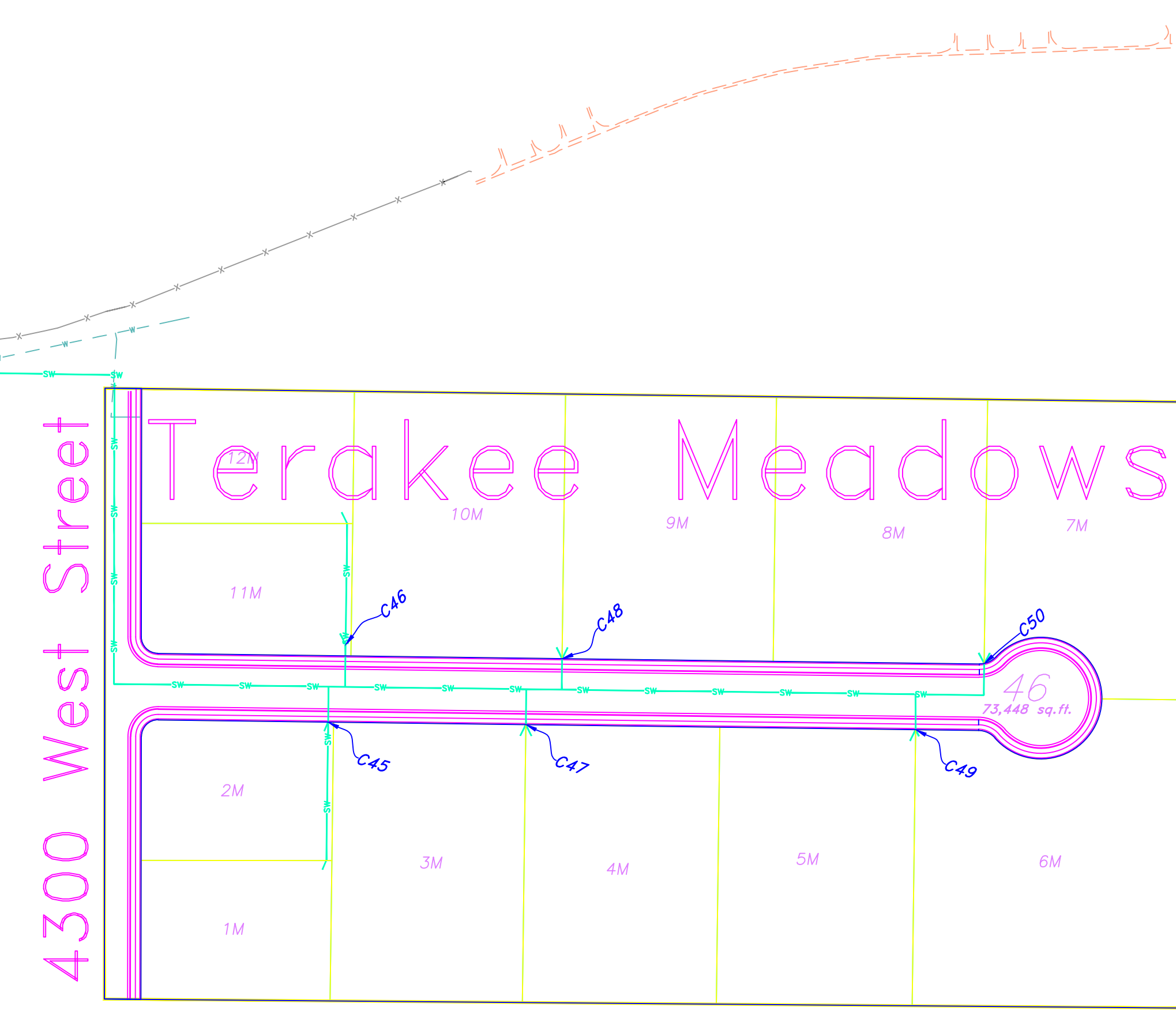


Scale: 1" = 100'



Terakee Village

900 South Street



4300 West Street

Terakee Meadows

Secondary Water Model Exhibit

## APPENDIX B

### Design Parameters and Details



# MARRIOTT-SLATERVILLE CITY CORPORATION

# PUBLIC WORKS STANDARDS



**DECEMBER 2002**

(Revised September 2012)



Prepared by:

**JA** JONES &  
ASSOCIATES  
CONSULTING ENGINEERS

*demand. The storage amount given herein correlates with Pine View Water System requirements. This is done so that if a transfer ever takes place, the system will comply.*

1. **Fencing:** Reservoirs should be fenced around the perimeter with room between the fence and the perimeter for maintenance vehicles (min 20'). Fencing shall be 6 feet tall chain link in accordance with these Public Works Standards and conform to City Zoning requirements.
2. **Lining:** Reservoirs shall be clay lined to inhibit percolation or infiltration. The corners should be rounded to avoid stress concentrations in the event of future concrete lining.
3. **Side Slope:** Due to the fact that most of these basins will be in residential areas, the maximum side slope of the basin shall be two (2) feet horizontal to one (1) feet vertical.
4. **Depth:** Irrigation basins shall not exceed 12 feet deep and, in the presence of ground water, consideration for draining the basin must be given.
5. **Grates, Pipes and Screens:** All grates and screens shall be hot dip galvanized to avoid corrosion. Pipes shall be in accordance with the pipe specification given herein.
6. **Freeboard:** The top of the embankment in all areas shall be one (1) foot above the highest water elevation.
7. **Ground Covers:** The surface area around the basin shall be covered with weed barrier fabric and gravel. Gravel shall be 2" minus and be 4" thick over the top of the weed barrier.
8. **Embankment (Fill) Construction:** If a raised embankment is constructed for the reservoir (constructed with granular materials), it shall be provided with a minimum of 6" of clay cover on the inside of the berm to prevent water passage through the soil as well as the clay lining.
9. **Excavation (Cut) Construction:** If the basin is constructed primarily by excavation, then it may be necessary to provide an impermeable liner and land drain system when constructed in the proximity of basements or other below grade structures as determined by a geotechnical evaluation.

#### G. PRESSURIZATION

Gravity systems are always desirable, however pumps may need to be used. Pumps, which shall directly pressurize the system, shall be Variable Frequency Drive (VFD) pumps with redundancy designed for meeting the peak instantaneous flows.

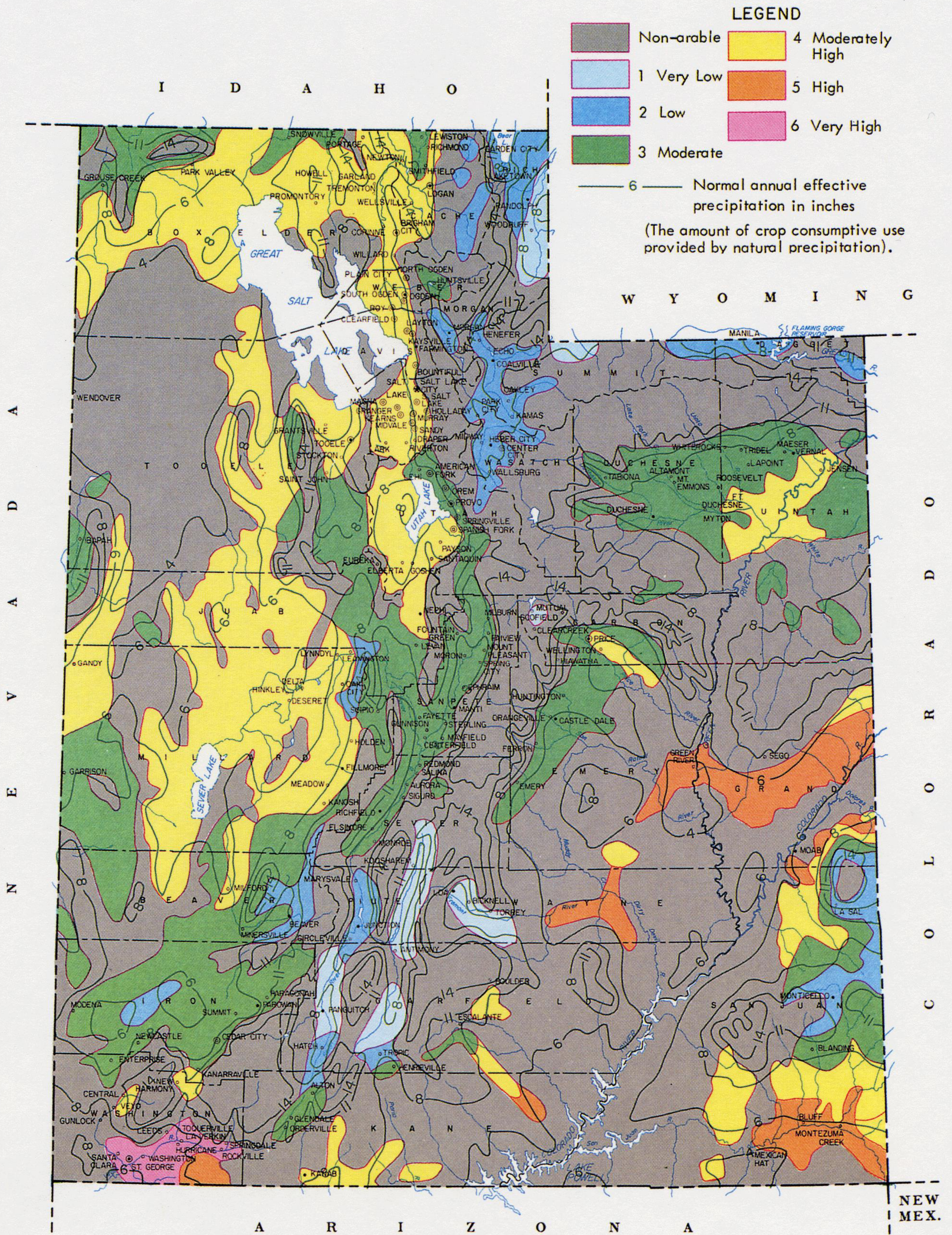
The hydraulics of the system should be set for a peak instantaneous flow equal to the following formula:

$$Q = U * 180 * N^{0.55}$$

Where: Q is the instantaneous flow rate in g.p.m.  
U is the usage factor (no less than 60% or 0.6)  
N is the total number of Irrigable acres

In no case shall the Peak Instantaneous Flow Rate per irrigable acre be less than 8gpm. Pressures should be designed between 60 psi (139' TDH) and 100 psi (230' TDH). Pump





# IRRIGATED CROP CONSUMPTIVE USE ZONES AND NORMAL ANNUAL EFFECTIVE PRECIPITATION UTAH

Source:  
Base map prepared by SCS, WTSC Carto Staff from USGS 1:1,000,000 National Atlas.  
Thematic detail compiled by state staff.  
U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE SOIL CONSERVATION SERVICE USA-SCS FORT WORTH, TEXAS 1983

NOVEMBER 1978  
10 0 10 20 30 40 50 60 MILES  
SCALE 1:3,000,000

M7-OL-23893



Note 4. Or Peak Day Demand = 20 x [Water Area (ft<sup>2</sup>)/30] + Deck Area (ft<sup>2</sup>)

### (3) Irrigation Use.

If a water system provides water for irrigation, Table 510-3 shall be used to determine the peak day demand and average yearly demand for irrigation water use. The following procedure shall be used:

- (a) Determine the location of the water system on the map entitled *Irrigated Crop Consumptive Use Zones and Normal Annual Effective Precipitation, Utah* as prepared by the Soil Conservation Service (available from the Division). Find the numbered zone, one through six, in which the water system is located (if located in an area described "non-arable" find nearest numbered zone).

***Guidance: The irrigation zone map is provided below. This map is available on the Division of Drinking Water’s website.***

- (b) Determine the net number of acres which may be irrigated.

***Guidance: To determine the net number of acres to be irrigated, start with the gross acreage, then subtract any area of roadway, driveway, sidewalk, or patio pavement along with housing foundation footprints that can be reasonably expected for lots within a new subdivision or which is representative of existing lots. Before any other land area which may be considered “non-irrigated” (e.g., steep slopes, wooded acres, etc.) is subtracted from the gross area, the Director should be consulted and agree that the land in question will not be irrigated. For instance, in the case of a heavily wooded mountain home subdivision, it may be claimed that large lawns will not be put in by the lot owners. The division should review and concur with this judgment.***

- (c) Refer to Table 510-3, which assumes direct application of water to vegetation, to determine peak day demand and average yearly demand for irrigation use.

- (d) Consider water losses due to factors such as evaporation, irrigation delivery method, overwatering, pipe leaks, etc. Apply a safety factor to the irrigation demand in the design accordingly.

Table 510-3 Source Demand for Irrigation		
Map Zone	Peak Day Demand (gpm/irrigated acre)	Average Yearly Demand (AF/ irrigated acre) (Note 1)

1	2.26	1.17
2	2.80	1.23
3	3.39	1.66
4	3.96	1.87
5	4.52	2.69
6	4.90	3.26

**NOTE FOR TABLE 510-3:**

Note 1. The average yearly demand for irrigation water use (in acre-feet per irrigated acre) is based on 213 days of irrigation, e.g., April 1 to October 31.

*Guidance: If the irrigation season differs from the assumed 213 days, the average yearly demand numbers may need to adjusted.*

**(4) Variations in Source Yield.**

(a) Water systems shall consider that flow from sources may vary seasonally and yearly. Where flow varies, the number of service connections supported by a source shall be based on the minimum seasonal flow rate compared to the corresponding seasonal demand.

(b) Where source capacity is limited by the capacity of treatment facilities, the maximum number of service connections shall be determined using the treatment plant design capacity instead of the source capacity.

*Guidance: Some water sources, such as deep wells, yield consistent quantities of water while others, such as springs, yield inconsistent quantities that vary seasonally and annually. Sources that yield inconsistent quantities of water should be studied and understood prior to the commitment of those sources for future uses, such as providing will-serve letters or approving proposed developments.*

Labor Camp; per unit	25
Recreational Vehicle Park; per pad	50
Roadway Rest Stop; per vehicle	3.5
Recreational Home Development (i.e., developments with limited water use); per connection (See Note 2 in Table 510-1)	400

(c) Where a drinking water system provides water for irrigation use, Table 510-5 shall be used to determine the minimum equalization storage volumes for irrigation. The procedure for determining the map zone and irrigated acreage for using Table 510-5 is outlined in R309-510-7(3).

Table 510-5 Storage Volume for Irrigation Use	
Map Zone	Volume Required (gallons/irrigated acre)
1	1,782
2	1,873
3	2,528
4	2,848
5	4,081
6	4,964

### (3) Fire Flow Storage.

(a) Fire flow storage shall be provided if fire flow is required by the local fire code official or if fire hydrants intended for fire flow are installed.

(b) Water systems shall consult with the local fire code official regarding needed fire flows in the area under consideration. The fire flow information shall be provided to the Division during the plan review process.

(c) When direction from the local fire code official is not available, the water system shall use Appendix B of the International Fire Code, 2015 edition, for guidance. Unless otherwise approved by the local fire code official, the fire flow and fire flow duration shall not be less than 1,000 gallons per minute for 60 minutes.

***Guidance: Utah has adopted a state-wide fire code. However, local fire code officials are authorized to determine fire flow requirements in their jurisdictions.***

### (4) Emergency Storage.

Emergency storage shall be considered during the design process. The amount of emergency storage shall be based upon an assessment of risk and the desired degree of system

60 to 239	$Q = 80 + 20N^{0.5}$
240 or greater	$Q = 1.6N$

**NOTES FOR TABLE 510-6:**

Q is total peak instantaneous demand (gpm). N is the maximum number of connections. However, if the only water use is via service buildings, the peak instantaneous demand shall be calculated for the number of plumbing fixture units as presented in the state-adopted plumbing code.

(d) For small non-community water systems, the peak instantaneous demand for indoor water use shall be calculated on a per-building basis for the number of plumbing fixture units as presented in the state-adopted plumbing code.

**(3) Peak Instantaneous Demand for Irrigation Use.**

Peak instantaneous demand for irrigation use is given in Table 510-7. The procedure for determining the map zone and irrigated acreage for using Table 510-7 is outlined in R309-510-7(3).

Table 510-7 Peak Instantaneous Demand for Irrigation Use	
Map Zone	Peak Instantaneous Demand (gpm/irrigated acre)
1	4.52
2	5.60
3	6.78
4	7.92
5	9.04
6	9.80

**(4) Fire Flow.**

(a) Distribution systems shall be designed to deliver needed fire flow if fire flow is required by the local fire code official or if fire hydrants intended for fire flow are provided. The distribution system shall be sized to provide minimum pressures as required by R309-105-9 to all points in the distribution system when needed fire flows are imposed during peak day demand in the distribution system.

(b) The water system shall consult with the local fire code official regarding needed fire flow in the area under consideration. The fire flow information shall be provided to the Division during the plan review process.

Changes saved

GRUNDFOS EXPRESS (<http://grundfos.portal.intelliquip.com/>)

Menu

Terakee Village/Meadow

Schedule Export

Duplicate (</projects/600602da6fc978607100047e/clone>)

[Request Assistance/Quote](#)

[Overview](#)

**Equipment List**

[Documents](#)

[Sharing](#)

[Comments](#)

[Recent Activity](#)

[Scroll to](#) [Add Equipment](#)

Pump

Tag	Service Flow	Head	Speed	Pump Type	Model	Efficiency	NPSH required	Nameplate Rating	Volts	Phase	Notes
001 <a href="/projects/600602da6fc978607100047e/items/600602da6fc978607100048c">/projects/600602da6fc978607100047e/items/600602da6fc978607100048c</a> <small><a href="/projects/600602da6fc978607100047e/restore_item_in_selector?item_id=3630242&amp;selector_id=591714a53590a800010000041">/projects/600602da6fc978607100047e/restore_item_in_selector?item_id=3630242&amp;selector_id=591714a53590a800010000041</a></small>	400.0 USgpm	190.0 ft	3530 rpm	LCSE - Split Coupled End Suction	25707 LCS	84.07 %	25.41 ft	30.00 hp / 22.37 kW	230/460 V	3 Phase	<a href="/projects/600602da6fc978607100047e/items/600602da6fc978607100048c">/projects/600602da6fc978607100048c</a>
002 <a href="/projects/600602da6fc978607100047e/items/6006030ca1269a77310013f6">/projects/600602da6fc978607100047e/items/6006030ca1269a77310013f6</a> <small><a href="/projects/600602da6fc978607100047e/restore_item_in_selector?item_id=3630245&amp;selector_id=591714a53590a800010000041">/projects/600602da6fc978607100047e/restore_item_in_selector?item_id=3630245&amp;selector_id=591714a53590a800010000041</a></small>	400.0 USgpm	190.0 ft	3530 rpm	LCSE - Split Coupled, with integrated VFD End Suction	25707-2P-30HP LCSE	84.30 %	25.25 ft	30.00 hp / 22.37 kW (Fixed)	460 V	3 Phase	<a href="/projects/600602da6fc978607100047e/items/6006030ca1269a77310013f6">/projects/600602da6fc978607100047e/items/6006030ca1269a77310013f6</a>
003 <a href="/projects/600602da6fc978607100047e/items/60060365ef241d7fc90082f8">/projects/600602da6fc978607100047e/items/60060365ef241d7fc90082f8</a> <small><a href="/projects/600602da6fc978607100047e/restore_item_in_selector?item_id=3630249&amp;selector_id=591714a53590a800010000041">/projects/600602da6fc978607100047e/restore_item_in_selector?item_id=3630249&amp;selector_id=591714a53590a800010000041</a></small>	200.0 USgpm	190.0 ft	3530 rpm	LCSE - Split Coupled, with integrated VFD End Suction	20709-2P-20HP LCSE	74.96 %	15.38 ft	20.00 hp / 14.91 kW (Fixed)	460 V	3 Phase	<a href="/projects/600602da6fc978607100047e/items/60060365ef241d7fc90082f8">/projects/600602da6fc978607100047e/items/60060365ef241d7fc90082f8</a>

[Add an item](#)/[/projects/600602da6fc978607100047e/create\\_new\\_item\\_in\\_selector?equipment\\_template\\_id=600602da6fc978607100047f](/projects/600602da6fc978607100047e/create_new_item_in_selector?equipment_template_id=600602da6fc978607100047f)) [Edit Pump](#)

Grundfos North America

902 Koomey Road  
Brookshire, TX 77423

[Legal Issues](#) | [Privacy Policy](#) (<http://us.grundfos.com/navfooter/legal-issues.html>)

# APPENDIX C

## Head / Headloss Curves

# Terakee Village/Meadow

**Status:**

Designing

**Customer:**

Brad Blanch

**Location:**

Ogden, Utah

**Description:**

Design Peak Instantaneous Demand = 859 gpm. It is reasonable to analyze a System with 3 pumps in parallel: 400 gpm constant, 400 gpm VFD, 200 gpm VFD. This yields a conservative total 1000 gpm.



# Pump

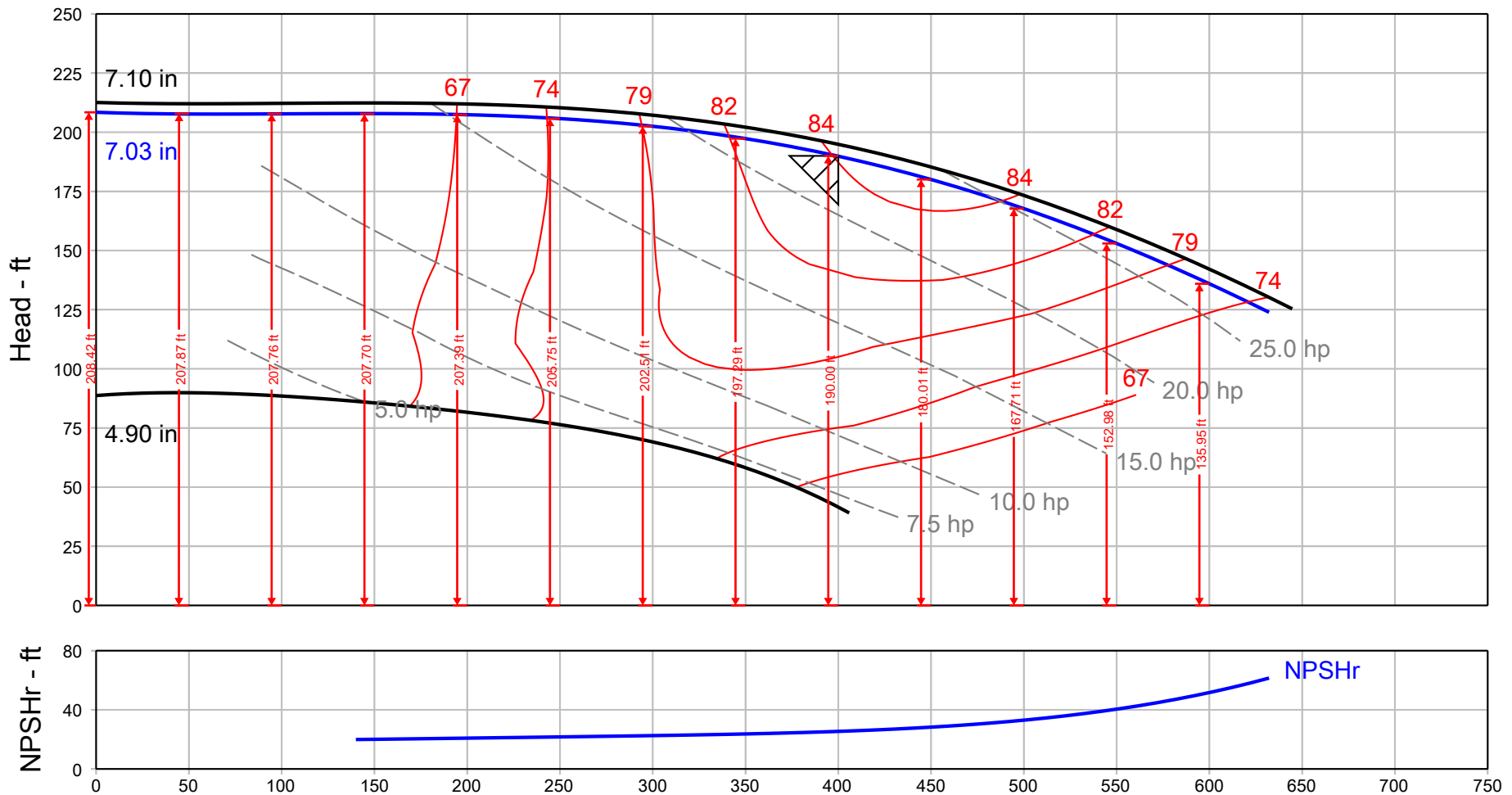
Tag	Service	Flow	Head	Speed	Pump Type		Efficiency	NPSH required	Nameplate Rating	Volts	Phase	Notes
001		400.0 USgpm	190.0 ft	3530 rpm	LCS – Split Coupled End Suction	25707 LCS	84.07 %	25.41 ft	30.00 hp / 22.37 kW	230/460 V	3 Phase	
002		400.0 USgpm	190.0 ft	3530 rpm	LCSE – Split Coupled, with integrated VFD End Suction	25707- 2P-30HP LCSE	84.30 %	25.25 ft	30.00 hp / 22.37 kW (Fixed)	460 V	3 Phase	
003		200.0 USgpm	190.0 ft	3530 rpm	LCSE – Split Coupled, with integrated VFD End Suction	20709- 2P-20HP LCSE	74.96 %	15.38 ft	20.00 hp / 14.91 kW (Fixed)	460 V	3 Phase	

25707 LCS 3530 rpm / 400.0 USgpm / 190.0 ft / 84.07% / 22.80 hp

[Schedule](#)

**▲ Suction pressure was not added on Inputs page**

- Curve**
- Overview
- Performance
- Options

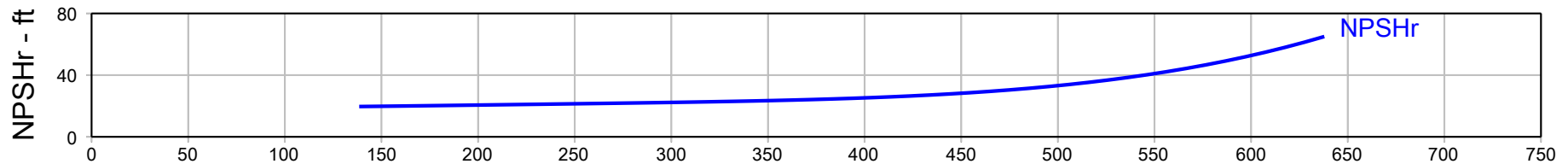
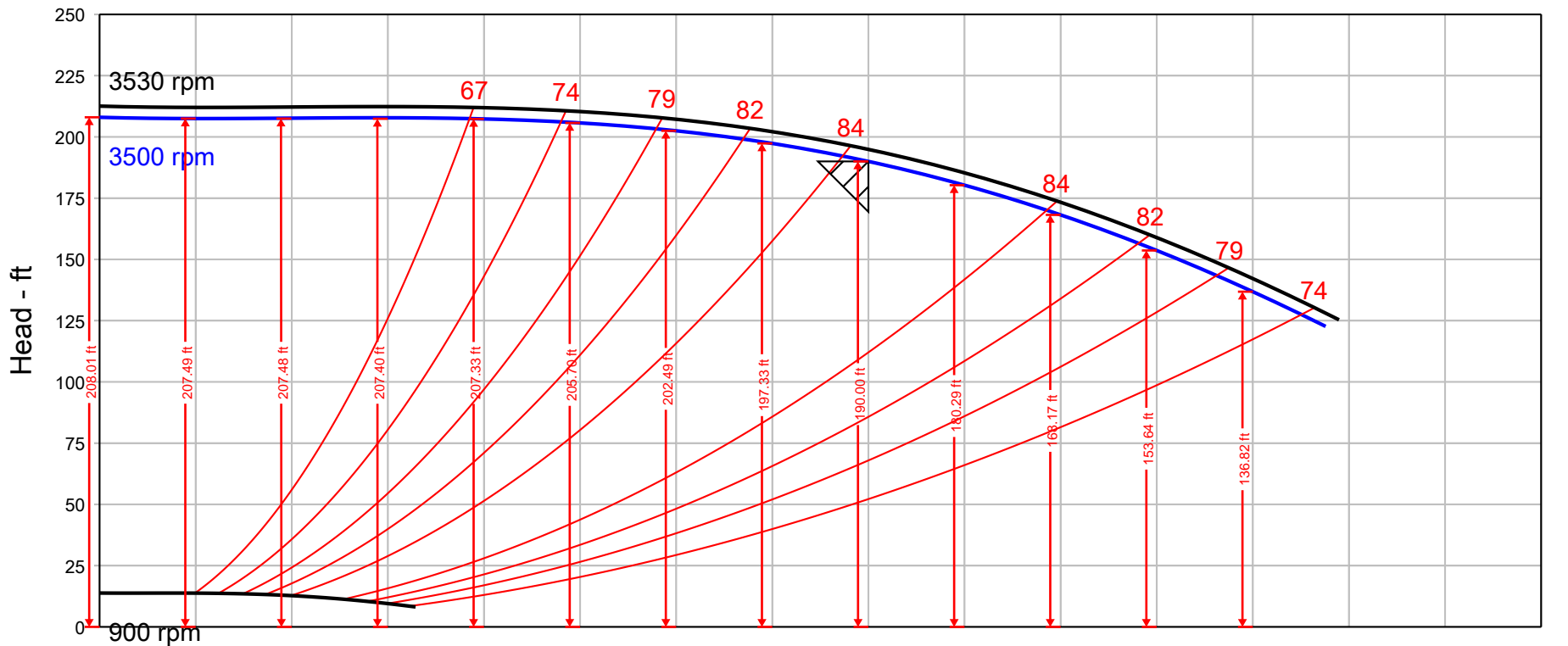


25707-2P-30HP LCSE 3500 rpm / 400.0 USgpm / 190.0 ft / 84.30 % / 22.76 hp

[Schedule](#)

**▲ Suction pressure was not added on Inputs page**

**Curve** | Overview | Performance | Options

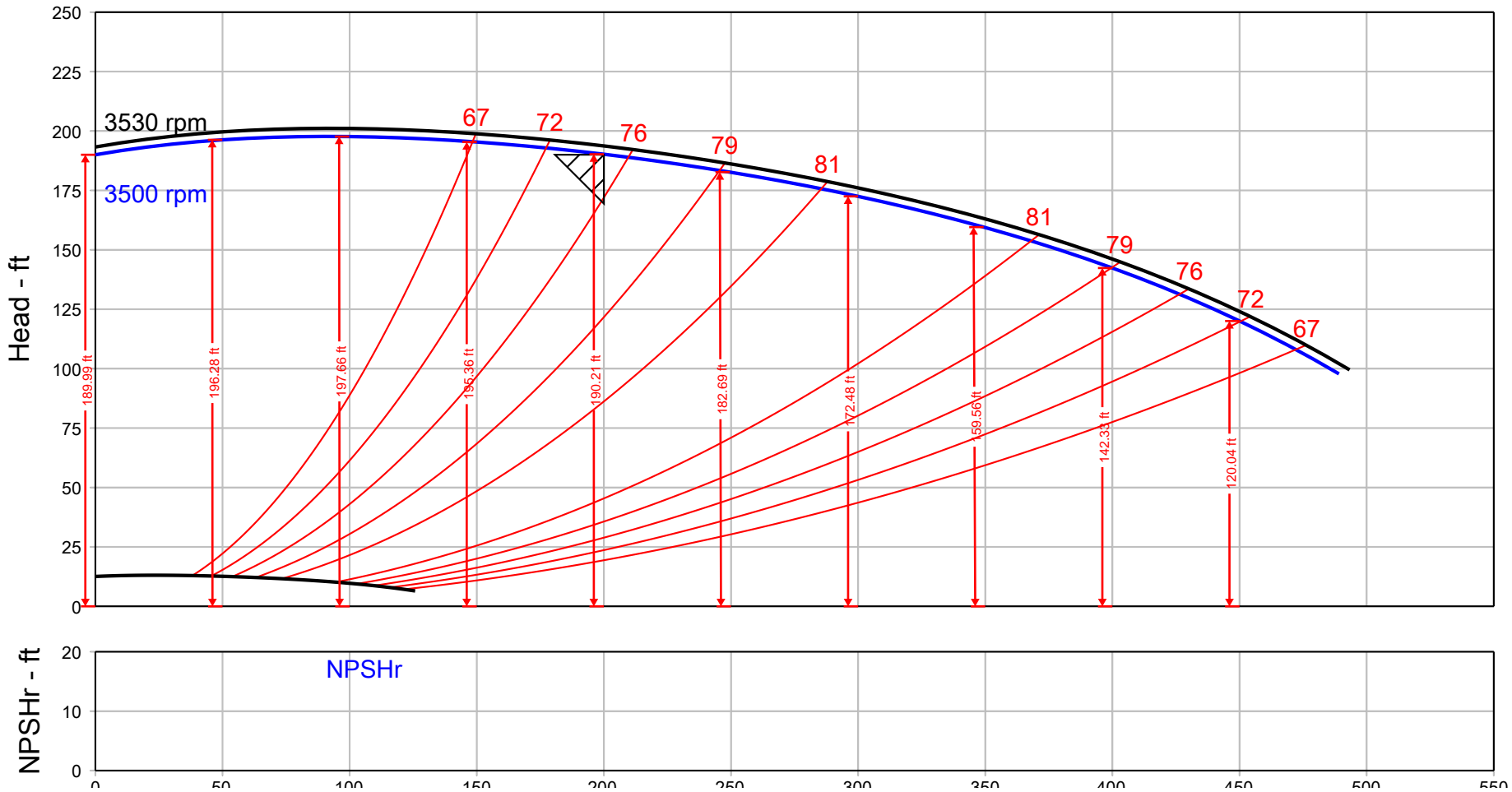


20709-2P-20HP LCSE 3500 rpm / 200.0 USgpm / 190.0 ft / 74.96 % / 12.81 hp

[Schedule](#)

**Warning:** Suction pressure was not added on Inputs page

- Curve**
- Overview
- Performance
- Options



## APPENDIX D

### Model Calculations/Results

Design Unit Peak Instantaneous Demand = 15.84 gpm/irrig-ac

**Village Ph1**

Parcel	Size (sf)	Irrigable area (sf)
Lot 1	17846	13846
Lot 2	13474	9474
Lot 3	13532	9532
Lot 4	13589	9589
Lot 5	13647	9647
Lot 6	13705	9705
Lot 7	13830	9830
Lot 8	13830	9830
Lot 9	13830	9830
Lot 10	10576	6576
Lot 11	10576	6576
Lot 12	10576	6576
Lot 13	10576	6576
Lot 14	10576	6576
Lot 15	10576	6576
Lot 16	10576	6576
Lot 17	10548	6548
Lot 18	10548	6548
Lot 19	10576	6576
Lot 20	10576	6576
Lot 21	10576	6576
Lot 22	10576	6576
Lot 23	10576	6576
Lot 24	10576	6576
Lot 25	10548	6548
Lot 26	10548	6548
Lot 27	10576	6576
Lot 28	10576	6576
Lot 29	10576	6576
Lot 30	10576	6576
Lot 31	10576	6576
Lot 32	10576	6576
Lot 33	12527	8527
Lot 34	12432	8432
Lot 35	10577	6577
Lot 36	10556	6556
Parcel A	8908	8463
Parcel B	6725	6389
Parcel C	37461	35588
Parcel D	111748	106161
Assist Living	23941	7182
ROWs	150070	48022
<b>Totals</b>	<b>755364</b>	<b>484316</b>

**Village Ph2**

Parcel	Size (sf)	Irrigable area (sf)
Lot 37	10577	6577
Lot 38	10579	6579
Lot 39	13010	9010
Lot 40	13628	9628
Lot 41	10576	6576
Lot 42	10576	6576
Lot 43	10576	6576
Lot 44	10576	6576
Lot 45	10576	6576
Lot 46	10576	6576
Lot 47	11196	7196
Lot 48	11196	7196
Lot 49	10576	6576
Lot 50	10576	6576
Lot 51	10576	6576
Lot 52	10576	6576
Lot 53	10576	6576
Lot 54	10576	6576
Lot 55	11196	7196
Lot 56	21600	17600
Lot 57	15041	11041
Lot 58	14773	10773
Lot 59	14773	10773
Lot 60	14773	10773
Parcel E	6334	6017
Parcel F	8412	7991
Parcel G	1707	1622
Parcel H	1707	1622
Esmt. Comm.	5567	0
ROWs	120734	38635
Agricultural	347003	347003
Parking Lot	34426	0
<b>Totals</b>	<b>815144</b>	<b>596144</b>

**Village Ph3**

Parcel	Size (sf)	Irrigable area (sf)
Lot 61	14773	10773
Lot 62	14773	10773
Lot 63	14725	10725
Lot 64	13894	9894
Lot 65	13894	9894
Lot 66	13894	9894
Lot 67	13892	9892
Lot 68	10576	6576
Lot 69	10576	6576
Lot 70	10576	6576
Lot 71	11196	7196
Lot 72	11196	7196
Lot 73	10576	6576
Lot 74	10576	6576
Lot 75	10576	6576
Lot 76	10576	6576
Lot 77	10576	6576
Lot 78	10576	6576
Lot 79	11201	7201
Esmt. Comm.	3340	0
ROWs	63492	20317
Agricultural	660216	660216
<b>Totals</b>	<b>955670</b>	<b>833155</b>

**Meadows Ph1**

Parcel	Size (sf)	Irrigable area (sf)
Lot 1M*	21626	16626
Lot 2M*	21758	16758
Lot 3M*	43635	37635
Lot 4M*	43892	37892
Lot 5M*	44157	38157
Lot 6M*	82655	76655
Lot 7M*	64607	58607
Lot 8M*	45559	39559
Lot 9M*	45559	39559
Lot 10M*	45559	39559
Lot 11M*	22455	17455
Lot 12M*	23104	18104
ROWs	73448	13441
<b>Totals</b>	<b>578014</b>	<b>450007</b>

\*"M" added to Meadows Lot Numbers for convenience as an indication that the particular lot is part of Meadows and not Village

Phase	Irrigable Area					Units	Totals	Units
	Residential Lots*	Agricultural	Common Area**	Assisted Senior Living***	Rights-of-Way****			
Village 1	272511	0	156600	7182	48022	2363622	Square Feet	
Village 2	193254	347003	17252	0	38635			
Village 3	152622	660216	0	0	20317			
Meadows 1	436566	0	0	0	13441	54.26	Acres	
Village 1	6.256	0.000	3.595	0.165	1.102			
Village 2	4.437	7.966	0.396	0.000	0.887			
Village 3	3.504	15.156	0.000	0.000	0.466			
Meadows 1	10.022	0.000	0.000	0.000	0.309			

\*Assumes 4000 sf non-irrig per lot for Village, 5000 sf for lots 1,2,11,12 and 6000 sf for lots 3 - 10 in Meadows.  
 \*\*Assumes 5% non-irrig areas for gravel paths, small structures, etc.  
 \*\*\*Assumes 70% non-irrig areas for building, sidewalks, etc.  
 \*\*\*\*Use 68.0% non-irrig areas for Village ROWs since 34' out of 50' ROW has asphalt or conc paving. Use 81.7% non-irrig areas for Meadows since 49' out of 60' ROW has asphalt or conc paving.

(This report assumes that the necessary water rights either are or will be provided to meet the needs of this system)  
 In this report, "Source" refers to ground water being taken by the well and "Storage" refers to the secondary water pond.

**Secondary Water Source and Storage/Use Sizing for Terakee Village and Meadows**

Total Irrigable Acreage = 

54.26
-------

 irr-ac  
 \*Zone = 

4
---

\* Zone Determined from Irrigated Crop Consumptive Use  
 Zones and Normal Annual Effective Precipitation, Utah (See  
 Utah Rule R309-510-7(3))

**Source Requirements:**

**Volume: (See Table 510-3 in Utah Rule R309-510-7(3))**

Unit Water Right Requirement = 

1.87
------

 ac-ft/irr-ac per year  
 Total Water Right Requirement = 

101.47
--------

 ac-ft/yr  
  
 Number of Watering Days = 

213
-----

 days (Assumes April - October)  
 Volume available for use = 

3.33
------

 ac-ft/wk

**Flow Rate: (See Table 510-3 in Utah Rule R309-510-7(3))**

Unit Peak Day Demand = 

3.96
------

 gpm/irr-acre  
 Total Peak Day Demand = 

215
-----

 gpm (peak required from well to pond)

**Storage/Use Requirements:**

**Volume: (See Table 510-5 in Utah Rule R309-510-8(2c))**

Unit Storage Requirement = 

2848
------

 gal/irr-acre  
 = 

0.00874
---------

 ac-ft/irr-ac  
 Total Storage Requirement = 

0.47
------

 ac-ft

**Flow Rate: (See Table 510-7 in Utah Rule R309-510-9(3))**

Provided Unit Peak Inst. Demand = 

7.92
------

 gpm/irr-acre  
 Safety Factor = 

2
---

  
 Design Unit Peak Inst. Demand = 

15.84
-------

 gpm/irr-acre  
 Design Peak Inst. Demand = 

859
-----

 gpm (peak delivered from pond to irrigation main)



Design Unit Peak Instantaneous Demand = 15.84 gpm/irr-ac  
 Total Peak Instantaneous Demand = 859.50 gpm

**Residential Lots**

Lot	Size (sf)	Initial Irrigable area (sf)	Adjusted** Irrigable area (sf)	Des. Peak Instant. (gpm)
Lot 1	17846	13846	15904	5.78
Lot 2	13474	9474	11028	4.01
Lot 3	13532	9532	11092	4.03
Lot 4	13589	9589	11156	4.06
Lot 5	13647	9647	11220	4.08
Lot 6	13705	9705	11285	4.10
Lot 7	13830	9830	11425	4.15
Lot 8	13830	9830	11425	4.15
Lot 9	13830	9830	11425	4.15
Lot 10	10576	6576	7795	2.83
Lot 11	10576	6576	7795	2.83
Lot 12	10576	6576	7795	2.83
Lot 13	10576	6576	7795	2.83
Lot 14	10576	6576	7795	2.83
Lot 15	10576	6576	7795	2.83
Lot 16	10576	6576	7795	2.83
Lot 17	10548	6548	7764	2.82
Lot 18	10548	6548	7764	2.82
Lot 19	10576	6576	7795	2.83
Lot 20	10576	6576	7795	2.83
Lot 21	10576	6576	7795	2.83
Lot 22	10576	6576	7795	2.83
Lot 23	10576	6576	7795	2.83
Lot 24	10576	6576	7795	2.83
Lot 25	10548	6548	7764	2.82
Lot 26	10548	6548	7764	2.82
Lot 27	10576	6576	7795	2.83
Lot 28	10576	6576	7795	2.83
Lot 29	10576	6576	7795	2.83
Lot 30	10576	6576	7795	2.83
Lot 31	10576	6576	7795	2.83
Lot 32	10576	6576	7795	2.83
Lot 33	12527	8527	9971	3.63
Lot 34	12432	8432	9865	3.59
Lot 35	10577	6577	7796	2.84
Lot 36	10556	6556	7773	2.83
Lot 37	10577	6577	7990	2.91
Lot 38	10579	6579	7992	2.91
Lot 39	13010	9010	10748	3.91
Lot 40	13628	9628	11448	4.16
Lot 41	10576	6576	7989	2.90
Lot 42	10576	6576	7989	2.90
Lot 43	10576	6576	7989	2.90
Lot 44	10576	6576	7989	2.90
Lot 45	10576	6576	7989	2.90
Lot 46	10576	6576	7989	2.90
Lot 47	11196	7196	8691	3.16
Lot 48	11196	7196	8691	3.16
Lot 49	10576	6576	7989	2.90
Lot 50	10576	6576	7989	2.90
Lot 51	10576	6576	7989	2.90
Lot 52	10576	6576	7989	2.90
Lot 53	10576	6576	7989	2.90
Lot 54	10576	6576	7989	2.90
Lot 55	11196	7196	8691	3.16
Lot 56	21600	17600	20485	7.45
Lot 57	15041	11041	13050	4.75
Lot 58	14773	10773	12746	4.63
Lot 59	14773	10773	12746	4.63
Lot 60	14773	10773	12746	4.63
Lot 61	14773	10773	12086	4.39
Lot 62	14773	10773	12086	4.39
Lot 63	14725	10725	12034	4.38
Lot 64	13894	9894	11129	4.05
Lot 65	13894	9894	11129	4.05
Lot 66	13894	9894	11129	4.05
Lot 67	13892	9892	11127	4.05
Lot 68	10576	6576	7516	2.73
Lot 69	10576	6576	7516	2.73
Lot 70	10576	6576	7516	2.73
Lot 71	11196	7196	8191	2.98
Lot 72	11196	7196	8191	2.98
Lot 73	10576	6576	7516	2.73
Lot 74	10576	6576	7516	2.73
Lot 75	10576	6576	7516	2.73
Lot 76	10576	6576	7516	2.73
Lot 77	10576	6576	7516	2.73
Lot 78	10576	6576	7516	2.73
Lot 79	11201	7201	8196	2.98
Lot 1M*	21626	16626	17202	6.26
Lot 2M*	21758	16758	17338	6.30
Lot 3M*	43635	37635	38797	14.11
Lot 4M*	43892	37892	39061	14.20
Lot 5M*	44157	38157	39333	14.30
Lot 6M*	82655	76655	78857	28.68
Lot 7M*	64607	58607	60328	21.94
Lot 8M*	45559	39559	40773	14.83
Lot 9M*	45559	39559	40773	14.83
Lot 10M*	45559	39559	40773	14.83
Lot 11M*	22455	17455	18053	6.56
Lot 12M*	23104	18104	18719	6.81

**Non-Res Lot Areas**

Parcel	Size (sf)	Irrigable area (sf)	Des. Peak Instant. (gpm)
Ph1 ROWs	150070	48022	0.00
Ph2 ROWs	120734	38635	0.00
Ph3 ROWs	63492	20317	0.00
Ph1M ROWs	73448	13441	0.00
Parcel A	8908	8463	3.08
Parcel B	6725	6389	2.32
Parcel C	37461	35588	12.94
Parcel D	111748	106161	38.60
Parcel E	6334	6017	2.19
Parcel F	8412	7991	2.91
Parcel G	1707	1622	0.59
Parcel H	1707	1622	0.59
Assist Liv	23941	7182	2.61
Ph2 Agric.	347003	347003	126.18
Ph3 Agric.	660216	660216	240.08

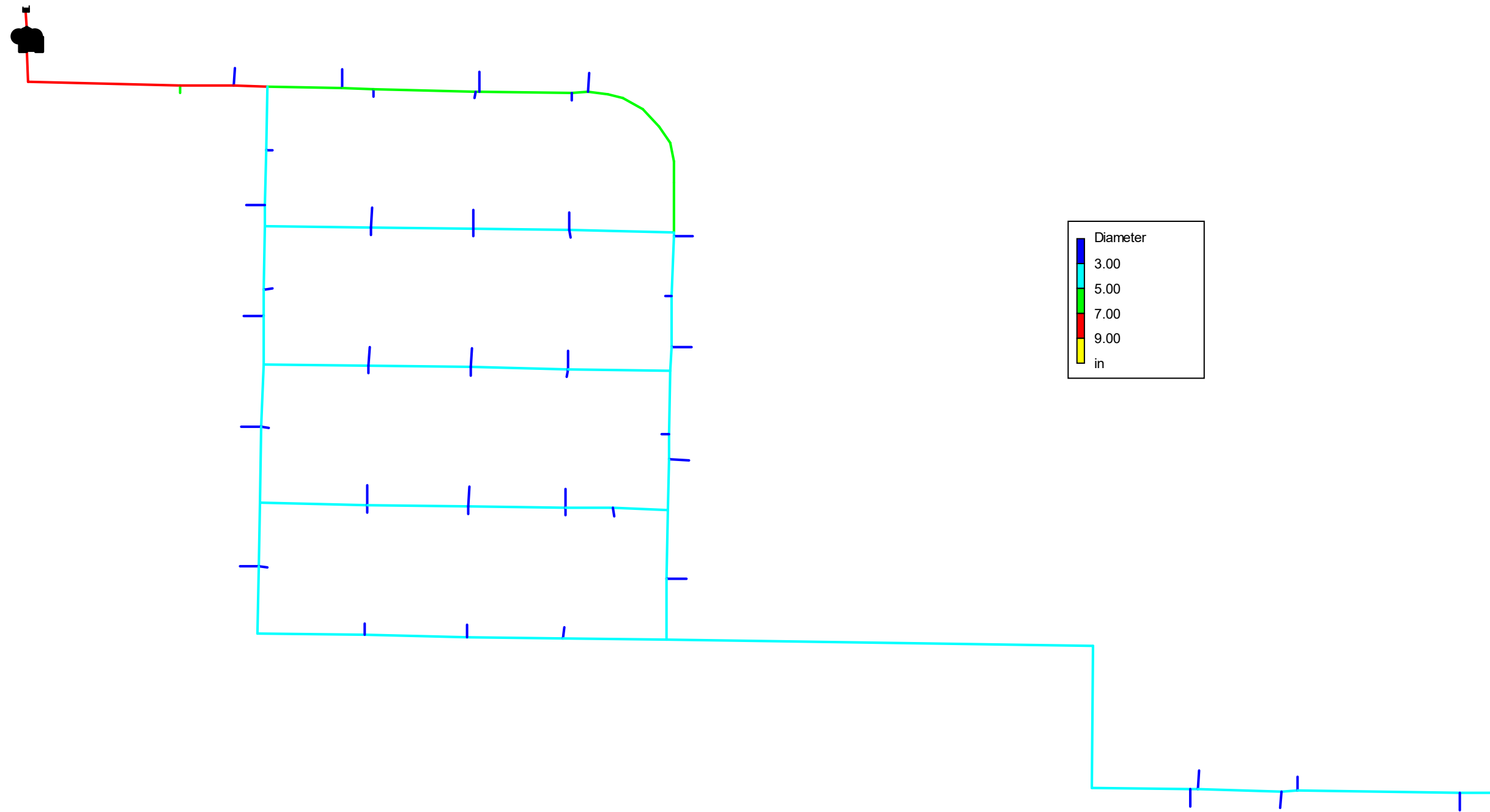
These flows are accounted for by pro-rating and adding to the Initial Lot Irrigable areas to become Adjusted Irrigable areas.

Connection #	Demand (gpm)	Responsible for providing secondary water to...					
		Lot 63	Ph2 Agric.	Ph3 Agric.			
C1	370.64	Lot 63	Ph2 Agric.	Ph3 Agric.			
C2	8.09	Lot 64	Lot 65				
C3	5.96	Lot 71	Lot 72				
C4	8.79	Lot 61	Lot 62				
C5	6.14	Lot 55	Lot 79				
C6	9.27	Lot 59	Lot 60				
C7	9.38	Lot 57	Lot 58				
C8	6.32	Lot 47	Lot 48				
C9	13.72	Lot 56	Parcel E	Parcel F	Parcel G	Parcel H	
C10	4.16	Lot 40					
C11	8.09	Lot 66	Lot 67				
C12	5.47	Lot 69	Lot 70				
C13	5.57	Lot 10	Lot 68				
C14	8.31	Lot 8	Lot 9				
C15	54.38	Lot 11	Parcel C	Parcel D			
C16	6.77	Lot 7	Assist Liv				
C17	5.47	Lot 73	Lot 74				
C18	5.47	Lot 77	Lot 78				
C19	5.57	Lot 13	Lot 75				
C20	5.57	Lot 14	Lot 76				
C21	2.83	Lot 12					
C22	5.67	Lot 15	Lot 16				
C23	4.10	Lot 6					
C24	5.65	Lot 17	Lot 18				
C25	8.14	Lot 4	Lot 5				
C26	5.81	Lot 53	Lot 54				
C27	5.81	Lot 49	Lot 50				
C28	5.74	Lot 21	Lot 52				
C29	5.74	Lot 22	Lot 51				
C30	5.67	Lot 19	Lot 20				
C31	5.67	Lot 23	Lot 24				
C32	5.65	Lot 25	Lot 26				
C33	8.04	Lot 2	Lot 3				
C34	5.81	Lot 45	Lot 46				
C35	5.81	Lot 41	Lot 42				
C36	5.74	Lot 29	Lot 44				
C37	5.74	Lot 30	Lot 43				
C38	5.67	Lot 27	Lot 28				
C39	5.67	Lot 31	Lot 32				
C40	3.63	Lot 33					
C41	11.18	Lot 1	Parcel A	Parcel B			
C42	6.81	Lot 38	Lot 39				
C43	5.73	Lot 36	Lot 37				
C44	6.42	Lot 34	Lot 35				
C45	12.56	Lot 1M*	Lot 2M*				
C46	13.37	Lot 11M*	Lot 12M*				
C47	28.31	Lot 3M*	Lot 4M*				
C48	29.65	Lot 9M*	Lot 10M*				
C49	42.98	Lot 5M*	Lot 6M*				
C50	36.76	lot 7M*	Lot 8M*				

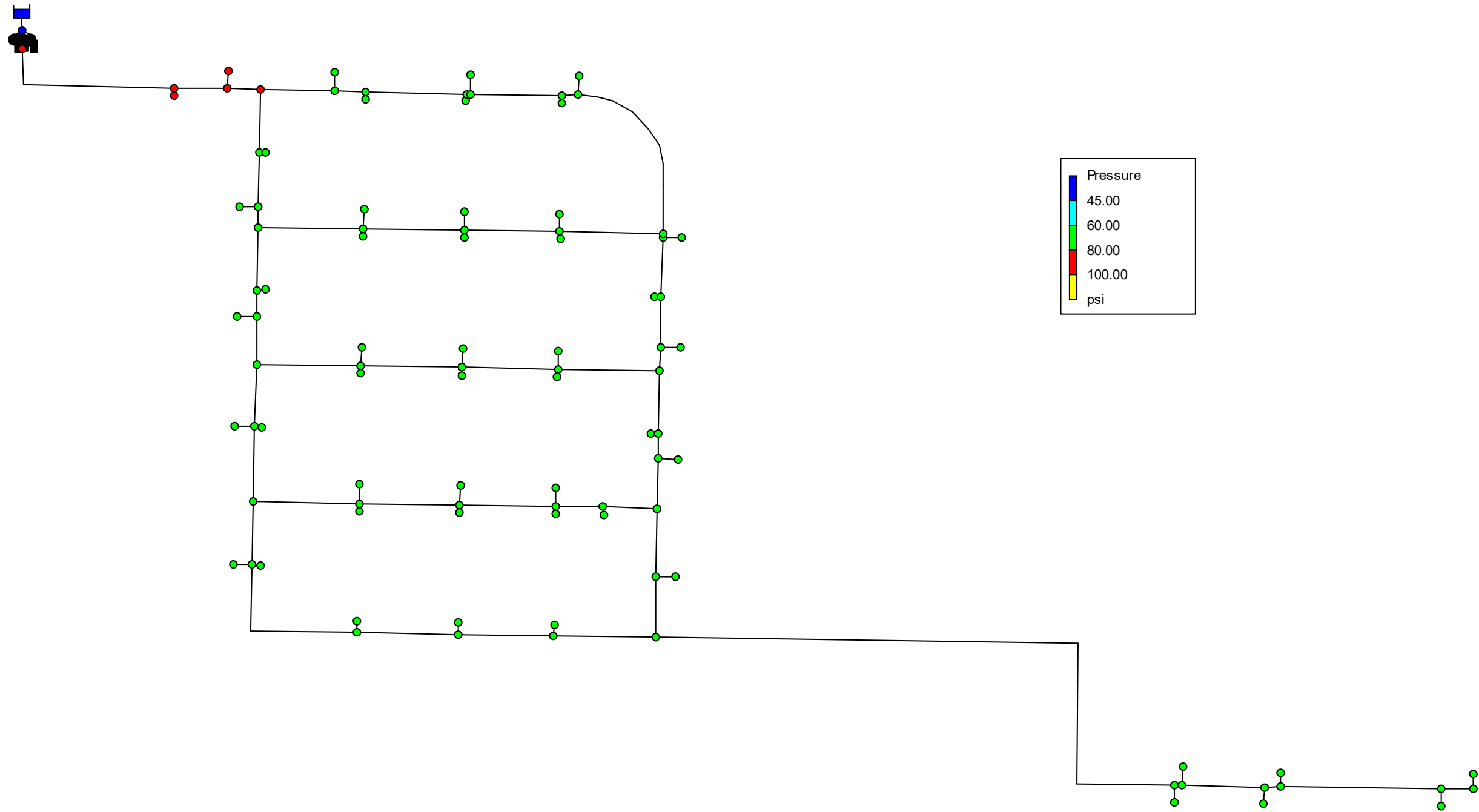
Total = 859.50

\*\*M" added to Meadows Lot Numbers for convenience as an indication that the particular lot is part of Meadows and not Village  
 \*\*These include a pro-rated value (by total lot areas in applicable phase) of the park strip in the ROW for each lot.

# Pipe Diameters



# All Pumps On



# All Pumps On

Network Table - Nodes

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc J.49	0	4384.58	62.65
Junc J.21.22	0	4419.95	77.97
Junc J.38.39	0	4412.21	74.62
Junc J.43	0	4410.45	73.86
Junc J.28.29	0	4415.35	75.98
Junc J.44	0	4410.07	73.69
Junc J.50	0	4384.51	62.62
Junc J.7.8	0	4413.96	75.38
Junc J.41	0	4410.81	74.01
Junc J.19.20	0	4419.87	77.94
Junc J.34.35	0	4412.35	74.68
Junc J.17.18	0	4419.85	77.93
Junc J.42	0	4410.95	74.07
Junc J.6	0	4416.79	76.60
Junc J.24	0	4417.84	77.06
Junc J.9.10	0	4411.98	74.52
Junc 104	0	4419.85	77.93
Junc J.5	0	4417.66	76.98
Junc 106	0	4412.57	74.77
Junc J.30.31	0	4415.35	75.98
Junc J.32	0	4413.82	75.32
Junc J.26.27	0	4415.35	75.98
Junc J.40	0	4412.21	74.62
Junc J.25	0	4416.12	76.31
Junc J.33	0	4413.24	75.07
Junc J.12	0	4423.84	79.66
Junc J.45	0	4388.35	64.28
Junc J.11	0	4424.23	79.83
Junc J.13	0	4422.60	79.12

## All Pumps On

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc J.36.37	0	4412.24	74.63
Junc 105	0	4415.41	76.01
Junc 103	0	4425.23	80.26
Junc J.1	0	4425.95	80.57
Junc 102	0	4430.43	82.51
Junc 101	0	4234.58	-2.35
Junc J.47	0	4386.20	63.35
Junc J.2	0	4425.50	80.38
Junc 108	0	4415.40	76.00
Junc 107	0	4420.09	78.03
Junc J.23	0	4419.95	77.97
Junc J.48	0	4385.95	63.24
Junc J.4	0	4420.56	78.24
Junc 110	0	4409.75	73.55
Junc J.3	0	4422.65	79.14
Junc J.15	0	4421.53	78.66
Junc J.46	0	4388.15	64.19
Junc J.14	0	4422.55	79.10
Junc 109	0	4412.21	74.62
Junc J.16	0	4421.41	78.60
Junc C21	2.83	4419.94	77.97
Junc C40	3.63	4412.20	74.61
Junc C23	4.1	4419.93	77.97
Junc C10	4.16	4411.97	74.52
Junc C12	5.47	4423.83	79.65
Junc C17	5.47	4419.82	77.92
Junc C18	5.47	4419.84	77.92
Junc C20	5.57	4419.86	77.93
Junc C19	5.57	4419.84	77.92
Junc C13	5.57	4422.59	79.12

## All Pumps On

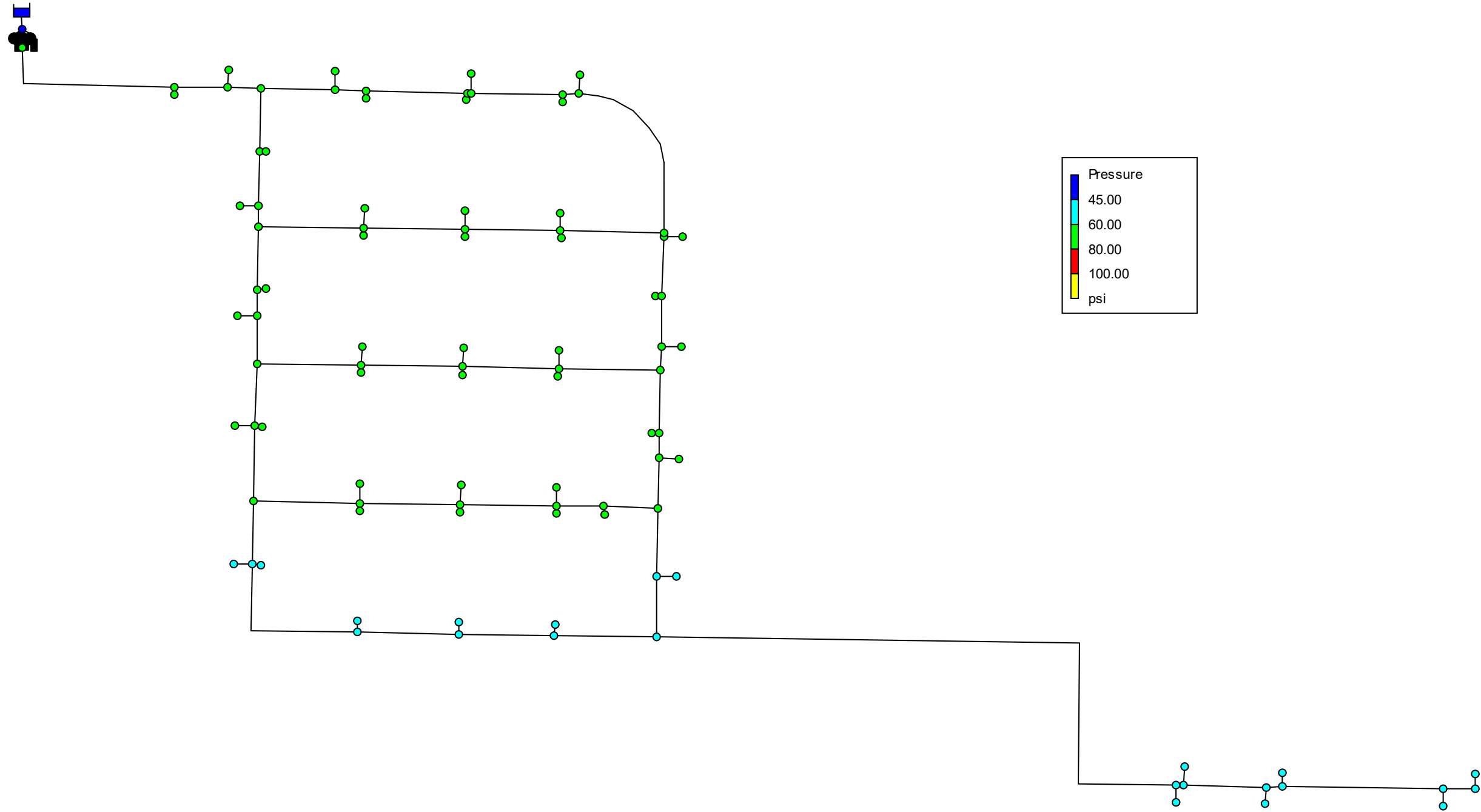
Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc C24	5.65	4417.83	77.05
Junc C32	5.65	4413.81	75.31
Junc C38	5.67	4412.17	74.60
Junc C39	5.67	4412.19	74.61
Junc C31	5.67	4415.34	75.97
Junc C30	5.67	4415.32	75.97
Junc C22	5.67	4419.93	77.96
Junc C43	5.73	4410.43	73.85
Junc C37	5.74	4412.23	74.63
Junc C36	5.74	4412.21	74.62
Junc C28	5.74	4415.31	75.96
Junc C29	5.74	4415.33	75.97
Junc C35	5.81	4412.33	74.67
Junc C26	5.81	4415.32	75.97
Junc C27	5.81	4415.34	75.97
Junc C34	5.81	4412.31	74.66
Junc C3	5.96	4422.63	79.14
Junc C5	6.14	4417.65	76.97
Junc C8	6.32	4413.94	75.37
Junc C44	6.42	4410.04	73.68
Junc C16	6.77	4421.36	78.58
Junc C42	6.81	4410.92	74.06
Junc C33	8.04	4413.17	75.04
Junc C11	8.09	4424.16	79.80
Junc C2	8.09	4425.43	80.35
Junc C25	8.14	4416.05	76.28
Junc C14	8.31	4422.48	79.07
Junc C4	8.79	4420.49	78.20
Junc C6	9.27	4416.70	76.56
Junc C7	9.38	4413.87	75.34

## All Pumps On

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc C41	11.18	4410.68	73.96
Junc C45	12.56	4388.21	64.22
Junc C46	13.37	4387.98	64.12
Junc C9	13.72	4411.80	74.44
Junc C47	28.31	4385.60	63.09
Junc C48	29.65	4385.40	63.00
Junc C50	36.76	4383.63	62.23
Junc C49	42.98	4383.18	62.04
Junc C15	54.38	4420.64	78.27
Junc C1	370.64	4425.80	80.51
Resvr RES	#N/A	4235.00	0.00



# Pump-1 OFF



# Pump-1 OFF

Network Table - Nodes

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc J.49	0	4351.05	48.12
Junc J.21.22	0	4386.41	63.44
Junc J.38.39	0	4378.68	60.09
Junc J.43	0	4376.92	59.33
Junc J.28.29	0	4381.82	61.45
Junc J.44	0	4376.54	59.16
Junc J.50	0	4350.98	48.09
Junc J.7.8	0	4380.43	60.85
Junc J.41	0	4377.28	59.48
Junc J.19.20	0	4386.34	63.41
Junc J.34.35	0	4378.82	60.15
Junc J.17.18	0	4386.32	63.40
Junc J.42	0	4377.42	59.54
Junc J.6	0	4383.25	62.07
Junc J.24	0	4384.31	62.53
Junc J.9.10	0	4378.45	59.99
Junc 104	0	4386.32	63.40
Junc J.5	0	4384.13	62.45
Junc 106	0	4379.04	60.24
Junc J.30.31	0	4381.82	61.45
Junc J.32	0	4380.29	60.79
Junc J.26.27	0	4381.82	61.45
Junc J.40	0	4378.68	60.09
Junc J.25	0	4382.58	61.78
Junc J.33	0	4379.71	60.54
Junc J.12	0	4390.31	65.13
Junc J.45	0	4354.82	49.75
Junc J.11	0	4390.70	65.30
Junc J.13	0	4389.07	64.59

## Pump-1 OFF

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc J.36.37	0	4378.71	60.10
Junc 105	0	4381.88	61.48
Junc 103	0	4391.70	65.73
Junc J.1	0	4392.42	66.04
Junc 102	0	4396.90	67.98
Junc 101	0	4234.58	-2.35
Junc J.47	0	4352.67	48.82
Junc J.2	0	4391.96	65.85
Junc 108	0	4381.87	61.47
Junc 107	0	4386.56	63.50
Junc J.23	0	4386.42	63.44
Junc J.48	0	4352.42	48.71
Junc J.4	0	4387.03	63.71
Junc 110	0	4376.21	59.02
Junc J.3	0	4389.12	64.61
Junc J.15	0	4388.00	64.13
Junc J.46	0	4354.62	49.66
Junc J.14	0	4389.02	64.57
Junc 109	0	4378.68	60.09
Junc J.16	0	4387.87	64.07
Junc C21	2.83	4386.40	63.44
Junc C40	3.63	4378.67	60.09
Junc C23	4.1	4386.40	63.44
Junc C10	4.16	4378.44	59.99
Junc C12	5.47	4390.30	65.12
Junc C17	5.47	4386.29	63.39
Junc C18	5.47	4386.31	63.40
Junc C20	5.57	4386.33	63.40
Junc C19	5.57	4386.31	63.39
Junc C13	5.57	4389.06	64.59

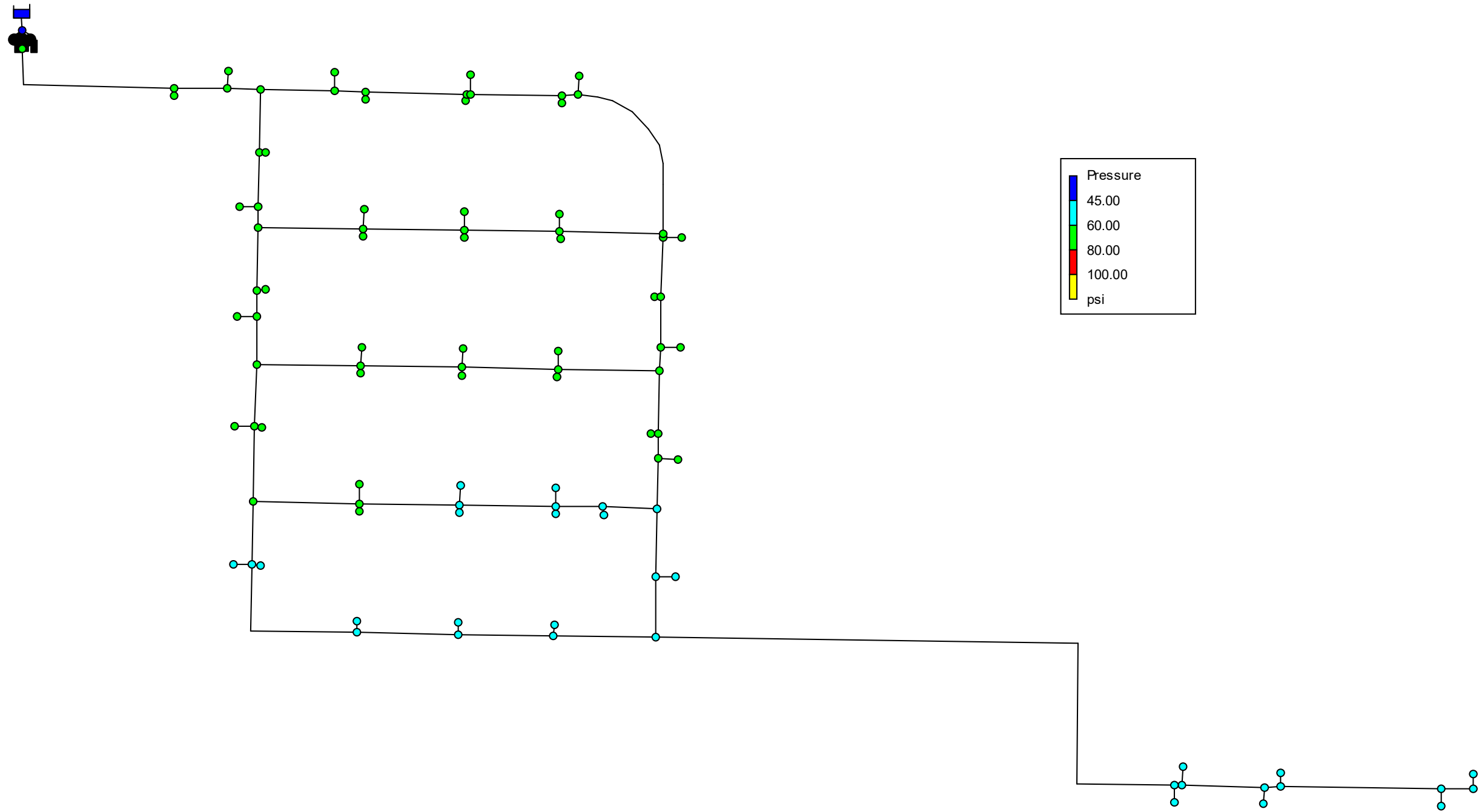
## Pump-1 OFF

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc C24	5.65	4384.29	62.52
Junc C32	5.65	4380.27	60.78
Junc C38	5.67	4378.64	60.07
Junc C39	5.67	4378.66	60.08
Junc C31	5.67	4381.81	61.44
Junc C30	5.67	4381.79	61.44
Junc C22	5.67	4386.40	63.44
Junc C43	5.73	4376.90	59.32
Junc C37	5.74	4378.70	60.10
Junc C36	5.74	4378.67	60.09
Junc C28	5.74	4381.78	61.43
Junc C29	5.74	4381.80	61.44
Junc C35	5.81	4378.80	60.14
Junc C26	5.81	4381.79	61.44
Junc C27	5.81	4381.81	61.45
Junc C34	5.81	4378.78	60.13
Junc C3	5.96	4389.10	64.61
Junc C5	6.14	4384.11	62.44
Junc C8	6.32	4380.41	60.84
Junc C44	6.42	4376.51	59.15
Junc C16	6.77	4387.82	64.05
Junc C42	6.81	4377.39	59.53
Junc C33	8.04	4379.64	60.51
Junc C11	8.09	4390.63	65.27
Junc C2	8.09	4391.90	65.82
Junc C25	8.14	4382.51	61.75
Junc C14	8.31	4388.95	64.54
Junc C4	8.79	4386.95	63.68
Junc C6	9.27	4383.17	62.03
Junc C7	9.38	4380.33	60.81

## Pump-1 OFF

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc C41	11.18	4377.15	59.43
Junc C45	12.56	4354.68	49.69
Junc C46	13.37	4354.44	49.59
Junc C9	13.72	4378.27	59.91
Junc C47	28.31	4352.07	48.56
Junc C48	29.65	4351.86	48.47
Junc C50	36.76	4350.10	47.70
Junc C49	42.98	4349.65	47.51
Junc C15	54.38	4387.11	63.74
Junc C1	370.64	4392.26	65.98
Resvr RES	#N/A	4235.00	0.00

# Pump-2 OFF



# Pump-2 OFF

Network Table - Nodes

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc J.49	0	4350.79	48.01
Junc J.21.22	0	4386.16	63.33
Junc J.38.39	0	4378.42	59.98
Junc J.43	0	4376.67	59.22
Junc J.28.29	0	4381.56	61.34
Junc J.44	0	4376.28	59.05
Junc J.50	0	4350.73	47.98
Junc J.7.8	0	4380.18	60.74
Junc J.41	0	4377.03	59.37
Junc J.19.20	0	4386.09	63.30
Junc J.34.35	0	4378.56	60.04
Junc J.17.18	0	4386.07	63.29
Junc J.42	0	4377.17	59.43
Junc J.6	0	4383.00	61.96
Junc J.24	0	4384.05	62.42
Junc J.9.10	0	4378.20	59.88
Junc 104	0	4386.07	63.29
Junc J.5	0	4383.88	62.34
Junc 106	0	4378.78	60.14
Junc J.30.31	0	4381.57	61.34
Junc J.32	0	4380.04	60.68
Junc J.26.27	0	4381.57	61.34
Junc J.40	0	4378.42	59.98
Junc J.25	0	4382.33	61.67
Junc J.33	0	4379.46	60.43
Junc J.12	0	4390.06	65.02
Junc J.45	0	4354.57	49.64
Junc J.11	0	4390.44	65.19
Junc J.13	0	4388.81	64.48

## Pump-2 OFF

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc J.36.37	0	4378.46	59.99
Junc 105	0	4381.63	61.37
Junc 103	0	4391.45	65.62
Junc J.1	0	4392.16	65.93
Junc 102	0	4396.64	67.87
Junc 101	0	4234.58	-2.35
Junc J.47	0	4352.42	48.71
Junc J.2	0	4391.71	65.74
Junc 108	0	4381.61	61.36
Junc 107	0	4386.31	63.39
Junc J.23	0	4386.17	63.34
Junc J.48	0	4352.17	48.60
Junc J.4	0	4386.78	63.60
Junc 110	0	4375.96	58.91
Junc J.3	0	4388.86	64.50
Junc J.15	0	4387.74	64.02
Junc J.46	0	4354.36	49.55
Junc J.14	0	4388.77	64.46
Junc 109	0	4378.42	59.98
Junc J.16	0	4387.62	63.96
Junc C21	2.83	4386.15	63.33
Junc C40	3.63	4378.42	59.98
Junc C23	4.1	4386.15	63.33
Junc C10	4.16	4378.19	59.88
Junc C12	5.47	4390.04	65.01
Junc C17	5.47	4386.04	63.28
Junc C18	5.47	4386.06	63.29
Junc C20	5.57	4386.08	63.30
Junc C19	5.57	4386.05	63.29
Junc C13	5.57	4388.80	64.48



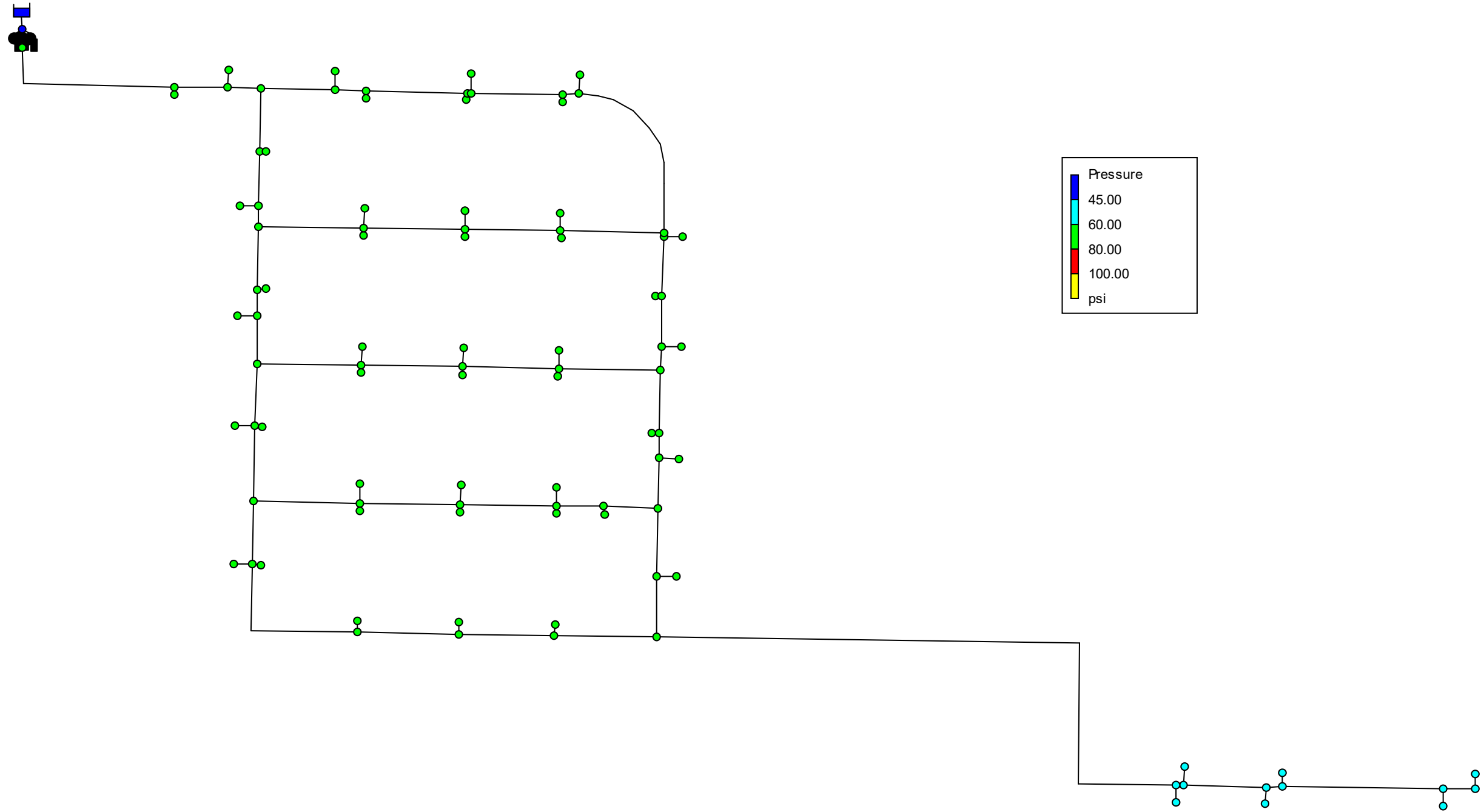
## Pump-2 OFF

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc C24	5.65	4384.04	62.41
Junc C32	5.65	4380.02	60.67
Junc C38	5.67	4378.39	59.96
Junc C39	5.67	4378.41	59.97
Junc C31	5.67	4381.55	61.34
Junc C30	5.67	4381.53	61.33
Junc C22	5.67	4386.15	63.33
Junc C43	5.73	4376.65	59.21
Junc C37	5.74	4378.44	59.99
Junc C36	5.74	4378.42	59.98
Junc C28	5.74	4381.53	61.32
Junc C29	5.74	4381.55	61.33
Junc C35	5.81	4378.55	60.03
Junc C26	5.81	4381.54	61.33
Junc C27	5.81	4381.56	61.34
Junc C34	5.81	4378.53	60.02
Junc C3	5.96	4388.85	64.50
Junc C5	6.14	4383.86	62.33
Junc C8	6.32	4380.16	60.73
Junc C44	6.42	4376.26	59.04
Junc C16	6.77	4387.57	63.94
Junc C42	6.81	4377.14	59.42
Junc C33	8.04	4379.39	60.40
Junc C11	8.09	4390.38	65.16
Junc C2	8.09	4391.65	65.71
Junc C25	8.14	4382.26	61.64
Junc C14	8.31	4388.69	64.43
Junc C4	8.79	4386.70	63.57
Junc C6	9.27	4382.91	61.92
Junc C7	9.38	4380.08	60.70

## Pump-2 OFF

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc C41	11.18	4376.90	59.32
Junc C45	12.56	4354.43	49.58
Junc C46	13.37	4354.19	49.48
Junc C9	13.72	4378.02	59.80
Junc C47	28.31	4351.81	48.45
Junc C48	29.65	4351.61	48.36
Junc C50	36.76	4349.84	47.60
Junc C49	42.98	4349.39	47.40
Junc C15	54.38	4386.85	63.63
Junc C1	370.64	4392.01	65.87
Resvr RES	#N/A	4235.00	0.00

# Pump-3 OFF



# Pump-3 OFF

Network Table - Nodes

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc J.49	0	4372.87	57.57
Junc J.21.22	0	4408.24	72.90
Junc J.38.39	0	4400.50	69.55
Junc J.43	0	4398.75	68.79
Junc J.28.29	0	4403.64	70.91
Junc J.44	0	4398.36	68.62
Junc J.50	0	4372.81	57.55
Junc J.7.8	0	4402.26	70.31
Junc J.41	0	4399.11	68.94
Junc J.19.20	0	4408.17	72.87
Junc J.34.35	0	4400.64	69.61
Junc J.17.18	0	4408.15	72.86
Junc J.42	0	4399.25	69.00
Junc J.6	0	4405.08	71.53
Junc J.24	0	4406.13	71.99
Junc J.9.10	0	4400.28	69.45
Junc 104	0	4408.15	72.86
Junc J.5	0	4405.96	71.91
Junc 106	0	4400.86	69.70
Junc J.30.31	0	4403.65	70.91
Junc J.32	0	4402.12	70.24
Junc J.26.27	0	4403.65	70.91
Junc J.40	0	4400.50	69.55
Junc J.25	0	4404.41	71.24
Junc J.33	0	4401.54	69.99
Junc J.12	0	4412.14	74.59
Junc J.45	0	4376.65	59.21
Junc J.11	0	4412.52	74.75
Junc J.13	0	4410.90	74.05

## Pump-3 OFF

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc J.36.37	0	4400.54	69.56
Junc 105	0	4403.71	70.93
Junc 103	0	4413.53	75.19
Junc J.1	0	4414.24	75.50
Junc 102	0	4418.72	77.44
Junc 101	0	4234.58	-2.35
Junc J.47	0	4374.50	58.28
Junc J.2	0	4413.79	75.30
Junc 108	0	4403.69	70.93
Junc 107	0	4408.39	72.96
Junc J.23	0	4408.25	72.90
Junc J.48	0	4374.25	58.17
Junc J.4	0	4408.86	73.17
Junc 110	0	4398.04	68.48
Junc J.3	0	4410.94	74.07
Junc J.15	0	4409.82	73.58
Junc J.46	0	4376.44	59.12
Junc J.14	0	4410.85	74.03
Junc 109	0	4400.50	69.55
Junc J.16	0	4409.70	73.53
Junc C21	2.83	4408.23	72.89
Junc C40	3.63	4400.50	69.54
Junc C23	4.1	4408.23	72.89
Junc C10	4.16	4400.27	69.44
Junc C12	5.47	4412.12	74.58
Junc C17	5.47	4408.12	72.84
Junc C18	5.47	4408.14	72.85
Junc C20	5.57	4408.16	72.86
Junc C19	5.57	4408.13	72.85
Junc C13	5.57	4410.88	74.04

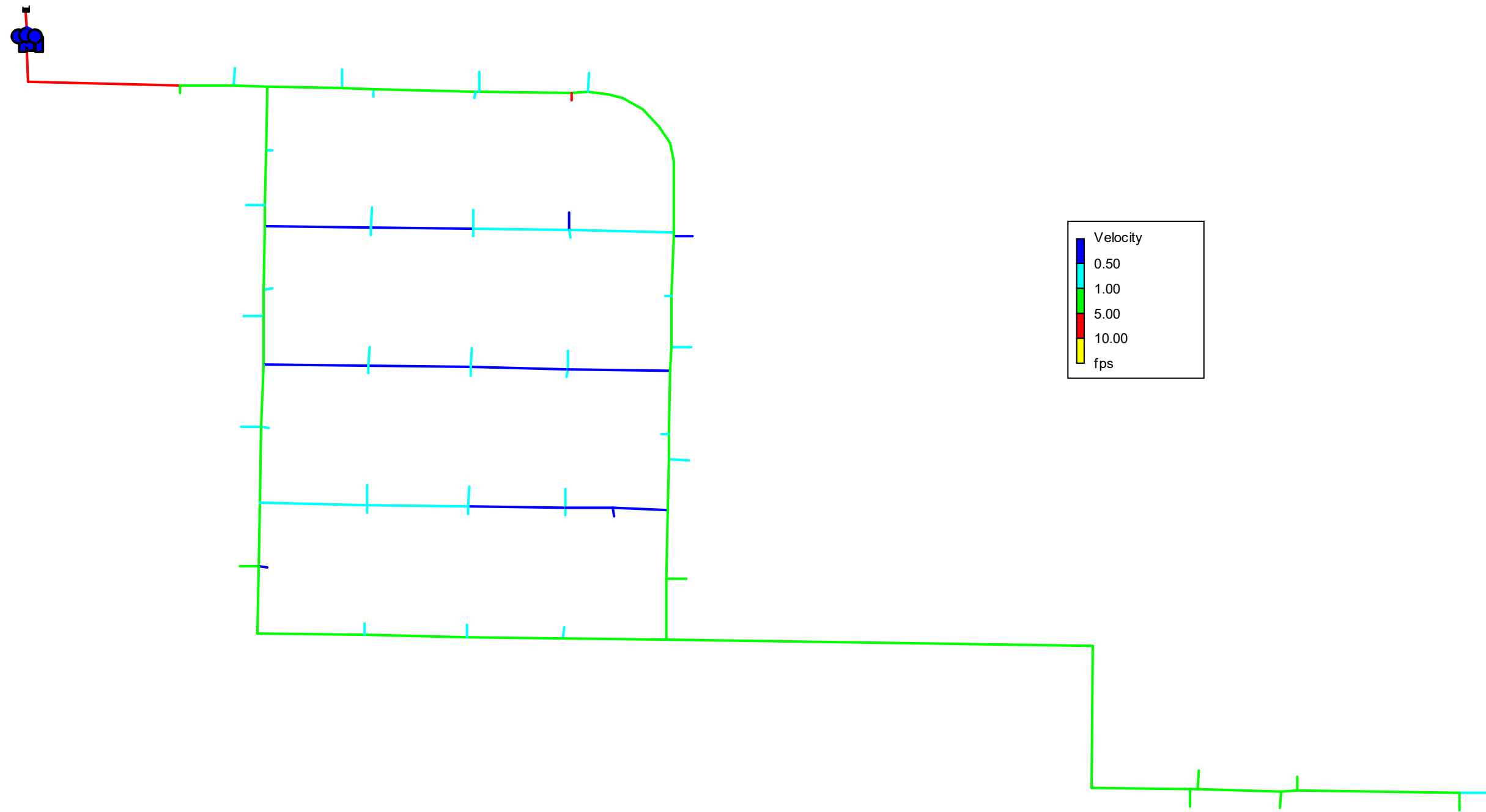
## Pump-3 OFF

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc C24	5.65	4406.12	71.98
Junc C32	5.65	4402.10	70.24
Junc C38	5.67	4400.47	69.53
Junc C39	5.67	4400.49	69.54
Junc C31	5.67	4403.63	70.90
Junc C30	5.67	4403.61	70.89
Junc C22	5.67	4408.23	72.89
Junc C43	5.73	4398.73	68.78
Junc C37	5.74	4400.52	69.55
Junc C36	5.74	4400.50	69.54
Junc C28	5.74	4403.61	70.89
Junc C29	5.74	4403.63	70.90
Junc C35	5.81	4400.63	69.60
Junc C26	5.81	4403.61	70.89
Junc C27	5.81	4403.64	70.90
Junc C34	5.81	4400.61	69.59
Junc C3	5.96	4410.93	74.06
Junc C5	6.14	4405.94	71.90
Junc C8	6.32	4402.24	70.30
Junc C44	6.42	4398.34	68.61
Junc C16	6.77	4409.65	73.51
Junc C42	6.81	4399.21	68.99
Junc C33	8.04	4401.47	69.96
Junc C11	8.09	4412.46	74.73
Junc C2	8.09	4413.73	75.28
Junc C25	8.14	4404.34	71.21
Junc C14	8.31	4410.77	74.00
Junc C4	8.79	4408.78	73.13
Junc C6	9.27	4404.99	71.49
Junc C7	9.38	4402.16	70.26

## Pump-3 OFF

Node ID	Base Demand GPM	Head ft	Pressure psi
Junc C41	11.18	4398.98	68.89
Junc C45	12.56	4376.51	59.15
Junc C46	13.37	4376.27	59.05
Junc C9	13.72	4400.10	69.37
Junc C47	28.31	4373.89	58.02
Junc C48	29.65	4373.69	57.93
Junc C50	36.76	4371.92	57.16
Junc C49	42.98	4371.47	56.97
Junc C15	54.38	4408.93	73.20
Junc C1	370.64	4414.09	75.43
Resvr RES	#N/A	4235.00	0.00

# All Pumps On





# All Pumps On

Network Table - Links

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe Pz	7.23	4	176.82	4.51
Pipe Pr	7.89	6	276.29	3.14
Pipe L12	13.64	2	5.47	0.56
Pipe L13	13.66	2	5.57	0.57
Pipe L3	13.84	2	5.96	0.61
Pipe L20	13.85	2	5.57	0.57
Pipe L24	13.85	2	5.65	0.58
Pipe L15	14.35	2	54.38	5.55
Pipe P1v	14.44	4	151.07	3.86
Pipe L32	14.44	2	5.65	0.58
Pipe L31	14.45	2	5.67	0.58
Pipe L8	14.45	2	6.32	0.65
Pipe L22	14.45	2	5.67	0.58
Pipe L37	14.45	2	5.74	0.59
Pipe L1	14.81	6	370.64	4.21
Pipe L39	15.04	2	5.67	0.58
Pipe L27	15.04	2	5.81	0.59
Pipe L35	15.04	2	5.81	0.59
Pipe L29	15.65	2	5.74	0.59
Pipe L18	15.65	2	5.47	0.56
Pipe L10	16.26	2	4.16	0.42
Pipe L5	16.26	2	6.14	0.63
Pipe L40	16.26	2	3.63	0.37
Pipe L44	22.27	2	6.42	0.66
Pipe L42	22.87	2	6.81	0.70
Pipe L43	23.50	2	5.73	0.59
Pipe L48	27.68	2	29.65	3.03
Pipe L50	29.49	2	36.76	3.75
Pipe P1x	31.94	4	109.39	2.79

## All Pumps On

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe L47	32.54	2	28.31	2.89
Pipe Pt	33.02	6	213.60	2.42
Pipe L45	33.70	2	12.56	1.28
Pipe Pa	34.68	8	859.50	5.49
Pipe L49	34.90	2	42.98	4.39
Pipe L2	35.30	2	8.09	0.83
Pipe L30	36.10	2	5.67	0.58
Pipe L21	36.10	2	2.83	0.29
Pipe L26	36.12	2	5.81	0.59
Pipe L11	36.60	2	8.09	0.83
Pipe L9	36.71	2	13.72	1.40
Pipe L28	36.72	2	5.74	0.59
Pipe L4	36.72	2	8.79	0.90
Pipe L34	37.31	2	5.81	0.59
Pipe L38	37.31	2	5.67	0.58
Pipe L46	37.35	2	13.37	1.37
Pipe L23	37.55	2	4.10	0.42
Pipe L25	37.91	2	8.14	0.83
Pipe L6	37.92	2	9.27	0.95
Pipe L17	37.92	2	5.47	0.56
Pipe L16	38.10	2	6.77	0.69
Pipe L33	38.51	2	8.04	0.82
Pipe L19	38.53	2	5.57	0.57
Pipe L36	38.55	2	5.74	0.59
Pipe L14	38.76	2	8.31	0.85
Pipe L7	39.11	2	9.38	0.96
Pipe L41	39.11	2	11.18	1.14
Pipe Pg	40.33	4	170.60	4.36
Pipe Plc	46.38	4	158.93	4.06
Pipe Pli	49.34	4	136.80	3.49

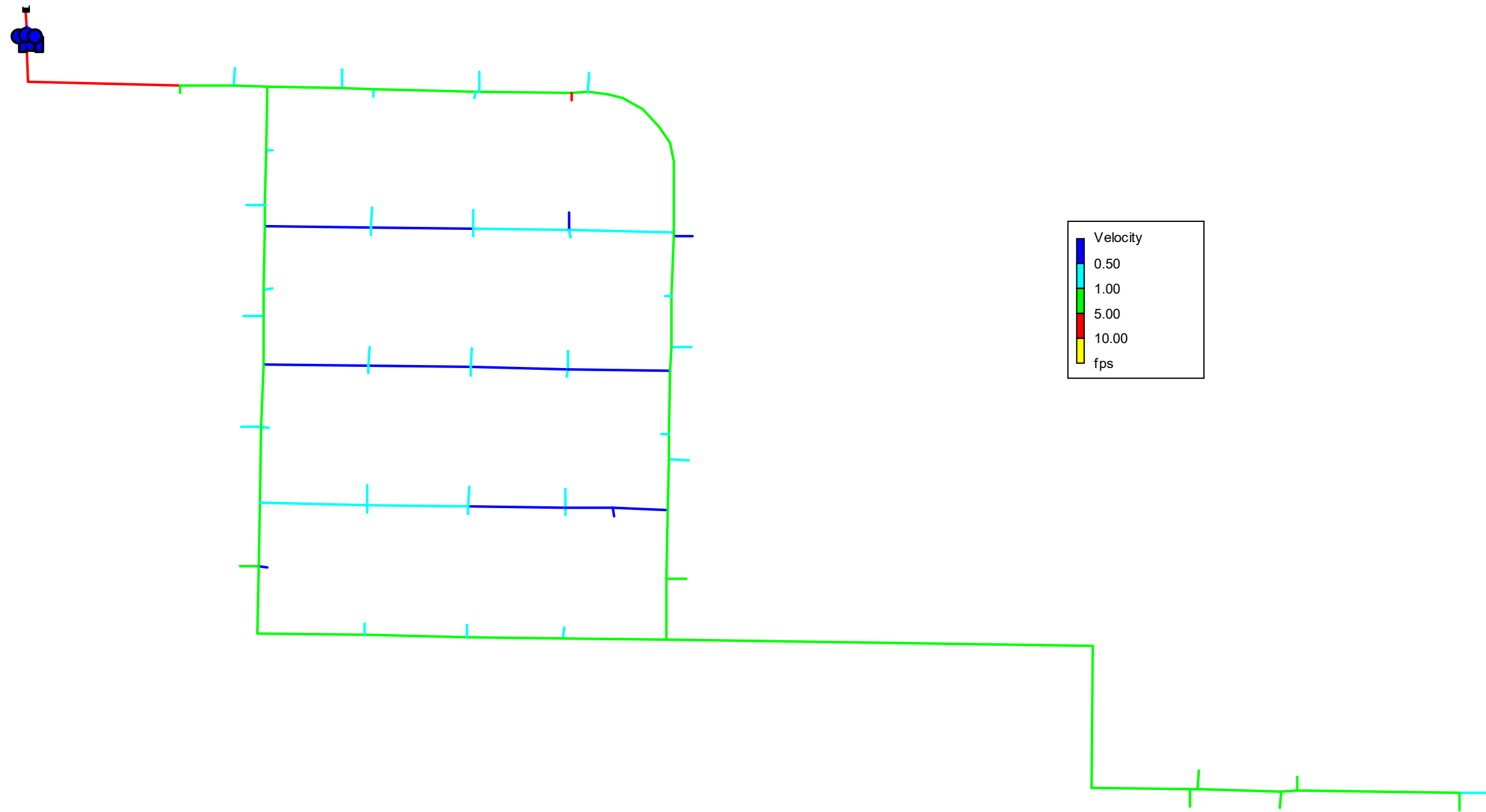
## All Pumps On

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe Pi	53.56	4	163.89	4.18
Pipe Pp	60.32	6	287.33	3.26
Pipe Plz	61.37	4	36.76	0.94
Pipe Pd	64.60	8	480.77	3.07
Pipe Pj	93.61	4	154.62	3.95
Pipe Pln	94.46	4	2.93	0.07
Pipe Plj	98.96	4	128.76	3.29
Pipe Plb	101.68	4	167.07	4.27
Pipe Pc	106.83	8	488.86	3.12
Pipe Pf	107.71	4	179.39	4.58
Pipe Plo	107.73	4	-0.70	0.02
Pipe Pla	117.30	4	172.72	4.41
Pipe Plq	122.15	4	116.88	2.98
Pipe Pk	124.24	4	136.66	3.49
Pipe Ph	125.16	4	170.03	4.34
Pipe Pm	125.16	4	83.59	2.13
Pipe Plh	125.17	4	142.45	3.64
Pipe Pe	125.77	4	185.35	4.73
Pipe Plp	134.54	4	128.06	3.27
Pipe Po	148.47	6	295.42	3.35
Pipe Pl	149.24	4	120.96	3.09
Pipe Plw	164.28	4	137.70	3.52
Pipe Ps	181.60	6	267.98	3.04
Pipe Pls	188.94	4	53.17	1.36
Pipe Plf	189.55	4	-5.14	0.13
Pipe Px	190.14	4	-21.51	0.55
Pipe Plm	191.34	4	14.27	0.36
Pipe Pll	198.58	4	25.75	0.66
Pipe Pw	199.80	4	-10.37	0.26
Pipe Pq	200.27	6	281.86	3.20

## All Pumps On

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe P1e	200.99	4	6.34	0.16
Pipe P1t	201.59	4	46.75	1.19
Pipe P1r	202.19	4	58.90	1.50
Pipe P1g	202.27	4	-16.48	0.42
Pipe Py	204.10	4	-30.01	0.77
Pipe P1d	207.84	4	17.96	0.46
Pipe Pv	209.40	4	0.57	0.01
Pipe P1k	209.53	4	37.37	0.95
Pipe P1y	319.53	4	79.74	2.04
Pipe Pn	342.44	4	65.71	1.68
Pipe Pb	372.37	8	859.50	5.49
Pipe Pu	376.64	6	206.83	2.35
Pipe P1u	1311.82	4	163.63	4.18
Pump PUMP-3	#N/A	#N/A	139.46	0.00
Pump PUMP-2	#N/A	#N/A	360.13	0.00
Pump PUMP-1	#N/A	#N/A	359.91	0.00

# Pump-1 OFF



# Pump-1 OFF

Network Table - Links

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe Pz	7.23	4	176.82	4.51
Pipe Pr	7.89	6	276.29	3.14
Pipe L12	13.64	2	5.47	0.56
Pipe L13	13.66	2	5.57	0.57
Pipe L3	13.84	2	5.96	0.61
Pipe L20	13.85	2	5.57	0.57
Pipe L24	13.85	2	5.65	0.58
Pipe L15	14.35	2	54.38	5.55
Pipe P1v	14.44	4	151.07	3.86
Pipe L32	14.44	2	5.65	0.58
Pipe L31	14.45	2	5.67	0.58
Pipe L8	14.45	2	6.32	0.65
Pipe L22	14.45	2	5.67	0.58
Pipe L37	14.45	2	5.74	0.59
Pipe L1	14.81	6	370.64	4.21
Pipe L39	15.04	2	5.67	0.58
Pipe L27	15.04	2	5.81	0.59
Pipe L35	15.04	2	5.81	0.59
Pipe L29	15.65	2	5.74	0.59
Pipe L18	15.65	2	5.47	0.56
Pipe L10	16.26	2	4.16	0.42
Pipe L5	16.26	2	6.14	0.63
Pipe L40	16.26	2	3.63	0.37
Pipe L44	22.27	2	6.42	0.66
Pipe L42	22.87	2	6.81	0.70
Pipe L43	23.50	2	5.73	0.59
Pipe L48	27.68	2	29.65	3.03
Pipe L50	29.49	2	36.76	3.75
Pipe P1x	31.94	4	109.39	2.79

## Pump-1 OFF

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe L47	32.54	2	28.31	2.89
Pipe Pt	33.02	6	213.60	2.42
Pipe L45	33.70	2	12.56	1.28
Pipe Pa	34.68	8	859.50	5.49
Pipe L49	34.90	2	42.98	4.39
Pipe L2	35.30	2	8.09	0.83
Pipe L30	36.10	2	5.67	0.58
Pipe L21	36.10	2	2.83	0.29
Pipe L26	36.12	2	5.81	0.59
Pipe L11	36.60	2	8.09	0.83
Pipe L9	36.71	2	13.72	1.40
Pipe L28	36.72	2	5.74	0.59
Pipe L4	36.72	2	8.79	0.90
Pipe L34	37.31	2	5.81	0.59
Pipe L38	37.31	2	5.67	0.58
Pipe L46	37.35	2	13.37	1.37
Pipe L23	37.55	2	4.10	0.42
Pipe L25	37.91	2	8.14	0.83
Pipe L6	37.92	2	9.27	0.95
Pipe L17	37.92	2	5.47	0.56
Pipe L16	38.10	2	6.77	0.69
Pipe L33	38.51	2	8.04	0.82
Pipe L19	38.53	2	5.57	0.57
Pipe L36	38.55	2	5.74	0.59
Pipe L14	38.76	2	8.31	0.85
Pipe L7	39.11	2	9.38	0.96
Pipe L41	39.11	2	11.18	1.14
Pipe Pg	40.33	4	170.60	4.36
Pipe Plc	46.38	4	158.93	4.06
Pipe Pli	49.34	4	136.80	3.49

## Pump-1 OFF

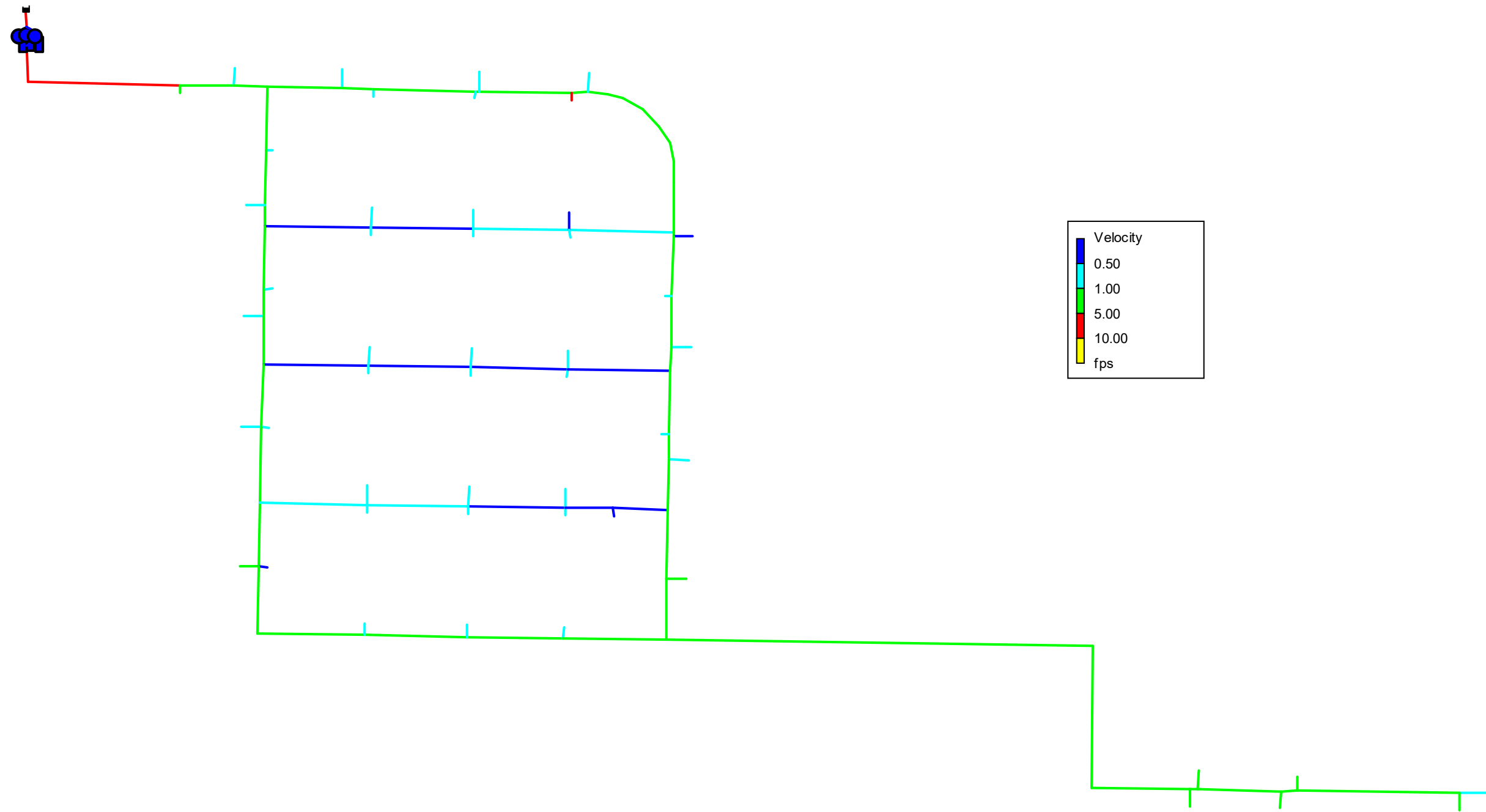
Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe Pi	53.56	4	163.89	4.18
Pipe Pp	60.32	6	287.33	3.26
Pipe Plz	61.37	4	36.76	0.94
Pipe Pd	64.60	8	480.77	3.07
Pipe Pj	93.61	4	154.62	3.95
Pipe Pln	94.46	4	2.93	0.07
Pipe Plj	98.96	4	128.76	3.29
Pipe Plb	101.68	4	167.07	4.27
Pipe Pc	106.83	8	488.86	3.12
Pipe Pf	107.71	4	179.39	4.58
Pipe Plo	107.73	4	-0.70	0.02
Pipe Pla	117.30	4	172.72	4.41
Pipe Plq	122.15	4	116.88	2.98
Pipe Pk	124.24	4	136.66	3.49
Pipe Ph	125.16	4	170.03	4.34
Pipe Pm	125.16	4	83.59	2.13
Pipe Plh	125.17	4	142.45	3.64
Pipe Pe	125.77	4	185.35	4.73
Pipe Plp	134.54	4	128.06	3.27
Pipe Po	148.47	6	295.42	3.35
Pipe Pl	149.24	4	120.96	3.09
Pipe Plw	164.28	4	137.70	3.52
Pipe Ps	181.60	6	267.98	3.04
Pipe Pls	188.94	4	53.17	1.36
Pipe Plf	189.55	4	-5.14	0.13
Pipe Px	190.14	4	-21.51	0.55
Pipe Plm	191.34	4	14.27	0.36
Pipe Pll	198.58	4	25.75	0.66
Pipe Pw	199.80	4	-10.37	0.26
Pipe Pq	200.27	6	281.86	3.20



## Pump-1 OFF

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe P1e	200.99	4	6.34	0.16
Pipe P1t	201.59	4	46.75	1.19
Pipe P1r	202.19	4	58.90	1.50
Pipe P1g	202.27	4	-16.48	0.42
Pipe Py	204.10	4	-30.01	0.77
Pipe P1d	207.84	4	17.96	0.46
Pipe Pv	209.40	4	0.57	0.01
Pipe P1k	209.53	4	37.37	0.95
Pipe P1y	319.53	4	79.74	2.04
Pipe Pn	342.44	4	65.71	1.68
Pipe Pb	372.37	8	859.50	5.49
Pipe Pu	376.64	6	206.83	2.35
Pipe P1u	1311.82	4	163.63	4.18
Pump PUMP-3	#N/A	#N/A	339.35	0.00
Pump PUMP-2	#N/A	#N/A	520.15	0.00
Pump PUMP-1	#N/A	#N/A	0.00	0.00

Pump-2 OFF



## Pump-2 OFF

Network Table - Links

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe Pz	7.23	4	176.82	4.51
Pipe Pr	7.89	6	276.29	3.14
Pipe L12	13.64	2	5.47	0.56
Pipe L13	13.66	2	5.57	0.57
Pipe L3	13.84	2	5.96	0.61
Pipe L20	13.85	2	5.57	0.57
Pipe L24	13.85	2	5.65	0.58
Pipe L15	14.35	2	54.38	5.55
Pipe P1v	14.44	4	151.07	3.86
Pipe L32	14.44	2	5.65	0.58
Pipe L31	14.45	2	5.67	0.58
Pipe L8	14.45	2	6.32	0.65
Pipe L22	14.45	2	5.67	0.58
Pipe L37	14.45	2	5.74	0.59
Pipe L1	14.81	6	370.64	4.21
Pipe L39	15.04	2	5.67	0.58
Pipe L27	15.04	2	5.81	0.59
Pipe L35	15.04	2	5.81	0.59
Pipe L29	15.65	2	5.74	0.59
Pipe L18	15.65	2	5.47	0.56
Pipe L10	16.26	2	4.16	0.42
Pipe L5	16.26	2	6.14	0.63
Pipe L40	16.26	2	3.63	0.37
Pipe L44	22.27	2	6.42	0.66
Pipe L42	22.87	2	6.81	0.70
Pipe L43	23.50	2	5.73	0.59
Pipe L48	27.68	2	29.65	3.03
Pipe L50	29.49	2	36.76	3.75
Pipe P1x	31.94	4	109.39	2.79

## Pump-2 OFF

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe L47	32.54	2	28.31	2.89
Pipe Pt	33.02	6	213.60	2.42
Pipe L45	33.70	2	12.56	1.28
Pipe Pa	34.68	8	859.50	5.49
Pipe L49	34.90	2	42.98	4.39
Pipe L2	35.30	2	8.09	0.83
Pipe L30	36.10	2	5.67	0.58
Pipe L21	36.10	2	2.83	0.29
Pipe L26	36.12	2	5.81	0.59
Pipe L11	36.60	2	8.09	0.83
Pipe L9	36.71	2	13.72	1.40
Pipe L28	36.72	2	5.74	0.59
Pipe L4	36.72	2	8.79	0.90
Pipe L34	37.31	2	5.81	0.59
Pipe L38	37.31	2	5.67	0.58
Pipe L46	37.35	2	13.37	1.37
Pipe L23	37.55	2	4.10	0.42
Pipe L25	37.91	2	8.14	0.83
Pipe L6	37.92	2	9.27	0.95
Pipe L17	37.92	2	5.47	0.56
Pipe L16	38.10	2	6.77	0.69
Pipe L33	38.51	2	8.04	0.82
Pipe L19	38.53	2	5.57	0.57
Pipe L36	38.55	2	5.74	0.59
Pipe L14	38.76	2	8.31	0.85
Pipe L7	39.11	2	9.38	0.96
Pipe L41	39.11	2	11.18	1.14
Pipe Pg	40.33	4	170.60	4.36
Pipe Plc	46.38	4	158.93	4.06
Pipe Pli	49.34	4	136.80	3.49

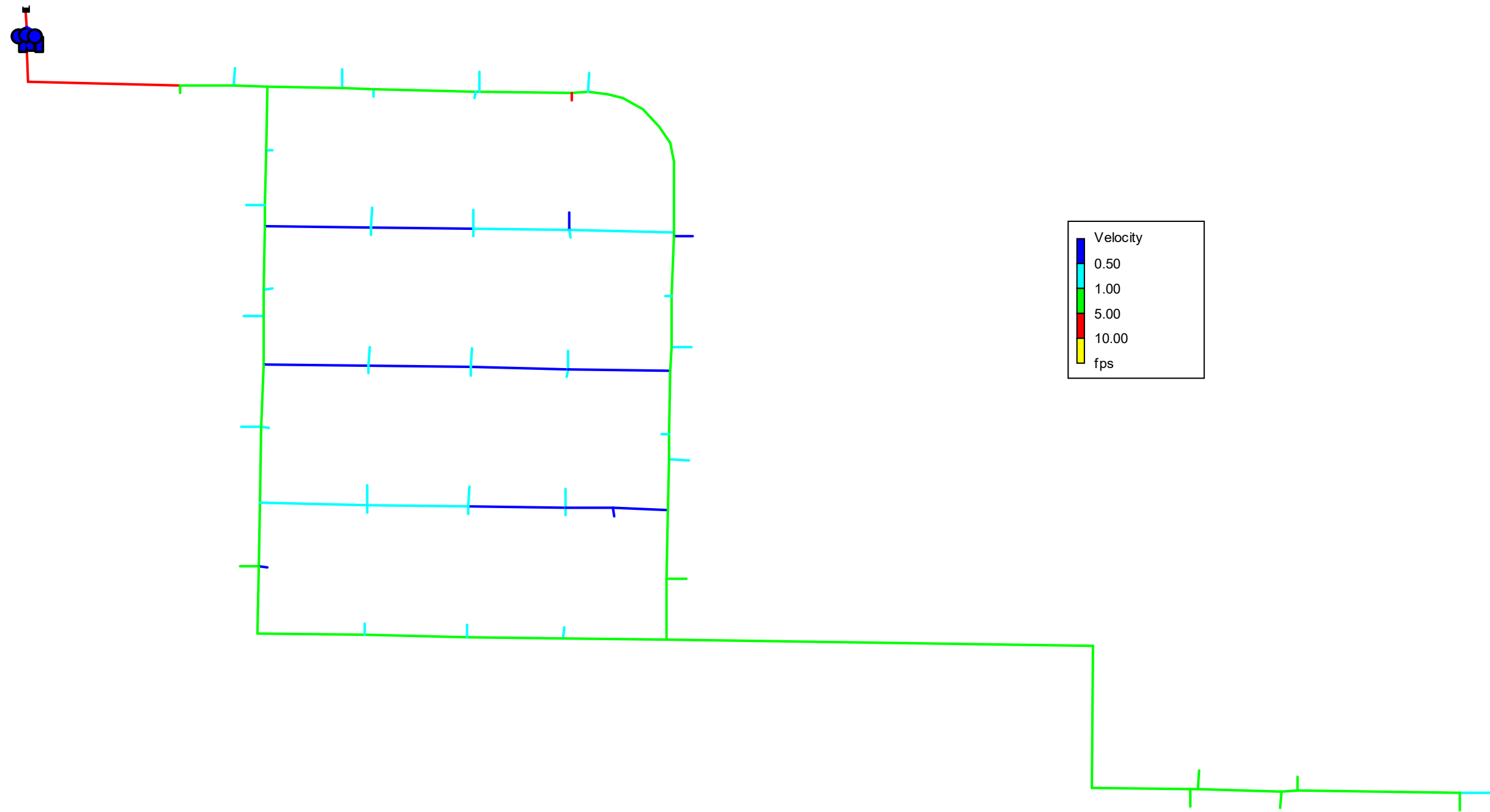
## Pump-2 OFF

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe Pi	53.56	4	163.89	4.18
Pipe Pp	60.32	6	287.33	3.26
Pipe Plz	61.37	4	36.76	0.94
Pipe Pd	64.60	8	480.77	3.07
Pipe Pj	93.61	4	154.62	3.95
Pipe Pln	94.46	4	2.93	0.07
Pipe Plj	98.96	4	128.76	3.29
Pipe Plb	101.68	4	167.07	4.27
Pipe Pc	106.83	8	488.86	3.12
Pipe Pf	107.71	4	179.39	4.58
Pipe Plo	107.73	4	-0.70	0.02
Pipe Pla	117.30	4	172.72	4.41
Pipe Plq	122.15	4	116.88	2.98
Pipe Pk	124.24	4	136.66	3.49
Pipe Ph	125.16	4	170.03	4.34
Pipe Pm	125.16	4	83.59	2.13
Pipe Plh	125.17	4	142.45	3.64
Pipe Pe	125.77	4	185.35	4.73
Pipe Plp	134.54	4	128.06	3.27
Pipe Po	148.47	6	295.42	3.35
Pipe Pl	149.24	4	120.96	3.09
Pipe Plw	164.28	4	137.70	3.52
Pipe Ps	181.60	6	267.98	3.04
Pipe Pls	188.94	4	53.17	1.36
Pipe Plf	189.55	4	-5.14	0.13
Pipe Px	190.14	4	-21.51	0.55
Pipe Plm	191.34	4	14.27	0.36
Pipe Pll	198.58	4	25.75	0.66
Pipe Pw	199.80	4	-10.37	0.26
Pipe Pq	200.27	6	281.86	3.20

## Pump-2 OFF

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe P1e	200.99	4	6.34	0.16
Pipe P1t	201.59	4	46.75	1.19
Pipe P1r	202.19	4	58.90	1.50
Pipe P1g	202.27	4	-16.48	0.42
Pipe Py	204.10	4	-30.01	0.77
Pipe P1d	207.84	4	17.96	0.46
Pipe Pv	209.40	4	0.57	0.01
Pipe P1k	209.53	4	37.37	0.95
Pipe P1y	319.53	4	79.74	2.04
Pipe Pn	342.44	4	65.71	1.68
Pipe Pb	372.37	8	859.50	5.49
Pipe Pu	376.64	6	206.83	2.35
Pipe P1u	1311.82	4	163.63	4.18
Pump PUMP-3	#N/A	#N/A	340.32	0.00
Pump PUMP-2	#N/A	#N/A	0.00	0.00
Pump PUMP-1	#N/A	#N/A	519.18	0.00

# Pump-3 OFF



## Pump-3 OFF

Network Table - Links

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe Pz	7.23	4	176.82	4.51
Pipe Pr	7.89	6	276.29	3.14
Pipe L12	13.64	2	5.47	0.56
Pipe L13	13.66	2	5.57	0.57
Pipe L3	13.84	2	5.96	0.61
Pipe L20	13.85	2	5.57	0.57
Pipe L24	13.85	2	5.65	0.58
Pipe L15	14.35	2	54.38	5.55
Pipe P1v	14.44	4	151.07	3.86
Pipe L32	14.44	2	5.65	0.58
Pipe L31	14.45	2	5.67	0.58
Pipe L8	14.45	2	6.32	0.65
Pipe L22	14.45	2	5.67	0.58
Pipe L37	14.45	2	5.74	0.59
Pipe L1	14.81	6	370.64	4.21
Pipe L39	15.04	2	5.67	0.58
Pipe L27	15.04	2	5.81	0.59
Pipe L35	15.04	2	5.81	0.59
Pipe L29	15.65	2	5.74	0.59
Pipe L18	15.65	2	5.47	0.56
Pipe L10	16.26	2	4.16	0.42
Pipe L5	16.26	2	6.14	0.63
Pipe L40	16.26	2	3.63	0.37
Pipe L44	22.27	2	6.42	0.66
Pipe L42	22.87	2	6.81	0.70
Pipe L43	23.50	2	5.73	0.59
Pipe L48	27.68	2	29.65	3.03
Pipe L50	29.49	2	36.76	3.75
Pipe P1x	31.94	4	109.39	2.79



## Pump-3 OFF

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe L47	32.54	2	28.31	2.89
Pipe Pt	33.02	6	213.60	2.42
Pipe L45	33.70	2	12.56	1.28
Pipe Pa	34.68	8	859.50	5.49
Pipe L49	34.90	2	42.98	4.39
Pipe L2	35.30	2	8.09	0.83
Pipe L30	36.10	2	5.67	0.58
Pipe L21	36.10	2	2.83	0.29
Pipe L26	36.12	2	5.81	0.59
Pipe L11	36.60	2	8.09	0.83
Pipe L9	36.71	2	13.72	1.40
Pipe L28	36.72	2	5.74	0.59
Pipe L4	36.72	2	8.79	0.90
Pipe L34	37.31	2	5.81	0.59
Pipe L38	37.31	2	5.67	0.58
Pipe L46	37.35	2	13.37	1.37
Pipe L23	37.55	2	4.10	0.42
Pipe L25	37.91	2	8.14	0.83
Pipe L6	37.92	2	9.27	0.95
Pipe L17	37.92	2	5.47	0.56
Pipe L16	38.10	2	6.77	0.69
Pipe L33	38.51	2	8.04	0.82
Pipe L19	38.53	2	5.57	0.57
Pipe L36	38.55	2	5.74	0.59
Pipe L14	38.76	2	8.31	0.85
Pipe L7	39.11	2	9.38	0.96
Pipe L41	39.11	2	11.18	1.14
Pipe Pg	40.33	4	170.60	4.36
Pipe Plc	46.38	4	158.93	4.06
Pipe Pli	49.34	4	136.80	3.49

## Pump-3 OFF

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe Pi	53.56	4	163.89	4.18
Pipe Pp	60.32	6	287.33	3.26
Pipe Plz	61.37	4	36.76	0.94
Pipe Pd	64.60	8	480.77	3.07
Pipe Pj	93.61	4	154.62	3.95
Pipe Pln	94.46	4	2.93	0.07
Pipe Plj	98.96	4	128.76	3.29
Pipe Plb	101.68	4	167.07	4.27
Pipe Pc	106.83	8	488.86	3.12
Pipe Pf	107.71	4	179.39	4.58
Pipe Plo	107.73	4	-0.70	0.02
Pipe Pla	117.30	4	172.72	4.41
Pipe Plq	122.15	4	116.88	2.98
Pipe Pk	124.24	4	136.66	3.49
Pipe Ph	125.16	4	170.03	4.34
Pipe Pm	125.16	4	83.59	2.13
Pipe Plh	125.17	4	142.45	3.64
Pipe Pe	125.77	4	185.35	4.73
Pipe Plp	134.54	4	128.06	3.27
Pipe Po	148.47	6	295.42	3.35
Pipe Pl	149.24	4	120.96	3.09
Pipe Plw	164.28	4	137.70	3.52
Pipe Ps	181.60	6	267.98	3.04
Pipe Pls	188.94	4	53.17	1.36
Pipe Plf	189.55	4	-5.14	0.13
Pipe Px	190.14	4	-21.51	0.55
Pipe Plm	191.34	4	14.27	0.36
Pipe Pll	198.58	4	25.75	0.66
Pipe Pw	199.80	4	-10.37	0.26
Pipe Pq	200.27	6	281.86	3.20

## Pump-3 OFF

Link ID	Length ft	Diameter in	Flow GPM	Velocity fps
Pipe P1e	200.99	4	6.34	0.16
Pipe P1t	201.59	4	46.75	1.19
Pipe P1r	202.19	4	58.90	1.50
Pipe P1g	202.27	4	-16.48	0.42
Pipe Py	204.10	4	-30.01	0.77
Pipe P1d	207.84	4	17.96	0.46
Pipe Pv	209.40	4	0.57	0.01
Pipe P1k	209.53	4	37.37	0.95
Pipe P1y	319.53	4	79.74	2.04
Pipe Pn	342.44	4	65.71	1.68
Pipe Pb	372.37	8	859.50	5.49
Pipe Pu	376.64	6	206.83	2.35
Pipe P1u	1311.82	4	163.63	4.18
Pump PUMP-3	#N/A	#N/A	0.00	0.00
Pump PUMP-2	#N/A	#N/A	430.17	0.00
Pump PUMP-1	#N/A	#N/A	429.33	0.00

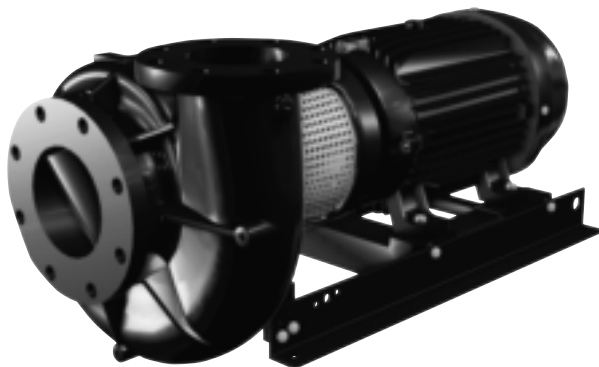
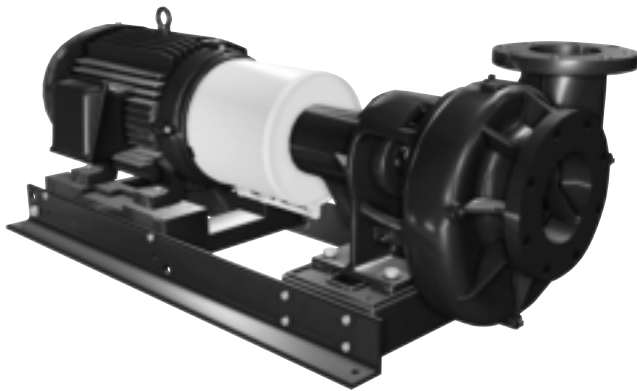
## APPENDIX E

### Pump and Meter O&M Manuals

# LC, LCV, LF, LCS

End-suction centrifugal pumps

Installation and operating instructions





## English (US) Installation and operating instructions

### Original installation and operating instructions

These installation and operating instructions describe LC, LCV, LF, and LCS pumps.

Sections 1-6 give the information necessary to be able to unpack, install and start up the product in a safe way.

Sections 7-12 give important information about the product, as well as information on service, fault finding and disposal of the product.

### CONTENTS

	Page
<b>1. Limited warranty</b>	<b>4</b>
<b>2. General information</b>	<b>4</b>
2.1 Symbols used in this document	4
2.2 Other important notes	4
<b>3. Receiving the product</b>	<b>5</b>
3.1 Unpacking the product	5
3.2 Inspecting the product	5
3.3 Temporary storage after delivery	5
<b>4. Installing the product</b>	<b>5</b>
4.1 Location	5
4.2 Pump foundation	5
4.3 Securing the base plate	6
4.4 Mechanical installation	6
4.5 Electrical connection	8
<b>5. Starting up the product</b>	<b>9</b>
5.1 Priming	9
5.2 Pre-start checklist	9
5.3 Motor direction of rotation	10
5.4 Starting the pump	10
5.5 Voltage and frequency variation	10
<b>6. Storing and handling the product</b>	<b>10</b>
<b>7. Product introduction</b>	<b>10</b>
7.1 Applications	10
7.2 Pumped liquids	10
7.3 Pump identification	10
<b>8. Servicing the product</b>	<b>11</b>
8.1 Maintaining the product	11
8.2 Lubricating the product	11
8.3 Disassembling the pump	12
8.4 Replacing the shaft seal (LCS pumps)	13
8.5 Replacing the wear ring	14
8.6 Reassembling the pump	14
8.7 LF, exploded view and parts list	15
8.8 LC, cross section and parts list	16
8.9 LCV, cross section and parts list	17
8.10 LCS, exploded view and parts list	18
<b>9. Taking the product out of operation</b>	<b>19</b>
9.1 General procedure	19
9.2 Short-time shutdown	19
9.3 Long-term shutdown	19
<b>10. Fault finding</b>	<b>20</b>
<b>11. Technical data</b>	<b>22</b>
11.1 Operating conditions	22
<b>12. Disposing of the product</b>	<b>22</b>



Prior to installation, read these installation and operating instructions. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.



The use of this product requires experience with and knowledge of the product. Persons with reduced physical, sensory or mental capabilities must not use this product, unless they are under supervision or have been instructed in the use of the product by a person responsible for their safety. Children must not use or play with this product.



#### CAUTION

Successful operation depends on careful attention to the procedures described in this manual. Keep this manual for future use.

## 1. Limited warranty

New equipment manufactured by seller or service supplied by seller is warranted to be free from defects in material and workmanship under normal use and service for a minimum of twelve (12) months from date of installation, eighteen (18) months from date of shipment, unless otherwise stated in product warranty guide (available upon request). In the case of spare or replacement parts manufactured by seller, the warranty period shall be for a period of twelve months from shipment. Seller's obligation under this warranty is limited to repairing or replacing, at its option, any part found to its satisfaction to be so defective, provided that such part is, upon request, returned to seller's factory from which it was shipped, transportation prepaid. Parts replaced under warranty shall be warranted for twelve months from the date of the repair, not to exceed the original warranty period. This warranty does not cover parts damaged by decomposition from chemical action or wear caused by abrasive materials, nor does it cover damage resulting from misuse, accident, neglect, or from improper operation, maintenance, installation, modification or adjustment. This warranty does not cover parts repaired outside seller's factory without prior written approval. Seller makes no warranty as to starting equipment, electrical apparatus or other material not of its manufacture. If purchaser or others repair, replace, or adjust equipment or parts without seller's prior written approval, seller is relieved of any further obligation to purchaser under this paragraph with respect to such equipment or parts, unless such repair, replacement, or adjustment was made after seller failed to satisfy within a reasonable time seller's obligations under this paragraph. Seller's liability for breach of these warranties (or for breach of any other warranties found by a court of competent jurisdiction to have been given by seller) shall be limited to: (a) accepting return of such equipment exw plant of manufacture, and (b) refunding any amount paid thereon by purchaser (less depreciation at the rate of 15 % per year if purchaser has used equipment for more than thirty [30] days), and canceling any balance still owing on the equipment, or (c) in the case of service, at seller's option, redoing the service, or refunding the purchase order amount of the service or portion thereof upon which such liability is based. These warranties are expressly in lieu of any other warranties, express or implied, and seller specifically disclaims any implied warranty of merchantability or fitness for a particular purpose, and in lieu of any other obligation or liability on the part of the seller whether a claim is based upon negligence, breach of warranty, or any other theory or cause of action. In no event shall seller be liable for any consequential, incidental, indirect, special or punitive damages of any kind. For purposes of this paragraph, the equipment warranted shall not include equipment, parts, and work not manufactured or performed by seller. With respect to such equipment, parts, or work, seller's only obligation shall be to assign to purchaser the warranties provided to seller by the manufacturer or supplier providing such equipment, parts or work. No equipment furnished by seller shall be deemed to be defective by reason of normal wear and tear, failure to resist erosive or corrosive action of any fluid or gas, purchaser's failure to properly store, install, operate, or maintain the equipment in accordance with good industry practices or specific recommendations of seller, including, but not limited to seller's installation and operation manuals, or purchaser's failure to provide complete and accurate information to seller concerning the operational application of the equipment.

## 2. General information

### 2.1 Symbols used in this document



#### DANGER

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious personal injury.



#### WARNING

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious personal injury.



#### CAUTION

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate personal injury.

The text accompanying the three hazard symbols DANGER, WARNING and CAUTION will be structured in the following way:



#### SIGNAL WORD

##### Description of hazard

Consequence of ignoring the warning.  
- Action to avoid the hazard.

#### Example



#### DANGER

##### Electric shock

Death or serious personal injury.  
- Before starting any work on the product, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

### 2.2 Other important notes



A blue or grey circle with a white graphical symbol indicates that an action must be taken to avoid a hazard.



A red or grey circle with a diagonal bar, possibly with a black graphical symbol, indicates that an action must not be taken or must be stopped.



If these instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment.



Notes or instructions that make the work easier and ensure safe operation.



## 3. Receiving the product

### 3.1 Unpacking the product



#### WARNING

##### Overhead load

Death or serious personal injury.

- Do not lift the product by the eye bolts on the motor.

Unload and handle the product with a sling.

### 3.2 Inspecting the product

- Check that the product received is in accordance with the order.
- Check that the voltage, phase and frequency of the product match the voltage, phase and frequency of the installation site. See section 7.3 *Pump identification*.
- Check the product for defects and damage immediately after receiving it. Any accessories ordered will be packed in a separate container and shipped with the product.
- If any equipment is damaged in transit, promptly report this to the carrier's agent. Make complete notations on the freight bill.

### 3.3 Temporary storage after delivery

- If the product is not to be installed and operated immediately after receiving it, store it in a clean, dry area at a moderate ambient temperature.
- Rotate the shaft by hand periodically, at least weekly, to coat the bearing with lubricant to retard oxidation and corrosion.
- Follow the motor manufacturer's storage recommendations where applicable.

## 4. Installing the product

### 4.1 Location

- Locate the pump as close as possible to the liquid supply. Use the shortest and most direct inlet pipe practical. Refer to 4.4.2 *Inlet pipe*.
- Locate the pump below system level wherever possible. This will facilitate priming, assure a steady liquid flow, and provide a positive inlet pressure.
- The net positive suction head (NPSH) available must always be equal to or exceed the required NPSH specified on the pump performance curve. Make sure the required NPSH is provided at the inlet.
- Always allow sufficient accessibility space for maintenance and inspection. Provide a clearance of 24 in. (610 mm) with ample head room for use of a hoist strong enough to lift the product.
- Electrical characteristics must match those specified on the motor nameplate, within the limits covered in section 5. *Starting up the product*.
- Do not expose the product to sub-zero temperatures to prevent the pumped liquid from freezing. If there is frost during shutdown periods, see sections 5. *Starting up the product* and 9.2 *Short-time shutdown*.

### 4.2 Pump foundation

- LF pumps must be grouted in order to ensure a stable pump and motor shaft alignment.
- LCS pumps do not require grouting to maintain shaft alignment, but grouting will increase pump stability within the pipe system.
- LC and LCV pumps do not need to be grouted.

Install the pump permanently on a firm, raised concrete foundation of sufficient size to dampen any vibration and prevent any deflection or shaft misalignment. The foundation may float on springs or be a raised part of the floor.

Proceed like this:

1. Pour the foundation without interruption to 0.75 - 1.5 in. (20-35 mm) below the final pump level. Leave the top of the foundation rough. Then clean and wet it down.
2. Scour and groove the top surface of the foundation before the concrete sets to provide a suitable bonding surface for the grout.
3. Place anchor bolts in pipe sleeves for positioning allowance. See fig. 1.
4. Allow enough bolt length for grout, base flange, nuts, and washers.
5. Allow the foundation to cure several days before proceeding to install the pump.

### 4.3 Securing the base plate

When the raised concrete foundation has been poured and allowed to set, proceed as follows:

1. Lower the base plate over the anchor bolts and rest it on loose adjustment wedges or shims placed near each anchor bolt and at intervals not exceeding 24 in. (610 mm) along each side.
2. Place the shims or wedges so that they raise the bottom of the base plate 0.75 - 1.25 in. (20-32 mm) above the foundation, allowing clearance for grout.
3. Level the pump shaft, flanges, and base plate using a spirit level, adjusting the wedges or shims, as required.



LCS pumps do not require alignment or grouting.

4. Make sure that the pipes can be aligned to the pump flanges without placing any strain on either flange.
5. After pump alignment has been established, put nuts on the anchor bolts and tighten them just enough to keep the base plate from moving.
6. Construct formwork around the concrete foundation and pour grout inside the base plate, as shown in fig. 1. The grout will compensate for uneven foundation, distribute the weight of the pump, and prevent shifting.



Use an approved, non-shrinking grout.

7. Allow at least 24 hours for the grout to set before proceeding with the pipe connections.
- After the grout has thoroughly hardened, check the foundation bolts and tighten them if necessary. Recheck the pump alignment after tightening the foundation bolts.

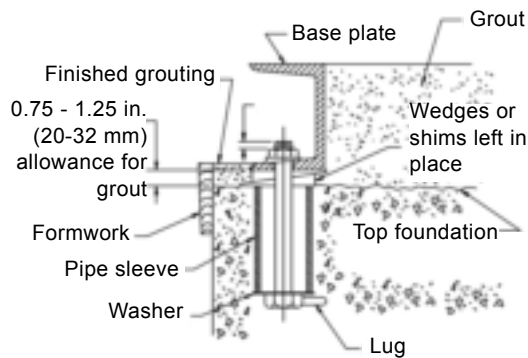


Fig. 1 Anchor bolt installation

TM 05 4775 2512

### 4.4 Mechanical installation

#### 4.4.1 Piping



Do not let the pump support the pipes. Use pipe hangers or other supports at proper intervals to provide pipe support near the pump.

- Make sure that both the inlet and outlet pipes are independently supported and properly aligned so that no strain is transmitted to the pump when flange bolts are tightened.
- Make sure the pipes are as straight as possible, so as to avoid unnecessary bends and fittings. Where necessary, use 45 ° or long-sweep 90 ° pipe bends to decrease friction loss.
- Where flanged joints are used, make sure that inside diameters match properly and that mounting holes are aligned.
- Do not apply force to pipes when making any connections!

#### 4.4.2 Inlet pipe

The inlet pipe must be installed in a manner that minimizes pressure loss and permits sufficient liquid flow into the pump during starting and operation.

Observe the following precautions when installing the inlet pipe:

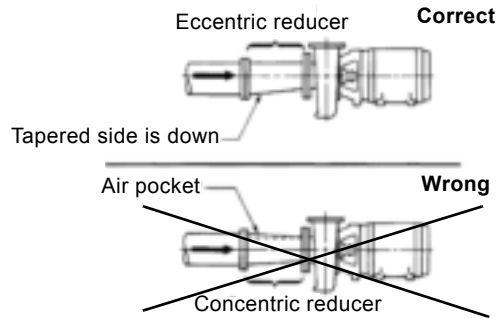


Fig. 2 Inlet pipe

- Run the inlet pipe as direct as possible, and ideally, make sure the length is at least ten times the pipe diameter. A short inlet pipe can be the same diameter as the inlet port. A long inlet pipe must be one or two sizes larger than the inlet port, depending on the length, and with a reducer between the pipe and the inlet port.
- Use an eccentric reducer, with the tapered side down. See fig. 2.

TM05 4791 2613



At no point must the diameter of the inlet pipe be smaller than that of the pump inlet port.

- If possible, run a horizontal inlet line along an even gradient. We recommend a gradual upward slope to the pump under suction lift conditions, and a gradual downward slope under positive inlet pressure conditions.
- Avoid any high points, such as pipe loops (see fig. 3), as this may create air pockets and throttle the system or cause erratic pumping.
- Install a gate valve in the inlet line to be able to isolate the pump during shutdown and maintenance, and to facilitate pump removal. Where two or more pumps are connected to the same inlet line, install two gate valves to be able to isolate each pump from the line.
- Always install gate or butterfly valves in positions that prevent air pockets.



Do not use globe valves, particularly when NPSH is critical.

- During pumping operation, the valves on the inlet line must always be fully open.
- Install properly sized pressure gauges in the tapped holes on the pump inlet and outlet flanges. Pressure gauges will enable the operator to monitor the pump performance and determine whether the pump conforms to the parameters of the performance curve. If cavitation, vapor binding, or other unstable operating situations occur, the pressure gauges will indicate wide fluctuation in the inlet and outlet pressures.

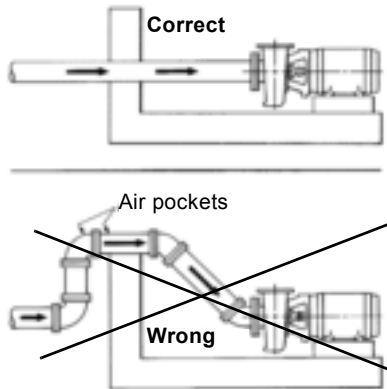


Fig. 3 Air pocket prevention

TM05 4792 2613

#### 4.4.3 Outlet pipe

- A short outlet pipe can be the same diameter as the pump outlet port. A long outlet pipe must be one or two sizes larger than the outlet port, depending on the length.
- It is best to use long horizontal outlet pipes.
- Install a gate valve near the outlet port to be able to isolate the pump during shutdown and maintenance, and to facilitate pump removal.
- Any high points in the outlet pipe may entrap air or gas and thus retard pump operation.
- If water hammer occurs, i.e. if check valves are used, close the outlet gate valve before pump shutdown.

#### 4.4.4 Shaft seals

The pumps are available with both stuffing boxes with packing rings and mechanical shaft seals.

##### Stuffing boxes

The stuffing boxes are normally packed before shipment.

If the pump is installed within 60 days after shipment, the packing material will be in good condition for operation with a sufficient supply of lubricating liquid.

If the pump is stored for more than 60 days, it may be necessary to repack the stuffing boxes.

The stuffing box must be supplied at all times with a source of clean, clear liquid to flush and lubricate the packing rings.

##### Packing gland adjustment

With the pump running, adjust the packing gland to permit a leakage of 40 to 60 drops per minute for shaft lubrication. After initial startup, additional packing and adjustment may be required.

##### Mechanical shaft seals

Mechanical shaft seals require no maintenance or adjustment.

End suction pumps equipped with mechanical shaft seals are matched to the operating conditions for which the pump was sold. Observe the following precautions to avoid shaft seal damage and to obtain maximum shaft seal life:



Do not run the pump dry or against a closed valve. Dry running will cause shaft seal failure within minutes.



Do not exceed the temperature or pressure limitations for the mechanical shaft seal used.

Clean and purge the inlet pipe in new installations before installing and operating pump. Pipe scale, welding slag and other abrasives can cause rapid shaft seal failure.

#### 4.4.5 Coupling alignment of LF pumps

The pump and motor were accurately aligned from factory, but handling during shipment usually alters this pre-alignment.

1. If the pump and motor were shipped mounted on a common base frame as an assembly, remove the coupling guard.

##### 2. Checking parallel alignment

Place a straight edge across both coupling rims at the top, the bottom and both sides. See fig. 4. After each adjustment, recheck all features of alignment. Parallel alignment is correct when the measurements show that all points of the coupling faces are within  $\pm 0.005$  in. (0.127 mm) of each other.

If misalignment is detected, loosen the motor and shift or shim as necessary to re-align. Then re-tighten the anchor bolts. Always align the motor to the pump as pipe strain will occur if the pump is shifted. Never reposition the pump on the base frame.

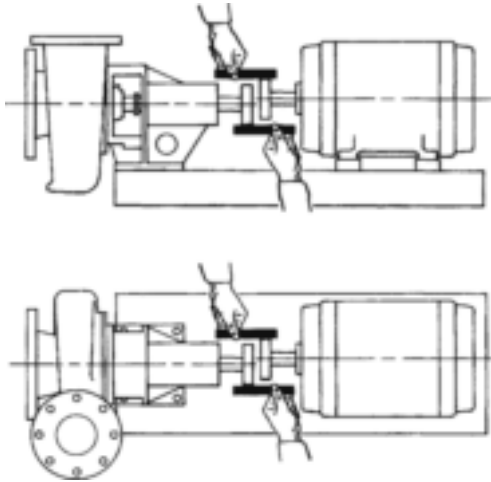


Fig. 4 Checking parallel alignment

##### 3. Checking angular alignment

Insert a pair of inside callipers or a taper gauge at four points at  $90^\circ$  intervals around the coupling. See fig. 5. Angular alignment is correct when the measurements show that all points of the coupling faces are within  $\pm 0.005$  in. (0.127 mm) of each other.

– If misalignment is detected, loosen the motor and shift or shim as necessary to re-align. Then re-tighten the anchor bolts. Always align the motor to the pump as pipe strain will occur if the pump is shifted. Never reposition the pump on the base frame.

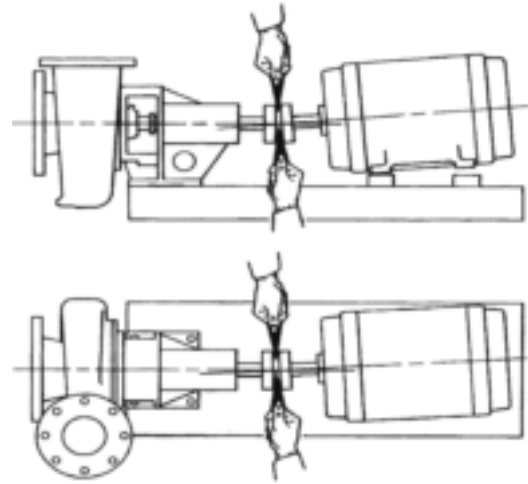


Fig. 5 Checking angular alignment

– Check shaft alignment once again after final pipe connections to the pump have been made, motor wiring verified, correct direction of rotation has been established, and pipes have been filled with liquid.

4. Leave the coupling guards off until the pump priming procedure has been completed.
5. Install the coupling guards after installation has been completed to protect personnel from rotating machinery.

#### Coupling alignment of LCS pumps

Alignment of the pump and motor is not required.

#### 4.5 Electrical connection

##### DANGER

##### Electric shock

Death or serious personal injury

- The electrical installation must be carried out by a qualified electrician in accordance with local regulations and the manuals provided with the electrical accessories.



##### DANGER

##### Electric shock

Death or serious personal injury

- Before starting any work on the product, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.



TM05 4794 2613

TM05 4795 2613

#### 4.5.1 Motors

The motor control circuit must include the following components in order to comply with the National Electrical Code:

##### Motor disconnecting device

- Install a motor disconnecting device that is capable of disconnecting both the controller (motor starter) and the motor from their source of power.
- Locate the disconnecting device in such a way that the controller (motor starter) can be seen from the disconnecting device. In all cases, the distance from the disconnecting device to the controller must be less than 50 ft (15.24 m).

In most installations, the disconnecting device will be a circuit breaker or fusible disconnect switch.

##### Motor short circuit and ground fault circuit interrupter

A short circuit and ground fault circuit interrupter is usually a circuit breaker or fusible disconnect switch.

- Select the circuit breaker or fuse in accordance with section 430-52 and table 430-152 of the National Electrical Code.

##### Motor controller with overcurrent protection (magnetic starter)

- Install these components in accordance with applicable local and state electrical codes in addition to the National Electrical Code.

#### **DANGER**

##### **Explosive environment**



Death or serious personal injury

- Observe the rules and regulations generally or specifically imposed by the relevant responsible authorities or trade organizations in relation to running powered equipment in an explosive environment.

#### 4.5.2 Wiring

- Mount the control panel or the motor starter(s) close to the pump to provide convenient control and easy installation.
- Wire panel or starter(s) to motor(s) and pilot device(s). Wires to the motor(s) must be sized for at least 125 % of the motor nameplate full load amps. We recommend AWG #16 Type THW stranded wire for wiring of pilot devices, such as float switches.
- Check that the voltage, phase and frequency of the incoming power source correspond to the voltage, phase and frequency of the motor(s).
- Make sure that the starters are suitable for operating the pump motors on the voltage, phase and frequency available.

## 5. Starting up the product

### 5.1 Priming

End suction pumps are non-self-priming and must be completely primed, i.e. filled with liquid, before starting.

- If the pump will be operating with a positive inlet pressure, prime it by opening the inlet valve and allowing liquid to enter the pump housing. Open the air vents and make sure all air is forced out of the pump by the liquid before closing the air vents.
- Rotate the shaft by hand to free entrapped air from the impeller passageways.
- If the pump will be operating with a suction lift, priming must be accomplished by other methods. Use foot valves or ejectors, or fill the pump housing and the inlet line manually with liquid.



Never run the pump dry in the hope that it will prime itself. The result will be serious damage to the shaft seals, pump wear rings and shaft sleeves.

### 5.2 Pre-start checklist



Do not operate the product above the nameplate conditions. This may damage the product.

Make the following inspections before starting your L pump:

1. Make sure the inlet and outlet pipes have been cleaned and flushed to remove dirt and debris.
2. Double check the direction of rotation which must be clockwise. Operating in reverse will destroy the impeller and shaft.
3. Make sure all wiring connections to the motor and starting device are in accordance with the wiring diagram.
4. If the motor has been in storage for a long time, either before or after installation, refer to the motor instructions before starting.
5. Check the voltage, phase and frequency with the motor nameplate. Turn the impeller by hand to make sure it rotates freely.
6. Tighten the plugs in the gauge and drain holes. If the pump is fitted with pressure gauges, keep the gauge cocks closed when they are not in use.
7. Check the inlet and outlet pipes for leaks, and make sure all flange bolts are securely tightened.

### 5.3 Motor direction of rotation



Never check the motor direction of rotation unless the pump and motor couplings have been disconnected and physically separated. Failure to follow this instruction can result in serious damage to the pump and the motor if the direction of rotation is wrong.

After the product has been wired and checked to ensure that all components in the system, such as disconnect devices, magnetic starters, pilot devices and motors, are properly connected, check the motor direction of rotation as follows:

- For three-phase products only, momentarily energize the motor to ensure that the direction of rotation is correct as indicated by the arrow cast into the pump housing. If direction of rotation is incorrect, interchange two wires at the motor starter terminals T1 and T2.



The pumps must not be operated while dry. Use extreme caution that motors are energized only momentarily to determine proper direction of rotation.

### 5.4 Starting the pump

#### DANGER

#### Moving machine parts

Death or serious personal injury.

- Mount an approved coupling guard before operating the product.

1. Install a coupling guard on coupled products.
2. Fully open the gate valve (if any) in the inlet line, and close the gate valve in the outlet line.
3. Fill the inlet line with liquid and completely prime the pump.
4. Start the pump.
5. Immediately make a visual check of the pump and inlet pipe for pressure leaks.
6. Immediately after the pump has reached full operating speed, slowly open the outlet gate valve until complete system flow is achieved.
7. Check the outlet pipe for pressure leaks.
8. If the pump is fitted with pressure gauges, open gauge cocks and record pressure readings for future reference. Verify that the pump is performing in accordance with the parameters specified in the performance curves.
9. Check and record voltage, amperage per phase, and kilowatts, if a wattmeter is available.

### 5.5 Voltage and frequency variation

The motor will operate satisfactorily under the following voltage and frequency variations, but not necessarily in accordance with the standards established for operation under rated conditions:

- The voltage variation must not exceed 10 % above or below the rating specified on the motor nameplate.
- The frequency variation must not exceed 5 % above or below the motor rating.
- The sum of the voltage and frequency variations must not exceed 10 % above or below the motor rating, provided the frequency variation does not exceed 5 %.

## 6. Storing and handling the product

See sections 3.3 *Temporary storage after delivery*, 9.2 *Short-time shutdown* and 9.3 *Long-term shutdown*.

## 7. Product introduction

### 7.1 Applications

We recommend the L pumps for these applications:

- commercial and industrial cooling systems
  - pumping both primary and secondary cooling water
- condenser water systems
- district cooling systems
- water distribution systems
- irrigation systems.

### 7.2 Pumped liquids

Clean, thin, non-aggressive liquids, not containing solid particles or fibers. Do not pump liquids that will attack the pump materials chemically.

### 7.3 Pump identification

All pumps are identified by catalog and serial numbers. These numbers are stamped on the pump nameplate, as shown in fig. 6, affixed to the pump housing. Refer to these numbers in all correspondence with Grundfos.

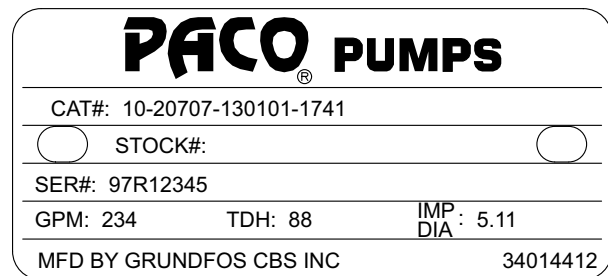


Fig. 6 Nameplate

TM06 6128 0616

## 8. Servicing the product

### 8.1 Maintaining the product

#### DANGER

#### Moving machine parts



Death or serious personal injury.

- Before any inspection, maintenance, service or repair of the product, make sure the motor controls are in the "OFF" position, locked and tagged.

### 8.2 Lubricating the product

#### 8.2.1 Lubricating the motor

Always follow the motor manufacturer's lubricating instructions, if they are available, and periodically check grease fittings and drain plugs for leaks. If the lubricating instructions are not available, refer to the table below for recommended lubricating intervals.

- The motor can be lubricated both when it is running or when it is at rest.  
Remove the grease drain plug, if any, and filler plug on the grease fitting. Grease with clean lubricant until grease appears at the drain hole or along the motor shaft.

#### Recommended lubricating intervals

Motor rpm	Motor hp	Operating conditions		
		Standard	Severe	Extreme
1750 and below	0.33 - 7.50	3 years	1 year	6 months
	10-40	1-3 years	6 months - 1 year	3 months
	50-150	1 year	6 months	3 months
	200 and up	1 year	6 months	3 months
above 1750	all hp	6 months	3 months	3 months

#### Standard conditions:

Operating 8 hours per day, normal or light load, clean air, 100 °F (37 °C) maximum ambient temperature.

#### Severe conditions:

Operating continuously 24-hours, shock loads or vibrations, poor ventilation, 100-150 °F (37-65 °C) ambient temperature.

#### Extreme conditions:

Operating continuously, heavy shocks or vibrations, dirt or dust in the air, extremely high ambient temperature.

One-half to one cubic inch (0.5<sup>3</sup> - 1<sup>3</sup> in.) of grease is sufficient for motors of 5 hp and lower, with proportionately more grease for bigger hp motors.

Most fractional and some integral frame motors have "sealed-for-life" bearings, and do not require further lubrication throughout motor life.

If lubricating instructions are not available, refer to the table *Recommended lubricating intervals* on page 11 for recommended lubrication periods.

The table *Approved grease lubricants* in section 8.2.2 *Lubricating the pump* lists the recommended types of grease for both pump and motor lubrication. These grease types have all been thoroughly tested and must be used whenever possible.

#### 8.2.2 Lubricating the pump

#### Grease lubrication

In the standard configuration, LF pumps on horizontal base frames have sealed-for-life bearings. For customized pumps with regreasable bearings, use an approved grease and proceed as described below.

#### Approved grease lubricants

Manufacturer	Lubricant
Shell	Dolium® R
Exxon	Polyrex®
Chevron	SRI Grease NLGI 2
	Black Pearl - NLGI 2
Philips	Polytac™
Texaco	Polystar RB

- Remove the drain plug, if any, and the filler plug. Add clean lubricant until grease appears at the drain hole or along the pump shaft. On pumps with drain hole, all old grease can be purged. In such cases, the drain hole must be left unplugged for several minutes during pump operation to allow excess grease to be forced out.
- Lubricate the pump bearings at 1-3 month intervals, depending on the severity of the environment. Pumps in a clean, dry, moderate-temperature (100 °F (65 °C) maximum) environment must be regreased at 3-month intervals.



Do not over-grease! Too much grease can cause overheating and premature bearing failure.

## Oil lubrication

LF pumps with oil lubricated bearings are fitted with a transparent reservoir, a constant-level oiler, that maintains the oil level about the centerline of the bearing. See fig. 7.

- Follow a regular oil maintenance program. When necessary, renew the oil supply in the reservoir of the constant-level oiler.
- Change the oil after the first 200 hours of operation. To change the oil, remove the drain plug at the bottom of the bearing cover and the filler plug, that also acts as a vent plug, at the top of the bearing frame. After draining the oil, replace the drain plug and refill the reservoir with an oil from the table *List of acceptable oil lubricants* on page 12. After the first oil change, the oil must be changed again at 2000 hours and then at intervals of 8000 hours or once a year, thereafter.

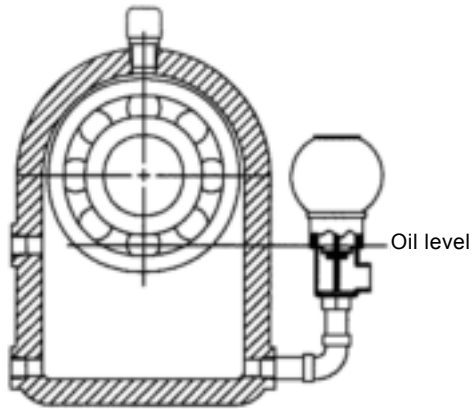


Fig. 7 Oil lubrication

TM05 4793 2613

### List of acceptable oil lubricants

Lubricant manufacturer	Bearing oil brand name
Aral Refining Co.	Aral Oil CMU
	Aral Oil TU 518
British Petroleum Co.	BP Energol
	TH 100-HB
Calypsol Oil Co.	Calypsol Bison Oil
	SR 25 or SR 36
Standard Oil Co.	Chevron
	Hydraulic Oil 11
	Circulating Oil 45
Esso Corp	Esso-Mar 25
	Teresso 47
	Esstic 50
Fina Oil Co.	Fina Hydran 34
	Fina Cirkan 32
Gulf Refining Co.	Gulf Harmony 47
	Gulf Paramount 45
Socony Mobil Oil Co.	Vac hlp 25
	Mobulix D.T.E. 25
Shell Oil Co.	Shell Tellus Oil 29
Sundco Oil Co.	Sunvis 821
The Texas Co.	Texaco Ursa Oil P 20
	Dea Viscobil Sera 4

## 8.3 Disassembling the pump

### 8.3.1 Preparations before disassembling the pump

#### DANGER

##### Electric shock

Death or serious personal injury.

- Before starting any work on the product, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.



#### CAUTION

##### Toxic material

Minor or moderate personal injury.

- Wash down the pump before doing any work on it.



#### DANGER

##### Hot, caustic, flammable or toxic materials, including vapors

Death or serious personal injury.

- Be extremely cautious when venting and/or draining hazardous liquids. Wear protective clothing when there are caustic, corrosive, volatile, flammable, or hot liquids. Do not breathe toxic vapors. Do not allow sparks, open fire, or hot surfaces near the equipment.



Complete disassembly instructions are outlined below. Proceed only as far as required to perform the maintenance work needed.

1. Switch off the power supply.
2. Drain the system.
3. Flush the system, if necessary.
4. For close-coupled pumps: Remove the motor fixation bolts.



### 8.3.2 Disassembling the pump

1. Remove the pump housing screws (8B).
2. Remove the back pull-out bearing frame (20Y) from the pump housing (1A).
3. Remove the impeller screw (8A).  
If necessary, use a strap wrench around the impeller or shaft to prevent rotation.

#### WARNING



#### Moving machine parts

Death or serious personal injury.

- Do not insert a screwdriver between the impeller vanes to prevent rotation.

4. Use an appropriately sized puller aligned behind the impeller vanes to remove the impeller (3A) from the shaft (6A).
5. Remove the impeller key (12A).
6. Remove the back plate screws (8D). Remove the back plate (2K) and the seal housing (26P).
7. Place the seal housing on a flat surface and press out the shaft seal (14A).
8. If the shaft sleeve (5A) requires replacement, heat it evenly to approximately 350 °F (176 °C) to loosen the thread-locking fluid. Twist the sleeve off the shaft (6A).

### 8.3.3 Disassembling the bearing frame (LF)

1. Remove the slinger (13G).
2. Remove the lip seal(s) (14S), if any.
3. Remove the bearing housing locking ring (61K).
4. Press or tap on the pump end of the bearing-shaft assembly until one bearing is out.
5. When one bearing is out, remove the second locking ring (61F), then remove the complete bearing-shaft assembly from bearing housing.
6. Remove the shaft locking ring (61C) and press off the bearings.
7. Press new bearings on to the shaft; remember to press only on the inner race of the bearings while pressing them on.
8. Assemble the bearing frame in the reverse procedure used for disassembling.
9. Observe the following when reassembling the bearing frame:
  - Replace the lip seals (14S) if they are worn or damaged.
  - Replace the bearings (18A) and (18B) if they are loose, rough or noisy when rotated.
  - Check the shaft (6A) for shaft runout at the shaft sleeve (5A) area. Maximum permissible runout is 0.002 in. (0.05 mm) total indicator runout.

### 8.4 Replacing the shaft seal (LCS pumps)

1. Complete the preparations listed in section 8.3 *Disassembling the pump*.
2. Remove the coupling guard screws (8E).
3. Remove the coupling guard (34F).
4. Remove the nut (35E) and the bolt (8E) that hold the coupling halves together.
5. Pry apart the coupling halves (23D), remove the coupling key (12B).



Mark or measure the original position of the pump coupling on the motor side.

6. Unscrew the tubing connector from the pipe tee of the air vent assembly. Thread sealing compound was applied to the threads during factory assembly, and the resulting bond may retard but will not prevent manual disassembling.
7. Remove the seal housing cap screws and slide the seal housing (2N) up the shaft to remove it.
8. Remove the shaft seal manually from the shaft (6A). Apply water-soluble lubricant to the shaft, if necessary, to ease the removal of the shaft seal (14A). Pull the shaft seal manually from the shaft, using a slight twisting motion (as necessary) to loosen the bellows from the shaft.
9. Remove and discard the shaft seal spring and the shaft seal retainer.
10. Remove and discard the shaft seal seat from the seal housing (2N) and thoroughly clean the inside cavity of the seal housing.
11. The interior surface of the bellows on a new shaft seal is coated with a bonding agent that adheres to the motor shaft. When the old shaft seal is removed, the bonding agent no longer exists and the bellows may crack or split during removal. We always recommend that you install a new mechanical shaft seal if it becomes necessary to remove the existing shaft seal from the shaft.
12. Clean and lubricate the shaft (6A) with a water-soluble lubricant and make sure no sharp edges can cut or scratch the bellows of the new shaft seal.
13. Press the new shaft seal seat firmly into the seal housing. Avoid direct contact between the seal face and metallic or abrasive objects, and wipe the seal face clean after installation to ensure an abrasive-free sealing surface.
14. Slide the new shaft seal onto the shaft by applying even pressure to the shaft seal.
15. Install the shaft seal housing (2N) on the shaft.
16. See the reassembly instructions in section 8.6 *Reassembling the pump*.

## 8.5 Replacing the wear ring

1. Complete the preparations in sections *8.3.1 Preparations before disassembling the pump* and *8.3.2 Disassembling the pump*.
2. Remove the rotating assembly.
3. Remove the pump housing (1A) from the pipes, if necessary, to facilitate easy access to the interior of the pump housing. If necessary, remove the flange bolts at the pipes.
4. Remove a worn wear ring (4A) by drilling two holes slightly smaller than the width of the wear ring into the exposed edge of the wear ring. Insert a chisel into the holes to completely sever the wear ring at the holes and break the wear ring into two halves for easy removal.
5. Clean the wear ring cavity in the pump housing prior to installing a new wear ring to ensure a properly aligned fit.
6. To reassemble, press fit the new wear ring squarely into the pump housing cavity. Tap the wear ring into place to make sure it is pressed home into the cavity.

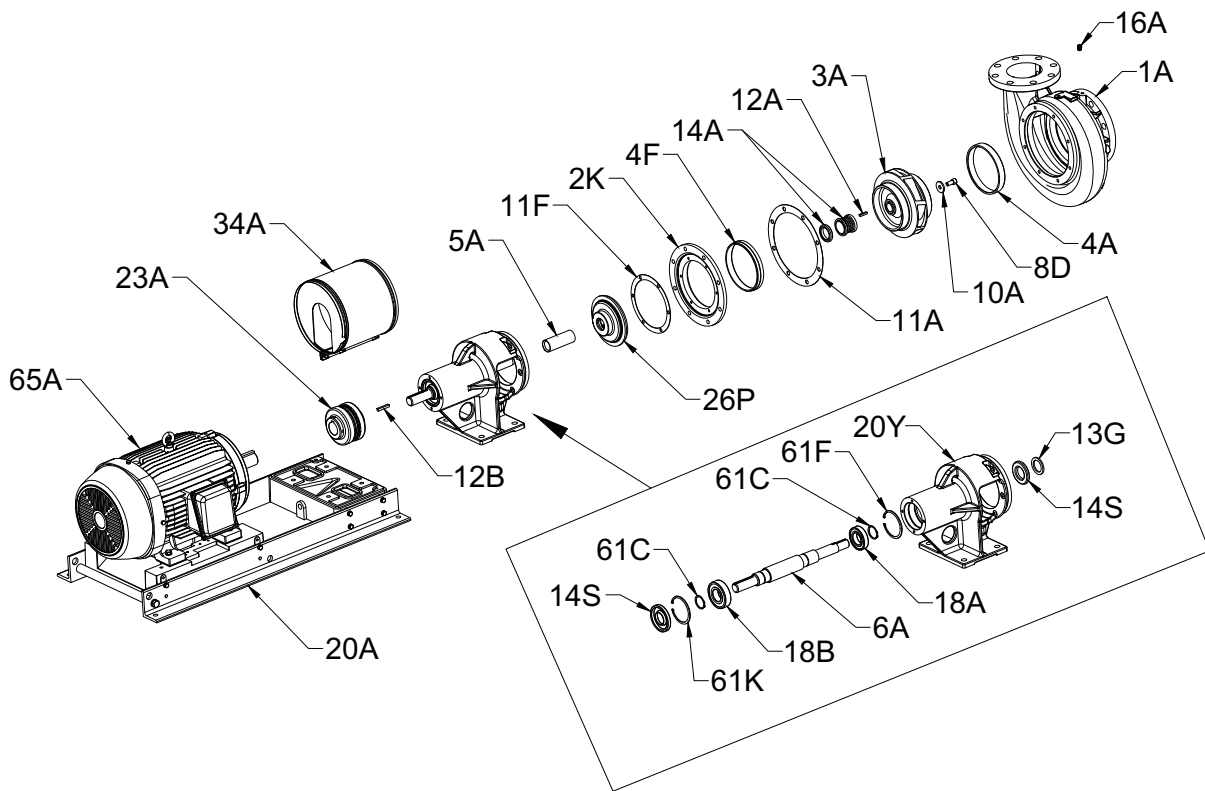


Do not use metal tools on the wear ring surfaces. Use only rubber, rawhide, wood or other soft material to prevent damage to the wear ring.

## 8.6 Reassembling the pump

1. Clean all parts before reassembly.
2. Refer to the parts list to identify required replacement items. Specify the pump serial or catalog number when ordering parts.
3. Reassemble the pump in the reverse procedure used for disassembling.
4. Observe the following when reassembling the pump:
  - All mechanical seal components must be in good condition or leakage may result. We recommend that you replace the complete shaft seal.
  - Install new shaft sleeves by bonding them to the shaft with a thread-locking fluid.
5. Re-install the coupling guards on coupled pumps.

8.7 LF, exploded view and parts list



TM06 6487 1416

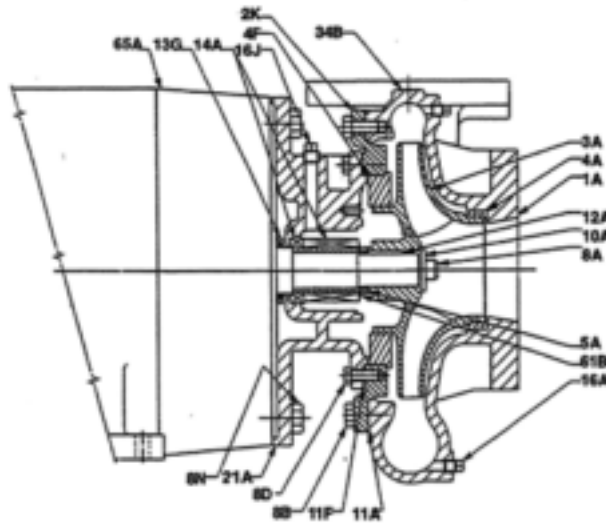
Pos.	Description
1A	Pump housing
2K	Back plate
3A	Impeller
4A	Wear ring
4F*	Balance wear ring
5A	Shaft sleeve
6A	Shaft
8D	Cap screw
10A	Washer
11A	Gasket
11F	Gasket
12A	Key
12B	Key
13G	Slinger

Pos.	Description
14A	Shaft seal
14S	Lip seal
16A	Drain plug
18A	Bearing, inboard
18B	Bearing, outboard
20A	Baseplate
20Y	Bearing frame
23A	Coupling hub
26P	Seal housing
34A	Coupling guard
61C	Locking ring
61F	Locking ring
61K	Locking ring
65A	Motor

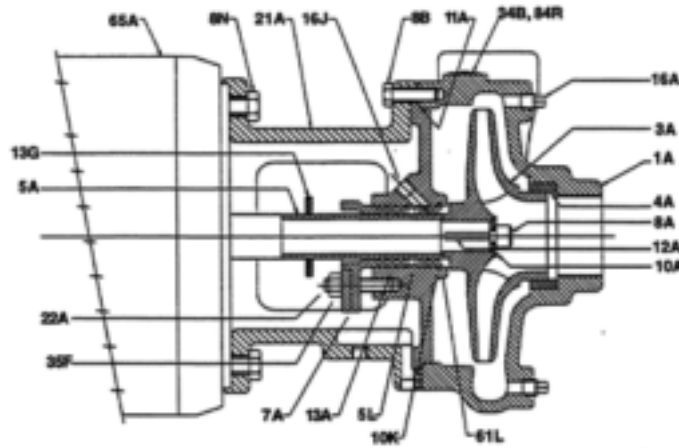
\* If applicable

8.8 LC, cross section and parts list

Pump with shaft seal



Pump with stuffing box



TM05 8911 2913

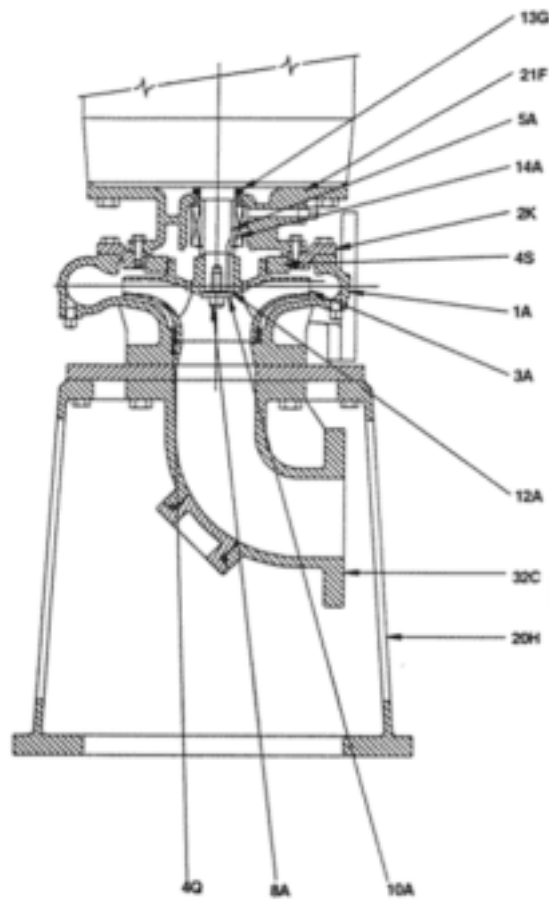
Pos.	Description
1A*	Pump housing
2K**	Back plate
3A	Impeller
4A	Wear ring
4F	Wear ring
5A	Shaft sleeve
5L*	Distribution ring
7A*	Stuffing box gland
8A	Cap screw
8B	Cap screw
8D	Cap screw
8N	Cap screw
10A	Washer
10K*	Washer
11A	Gasket

Pos.	Description
11F**	Gasket
12A	Key
13A*	Stuffing box
13G	Slinger
14A**	Mechanical shaft seal
16A	Drain plug
16J*	Plug
21A	Motor stool
22A*	Stud
34B	Nameplate
35F*	Nut
61B	Locking ring
61L*	Locking ring
65A	Motor
84R	Screws

\* Pumps with stuffing box only

\*\* Pumps with shaft seal only

8.9 LCV, cross section and parts list

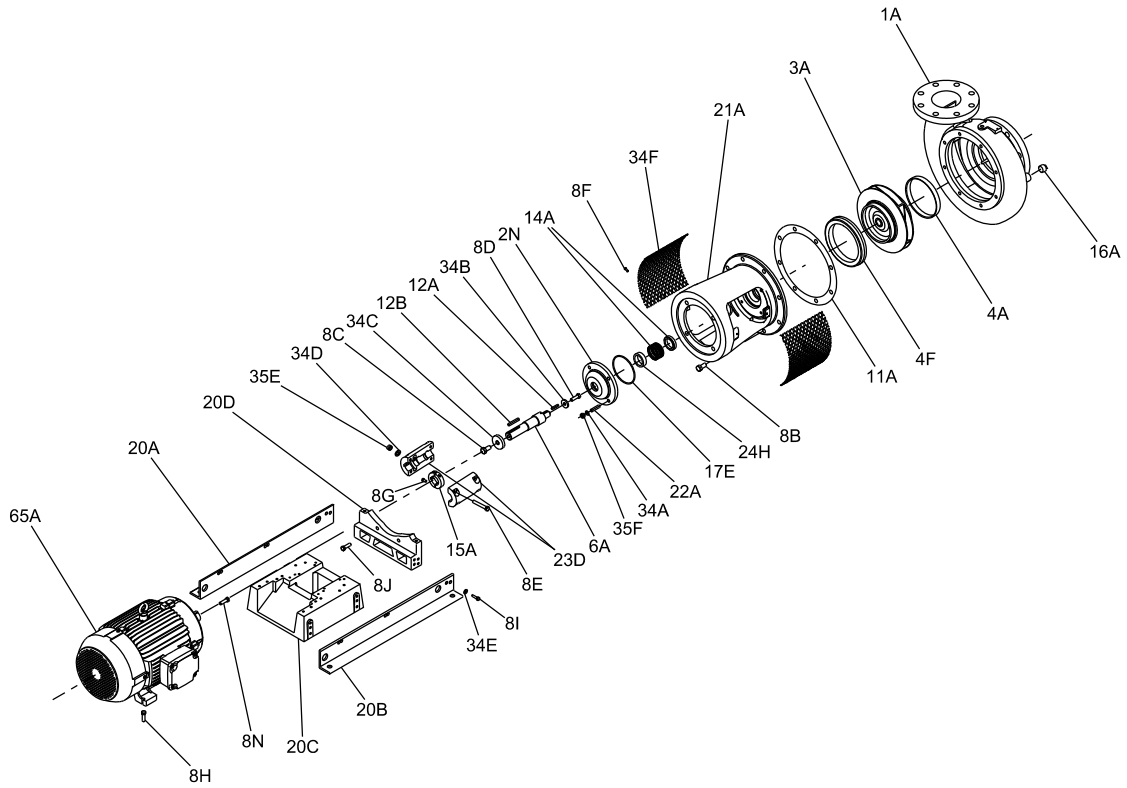


TM05 8910 2913

Pos.	Description
1A	Pump housing
2H	Hand hole cover (not shown)
2K	Back plate
3A	Impeller
4Q	Wear ring
4S	Wear ring
5A	Shaft sleeve
8A	Cap screw

Pos.	Description
10A	Washer
12A	Key
13G	Slinger
14A	Single mechanical shaft seal
20H	Stand
21F	Motor stool
32C	Elbow with cleanout port

8.10 LCS, exploded view and parts list



TM06 4374 2115

Pos.	Description
1A	Pump housing
2N	Shaft seal housing
3A	Impeller
4A	Wear ring
4F	Balance wear ring
6A	Pump shaft
8B	Cap screw
8C	Screw
8D	Screw
8E	Bolt
8F	Screw
8G	Screw
8H	Cap screw
8I	Cap screw
8J	Cap screw
8N	Screw
11A	Gasket
12A	Key
12B	Key
14A	Shaft seal

Pos.	Description
15A	Locating ring
16A	Drain plug
17E	O-ring
20 A + 20B	Base plate profile
20C	Base plate
20D	Pump support
21A	Motor stool
22A	Stud
23D	Coupling halves
24H	Bushing
34A	Washer
34B	Washer
34C	Washer
34D	Washer
34E	Washer
34F	Coupling guard
35E	Nut
35F	Nut
65A	Motor

## 9. Taking the product out of operation

The following shutdown procedures will apply for the L pumps in most normal shutdown situations. If the pump will be inoperative for a long time, follow the storage procedures in section 9.3 *Long-term shutdown*.

### 9.1 General procedure

- Always close the outlet gate valve before stopping the pump. Close the valve slowly to prevent hydraulic shock.
- Switch off and lock off the power supply to the motor.

### 9.2 Short-time shutdown

- For overnight or temporary shutdown periods under non-freezing conditions, the pump may remain filled with liquid. Make sure the pump is fully primed before restarting.
- For short or frequent shutdown periods under freezing conditions, keep the liquid moving within the pump housing and insulate or heat the pump exterior to prevent freezing.

### 9.3 Long-term shutdown

- For long shutdown periods, or to isolate the pump for maintenance, close the inlet gate valve. If no inlet valve is used and the pump has positive inlet pressure, drain all liquid from the inlet line to stop the liquid flow into the pump inlet. Remove the plugs in the pump drain and vent holes, as required, and drain all liquid from the pump housing.
- If there will be freezing conditions during long shutdown periods, completely drain the pump and blow out all liquid passages and pockets with compressed air. Freezing of the pumped liquid can also be prevented by filling the pump with antifreeze solution.

## 10. Fault finding



### DANGER

#### Electric shock

Death or serious personal injury.

- Before starting any work on the product, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.



### CAUTION

#### Toxic material

Minor or moderate personal injury.

- Wash down the pump before doing any work on it.



### DANGER

#### Hot, caustic, flammable or toxic materials, including vapors

Death or serious personal injury.

- Be extremely cautious when venting and/or draining hazardous liquids.
- Wear protective clothing when there are caustic, corrosive, volatile, flammable, or hot liquids.
- Do not breathe toxic vapors.
- Do not allow sparks, open fire, or hot surfaces near the equipment.

Fault	Cause	Remedy
1. Outlet pressure is too low.	a) The speed of rotation is too low.	Reestablish correct speed and direction of rotation.
	b) The system pressure is lower than anticipated.	Check the system curve.
	c) There is air or gas in the pumped liquid.	Remove the air from the pumped liquid.
	d) The wear rings are worn.	Replace the wear rings.
	e) The impeller is damaged.	Repair or replace the impeller.
	f) The impeller diameter is too small.	Replace the impeller with one of the correct diameter.
	g) Wrong direction of rotation.	Interchange two wires in the power supply.
	h) The pump has lost its prime.	Re-prime the pump.
	i) There is insufficient NPSH.	Restore required NPSH.
	j) Passages are restricted.	Clean the impeller and pump housing passages.
	k) Joints or the stuffing box are leaking.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tighten the joints or the stuffing box gland.</li> <li>• Replace the shaft sleeve.</li> <li>• Replace the gaskets.</li> </ul>
2. Insufficient inlet pressure.	a) The inlet line is drawing air.	Tighten the connections.
	b) The suction lift is too high or there is insufficient NPSH.	Reduce the suction lift or restore required NPSH.
	c) Air or gas is trapped in the pumped liquid.	Remove the trapped air or gas from liquid.
	d) The strainer is clogged.	Clean the strainer.
3. Noise level has increased.	a) Poor alignment of the pump. Inlet and outlet pipe clamps are loose.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reestablish proper alignment of the pump and the motor.</li> <li>• Support the inlet and outlet pipes.</li> <li>• Make sure the vibration dampers, flexible pipes and conduit connectors are installed correctly.</li> </ul>
	b) Cracked foundation.	Repair the foundation.
	c) Worn ball bearings.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replace the worn bearings.</li> <li>• Renew the lubrication.</li> </ul>
	d) The motor is unbalanced.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disconnect the motor and operate it alone.</li> <li>• Remove large pieces of debris, such as wood or rags from the pump.</li> <li>• Clean out the pump, if necessary.</li> </ul>
	e) Hydraulic resonance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alter the resonant pipes.</li> <li>• Change the pump speed.</li> <li>• Insert a pulsation damper on the pump or the pipes.</li> <li>• Insert a flow straightener.</li> </ul>



<b>Fault</b>	<b>Cause</b>	<b>Remedy</b>
4. Insufficient flow.	a) The pump is not primed.	Prime the pump.
	b) The system pressure exceeds the shut off pressure.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increase the liquid level on the inlet side.</li> <li>• Open the isolating valve in the inlet pipe.</li> </ul>
	c) The speed of rotation is too low.	Reestablish the correct speed of rotation.
	d) The suction lift is too high or there is insufficient NPSH.	Reduce the suction lift or restore required NPSH.
	e) The strainer or the impeller is clogged.	Clean the strainer and the impeller passages.
	f) Wrong direction of rotation.	Reestablish the correct direction of rotation.
	g) Leaking joints.	Tighten the joints.
	h) Broken shaft or coupling	Repair or replace damaged parts.
	i) Closed inlet valve.	If the inlet valve is closed, open it slowly.
	j) There is not enough inlet pressure for hot or volatile liquids.	Reestablish required inlet pressure.
	k) Foot valve is too small.	Replace the foot valve.
	l) Worn or damaged hydraulic parts.	Repair or replace the worn parts.
	m) Excessive clearance between the wear surfaces.	See section 8.5 <i>Replacing the wear ring</i> .
5. The pump loses its prime after starting.	a) Joints or the stuffing box are leaking.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tighten the joints or the stuffing box gland.</li> <li>• Replace the shaft sleeve.</li> <li>• Replace the gaskets.</li> </ul>
	b) The suction lift is too high or there is insufficient NPSH.	Reduce the suction lift or restore required NPSH.
6. Excessive power required.	a) The speed of rotation is too high.	Reduce the speed of rotation.
	b) The pump is operating beyond its recommended performance range.	Set the duty point in accordance with the recommended performance range.
	c) The specific gravity or viscosity of the pumped liquid is too high.	If less flow is sufficient, reduce the flow on the outlet side, or fit the pump with a more powerful motor.
	d) The shaft is bent.	Replace the shaft.
	e) The stuffing-box is too tight.	Retighten the stuffing box if possible. Alternatively, repair or replace the stuffing box.
	f) The impeller clearance is too small causing rubbing or worn wear surfaces.	Adjust the impeller clearance, if possible, or replace the wear ring.
	g) There is an electrical or mechanical defect in the motor.	Contact your local service center for diagnostics.
	h) The pump is restricted in its rotation.	Remove any obstacles or replace any worn parts.
	i) Incorrect lubrication of the motor.	Reestablish correct lubrication of the motor.

## 11. Technical data

### 11.1 Operating conditions

#### 11.1.1 Flow rate

##### Minimum flow rate

The pump must not run against closed outlet valve as this will cause an increase in temperature or formation of steam in the pump.

This may cause shaft damage, impeller erosion, short life of bearings, damage to stuffing boxes or mechanical shaft seals due to stress or vibrations.

The minimum continuous flow rate is shown when selecting the pump in Grundfos Express online selection tool.

##### Maximum flow rate

The maximum flow rate must not exceed the value stated on the nameplate. If the maximum flow rate is exceeded, cavitation and overload may occur.

#### 11.1.2 Ambient temperature and altitude

The ambient temperature and the installation altitude are important factors for the motor life, as they affect the life of the bearings and the insulation system.

Too high ambient temperature or low density and consequently low cooling effect of the air may result in overheating.

In such cases, it may be necessary to use a motor with a higher output.

#### 11.1.3 Liquid temperature

The maximum liquid temperature depends on the material of the mechanical shaft seal, O-rings and gaskets used:

- Temperature range for BUNA:  
32-212 °F (0-100 °C).
- Temperature range for FKM:  
59-275 °F (15-135 °C).
- Temperature range for EPDM:  
59-275 °F (15-135 °C).

#### 11.1.4 Outlet pressure

##### Maximum outlet pressure

The maximum outlet pressure is the pressure (total dynamic head or TDH) stated on the pump nameplate.

#### 11.1.5 Inlet pressure

##### Minimum inlet pressure

The minimum inlet pressure must correspond to the NPSH curve for the pump + a safety margin of minimum 1.6 ft (0.5 m) head.

Pay attention to the minimum inlet pressure to avoid cavitation.

The risk of cavitation is higher in the following situations:

- The liquid temperature is high.
- The flow rate is considerably higher than the pump's rated flow rate.
- The pump is operating in an open system with suction lift.
- The inlet conditions are poor.
- The operating pressure is low.

##### Maximum inlet pressure

Inlet pressure + pump pressure must be lower than maximum pressure (total dynamic head or TDH) of the pump.

## 12. Disposing of the product

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way:

1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, contact the nearest Grundfos company or service workshop.

---

Subject to alterations.

**Grundfos CBS Inc.**

902 Koomey Road  
Brookshire, TX 77423 USA  
Phone: 281-994-2700  
Toll Free: 1-800-955-5847  
Fax: 1-800-945-4777

[www.grundfos.us](http://www.grundfos.us)

**GRUNDFOS Canada**

2941 Brighton Road  
Oakville, Ontario L6H 6C9 Canada  
Phone: +1-905 829 9533  
Telefax: +1-905 829 9512

[www.grundfos.ca](http://www.grundfos.ca)

**GRUNDFOS México**

Boulevard TLC No. 15  
Parque Industrial Stiva Aeropuerto  
C.P. 66600 Apodaca, N.L. México  
Phone: 011-52-81-8144 4000  
Fax: 011-52-81-8144 4010

[www.grundfos.mx](http://www.grundfos.mx)

<b>99327137</b> 0817
----------------------

ECM: 1214834
--------------

© Copyright Grundfos Holding A/S

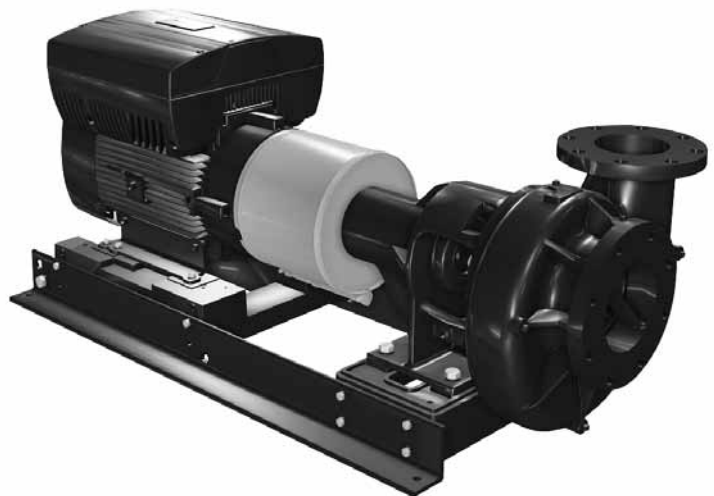
The name Grundfos, the Grundfos logo, and **be think innovate** are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.

# LFE, LCSE

End-suction, frame-mounted pumps with integrated VFD

End-suction, close-coupled, split-coupling pumps with integrated VFD

Installation and operating instructions



<b>English (US)</b>	
Installation and operating instructions . . . . .	3
<b>Français (CA)</b>	
Notice d'installation et de fonctionnement . . . . .	55
<b>Español (MX)</b>	
Instrucciones de instalación y operación . . . . .	107

## English (US) Installation and operating instructions

### Original installation and operating instructions

These installation and operating instructions describe LFE, LCSE.

Sections 1-5 give the information necessary to be able to unpack, install and start up the product in a safe way.

Sections 6-30 give important information about the product, as well as information on service, fault finding and disposal of the product.

### CONTENTS

	Page		Page
<b>1. Limited warranty</b>	<b>4</b>	13.4 E-pump electrical connections	26
<b>2. General information</b>	<b>5</b>	13.5 Bus connection cable	28
2.1 Symbols used in this document	5	<b>14. Modes</b>	<b>28</b>
2.2 Other important notes	5	14.1 Overview of modes	28
<b>3. Receiving the product</b>	<b>5</b>	14.2 Operating mode	28
3.1 Unpacking the product	5	14.3 Control mode	29
3.2 Inspecting the product	5	<b>15. Setting up the pump</b>	<b>29</b>
3.3 Temporary storage after delivery	5	15.1 Factory setting	29
<b>4. Installing the product</b>	<b>6</b>	<b>16. Setting by means of control panel</b>	<b>29</b>
4.1 Location	6	16.1 Setting of operating mode	29
4.2 Horizontal pump foundation	6	16.2 Setpoint setting	30
4.3 Securing the base plate	6	<b>17. Setting by means of R100</b>	<b>30</b>
4.4 Mechanical installation	7	17.1 Menu OPERATION	32
4.5 Electrical connections	9	17.2 Menu STATUS	33
4.6 Motors	9	17.3 Menu INSTALLATION	35
<b>5. Starting up the product</b>	<b>10</b>	17.4 Typical display settings for constant-pressure E-pumps	42
5.1 Priming	10	17.5 Typical display settings for analog-input E-pumps	43
5.2 Pre-start checklist	10	17.6 Grundfos GO Remote	44
5.3 Motor direction of rotation	10	<b>18. Setting by means of PC Tool E-products</b>	<b>45</b>
5.4 Starting the pump	10	<b>19. Priority of settings</b>	<b>45</b>
5.5 Voltage and frequency variation	10	<b>20. External forced-control signals</b>	<b>45</b>
<b>6. Storing and handling the product</b>	<b>10</b>	20.1 Start/stop input	45
<b>7. Product introduction</b>	<b>11</b>	20.2 Digital input	46
7.1 Applications	11	<b>21. External setpoint signal</b>	<b>46</b>
7.2 Pumped liquids	11	<b>22. Bus signal</b>	<b>47</b>
7.3 Pump identification	11	<b>23. Other bus standards</b>	<b>47</b>
<b>8. Servicing the product</b>	<b>11</b>	<b>24. Indicator lights and signal relay</b>	<b>47</b>
8.1 Maintaining the product	11	<b>25. Emergency operation (only 15-30 hp)</b>	<b>49</b>
8.2 Lubricating the product	11	<b>26. Insulation resistance</b>	<b>50</b>
8.3 Disassembling the pump	13	<b>27. Maintaining and servicing the motor</b>	<b>50</b>
8.4 Replacing the shaft seal (LCSE pumps)	14	27.1 Cleaning of the motor	50
8.5 Replacing the wear ring	14	27.2 Relubrication of motor bearings	50
8.6 Reassembling the pump	14	27.3 Replacement of motor bearings	50
8.7 LFE, exploded view and parts list	15	27.4 Replacement of varistor (only 15-30 hp)	51
8.8 LCSE, exploded view and parts list	16	27.5 Service parts and service kits	51
<b>9. Taking the product out of operation</b>	<b>17</b>	<b>28. Technical data</b>	<b>51</b>
9.1 General procedure	17	28.1 Technical data - three-phase pumps, 3-10 hp	51
9.2 Short-term shutdown	17	28.2 Technical data - three-phase pumps, 15-30 hp	52
9.3 Long-term shutdown	17	28.3 Other technical data	53
<b>10. Fault finding</b>	<b>18</b>	<b>29. Installing the product in the USA and Canada</b>	<b>54</b>
<b>11. PACO MLE motors</b>	<b>20</b>	29.1 Electrical connection	54
11.1 Pumps without factory-fitted sensor	20	29.2 General considerations	54
11.2 Pumps with pressure sensor	20	<b>30. Disposing of the product</b>	<b>54</b>
11.3 Settings	20		
<b>12. Installing the motor</b>	<b>20</b>		
12.1 Motor cooling	20		
12.2 Outdoor installation	20		
<b>13. Electrical connection</b>	<b>21</b>		
13.1 Three-phase pumps, 3-10 hp	21		
13.2 Three-phase pumps, 15-30 hp	23		
13.3 Signal cables	26		



Prior to installation, read these installation and operating instructions. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.



The use of this product requires experience with and knowledge of the product. Persons with reduced physical, sensory or mental capabilities must not use this product, unless they are under supervision or have been instructed in the use of the product by a person responsible for their safety. Children must not use or play with this product.



### CAUTION

Successful operation depends on careful attention to the procedures described in this manual. Keep this manual for future use.

## 1. Limited warranty

New equipment manufactured by seller or service supplied by seller is warranted to be free from defects in material and workmanship under normal use and service for a minimum of twelve (12) months from date of installation, eighteen (18) months from date of shipment, unless otherwise stated in product warranty guide (available upon request). In the case of spare or replacement parts manufactured by seller, the warranty period shall be for a period of twelve months from shipment. Seller's obligation under this warranty is limited to repairing or replacing, at its option, any part found to its satisfaction to be so defective, provided that such part is, upon request, returned to seller's factory from which it was shipped, transportation prepaid. Parts replaced under warranty shall be warranted for twelve months from the date of the repair, not to exceed the original warranty period. This warranty does not cover parts damaged by decomposition from chemical action or wear caused by abrasive materials, nor does it cover damage resulting from misuse, accident, neglect, or from improper operation, maintenance, installation, modification or adjustment. This warranty does not cover parts repaired outside seller's factory without prior written approval. Seller makes no warranty as to starting equipment, electrical apparatus or other material not of its manufacture. If purchaser or others repair, replace, or adjust equipment or parts without seller's prior written approval, seller is relieved of any further obligation to purchaser under this paragraph with respect to such equipment or parts, unless such repair, replacement, or adjustment was made after seller failed to satisfy within a reasonable time seller's obligations under this paragraph. Seller's liability for breach of these warranties (or for breach of any other warranties found by a court of competent jurisdiction to have been given by seller) shall be limited to: (a) accepting return of such equipment exw plant of manufacture, and (b) refunding any amount paid thereon by purchaser (less depreciation at the rate of 15 % per year if purchaser has used equipment for more than thirty [30] days), and canceling any balance still owing on the equipment, or (c) in the case of service, at seller's option, redoing the service, or refunding the purchase order amount of the service or portion thereof upon which such liability is based.

These warranties are expressly in lieu of any other warranties, express or implied, and seller specifically disclaims any implied warranty of merchantability or fitness for a particular purpose, and in lieu of any other obligation or liability on the part of the seller whether a claim is based upon negligence, breach of warranty, or any other theory or cause of action. In no event shall seller be liable for any consequential, incidental, indirect, special or punitive damages of any kind. For purposes of this paragraph, the equipment warranted shall not include equipment, parts, and work not manufactured or performed by seller. With respect to such equipment, parts, or work, seller's only obligation shall be to assign to purchaser the warranties provided to seller by the manufacturer or supplier providing such equipment, parts or work. No equipment furnished by seller shall be deemed to be defective by reason of normal wear and tear, failure to resist erosive or corrosive action of any fluid or gas, purchaser's failure to properly store, install, operate, or maintain the equipment in accordance with good industry practices or specific recommendations of seller, including, but not limited to seller's installation and operation manuals, or purchaser's failure to provide complete and accurate information to seller concerning the operational application of the equipment.



## 2. General information

### 2.1 Symbols used in this document



#### **DANGER**

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious personal injury.



#### **WARNING**

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious personal injury.



#### **CAUTION**

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate personal injury.

The text accompanying the three hazard symbols DANGER, WARNING and CAUTION will be structured in the following way:



#### **SIGNAL WORD**

##### **Description of hazard**

Consequence of ignoring the warning.  
- Action to avoid the hazard.

#### **Example**



#### **DANGER**

##### **Electric shock**

Death or serious personal injury.  
- Before starting any work on the product, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

### 2.2 Other important notes



A blue or grey circle with a white graphical symbol indicates that an action must be taken to avoid a hazard.



A red or grey circle with a diagonal bar, possibly with a black graphical symbol, indicates that an action must not be taken or must be stopped.



If these instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment.



Notes or instructions that make the work easier and ensure safe operation.

## 3. Receiving the product

### 3.1 Unpacking the product



#### **WARNING**

##### **Overhead load**

Death or serious personal injury  
- Do not lift the unit by the eye bolts on the motor.  
Unload and handle the unit with a sling.

### 3.2 Inspecting the product

- Check that the product received is in accordance with the order.
- Check that the voltage, phase and frequency of the product match the voltage, phase and frequency of the installation site. See section 7.3 *Pump identification*.
- Check the product for defects and damage immediately upon arrival. Any accessories ordered will be packed in a separate container and shipped with the product.
- If any equipment is damaged in transit, promptly report this to the carrier's agent. Make complete notations on the freight bill.

### 3.3 Temporary storage after delivery

- If the product is not to be installed and operated immediately after receiving it, store it in a clean, dry area at a moderate ambient temperature.
- Rotate the shaft by hand periodically, at least weekly, to coat the bearing with lubricant to retard oxidation and corrosion.
- Follow the motor manufacturer's storage recommendations where applicable.
- During storage and transport maintain an ambient temperature from -13 to +158 °F (-25 to +70 °C) for the E-motor. At temperatures below the prescribed temperature, the E-motor must be equipped with an anti-condensation heater. This could be an external heating element or an incorporated functionality of the E-motor.

## 4. Installing the product

### 4.1 Location

- Locate the pump as close as possible to the liquid supply. Use the shortest and most direct inlet pipe practical. Refer to section 4.4.2 *Inlet pipe*.
- Locate the pump below system level wherever possible. This will facilitate priming, assure a steady liquid flow, and provide a positive inlet pressure.
- The net positive suction head (NPSH) available must always be equal to or exceed the required NPSH specified on the pump performance curve. Make sure the required NPSH is provided at the inlet.
- Always allow sufficient accessibility space for maintenance and inspection. Provide a clearance of 24 in. (610 mm) with ample head room for use of a hoist strong enough to lift the product.
- Electrical characteristics must match those specified on the motor nameplate, within the limits covered in section 5. *Starting up the product*.
- Do not expose the product to sub-zero temperatures to prevent the pumped liquid from freezing and to prevent damage to the e-motor. If there is frost during shutdown periods, see sections 5. *Starting up the product* and 9.2 *Short-term shutdown*.

### 4.2 Horizontal pump foundation

Install horizontal pumps permanently on a firm, raised concrete foundation of sufficient size to dampen any vibration and prevent any deflection or shaft misalignment. The foundation may float on springs or be a raised part of the equipment room floor.

Proceed like this:

1. Pour the foundation without interruption to 0.75 - 1.5 in. (20-35 mm) below the final pump level. Leave the top of the foundation rough. Then clean and wet it down.
2. Score and groove the top surface of the foundation before the concrete sets to provide a suitable bonding surface for the grout.
3. Place anchor bolts in pipe sleeves for positioning allowance. See fig. 1.
4. Allow enough bolt length for grout, lower base plate flange, nuts, and washers.
5. Allow the foundation to cure several days before proceeding to install the pump.

### 4.3 Securing the base plate



LFE pumps require grouting in order to ensure a stable pump and motor shaft alignment.  
LCSE pumps do not require alignment or grouting.

When the raised concrete foundation has been poured and allowed to set, proceed as follows:

1. Lower the pump base plate over the anchor bolts and rest it on loose adjustment wedges or shims placed near each anchor bolt and at intervals not exceeding 24 in. (610 mm) along each side.
2. Place the shims or wedges so that they raise the bottom of the base 0.75 - 1.25 in. (20-32 mm) above the foundation, allowing clearance for grout.
3. Level the pump shaft, flanges, and base plate using a spirit level, adjusting the wedges or shims, as required.
4. Make sure that the pipes can be aligned to the pump flanges without placing any strain on either flange.
5. For LFE, after pump alignment has been established, put nuts on foundation bolts and tighten them just enough to keep the base plate from moving.
6. Construct a formwork around the concrete foundation and pour grout inside the base plate, as shown in fig. 1. The grout will compensate for uneven foundation, distribute the weight of the pump, and prevent shifting.

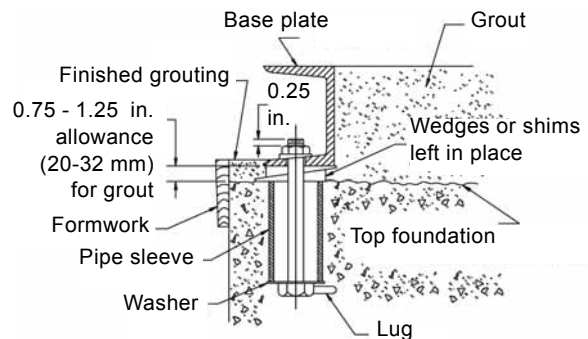


Fig. 1 Anchor bolt installation



Use an approved, non-shrinking grout.

7. Allow at least 24 hours for this grout to set before proceeding with pipe connections.
8. After the grout has thoroughly hardened, check the foundation bolts and tighten them if necessary. Recheck the pump alignment after tightening the foundation bolts.

## 4.4 Mechanical installation

### 4.4.1 Piping



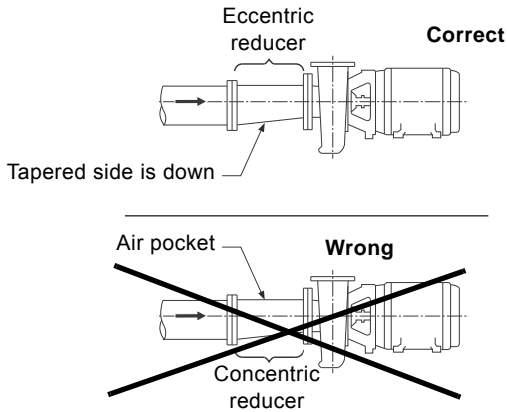
Do not let the pump support the pipes. Use pipe hangers or other supports at proper intervals to provide pipe support near the pump.

- Make sure that both the inlet and outlet pipes are independently supported and properly aligned so that no strain is transmitted to the pump when flange bolts are tightened.
- Make sure the pipes are as straight as possible, so as to avoid unnecessary bends and fittings. Where necessary, use 45 ° or long-sweep 90 ° pipe bends to decrease friction loss.
- Where flanged joints are used, make sure that inside diameters match properly and that mounting holes are aligned.
- Do not apply force to pipes when making any connections!

### 4.4.2 Inlet pipe

The inlet pipe must be selected and installed in a manner that minimizes pressure loss and permits sufficient liquid flow into the pump during starting and operation.

Observe the following precautions when installing the inlet pipe:



TM06 1087 1614

Fig. 2 Inlet pipe

- Run the inlet pipe as direct as possible, and ideally, make sure the length is at least ten times the pipe diameter. A short inlet pipe can be the same diameter as the inlet port. A long inlet pipe must be one or two sizes larger (depending on length) than the inlet port, and with a reducer between the pipe and the inlet port.
- Use an eccentric reducer, with the tapered side down. See fig. 2.



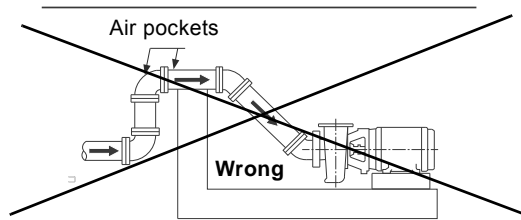
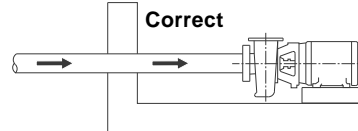
At no point must the diameter of the inlet pipe be smaller than that of the pump inlet port.

- If possible, run a horizontal inlet line along an even gradient. We recommend a gradual upward slope to the pump under suction lift conditions, and a gradual downward slope for positive inlet pressure conditions.
- Avoid any high points, such as pipe loops (see fig. 3), as this may create air pockets and throttle the system or cause erratic pumping.
- Install a gate valve in the inlet line to be able to isolate the pump during shutdown and maintenance, and to facilitate pump removal. Where two or more pumps are connected to the same inlet line, install two gate valves to be able to isolate each pump from the line.
- Always install gate or butterfly valves in positions that prevent air pockets.



Do not use globe valves, particularly when NPSH is critical.

- During pumping operation, the valves on the inlet line must always be fully open.
- Install properly sized pressure gauges in the tapped holes on the pump inlet and outlet flanges. Pressure gauges will enable the operator to monitor the pump performance and determine whether the pump conforms to the parameters of the performance curve. If cavitation, vapor binding, or other unstable operating situations occur, pressure gauges will indicate wide fluctuation in the inlet and outlet pressures.



TM06 1088 1614

Fig. 3 Air pocket prevention

#### 4.4.3 Outlet pipe

- A short outlet pipe can be the same diameter as the pump outlet port. A long outlet pipe must be one or two sizes larger than the outlet port, depending on the length.
- An even gradient is best for long horizontal outlet pipes.
- Install a gate valve near the outlet port to be able to isolate the pump during shutdown and maintenance, and to facilitate pump removal.
- Any high points in the outlet pipe may entrap air or gas and thus retard pump operation.
- If water hammer occurs (i.e. if check valves are used), close the outlet gate valve before pump shutdown.

#### Shaft seals

The pumps are available with stuffing boxes with packing rings or mechanical shaft seals.

#### Stuffing boxes

The stuffing boxes are normally packed before shipment.

If the pump is installed within 60 days after shipment, the packing material will be in good condition for operation with a sufficient supply of lubricating liquid.

If the pump is stored for more than 60 days, it may be necessary to repack the stuffing boxes.

The stuffing box must be supplied at all times with a source of clean, clear liquid to flush and lubricate the packing rings.

#### Packing gland adjustment

With the pump running, adjust the packing gland to permit 40 to 60 drops per minute for shaft lubrication. After initial start up, additional packing and adjustment may be required.

#### Mechanical shaft seals

Mechanical shaft seals require no maintenance or adjustment.

End suction pumps equipped with mechanical shaft seals are matched to the operating conditions for which the pump was sold. Observe the following precautions to avoid shaft seal damage and obtain maximum shaft seal life.



Do not run the pump dry or against a closed valve!  
Dry running will cause seal failure within minutes.



Do not exceed the temperature or pressure  
limitations for the mechanical shaft seal used.

Clean and purge the inlet pipe in new installations before installing and operating pump. Pipe scale, welding slag and other abrasives can cause rapid shaft seal failure.

#### 4.4.4 Coupling alignment of LCSE pumps

No alignment of the pump and motor is required.

#### 4.4.5 Coupling alignment of LFE pumps

The pump and motor were accurately aligned from factory, but handling during shipment could alter this pre-alignment.

1. If the pump and motor were shipped mounted on a common base frame as an assembly, remove the coupling guard.
2. **Checking parallel alignment**  
Place a straight edge across both coupling rims at the top, the bottom, and both sides. See fig. 4. After each adjustment, recheck all features of alignment. Parallel alignment is correct when the measurements show that all points of the coupling faces are within  $\pm 0.005$  in. (0.127 mm) of each other. If misalignment is detected, loosen the motor and shift or shim as necessary to re-align. Then re-tighten the bolts. Always align the motor to the pump as pipe strain will occur if the pump is shifted. Never reposition the pump on the base frame.

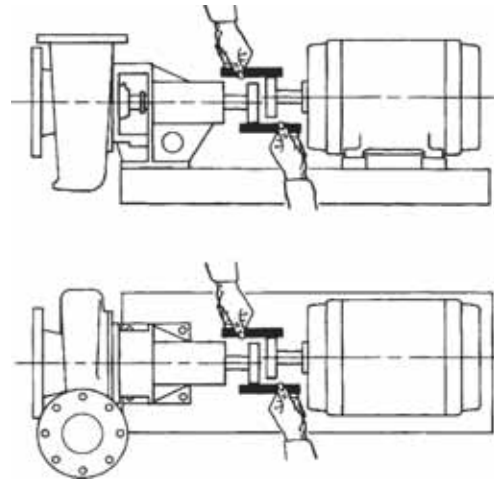


Fig. 4 Checking parallel alignment

TM05 4794 2613

### 3. Checking angular alignment

Insert a pair of inside callipers or a taper gauge at four points at 90 ° intervals around the coupling. See fig. 5. Angular alignment is correct when the measurements show that all points of the coupling faces are within  $\pm 0.005$  in. (0.127 mm) of each other.

- If misalignment is detected, loosen the motor and shift or shim as necessary to re-align. Then re-tighten the bolts. Always align the motor to the pump as pipe strain will occur if the pump is shifted. Never reposition the pump on the base frame.

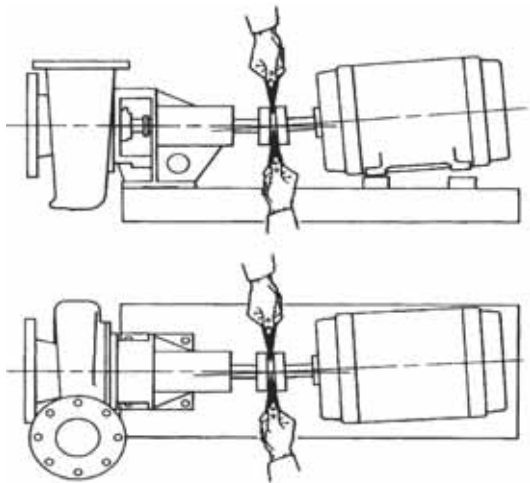


Fig. 5 Checking angular alignment

- Check shaft seal alignment once again after final pipe connections to the pump have been made, motor wiring has been checked, correct direction of rotation has been established, and pipes have been filled with liquid.
- Leave the coupling guards off until the pump priming procedure has been completed.
- Install the coupling guards after installation has been completed to protect personnel from rotating machinery.

### 4.5 Electrical connections

#### **DANGER**



#### **Electric shock**

- Death or serious personal injury
- The electrical installation must be carried out by a qualified electrician in accordance with local regulations and the manuals provided with the electrical accessories.

#### **DANGER**



#### **Electric shock**

- Death or serious personal injury
- Before starting any work on the product, be sure the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

### 4.6 Motors

See also section 11. *PACO MLE motors*.

The motor control circuit must include the following components in order to comply with the National Electrical Code:

#### **Motor disconnecting device**

- Install a motor disconnecting device that is capable of disconnecting both the controller (motor starter) and the motor from their source of power.
- Locate the disconnecting device in such a way that the controller (motor starter) can be seen from the disconnecting device. In all cases, the distance from the disconnecting device to the controller must be less than 50 ft (15.24 m).
- In most installations the disconnecting device will be a circuit breaker or fusible disconnect switch.

#### **Motor short circuit and ground fault circuit interrupter**

- A short circuit and ground fault circuit interrupter is usually a circuit breaker or fusible disconnect switch.
- Select the circuit breaker or fuse in accordance with applicable local and state electrical codes in addition to the National Electrical Code.

#### **Motor controller with current protection (magnetic starter)**

- Install these components in accordance with applicable local and state electrical codes in addition to the National Electrical Code.

## **DANGER**

#### **Explosive environment**



Death or serious personal injury

- Observe the rules and regulations generally or specifically imposed by the relevant responsible authorities or trade organizations in relation to running powered equipment in an explosive environment.

#### **4.6.1 Wiring**

- Mount the control panel or the motor starter(s) close to the pump to provide convenient control and easy installation.
- Wire panel or starter(s) to motor(s) and pilot device(s). Wires to the motor(s) must be sized for at least 125 % of the motor nameplate full load amps. We recommend AWG #16 Type THW stranded wire for wiring of pilot devices, such as float switches.
- Check that the voltage, phase and frequency of the incoming power source correspond to the voltage, phase and frequency of the motor(s).
- Make sure that the starters are suitable for operating the pump motors on the voltage, phase and frequency available.

TMO5 4795 2613

## 5. Starting up the product

### 5.1 Priming

- End suction pumps are non-self-priming, and must be completely primed, i.e. filled with liquid, before starting.
- If the pump will be operated with a positive inlet pressure, prime it by opening the inlet valve and allowing liquid to enter the pump housing. Open the air vents at this time, and make sure all air is forced out of pump by the liquid before closing the air vents.
- Rotate the shaft by hand to free entrapped air from the impeller passageways.
- If the pump will be operating with a suction lift, priming must be accomplished by other methods. Use foot valves or ejectors, or fill the pump housing and the inlet line manually with liquid.



Never run the pump dry in the hope that it will prime itself. The result will be serious damage to the shaft seals, pump wear rings and shaft sleeves.

### 5.2 Pre-start checklist



#### WARNING

##### Product failure

- Death or serious personal injury
- Do not operate the product above the nameplate conditions.

Make the following inspections before starting your end suction pump:

1. Make sure the inlet and outlet pipes have been cleaned and flushed to remove dirt and debris.
2. Double check the direction of rotation is clockwise. Operating in reverse will destroy the impeller and shaft.
3. Make sure all wiring connections to the motor and starting device are in accordance with the wiring diagram.
4. If the motor has been in storage for a long time, either before or after installation, refer to the motor instructions before starting.
5. Check the voltage, phases, and frequency with the motor nameplate. Turn the impeller by hand to make sure it rotates freely.
6. Tighten the plugs in the gauge and drain holes. If the pump is fitted with pressure gauges, keep the gauge cocks closed when they are not in use.
7. Check the inlet and outlet pipes for leaks, and make sure all flange bolts are securely tightened.

### 5.3 Motor direction of rotation



Never check the motor direction of rotation unless the pump and motor couplings have been disconnected and physically separated. Failure to follow this instruction can result in serious damage to the pump and the motor if the direction of rotation is wrong.

### 5.4 Starting the pump



#### DANGER

##### Moving machine parts

Death or serious personal injury

- Mount an approved coupling guard before operating the product.

1. Install the factory-provided coupling guard on coupled products.
2. Fully open the gate valve (if any) in the inlet line, and close the gate valve in the outlet line.
3. Fill the inlet line with liquid and completely prime the pump.
4. Start the pump.
5. Immediately make a visual check of the pump and inlet pipe for pressure leaks.
6. Immediately after the pump has reached full operating speed, slowly open the outlet gate valve until complete system flow is achieved.
7. Check the outlet pipe for pressure leaks.
8. If the pump is fitted with pressure gauges, open gauge cocks and record pressure readings for future reference. Verify that the pump is performing in accordance with the parameters specified in the performance curves.
9. Check and record voltage, amperage per phase, and kilowatts, if a wattmeter is available.

### 5.5 Voltage and frequency variation

The motor will operate satisfactorily under the following voltage and frequency variations, but not necessarily in accordance with the standards established for operation under rated conditions:

- The voltage variation may not exceed 10 % above or below the rating specified on the motor nameplate.
- The frequency variation may not exceed 5 % above or below the motor rating.
- The sum of the voltage and frequency variations may not exceed 10 % above or below the motor rating, provided the frequency variation does not exceed 5 %.

## 6. Storing and handling the product

See sections 3.3 *Temporary storage after delivery*, 9.2 *Short-term shutdown* and 9.3 *Long-term shutdown*.

## 7. Product introduction

This data booklet describes:

- LFE end-suction, frame-mounted pumps with integrated VFD
- LCSE end-suction, close-coupled, split-coupling pumps with integrated VFD.

### 7.1 Applications

We recommend the integrated VFD end suction pumps for these applications:

- commercial and industrial cooling systems
  - pumping both primary and secondary cooling water
- condenser water systems
- district cooling systems
- water distribution systems
- irrigation systems.

### 7.2 Pumped liquids

Clean, thin, non-aggressive liquids, not containing solid particles or fibers. Do not pump liquids that will attack the pump materials chemically.

### 7.3 Pump identification

Pumps are identified by catalog and serial numbers (LFE nameplate shown in fig. 6). These numbers are stamped on the pump nameplate as shown in fig. 6, affixed to each pump volute casing, and should be referred to in all correspondence with Grundfos.

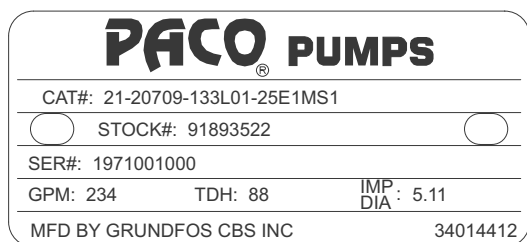


Fig. 6 Nameplate

## 8. Servicing the product

### 8.1 Maintaining the product

#### WARNING



#### Moving machine parts

Death or serious personal injury

- Before any inspection, maintenance, service or repair of the product, make sure the motor controls are in the "OFF" position, locked and tagged.

### 8.2 Lubricating the product

#### 8.2.1 Lubricating the motor

Always follow the motor manufacturer's lubricating instructions, if they are available, and periodically check grease fittings and drain plugs for leaks. Use the standard lubrication interval. See the installation and operating instructions or the lubrication plate on the E-motor. If the lubricating instructions are not available, refer to the table below for recommended lubricating intervals.

Recommended lubricating intervals				
Motor rpm	Motor hp	Operating conditions		
		Standard	Severe	Extreme
1750 and below	3.00-7.50	3 yrs	1 yr	6 mo
	10-30	1-3 yrs	6 mo-1 yr	3 mo
above 1750	all hp	6 mo	3 mo	3 mo

#### Standard conditions:

Operating 8 hours per day operation, normal or light load, clean air, 100 °F (37 °C), maximum ambient temperature.

#### Severe conditions:

Operating continuously 24 hours, shock loads or vibrations, poor ventilation, 100-150 °F (37-65 °C), ambient temperature.

#### Extreme conditions:

Continuous operation, heavy shocks or vibrations, dirt or dust in the air, extremely high ambient temperature.

TM 06 1036 1414

**8.2.2 Lubricating the pump**

**Grease lubrication**

In the standard configuration, LFE pumps with horizontal bearing frames have sealed-for-life bearings (requiring no lubrication). For customized pumps with regreasable bearings, use an approved grease and proceed as described below.

Approved grease lubricants	
Manufacturer	Lubricant
Shell	Dolium® R
Exxon	Polyrex®
Chevron	SRI GreaseNLGI 2
	Black Pearl - NLGI 2
Philips	Polytac™
Texaco	Polystar RB

- Remove the drain plug, if any, and the filler plug. Add clean lubricant until grease appears at the drain hole or along the pump shaft. On pumps with drain hole, all old grease can be purged. In such cases, the drain hole must be left unplugged for several minutes during pump operation to allow excess grease to be forced out.
- Lubricate the pump bearings at 1-3 month intervals, depending on the severity of the environment. Pumps in a clean, dry, moderate temperature (100 °F (37 °C) maximum) environment must be regreased at 3-month intervals.

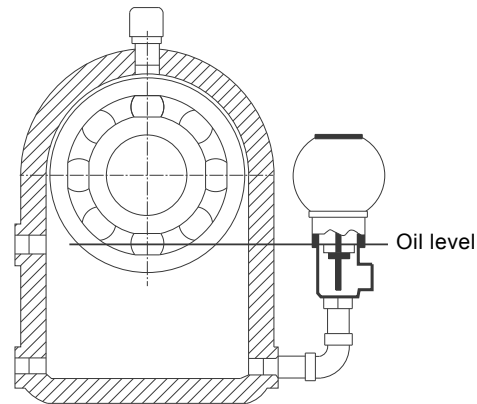


Do not over-grease! Too much grease can cause overheating and premature bearing failure.

**Oil lubrication**

LFE pumps with oil lubricated bearings are fitted with a transparent reservoir, a constant-level oiler, that maintains the oil level about the centerline of the bearing. See fig. 7.

- Follow a regular maintenance program. When necessary, renew the oil supply in the reservoir of the constant-level oiler.
- Change the oil after the first 200 hours of operation. To change the oil, remove the drain plug at the bottom of the bearing cover and the filler plug, that also acts as a vent plug, at the top of the bearing frame. After draining the oil, replace the fittings and refill the reservoir with an acceptable oil from the table *List of acceptable oil lubricants* on page 12. After the first oil change, the oil must be changed again at 2000 hours and then at intervals of 8000 hours or once a year, thereafter.



**Fig. 7** Oil lubrication

TM06 1089 1614

List of acceptable oil lubricants	
Lubricant manufacturer	Bearing oil brand name
Aral Refining Co.	Aral Oil CMU
	Aral Oil TU 518
British Petroleum Co.	BP Energol
	TH 100-HB
Calypsol Oil Co.	Calypsol Bison Oil
	SR 25 or SR 36
Standard Oil Co.	Chevron
	Hydraulic Oil 11
	Circulating oil 45
Esso Corp	Esso-Mar 25
	Teresso 47
	Esstic 50
Fina Oil Co.	Fina hydran 34
	Fina Cirkan 32
Gulf Refining Co.	Gulf Harmony 47
	Gulf Paramount 45
Socony Mobil Oil Co.	Vac hlp 25
	Mobulix D.T.E. 25
Shell Oil Co.	Shell Tellus oil 29
Sundco Oil Co.	Sunvis 821
The Texas Co.	Texaco ursa oil P 20
	Dea viscobil sera 4



## 8.3 Disassembling the pump

### 8.3.1 Preparations before disassembling the pump

#### DANGER



##### Electric shock

Death or serious personal injury

- Before starting any work on the product, be sure the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

#### CAUTION



##### Toxic material

Minor or moderate personal injury.

- Wash down the pump before doing any work on it.

#### DANGER

##### Hot, caustic, flammable or toxic materials, including vapors



Death or serious personal injury

- Be extremely cautious when venting and/or draining hazardous liquids.
- Wear protective clothing when there are caustic, corrosive, volatile, flammable, or hot liquids.
- DO NOT breathe toxic vapors.
- DO NOT allow sparks, open fire, or hot surfaces near the equipment.

Complete disassembly instructions are outlined below. Proceed only as far as required to perform the maintenance work needed.

1. Switch off the power supply.
2. Drain the system.
3. Flush the system, if necessary.
4. For closed coupled units: Remove the motor fixation bolts.

### 8.3.2 Disassembling the liquid end

1. Remove the pump housing screws (8B).
2. Remove the back pull-out bearing frame (20Y) from the pump housing (1A).
3. Remove the impeller screw (8A). If necessary, use a strap wrench around the impeller or shaft to prevent rotation.

#### WARNING



##### Moving machine parts

Death or serious personal injury

- Do not insert a screwdriver between the impeller vanes to prevent rotation.

4. Use an appropriately sized puller aligned behind the impeller vanes to remove the impeller (3A) from the shaft (6A).
5. Remove the impeller key (12A).
6. Remove the back plate screws (8D). Remove the back plate (2K) and the seal housing (26P).
7. Place the seal housing on a flat surface and press out the shaft seal (14A).
8. If the shaft sleeve (5A) requires replacement, heat it evenly to approximately 350 °F (176 °C) to loosen the thread-locking fluid. Twist the sleeve off the shaft (6A).

### 8.3.3 Disassembling the bearing frame (LFE)

1. Remove the slinger (13G).
2. Remove the lip seal(s) (14S), if any.
3. Remove the bearing housing locking ring (61K).
4. Press or tap on the pump end of the bearing-shaft assembly until one bearing is out.
5. When one bearing is out, remove the second locking ring (61F), then remove the complete bearing-shaft assembly from the bearing housing.
6. Remove the shaft locking ring (61C) and press off the bearings.
7. Press new bearings onto the shaft; remember to press only on the inner race of the bearings while pressing them on.
8. Assemble the bearing frame in the reverse procedure used for disassembling.
9. Observe the following when reassembling the bearing frame.
  - Replace the lip seals (14S) if they are worn or damaged.
  - Replace the bearings (18A) and (18B) if they are loose, rough or noisy when rotated.
  - Check the shaft (6A) for shaft runout at the sleeve (5A) area. Maximum permissible runout is 0.002 in. (0.0508 mm) total indicator runout.

## 8.4 Replacing the shaft seal (LCSE pumps)

1. Complete preparations listed in section 8.3 *Disassembling the pump*.
2. Remove the coupling guard screws (8E).
3. Remove the coupling guard (34F).
4. Remove the nut (35E) and the bolt (8E) that hold the coupling halves together.
5. Pry apart the coupling halves (23D), remove the coupling key (12B).



Mark or measure the original position of the pump coupling on the motor side.

6. For pumps with lubrication lines, unscrew the tubing connector from the pipe tee of the air vent assembly. Thread sealing compound was applied to the threads during factory assembly, and the resulting bond may retard but will not prevent manual disassembling.
7. Remove the seal housing cap screws and slide the seal housing (2N) up the shaft to remove it.
8. Remove the shaft seal (14A) manually from the shaft (6A). Apply water-soluble lubricant to the shaft, if necessary, to ease the removal of the shaft seal. Pull the seal head assembly manually from the shaft, using a slight twisting motion (as necessary) to loosen bellows from shaft.
9. Remove and discard the shaft seal spring and the shaft seal retainer.
10. Remove and discard the shaft seal seat from the seal housing (2N) and thoroughly clean the inside cavity of the seal housing.
11. The interior surface of the bellows on a new shaft seal is coated with a bonding agent that adheres to the motor shaft. When the old shaft seal is removed, the bonding agent no longer exists and the bellows may crack or split during removal. We always recommend that you install a new mechanical shaft seal if it becomes necessary to remove the existing shaft seal from the shaft.
12. Clean and lubricate the shaft (6A) with a water-soluble lubricant and make sure no sharp edges can cut or scratch the bellows of the new shaft seal.
13. Press the new shaft seal seat firmly into the seal housing. Avoid direct contact between the seal face and metallic or abrasive objects, and wipe the seal face clean after installation to ensure an abrasive-free sealing surface.
14. Slide the new shaft seal (14A) onto the shaft by applying even pressure to the shaft seal.
15. Install the shaft seal housing (2N) on the shaft.
16. See the reassembly instructions in section 8.6 *Reassembling the pump*.

## 8.5 Replacing the wear ring

1. Complete preparations in sections 8.3.1 *Preparations before disassembling the pump* and 8.3.2 *Disassembling the liquid end*.
2. Remove the rotating assembly.
3. Remove the pump housing (1A) from the pipes, if necessary, to facilitate easy access to the interior of the pump housing. If necessary, remove the flange bolts at the pipes.
4. Remove a worn wear ring (4A) by drilling two holes slightly smaller than the width of the wear ring into the exposed edge of the wear ring. Insert a chisel into the holes to completely sever the wear ring at the holes and break the wear ring into two halves for easy removal.
5. Clean the wear ring cavity in the pump housing prior to installing a new wear ring to ensure a properly aligned fit.
6. To reassemble, press fit the new wear ring squarely into the pump housing cavity. Tap the wear ring into place to make sure it is pressed home into the cavity.



Do not use metal tools on the wear ring surfaces. Use only rubber, rawhide, wood or other soft material to prevent damage to the wear ring.

## 8.6 Reassembling the pump

### WARNING



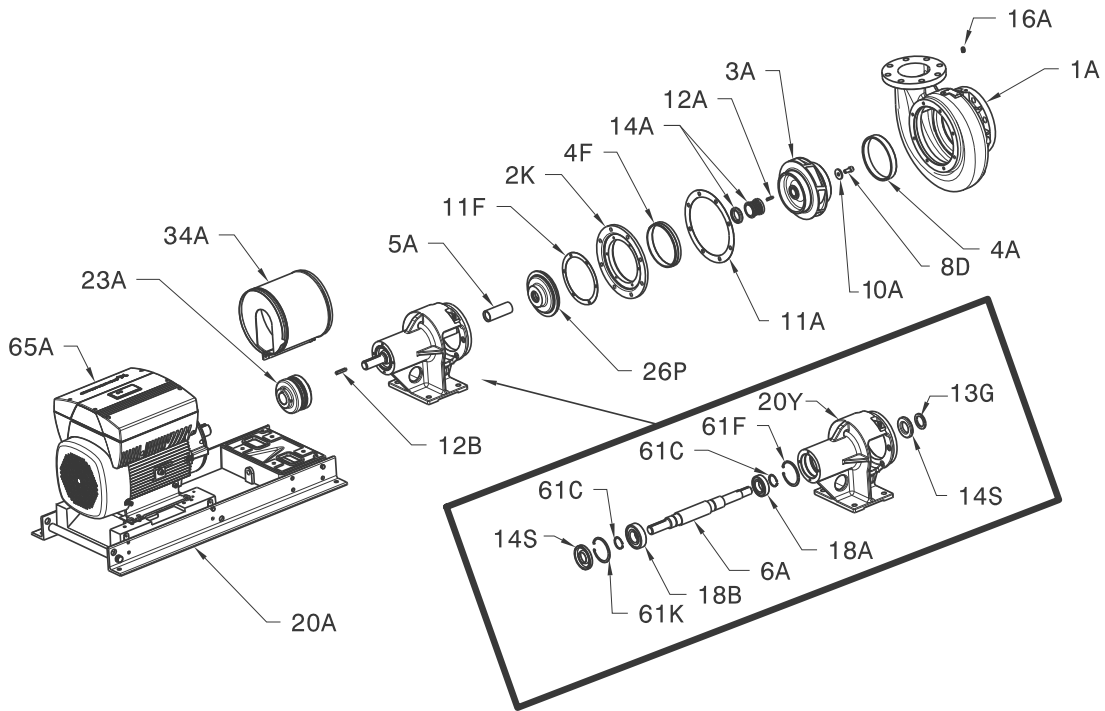
#### Moving machine parts

Death or serious personal injury

- Reinstall approved coupling guards and make sure they are in place prior to operation.

1. Clean all parts before reassembly.
2. Refer to the parts list to identify required replacement items.
3. Specify the pump serial or catalog number when ordering parts.
4. Reassemble the pump in the reverse procedure used for disassembling.
5. Observe the following when reassembling the pump:
  - All mechanical seal components must be in good condition or leakage may result. We recommend that you replace the complete shaft seal.
  - Install new shaft sleeves by bonding them to the shaft with a thread-locking fluid.
6. Re-install the coupling guards on coupled pumps.

8.7 LFE, exploded view and parts list



TM06 6570 1816

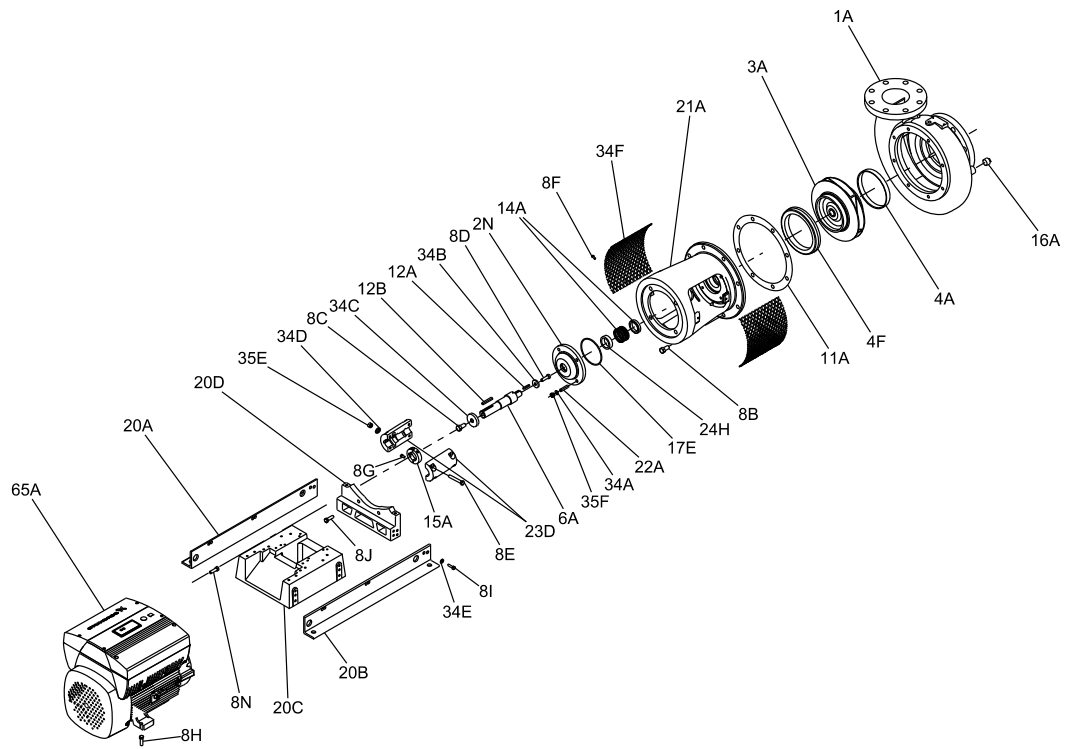
Pos.	Description
1A	Pump housing
2K	Backplate
3A	Impeller
4A	Wear ring
4F*	Balance wear ring
5A	Shaft sleeve
6A	Shaft
8D	Cap screw
10A	Washer
11A	Gasket

Pos.	Description
11F	Gasket
12A	Key
12B	Key
13G	Slinger
14A	Shaft seal
14S	Lip seal
16A	Drain plug
18A	Bearing, inboard
18B	Bearing, outboard

Pos.	Description
20A	Base plate
20Y	Bearing frame
23A	Coupling hub
26P	Seal housing
34A	Coupling guard
61C	Locking ring
61F	Locking ring
61K	Locking ring
65A	Motor

\* If applicable

8.8 LCSE, exploded view and parts list



TM06 4401 2215

Pos.	Description
1A	Pump housing
2N	Shaft seal housing
3A	Impeller
4A	Wear ring
4F	Balance wear ring
6A	Pump shaft
8B	Cap screw
8C	Screw
8D	Screw
8E	Bolt
8F	Screw
8G	Screw
8H	Cap screw
8I	Cap screw
8J	Screw
8N	Screw
11A	Gasket
12A	Key
12B	Key
14A	Shaft seal

Pos.	Description
15A	Locating ring
16A	Drain plug
17E	O-ring
20A+20B	Base plate rails
20C	Base plate
20D	Pump support
21A	Motor stool
22A	Stud
23D	Coupling halves
24H	Bushing
34A	Washer
34B	Washer
34C	Washer
34D	Washer
34E	Washer
34F	Coupling guard
35E	Nut
35F	Nut
65A	Motor

## 9. Taking the product out of operation

The following shutdown procedures will apply for the L pumps in most normal shutdown situations. If the pump will be inoperative for a long time, follow the storage procedures in section 9.3 *Long-term shutdown*.

### 9.1 General procedure

- Always close the outlet gate valve before stopping the pump. Close the valve slowly to prevent hydraulic shock.
- Disconnect and lock off the power to the motor.

### 9.2 Short-term shutdown

- For overnight or temporary shutdown periods under non-freezing conditions, the pump may remain filled with liquid. Make sure the pump is fully primed before restarting.
- For short or frequent shutdown periods under freezing conditions, keep the liquid moving within the pump housing and insulate or heat the pump exterior to prevent freezing.

### 9.3 Long-term shutdown

- For long shutdown periods, or to isolate the pump for maintenance, close the inlet gate valve. If no inlet valve is used and the pump has positive inlet pressure, drain all liquid from the inlet line to stop the liquid flow into the pump inlet. Remove the plugs in the pump drain and vent holes, as required, and drain all liquid from the pump housing.
- If there will be freezing conditions during long shutdown periods, completely drain the pump and blow out all liquid passages and pockets with compressed air. Freezing of the pumped liquid can also be prevented by filling the pump with antifreeze solution.

## 10. Fault finding

### DANGER



#### Electric shock

Death or serious personal injury

- Before starting any work on the product, be sure the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

### CAUTION



#### Toxic material

Minor or moderate personal injury.

- Wash down the pump before doing any work on it.

### DANGER

#### Hot, caustic, flammable or toxic materials, including vapors

Death or serious personal injury

- Be extremely cautious when venting and/or draining hazardous liquids.
- Wear protective clothing when there are caustic, corrosive, volatile, flammable, or hot liquids.
- DO NOT breathe toxic vapors.
- DO NOT allow sparks, open fire, or hot surfaces near the equipment.



Fault	Cause	Remedy
1. Outlet pressure is too low.	a) The speed of rotation is too low.	Reestablish correct speed and direction of rotation.
	b) The system pressure is lower than anticipated.	Check the system curve.
	c) There is air or gas in the pumped liquid.	Remove the air from the pumped liquid.
	d) The wear rings are worn.	Replace the wear rings.
	e) The impeller is damaged.	Repair or replace the impeller.
	f) The impeller diameter is too small.	Replace the impeller with one of the correct diameter.
	g) Wrong direction of rotation.	Interchange two wires in the power supply.
	h) The pump has lost its prime.	Re-prime the pump.
	i) There is insufficient NPSH.	Restore required NPSH.
	j) Passages are restricted.	Clean the impeller and pump housing passages.
	k) Joints or the stuffing box are leaking.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tighten the joints or the stuffing box gland.</li> <li>• Replace the shaft sleeve.</li> <li>• Replace the gaskets.</li> </ul>
2. Insufficient inlet pressure.	a) The inlet line is drawing air.	Tighten the connections.
	b) The suction lift is too high or there is insufficient NPSH.	Reduce the suction lift or restore required NPSH.
	c) Air or gas is trapped in the pumped liquid.	Remove the trapped air/gas from liquid.
	d) The strainer is clogged.	Clean the strainer.
3. Noise level has increased.	a) Poor alignment of the pump. Inlet and outlet pipe clamps are loose.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensure proper alignment of the pump and the motor.</li> <li>• Support the inlet and outlet pipes.</li> <li>• Make sure the vibration dampers, flexible pipes, and conduit connectors are installed correctly.</li> </ul>
	b) Cracked foundation.	Repair the foundation.
	c) Worn ball bearings.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replace the worn bearings.</li> <li>• Renew the lubrication.</li> </ul>
	d) The motor is unbalanced.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disconnect the motor and operate it alone.</li> <li>• Remove large pieces of debris, such as wood or rags from the pump.</li> <li>• Clean out the pump, if necessary.</li> </ul>
	e) Hydraulic resonance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alter the resonant pipes.</li> <li>• Change the pump speed.</li> <li>• Insert a pulsation damper on the pump or the pipes.</li> <li>• Insert a flow straightener.</li> </ul>

<b>Fault</b>	<b>Cause</b>	<b>Remedy</b>
4. Insufficient flow.	a) The pump is not primed.	Prime the pump.
	b) The system pressure exceeds the shut off pressure.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increase the liquid level on the inlet side.</li> <li>• Open the isolating valve in the inlet pipe.</li> </ul>
	c) The rotation speed is too low.	Reestablish the correct speed of rotation.
	d) The suction lift is too high or there is insufficient NPSH.	Reduce the suction lift or restore required NPSH.
	e) The strainer or impeller is clogged.	Clean the strainer and impeller passages.
	f) Wrong direction of rotation.	Reestablish the correct direction of rotation.
	g) Leaking joints.	Tighten the joints.
	h) Broken shafting or coupling.	Repair or replace damaged parts.
	i) Closed inlet valve.	If the inlet valve is closed, open it slowly.
	j) There is not enough inlet pressure for hot or volatile liquids.	Reestablish required inlet pressure.
	k) Foot valve is too small.	Replace the foot valve.
	l) Worn or damaged hydraulic parts.	Repair or replace the worn parts.
	m) Excessive clearance between the wear surfaces.	See section 8.5 <i>Replacing the wear ring</i> .
5. Pump loses its prime after starting.	a) Joints or the stuffing box are leaking.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tighten the joints or the stuffing box gland.</li> <li>• Replace the shaft sleeve.</li> <li>• Replace the gaskets.</li> </ul>
	b) The suction lift is too high or there is insufficient NPSH.	Reduce the suction lift or restore required NPSH.
6. Excessive power required.	a) The speed of rotation is too high.	Reduce the speed of rotation.
	b) The pump is operating beyond its recommended performance range.	Set the duty point in accordance with the recommended performance range.
	c) The specific gravity or the viscosity of the pumped liquid is too high.	If less flow is sufficient, reduce the flow on the outlet side, or fit the pump with a more powerful motor.
	d) The shaft is bent.	Replace the shaft.
	e) Stuffing-boxes too tight.	Retighten the stuffing box if possible. Alternatively, repair or replace the stuffing box.
	f) Impeller clearances are too small causing rubbing or worn wear surfaces.	Adjust the impeller clearance, if possible, or replace the wear ring.
	g) There is an electrical or mechanical defect in the motor.	Contact your local service center for diagnostics.
	h) The pump is restricted in its rotation.	Remove any obstacles or replace any worn parts.
	i) Incorrect lubrication of the motor.	Reestablish correct lubrication of the motor.

## 11. PACO MLE motors

Grundfos E-pumps have standard motors with integrated variable frequency drive. The pumps are for a single-phase or three-phase power supply connection.

### 11.1 Pumps without factory-fitted sensor

The pumps have a built-in PI controller and can be set up for an external sensor enabling control of the following parameters:

- pressure
- differential pressure
- temperature
- differential temperature
- flow rate
- liquid level in a tank.

From the factory, the pumps have been set to control mode uncontrolled. The PI controller can be activated by means of the Grundfos GO Remote or R100.

### 11.2 Pumps with pressure sensor

The pumps have a built-in PI controller and are set up with a pressure sensor enabling control of the pump outlet pressure.

The pumps are set to control mode controlled. The pumps are typically used to hold a constant pressure in variable-demand systems or differential pressure in closed-loop applications.

### 11.3 Settings

The description of settings apply both to pumps without factory-fitted sensor and to pumps with a factory-fitted pressure sensor.

#### Setpoint

The desired setpoint can be set in three different ways:

- directly on the pump control panel
- via an input for external setpoint signal
- by means of the Grundfos GO remote or wireless remote control.

#### Other settings

All other settings can only be made by means of the Grundfos GO Remote or R100.

Important parameters such as actual value of control parameter, power consumption, etc. can be read via the Grundfos GO remote or R100.

If special or customized settings are required, use Grundfos PC Tool E-products. Contact Grundfos for more information.

## 12. Installing the motor

The pump must be secured to a firm, raised concrete foundation by means of bolts through the holes in the flange or baseplate.



In order to retain the UL/cUL approval, follow the additional installation procedures on page 54.

### 12.1 Motor cooling

To ensure sufficient cooling of motor and electronics, observe the following requirements:

- Make sure that sufficient cooling air is available.
- Keep the temperature of the cooling air below 104 °F (40 °C).
- Keep cooling fins and fan blades clean.

### 12.2 Outdoor installation

When installed outdoors, the pump must be provided with a suitable cover to avoid condensation on the electronic components. See fig. 8.

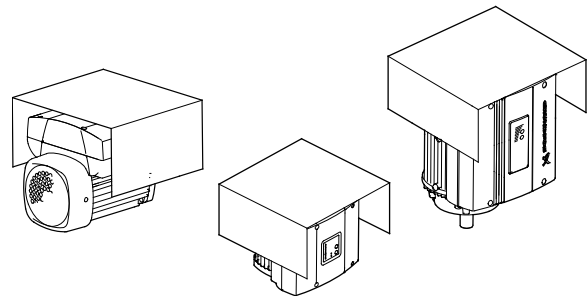


Fig. 8 Examples of covers

Remove the drain plug pointing downwards in order to avoid moisture and water build-up inside the motor.

Vertically mounted pumps are IP55 after removal of the drain plug. Horizontally mounted pumps change enclosure class to IP54.

TM00 8622 0101 - TM02 8514 0304



## 13. Electrical connection

For description of how to connect E-pumps electrically, see the following sections:

13.1 Three-phase pumps, 3-10 hp.

13.2 Three-phase pumps, 15-30 hp.

### 13.1 Three-phase pumps, 3-10 hp

#### DANGER



##### Electric shock

Death or serious personal injury

- The user or the installer is responsible for the installation of correct grounding and protection according to current national and local standards.
- All operations must be carried out by qualified personnel.

#### DANGER

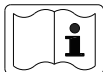


##### Electric shock

Death or serious personal injury

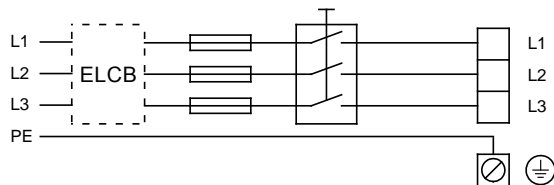
- Disconnect all electric supply circuits and ensure these have been switched off for at least 5 minutes before making any connections in the pump terminal box. For instance, the signal relay may be connected to an external supply which is still connected when the power supply is disconnected.

The above warning is indicated on the motor terminal box by this yellow label:



#### 13.1.1 Preparation

Before connecting the E-pump to the power supply, take the issues illustrated in the figure below into consideration.



**Fig. 9** Power supply-connected pump with power switch, backup fuses, additional protection and protective grounding

### 13.1.2 Protection against electric shock - indirect contact

#### DANGER

##### Electric shock



Death or serious personal injury

- Ensure the pump is grounded in accordance with national regulations. As the leakage current of 5-10 hp (4-7.5 kW) motors is > 3.5 mA, take extra precautions when grounding these motors.

EN 50178 and BS 7671 specify the following precautions when leakage current > 3.5 mA:

- Install the pump in a stationary, permanent position.
- Connect the pump permanently to the power supply.
- Carry out the grounding connection as duplicate leads.

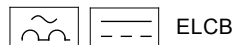
Mark the protective ground leads with a yellow/green (PE) or yellow/green/blue (PEN) color marking.

#### 13.1.3 Backup fuses

For recommended fuse sizes, see section 28.1.1 *Supply voltage*.

#### 13.1.4 Additional protection

If the pump is connected to an electric installation where an ground leakage circuit breaker (ELCB) is used as additional protection, use a circuit breaker of a type marked with the following symbols:



This circuit breaker is **type B**.

Take into account the total leakage current of all the electrical equipment in the installation.

Check the leakage current of the motor in normal operation; see section 28.1.3 *Leakage current*.

During start and at asymmetrical supply systems, the leakage current can be higher than normal and may cause the ELCB to trip.

#### 13.1.5 Motor protection

The pump requires no external motor protection. The motor incorporates thermal protection against slow overloading and blocking (IEC 34-11, TP 211).

#### 13.1.6 Protection against voltage transients

The pump is protected against voltage transients by built-in varistors between the phases and between phases and ground.

### 13.1.7 Supply voltage and power supply

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz, PE.

3 x 208-230 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz, PE.

The supply voltage and frequency are marked on the pump nameplate. Make sure that the pump is suitable for the power supply of the installation site.

The wires in the terminal box must be as short as possible. Excepted from this is the protective ground lead which must be long enough that it is the last one to be disconnected in case the cable is inadvertently pulled out of the cable entry.

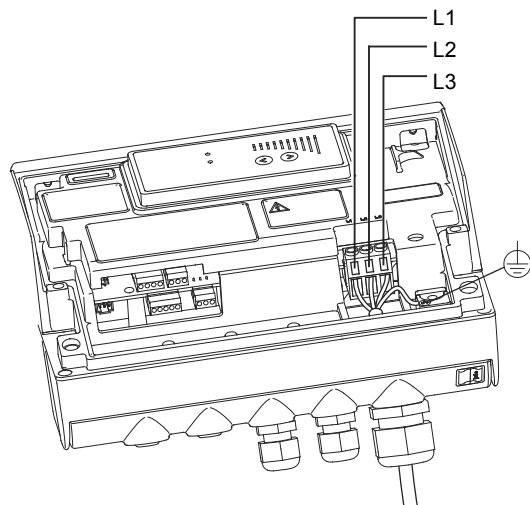


Fig. 10 Power connection

#### Cable glands

Cable glands comply with EN 50626.

- 2 x M16 cable gland
- 1 x M20 cable gland
- 2 x M16 knock-out cable entries.

### DANGER

#### Electric shock, malfunction or damage

Death or serious personal injury; product damage or failure

- Replace power supply cable immediately if damaged. Only qualified personnel must replace it.

#### Grid types

Three-phase E-pumps can be connected to all grid types.

### DANGER

#### Electric shock

Death or serious personal injury; product damage or failure

- Do not connect three-phase E-pumps to a power supply with a voltage between phase and ground of more than 440 V.

### 13.1.8 Start/stop of pump



The number of starts and stops via the power supply must not exceed 4 times per hour.

When the pump is switched on via the power supply, it will start after approximately 5 seconds.

If a higher number of starts and stops is desired, use the input for external start/stop when starting/stopping the pump.

When the pump is switched on via an external On/Off switch, it will start immediately.

#### Automatic restart



If a pump set up for automatic restart is stopped due to a fault, it will restart automatically when the fault has disappeared.

However, automatic restart only applies to fault types set up to automatic restart. These faults could typically be one of these faults:

- temporary overload
- fault in the power supply.

### 13.1.9 Connections



If no external On/Off switch is connected, connect terminals 2 and 3 using a short wire.

As a precaution, the wires to be connected to the following connection groups must be separated from each other by reinforced insulation in their entire lengths:

#### Group 1: Inputs

- start/stop terminals 2 and 3
- digital input terminals 1 and 9
- setpoint input terminals 4, 5 and 6
- sensor input terminals 7 and 8
- GENibus terminals B, Y and A

All inputs (group 1) are internally separated from the power-conducting parts by reinforced insulation and galvanically separated from other circuits.

All control terminals are supplied with protective extra-low voltage (PELV), thus ensuring protection against electric shock.

#### Group 2: Output (relay signal, terminals NC, C, NO)

The output (group 2) is galvanically separated from other circuits. Therefore, the supply voltage or protective extra-low voltage can be connected to the output as desired.

TMO3 8600 2007

### 13.1.10 Three-phase pumps, 3-10 hp

#### Group 3: Power supply (terminals L1, L2, L3)

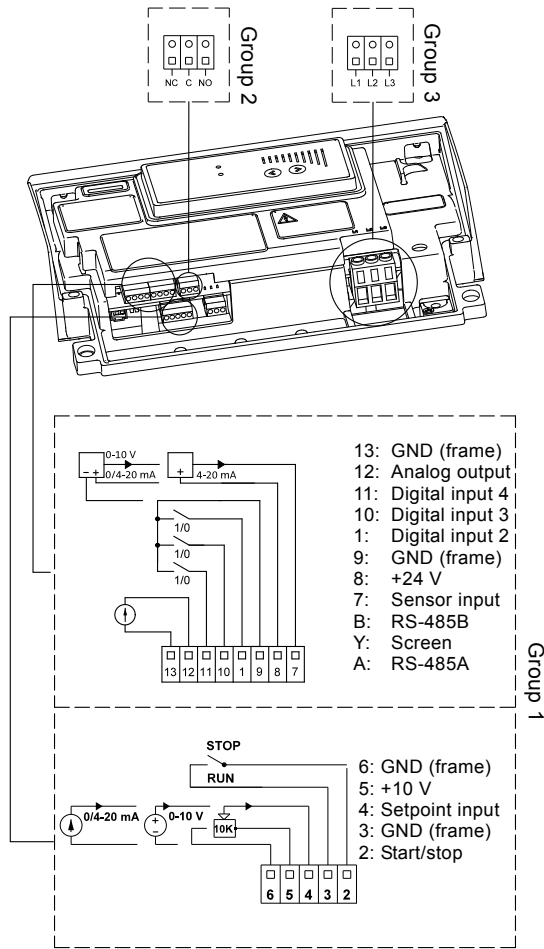


Fig. 11 Connection terminals

A galvanic separation must fulfill the requirements for reinforced insulation including creepage distances and clearances specified in EN 60335.

### 13.2 Three-phase pumps, 15-30 hp

#### DANGER

##### Electric shock



Death or serious personal injury

- The user or the installer is responsible for the installation of correct grounding and protection according to current national and local standards.
- All operations must be carried out by qualified personnel.

#### DANGER

##### Electric shock



Death or serious personal injury

- Disconnect all electric supply circuits and ensure these have been switched off for at least 5 minutes before making any connections in the pump terminal box. For instance, the signal relay may be connected to an external supply which is still connected when the power supply is disconnected.

#### CAUTION

##### Hot surface



Minor or moderate personal injury

- Wear hand protection and use care when handling terminal box when product is operating. The surface of the terminal box may be above 158 °F (70 °C) when the pump is operating.

#### 13.2.1 Preparation

Before connecting the E-pump to the power supply, take the issues illustrated in the figure below into consideration.

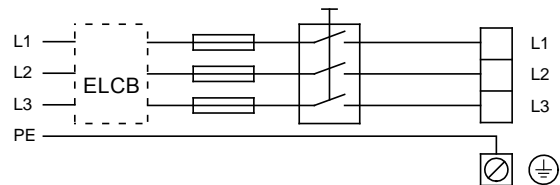


Fig. 12 Power supply-connected pump with power switch, backup fuses, additional protection and protective grounding

TM05 2985 0812

TM00 9270 4696

### 13.2.2 Protection against electric shock - indirect contact

## DANGER

### Electric shock



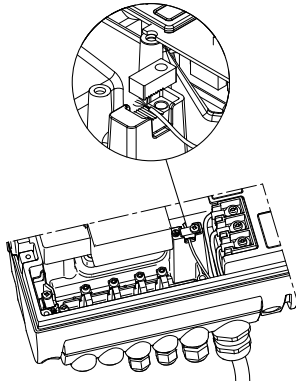
Death or serious personal injury

- Ensure the pump is grounded in accordance with national regulations. As the leakage current of 5-10 hp (4-7.5 kW) motors is > 3.5 mA, take extra precautions when grounding these motors.

EN 61800-5-1 specifies that the pump must be stationary and installed permanently when the leakage current is > 10 mA.

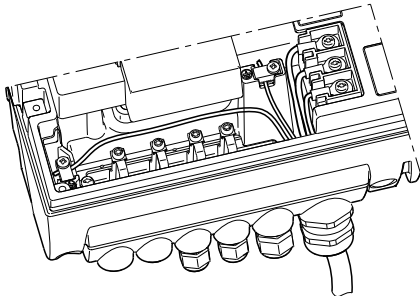
One of the following requirements must be fulfilled:

- A single protective ground lead (7 AWG minimum copper)



**Fig. 13** Connection of a single protective ground lead using one of the leads of a 4-core power cable (7 AWG minimum)

- Two protective ground leads of the same cross-sectional area as the power supply leads, with one lead connected to an additional ground terminal in the terminal box.



**Fig. 14** Connection of two protective ground leads using two of the leads of a 5-core power supply cable

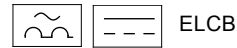
Protective ground leads must always have a yellow/green (PE) or yellow/green/blue (PEN) color marking.

### 13.2.3 Backup fuses

For recommended fuse sizes, see section 28.2.1 *Supply voltage*.

### 13.2.4 Additional protection

If the pump is connected to an electric installation where an ground leakage circuit breaker (ELCB) is used as additional protection, use a circuit breaker of a type marked with the following symbols:



This circuit breaker is **type B**.

Take into account the total leakage current of all the electrical equipment in the installation.

Check the leakage current of the motor in normal operation. See section 28.2.3 *Leakage current*.

During start and at asymmetrical supply systems, the leakage current can be higher than normal and may cause the ELCB to trip.

### 13.2.5 Motor protection

The pump requires no external motor protection. The motor incorporates thermal protection against slow overloading and blocking (IEC 34-11, TP 211).

### 13.2.6 Protection against voltage transients

The pump is protected against voltage transients in accordance with EN 61800-3 and is capable of withstanding a VDE 0160 pulse.

The pump has a replaceable varistor which is part of the transient protection.

Over time this varistor will become worn and will need to be replaced. When the time comes for replacement, Grundfos GO, R100 and PC Tool E-products will indicate this as a warning. See section 27. *Maintaining and servicing the motor*.

TM04 3021 3508

TM03 8606 2007

### 13.2.7 Supply voltage

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz, PE.

The supply voltage and frequency are marked on the pump nameplate. Make sure that the motor is suitable for the power supply of the installation site.

The wires in the terminal box must be as short as possible. Excepted from this is the protective ground lead which must be so long that it is the last one to be disconnected in case the cable is inadvertently pulled out of the cable entry.

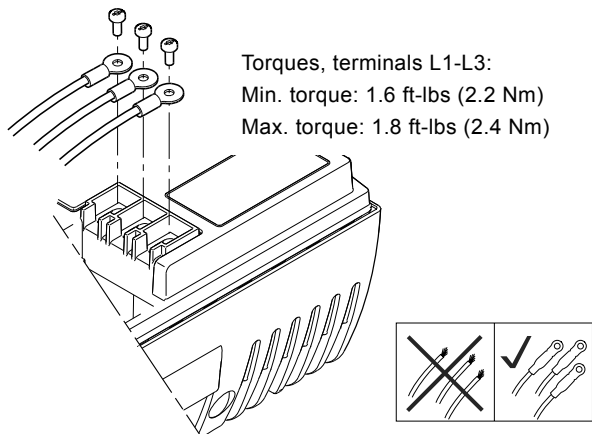


Fig. 15 Power connection

#### Cable glands

Cable glands comply with EN 50626.

- 1 x M40 cable gland
- 1 x M20 cable gland
- 2 x M16 cable gland
- 2 x M16 knock-out cable entries.

### DANGER

#### Electric shock, malfunction or damage



Death or serious personal injury; product damage or failure

- Replace power supply cable immediately if damaged.
- Only qualified personnel must replace it.

#### Grid types

Three-phase E-pumps can be connected to all grid types.

### DANGER

#### Electric shock



Death or serious personal injury; product damage or failure

- Do not connect three-phase E-pumps to a power supply with a voltage between phase and ground of more than 440 V.

### 13.2.8 Start/stop of pump



The number of starts and stops via the power supply must not exceed 4 times per hour.

When the pump is switched on via the power supply, it will start after approx. 5 seconds.

If a higher number of starts and stops is desired, use the input for external start/stop when starting/stopping the pump.

When the pump is switched on via an external On/Off switch, it will start immediately.

### 13.2.9 Connections



If no external On/Off switch is connected, connect terminals 2 and 3 using a short wire.

As a precaution, the wires to be connected to the following connection groups must be separated from each other by reinforced insulation in their entire lengths:

#### Group 1: Inputs

- start/stop terminals 2 and 3
- digital input terminals 1 and 9
- setpoint input terminals 4, 5 and 6
- sensor input terminals 7 and 8
- GENibus terminals B, Y and A

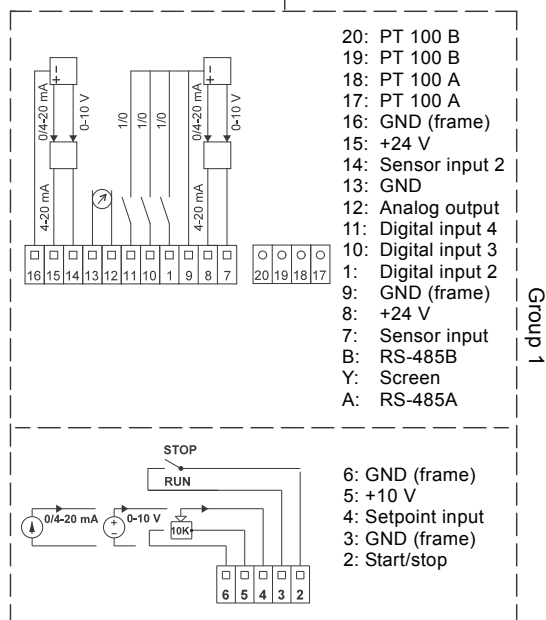
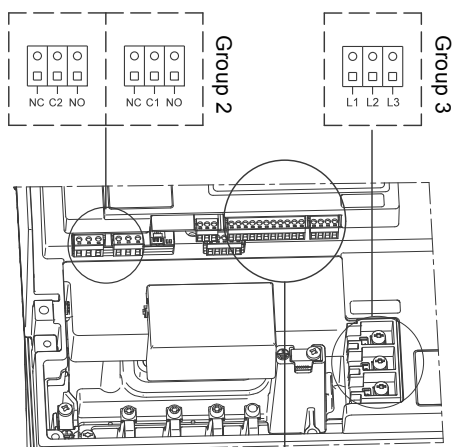
All inputs (group 1) are internally separated from the power-conducting parts by reinforced insulation and galvanically separated from other circuits.

All control terminals are supplied with protective extra-low voltage (PELV), thus ensuring protection against electric shock.

#### Group 2: Output (relay signal, terminals NC, C, NO)

The output (group 2) is galvanically separated from other circuits. Therefore, the supply voltage or protective extra-low voltage can be connected to the output as desired.

**Group 3: Power supply (terminals L1, L2, L3)**

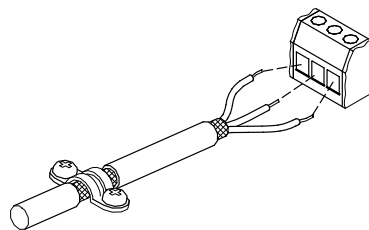


**Fig. 16** Connection terminals

A galvanic separation must fulfill the requirements for reinforced insulation including creepage distances and clearances specified in EN 61800-5-1.

**13.3 Signal cables**

- Use screened cables with a conductor cross-section of min. 28 AWG and maximum 16 AWG for external On/Off switch, digital input, setpoint and sensor signals.
- Connect the screens of the cables to frame at both ends with good frame connection. The screens must be as close as possible to the terminals. See fig. 17.

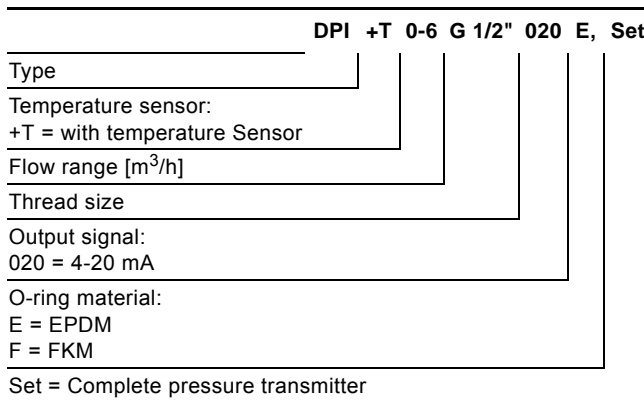


**Fig. 17** Stripped cable with screen and wire connection

- Always tighten screws for frame connections whether a cable is fitted or not.
- Make the wires in the pump terminal box as short as possible.

**13.4 E-pump electrical connections**

**13.4.1 Type key**



TM05 2986 0812

TM02 1325 0901

13.4.2 Electrical connections

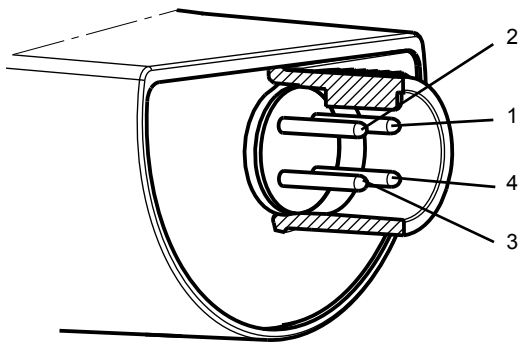


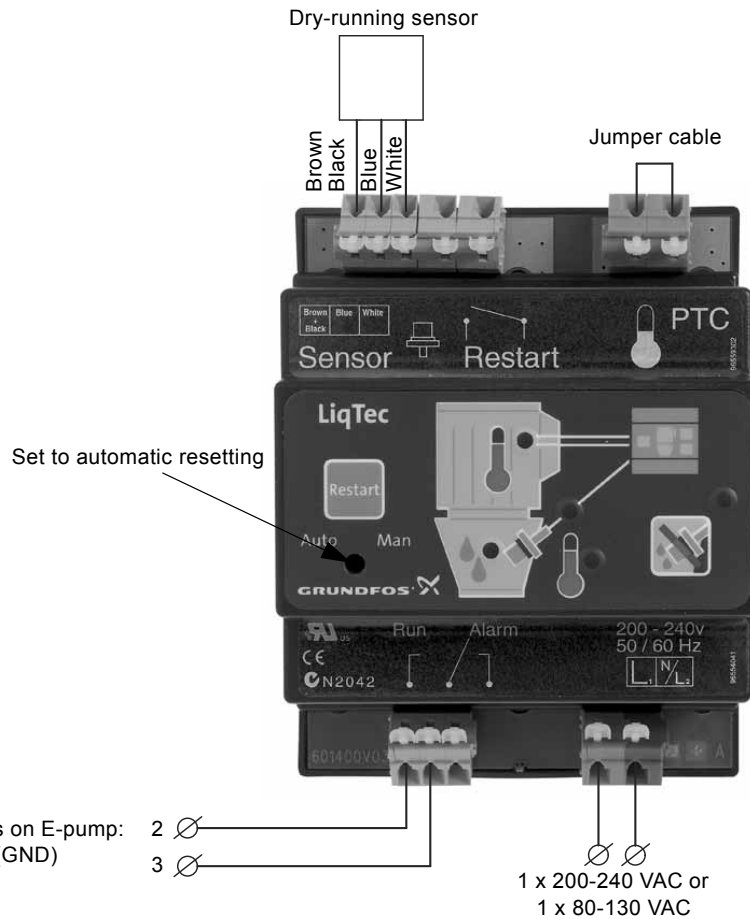
Fig. 18 Electrical connections

PIN	1	2	3	4
Wire color	Brown	Grey	Blue	Black
Output 4-20 mA	+	Not used	-	Not used
Output 2 x 0-10 V	+	Pressure signal	-*	Temperature signal

TM04 7156 1610

- \* Common ground for both pressure and temperature signal.
- \* Power supply (screened cable): SELV or PELV.
- \* Grundfos will not be liable for damage or wear to products caused by abnormal operating conditions, accident abuse, misuse unauthorized alteration or repair, or if the product was not installed in accordance with Grundfos' printed installation and operating instructions. Splicing of the supplied cable would void any warranty.

13.4.3 Connection of E-pump to LiqTec®



Connection terminals on E-pump: 2 (Start/Stop) and 3 (GND)

Fig. 19 Connection of E-pump to LiqTec

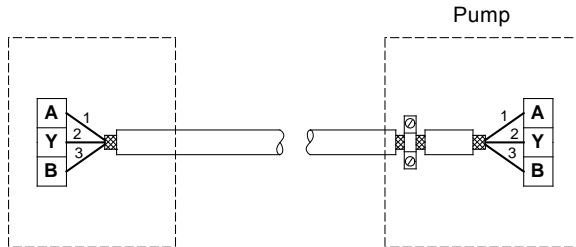
TM03 0437 5104

### 13.5 Bus connection cable

#### 13.5.1 New installations

For the bus connection, use a screened 3-core cable with a conductor cross-section of 28-16 AWG.

- If the pump is connected to a unit with a cable clamp which is identical to the one on the pump, connect the screen to this cable clamp.
- If the unit has no cable clamp as shown in fig. 20, leave the screen unconnected at this end.

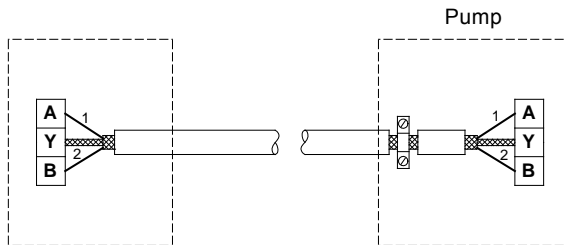


TM02 8841 0904

Fig. 20 Connection with screened 3-core cable

#### 13.5.2 Replacing an existing pump

- If a screened 2-core cable is used in the existing installation, connect it as shown in fig. 21.



TM02 8842 0904

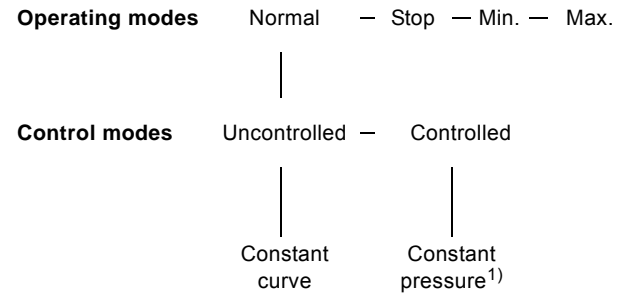
Fig. 21 Connection with screened 2-core cable

- If a screened 3-core cable is used in the existing installation, follow the instructions in section 13.5.1 *New installations*.

### 14. Modes

Grundfos E-pumps are set and controlled according to operating and control modes.

#### 14.1 Overview of modes



<sup>1)</sup> For this control mode the pump is equipped with a pressure sensor. The pump may also be equipped with a temperature sensor in which case the description would be constant temperature in control mode controlled.

#### 14.2 Operating mode

When the operating mode is set to Normal, the control mode can be set to controlled or uncontrolled. See section 14.3 *Control mode*.

The other operating modes that can be selected are Stop, Min. or Max.

- Stop: the pump has been stopped
- Min.: the pump is operating at its minimum speed
- Max.: the pump is operating at its maximum speed.

Figure 22 is a schematic illustration of minimum and maximum curves.

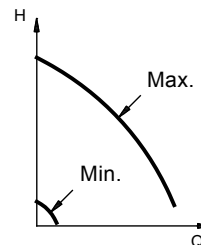


Fig. 22 Minimum and maximum curves

The maximum curve can for instance be used in connection with the venting procedure during installation.

The minimum curve can be used in periods in which a minimum flow is required.

If the power supply to the pump is disconnected, the mode setting will be stored.

The Grundfos GO and R100 offer additional possibilities of setting and status displays. See section 17. *Setting by means of R100* for setting by means of R100. See section 17.6 *Grundfos GO Remote* for setting by means of Grundfos GO.

TM00 5547 0995

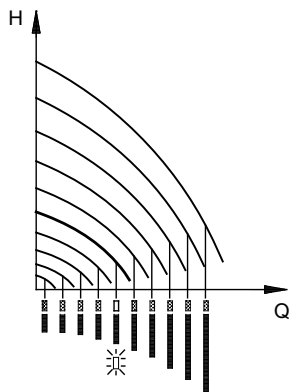


## 14.3 Control mode

### 14.3.1 Pumps without factory-fitted sensor

The pumps are factory-set to control mode **uncontrolled**.

In control mode **uncontrolled**, the pump will operate according to the constant curve set, fig. 23.



TM00 7746 1304

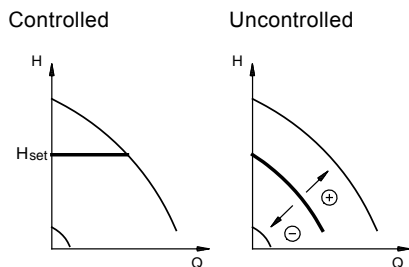
Fig. 23 Pump in control mode **uncontrolled** (constant curve)

### 14.3.2 Pumps with pressure sensor

The pump can be set to one of two control modes, i.e. controlled and uncontrolled, fig. 24.

In control mode **controlled**, the pump will adjust its performance, i.e. pump discharge pressure, to the desired setpoint for the control parameter.

In control mode **uncontrolled**, the pump will operate according to the constant curve set.



TM00 7668 0404

Fig. 24 Pump in control mode **controlled** (constant pressure) or **uncontrolled** (constant curve)

## 15. Setting up the pump

### 15.1 Factory setting

#### Pumps without factory-fitted sensor

The pumps have been factory-set to control mode **uncontrolled**. The setpoint value corresponds to 100 % of the maximum pump performance (see data sheet for the pump).

#### Pumps with pressure sensor

The pumps have been factory-set to control mode **controlled**. The setpoint value corresponds to 50 % of the sensor measuring range (see sensor nameplate).

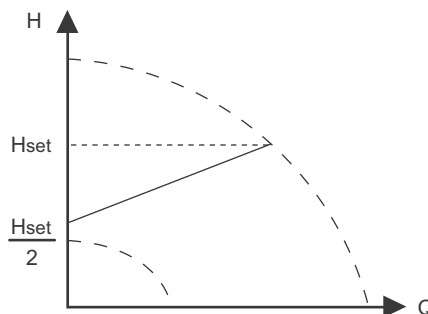
## 16. Setting by means of control panel

### Proportional pressure

The pump head is reduced at decreasing water demand and increased at rising water demand. See fig. 25.

This control mode is especially suitable in systems with relatively large pressure losses in the distribution pipes. The head of the pump will increase proportionally to the flow in the system to compensate for the large pressure losses in the distribution pipes.

The setpoint can be set with an accuracy of 0.33 ft (0.1 m). The head against a closed valve is half the setpoint,  $H_{set}/2$ .



TM05 7909 1613

Fig. 25 Proportional pressure

This control mode requires a factory-fitted differential-pressure sensors as shown in the example below:

#### Example

- Factory-fitted differential-pressure sensor.

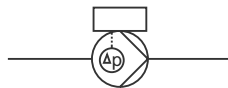


Fig. 26 Proportional pressure

### 16.1 Setting of operating mode

Settings available:

- Normal
- Stop
- Min.
- Max.

#### Start/stop of pump

Start the pump by continuously pressing ⊕ until the desired setpoint is indicated. This is operating mode Normal.

Stop the pump by continuously pressing ⊖ until none of the light fields are activated and the green indicator light flashes.

**Setting to Minimum**

Press  $\downarrow$  continuously to change to the minimum curve of the pump (bottom light field flashes). When the bottom light field is on, press  $\downarrow$  for 3 seconds until the light field starts flashing. To return to uncontrolled or controlled operation, press  $\uparrow$  continuously until the desired setpoint is indicated.

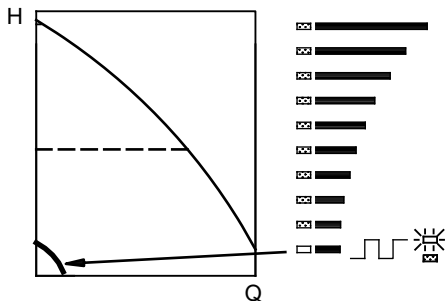


Fig. 27 Minimum curve duty

**Setting to Maximum**

Press  $\uparrow$  continuously to change to the maximum curve of the pump (top light field flashes). When the top light field is on, press  $\uparrow$  for 3 seconds until the light field starts flashing. To return to uncontrolled or controlled operation, press  $\downarrow$  continuously until the desired setpoint is indicated.

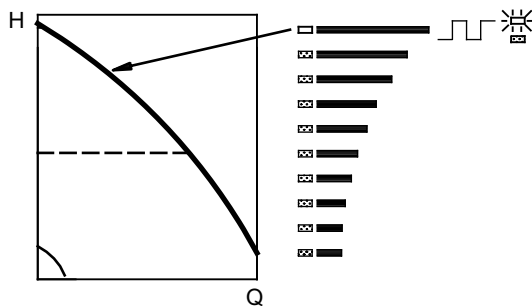


Fig. 28 Maximum curve duty

**16.2 Setpoint setting**

Set the desired setpoint by pressing the button  $\uparrow$  or  $\downarrow$ . The light fields on the control panel will indicate the setpoint set. See examples in sections 16.2.1 Pump in control mode controlled (pressure control) and 16.2.2 Pump in control mode uncontrolled.

**16.2.1 Pump in control mode controlled (pressure control)**

**Example**

Figure 29 shows that the light fields 5 and 6 are activated, indicating a desired setpoint of 43 psi (3 bar). The setting range is equal to the sensor measuring range (see sensor nameplate).

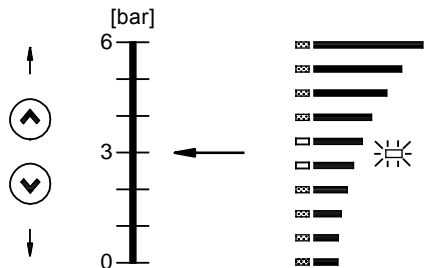


Fig. 29 Setpoint set to 3 bar, pressure control

**16.2.2 Pump in control mode uncontrolled**

**Example**

In control mode uncontrolled, the pump performance is set within the range from minimum to maximum curve. See fig. 30.

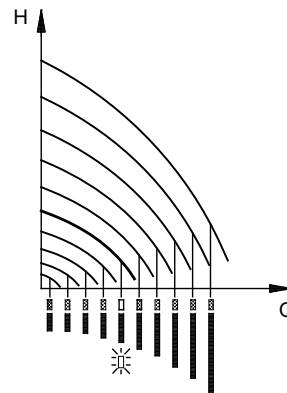


Fig. 30 Pump performance setting, control mode uncontrolled

**17. Setting by means of R100**

The pump is designed for wireless communication with Grundfos remote control R100.

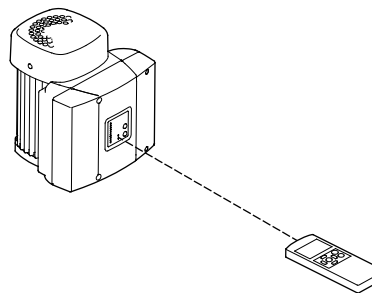
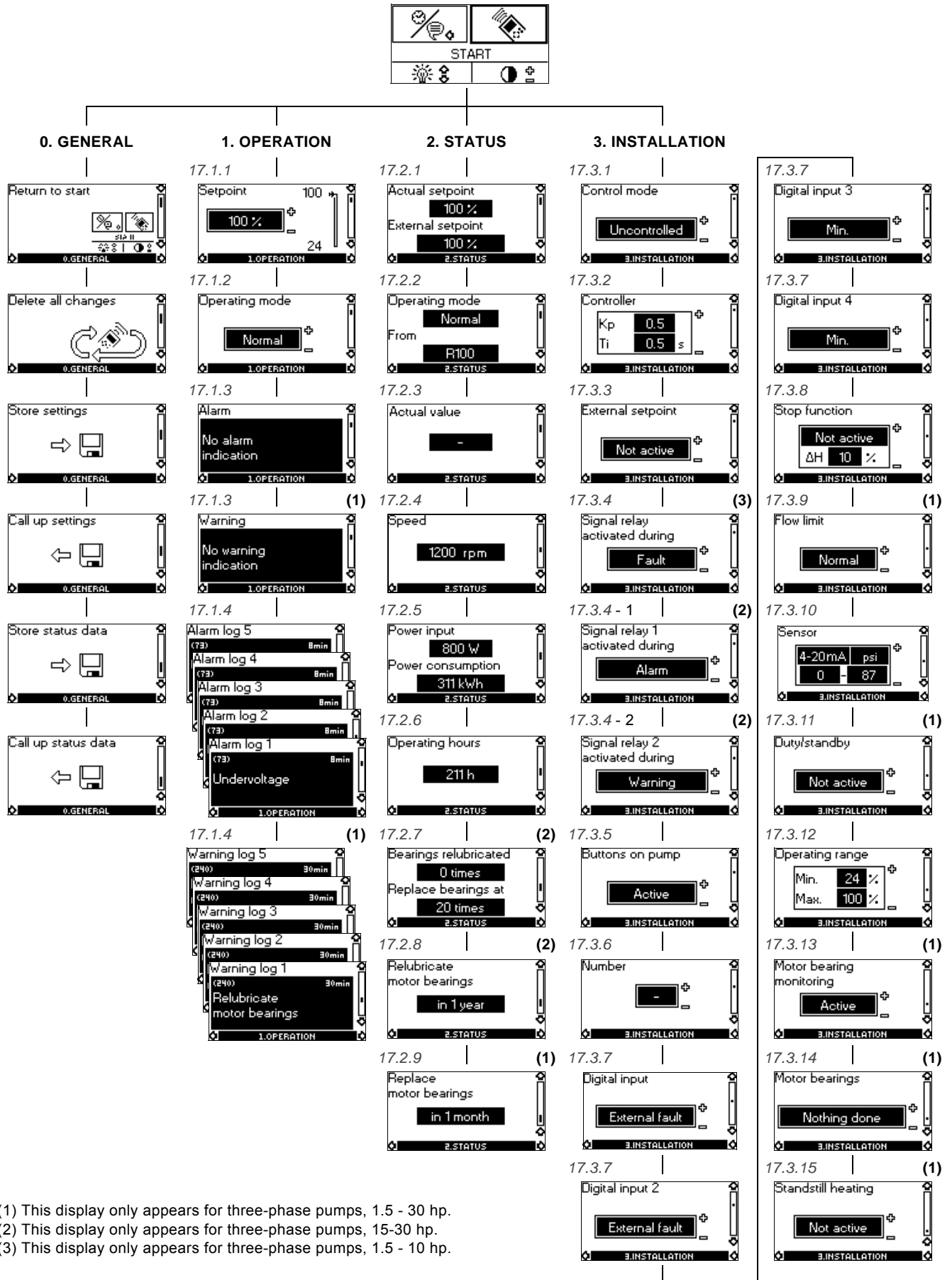


Fig. 31 R100 communicating with the pump via infra-red light

During communication, the R100 must be pointed at the control panel. When the R100 communicates with the pump, the red indicator light will flash rapidly. Keep pointing the R100 at the control panel until the red LED diode stops flashing.

- The R100 offers setting and status displays for the pump. The displays are divided into four parallel menus (see fig. 39):
- 0. GENERAL (see operating instructions for the R100)
  - 1. OPERATION
  - 2. STATUS
  - 3. INSTALLATION

The figure above each individual display in fig. 39 refers to the section in which the display is described.



## Displays in general

In the following explanation of the functions, one or two displays are shown.

### One display

Pumps without or with factory-fitted sensor have the same function.

### Two displays

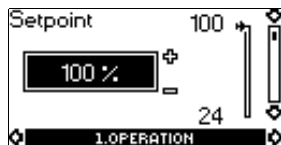
Pumps without or with factory-fitted pressure sensor have different functions and factory settings.

## 17.1 Menu OPERATION

The first display in this menu is this:

### 17.1.1 Setpoint

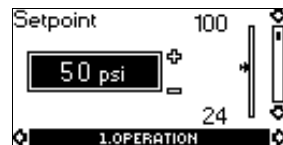
#### Without sensor (uncontrolled)



- ▶ Setpoint set
- ▶ Actual setpoint
- Actual value

Set the setpoint in %.

#### With pressure sensor (controlled)



- ▶ Setpoint set
- ▶ Actual setpoint
- Actual value

Set the desired pressure in bar.

In control mode **uncontrolled**, the setpoint is set in % of the maximum performance. The setting range will lie between the minimum and maximum curves.

In control mode **controlled**, the setting range is equal to the sensor measuring range.

If the pump is connected to an external setpoint signal, the value in this display will be the maximum value of the external setpoint signal. See section 21. *External setpoint signal*.

### Setpoint and external signal

The setpoint cannot be set if the pump is controlled via external signals (Stop, Min. curve or Max. curve). R100 will give this warning: External control!

Check if the pump is stopped via terminals 2-3 (open circuit) or set to min. or max. via terminals 1-3 (closed circuit).

See fig. 40.

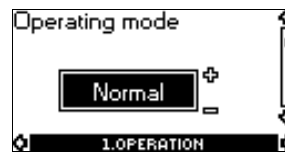
### Setpoint and bus communication

The setpoint cannot be set either if the pump is controlled from an external control system via bus communication. R100 will give this warning: Bus control!

To override bus communication, disconnect the bus connection.

See fig. 40.

## 17.1.2 Operating mode



Set one of the following operating modes:

- Normal (duty)
- Stop
- Min.
- Max.

The operating modes can be set without changing the setpoint setting.

## 17.1.3 Fault indications

In E-pumps, faults may result in two types of indication: alarm or warning.

An "alarm" fault will activate an alarm indication in R100 and cause the pump to change operating mode, typically to stop. However, for some faults resulting in alarm, the pump is set to continue operating even if there is an alarm.

A "warning" fault will activate a warning indication in R100, but the pump will not change operating or control mode.



The indication, Warning, only applies to three-phase pumps.

### Alarm



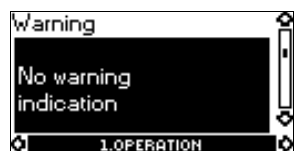
In case of alarm, the cause will appear in this display.

Possible causes:

- No alarm indication
- Too high motor temperature
- Undervoltage
- Mains voltage asymmetry (15-30 hp)
- Overvoltage
- Too many restarts (after faults)
- Overload
- Underload
- Sensor signal outside signal range
- Setpoint signal outside signal range
- External fault
- Duty/standby, communication fault
- Dry running
- Other fault.

If the pump has been set up to manual restart, an alarm indication can be reset in this display if the cause of the fault has disappeared.

## Warning (only three-phase pumps)



In case of warning, the cause will appear in this display.

Possible causes:

- No warning indication.
- Sensor signal outside signal range.
- Relubricate motor bearings, see section 27.2 *Relubrication of motor bearings*.
- Replace motor bearings, see section 27.3 *Replacement of motor bearings*.
- Replace varistor, see section 27.4 *Replacement of varistor (only 15-30 hp)*.

A warning indication will disappear automatically once the fault has been remedied.

### 17.1.4 Fault log

For both fault types, alarm and warning, the R100 has a log function.

#### Alarm log



In case of "alarm" faults, the last five alarm indications will appear in the alarm log. "Alarm log 1" shows the latest fault, "Alarm log 2" shows the latest fault but one, etc.

The example above gives this information:

- the alarm indication Undervoltage
- the fault code (73)
- the number of minutes the pump has been connected to the power supply after the fault occurred, 8 min.

#### Warning log



In case of "warning" faults, the last five warning indications will appear in the warning log. "Warning log 1" shows the latest fault, "Warning log 2" shows the latest fault but one, etc.

The example above gives this information:

- the warning indication Relubricate motor bearings
- the fault code (240)
- the number of minutes the pump has been connected to the power supply since the fault occurred, 30 min.

## 17.2 Menu STATUS

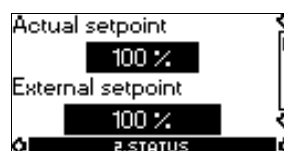
The displays appearing in this menu are status displays only. It is not possible to change or set values.

The displayed values are the values that applied when the last communication between the pump and the R100 took place. If a status value is to be updated, point the R100 at the control panel and press "OK". If a parameter, e.g. speed, should be called up continuously, press "OK" constantly during the period in which the parameter in question should be monitored.

The tolerance of the displayed value is stated under each display. The tolerances are stated as a guide in % of the maximum values of the parameters.

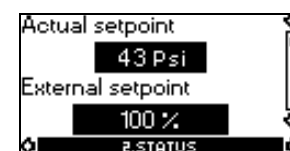
### 17.2.1 Actual setpoint

#### Without sensor (uncontrolled)



Tolerance:  $\pm 2\%$ .

#### With pressure sensor (controlled)



Tolerance:  $\pm 2\%$ .

This display shows the actual setpoint and the external setpoint in % of the range from minimum value to the setpoint set. See section 21. *External setpoint signal*.

### 17.2.2 Operating mode



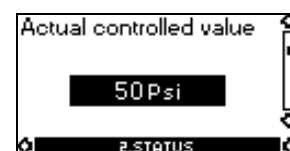
This display shows the actual operating mode (Normal (duty), Stop, Min., or Max.). Furthermore, it shows where this operating mode was selected (R100, Pump, Bus, External or Stop func.). For further details about the stop function (Stop func.), see section 17.3.8 *Stop function*.

### 17.2.3 Actual value

#### Without sensor (uncontrolled)



#### With pressure sensor (controlled)



This display shows the value actually measured by a connected sensor.

If no sensor is connected to the pump, "-" will appear in the display.

#### 17.2.4 Speed



Tolerance:  $\pm 5\%$

The actual pump speed will appear in this display.

#### 17.2.5 Power input and power consumption



Tolerance:  $\pm 10\%$

This display shows the actual pump input power from the power supply. The power is displayed in W or kW.

The pump power consumption can also be read from this display.

The value of power consumption is an accumulated value calculated from the pump's birth and it cannot be reset.

#### 17.2.6 Operating hours



Tolerance:  $\pm 2\%$

The value of operating hours is an accumulated value and cannot be reset.

#### 17.2.7 Lubrication status of motor bearings (only 15-30 hp)



This display shows how many times the motor bearings have been relubricated and when to replace the motor bearings.

When the motor bearings have been relubricated, confirm this action in the INSTALLATION menu.

See section 17.3.14 *Confirming relubrication/replacement of motor bearings (only three-phase pumps)*. When relubrication is confirmed, the figure in the above display will be increased by one.

#### 17.2.8 Time until relubrication of motor bearings



This display shows when to relubricate the motor bearings. The controller monitors the operating pattern of the pump and calculates the period between bearing relubrications. If the operating pattern changes, the calculated time until relubrication may change as well.

The displayable values are these:

- in 2 years
- in 1 year
- in 6 months
- in 3 months
- in 1 month
- in 1 week
- Now!

#### 17.2.9 Time until replacement of motor bearings

When the motor bearings have been relubricated a prescribed number of times stored in the controller, the display in section 17.2.8 *Time until relubrication of motor bearings* will be replaced by the display below.



This display shows when to replace the motor bearings. The controller monitors the operating pattern of the pump and calculates the period between bearing replacements.

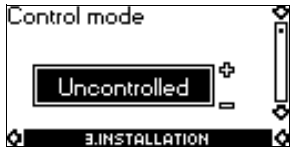
The displayable values are these:

- in 2 years
- in 1 year
- in 6 months
- in 3 months
- in 1 month
- in 1 week
- Now!

### 17.3 Menu INSTALLATION

#### 17.3.1 Control mode

Without sensor  
(uncontrolled)



Select one of the following control modes (see fig. 24):

- Controlled
- Uncontrolled.

With pressure sensor  
(controlled)



Select one of the following control modes (see fig. 24):

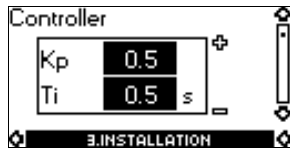
- Controlled
- Uncontrolled.



If the pump is connected to a bus, the control mode cannot be selected via remote control. See section 22. Bus signal.

#### 17.3.2 Controller

E-pumps have a factory default setting of gain ( $K_p$ ) and integral time ( $T_i$ ). However, if the factory setting is not the optimum setting, the gain and the integral time can be changed in the display below.



- The gain ( $K_p$ ) can be set within the range from 0.1 to 20.
- The integral time ( $T_i$ ) can be set within the range from 0.1 to 3600 s. If 3600 s is selected, the controller will function as a P controller.
- Furthermore, it is possible to set the controller to inverse control, meaning that if the setpoint is increased, the speed will be reduced. In the case of inverse control, the gain ( $K_p$ ) must be set within the range from -0.1 to -20.

The table below shows the suggested controller settings:

System/application	$K_p$		$T_i$
	Heating systems <sup>1)</sup>	Cooling systems <sup>2)</sup>	
	0.5		0.5
	0.5		$L_1 < 16.4$ ft: 0.5 $L_1 > 16.4$ ft: 3 $L_1 > 32.8$ ft: 5
	0.5		0.5

System/application	$K_p$		$T_i$
	Heating systems <sup>1)</sup>	Cooling systems <sup>2)</sup>	
	0.5		0.5
	0.5	-0.5	$10 + 1.5L_2$
	0.5		$10 + 1.5L_2$
	0.5	-0.5	$30 + 1.5L_2$
	+2.5		100

- 1) Heating systems are systems in which an increase in pump performance will result in a **rise** in temperature at the sensor.
- 2) Cooling systems are systems in which an increase in pump performance will result in a **drop** in temperature at the sensor.

$L_1$  = Distance in [ft] between pump and sensor

$L_2$  = Distance in [ft] between heat exchanger and sensor

## How to set the PI controller

For most applications, the factory setting of the controller constants  $K_p$  and  $T_i$  will ensure optimum pump operation. However, in some applications an adjustment of the controller may be needed.

### Proceed as follows

1. Increase the gain ( $K_p$ ) until the motor becomes unstable. Instability can be seen by observing if the measured value starts to fluctuate. Furthermore, instability is audible as the motor starts hunting up and down. Some systems, such as temperature controls, are slow-reacting, meaning that it may be several minutes before the motor becomes unstable.
2. Set the gain ( $K_p$ ) to half of the value which made the motor unstable. This is the correct setting of the gain.
3. Reduce the integral time ( $T_i$ ) until the motor becomes unstable.
4. Set the integral time ( $T_i$ ) to twice the value which made the motor unstable. This is the correct setting of the integral time.

### General rules of thumb

- If the controller is too slow-reacting, increase  $K_p$ .
- If the controller is hunting or unstable, dampen the system by reducing  $K_p$  or increasing  $T_i$ .

### 17.3.3 External setpoint



The input for external setpoint signal can be set to different signal types.

Select one of the following types:

- 0-10 V
- 0-20 mA
- 4-20 mA
- Not active.

If Not active is selected, the setpoint set by means of the R100 or on the control panel will apply.

If one of the signal types is selected, the actual setpoint is influenced by the signal connected to the external setpoint input. See section 21. *External setpoint signal*.

### 17.3.4 Signal relay

Pumps of 3-10 hp have one signal relay. The factory setting of the relay will be Fault.

Pumps of 15-30 hp have two signal relays. Signal relay 1 is factory set to Alarm and signal relay 2 to Warning.

In one of the displays below, select in which one of three or six operating situations the signal relay should be activated.

#### 3-10 hp



- Ready
- Fault
- Operation
- Pump running (only three-phase pumps, 3-10 hp)
- Warning (only three-phase pumps, 3-10 hp).

#### 15-30 hp



- Ready
- Alarm
- Operation
- Pump running
- Warning
- Relubricate.

#### 15-30 hp



- Ready
- Alarm
- Operation
- Pump running
- Warning
- Relubricate.



Fault and Alarm cover faults resulting in Alarm. Warning covers faults resulting in Warning. Relubricate covers only that one individual event. For distinction between alarm and warning, see section 17.1.3 *Fault indications*.

For further information, see section 24. *Indicator lights and signal relay*.



### 17.3.5 Buttons on pump



The operating buttons ⊕ and ⊖ on the control panel can be set to these values:

- Active
- Not active.

When set to Not active (locked), the buttons do not function. Set the buttons to Not active if the pump should be controlled via an external control system.

### 17.3.6 Pump number



A number between 1 and 64 can be allocated to the pump. In the case of bus communication, a number must be allocated to each pump.

### 17.3.7 Digital inputs



The digital inputs of the pump can be set to different functions.

Select one of the following functions:

- Min. (min. curve)
- Max. (max. curve)
- External fault
- Flow switch
- Dry running (from external sensor) (only three-phase pumps).

The selected function is activated by closing the contact between terminals 1 and 9, 1 and 10 or 1 and 11.

See also section 20.2 *Digital input*.

#### Min.

When the input is activated, the pump will operate according to the minimum curve.

#### Max.

When the input is activated, the pump will operate according to the maximum curve.

#### External fault

When the input is activated, a timer will be started. If the input is activated for more than 5 seconds, the pump will be stopped and a fault will be indicated. If the input is deactivated for more than 5 seconds, the fault condition will cease and the pump can only be restarted manually by resetting the fault indication.

#### Flow switch

When this function is selected, the pump will be stopped when a connected flow switch detects low flow.

It is only possible to use this function if the pump is connected to a pressure sensor.

If the input is activated for more than 5 seconds, the stop function incorporated in the pump will take over. See section 17.3.8 *Stop function*.

#### Dry running

When this function is selected, lack of inlet pressure or water shortage can be detected. This requires the use of an accessory, such as these:

- a Grundfos Liqtec® dry-running sensor
- a pressure switch installed on the suction side of a pump
- a float switch installed on the suction side of a pump.

When lack of inlet pressure or water shortage (Dry running) is detected, the pump will be stopped. The pump cannot restart as long as the input is activated.

17.3.8 Stop function

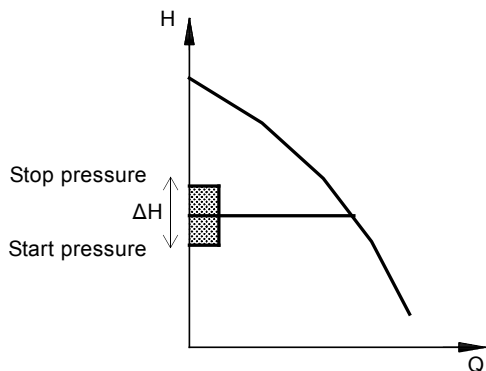


The stop function can be set to these values:

- Active
- Not active.

When the stop function is active, the pump will be stopped at very low flows. The controller will stop the pump to protect the pump as follows:

- avoid unnecessary heating of the pumped liquid
- reduce wear of the shaft seals
- reduce noise from operation.



TM00 7744 1896

Fig. 32 Difference between start and stop pressures ( $\Delta H$ )

$\Delta H$  is factory-set to 10 % of actual setpoint.

$\Delta H$  can be set within the range from 5 % to 30 % of actual setpoint.

Low flow can be detected in two different ways:

1. A built-in "low-flow detection function" which functions if the digital input is not set up for flow switch.
2. A flow switch connected to the digital input.

1. Low-flow detection function

The pump will check the flow regularly by reducing the speed for a short time. If there is no or only a small change in pressure, this means that there is low flow. The speed will be increased until the stop pressure (actual setpoint + 0.5 x  $\Delta H$ ) is reached and the pump will stop. When the pressure has fallen to the start pressure (actual setpoint - 0.5 x  $\Delta H$ ), the pump will restart.

When restarting, the pumps will react differently according to pump type:

Three-phase pumps

1. If the flow is higher than the low-flow limit, the pump will return to continuous operation at constant pressure.
2. If the flow is still lower than the low-flow limit, the pump will continue in start/stop operation. It will continue in start/stop operation until the flow is higher than the low-flow limit; when the flow is higher than the low-flow limit, the pump will return to continuous operation.

2. Flow switch

When the digital input is activated for more than 5 seconds because there is low flow, the speed will be increased until the stop pressure (actual setpoint + 0.5 x  $\Delta H$ ) is reached, and the pump will stop. When the pressure has fallen to start pressure, the pump will start again. If there is still no flow, the pump will quickly reach stop pressure and stop. If there is flow, the pump will continue operating according to the setpoint.

Operating conditions for the stop function

It is only possible to use the stop function if the system incorporates a pressure sensor, a check valve and a diaphragm tank.



The check valve must always be installed before the pressure sensor. See figs 33 and 34.

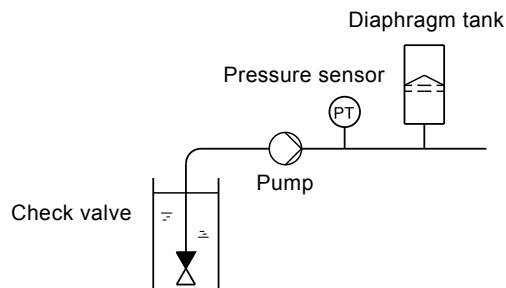


Fig. 33 Position of the check valve and pressure sensor in system with suction lift operation

TM03 8582 1907

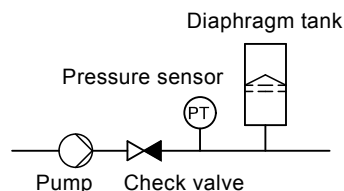


Fig. 34 Position of the non-return valve and pressure sensor in system with positive inlet pressure

TM03 8583 1907

### Diaphragm tank

The stop function requires a diaphragm tank of a certain minimum size. The tank must be installed immediately after the pump and the precharge pressure must be 0.7 x actual setpoint.

Recommended diaphragm tank size:

Rated flow rate of pump [gpm (m <sup>3</sup> /h)]	CRE pump	Typical diaphragm tank size [gal (liter)]
0-26 (0 - 5.9)	1s, 1, 3	2 (7.6)
27-105 (6.1 - 23.8)	5, 10, 15	4.4 (16.7)
106-176 (24.2 - 40)	20, 32	14 (53.0)
177-308 (40.2 - 70.0)	45	34 (128.7)
309-440 (70.2 - 99.9)	64, 90	62 (234.7)
441-750 (100-170)	120, 150	86 (325.5)

If a diaphragm tank of the above size is installed in the system, the factory setting of  $\Delta H$  is the correct setting.

If the tank installed is too small, the pump will start and stop too often. This can be remedied by increasing  $\Delta H$ .

#### 17.3.9 Flow limit for the stop function



Flow limit for the stop function only works if the system is not set up for flow switch.



In order to set at which flow rate the system is to go from continuous operation at constant pressure to start/stop operation, select among these four values of which three are preconfigured flow limits:

- Low
- Normal
- High
- Custom.

The default setting of the pump is Normal, representing approximately 10 % of the rated flow rate of the pump.

If a lower flow limit than normal is desired or the tank size is smaller than recommended, select Low.

If a higher flow than normal is wanted or a large tank is used, set the limit to High.

The value Custom can be seen in R100 but it can only be set by means of the PC Tool E-products. Custom is for customized set-up and optimizing to the process.

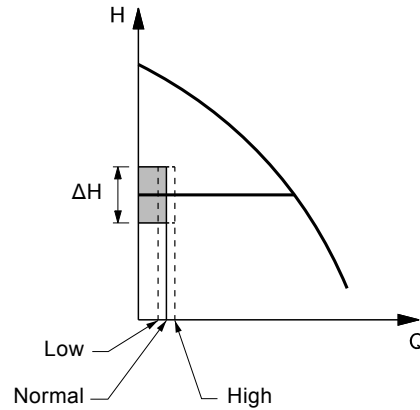
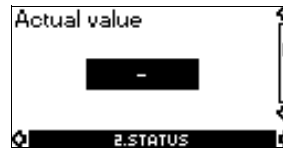


Fig. 35 Three preconfigured flow limits, Low, Normal and High

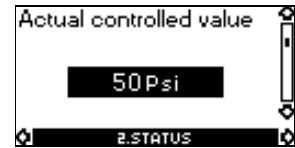
TM03 9060 3307

#### 17.3.10 Sensor

Without sensor  
(uncontrolled)



With pressure sensor  
(controlled)



The setting of the sensor is only relevant in the case of controlled operation.

Select among the following values:

- Sensor output signal
  - 0-10 V
  - 0-20 mA
  - 4-20 mA,
- Unit of measurement of sensor:
  - bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s, l/s, gpm, °C, °F, %,
- Sensor measuring range.

### 17.3.11 Duty/standby

The duty/standby function applies to two pumps connected in parallel and controlled via GENibus.



The duty/standby function can be set to these values:

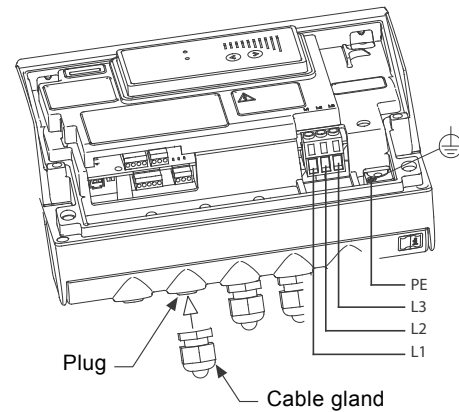
- Active
- Not active.

When the function is set to Active, the following applies:

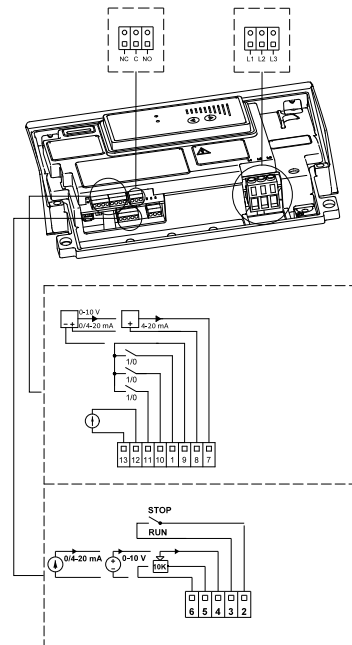
- Only one pump is running at a time.
- The stopped pump (standby) will automatically be cut in if the running pump (duty) has a fault. A fault will be indicated.
- Changeover between the duty pump and the standby pump will take place every 24 hours.

Activate the duty/standby function as follows:

1. Install and prime the two pumps according to the installation and operating instructions supplied with the pumps.
2. Check that the power supply is connected to the first pump according to the installation and operating instructions.
3. Use Grundfos R100 to set the duty/standby to Not active in the installation menu.
4. Use Grundfos R100 to set the Operating mode to Stop in the operation menu.
5. Use Grundfos R100 to set the other displays as required for the pump application (such as setpoint).
6. Disconnect the power supply to both pumps.
7. Installation of the AYB cable (91125604):
  - a. Remove the plug from each MLE terminal box with a flat head screw driver. See fig. 36.
  - b. Screw a new cable gland into each MLE terminal box with a crescent wrench. See fig. 36.
  - c. Loosen the new cable gland caps and push the cable ends through the cable glands and into MLE motors.
  - d. Remove the AYB connector plug from the first MLE motor. See fig. 37.
  - e. Connect the black wire to the A terminal of the AYB connector plug.
  - f. Connect the orange wire to the Y terminal of the AYB connector plug.
  - g. Connect the red wire to the B terminal of the AYB connector plug.
  - h. Reconnect the AYB connector plug to the first MLE motor.
  - i. Tighten the cable gland cap to secure the cable. See fig. 36.
  - j. Repeat steps d to i for the second MLE motor.
8. Connect the power supply to the two pumps according to the installation and operation instructions.
9. Use Grundfos R100 to check that the Operating mode is set to Normal in the operation menu of the second pump.
10. Use Grundfos R100 to set the other displays as required for the pump application (such as Setpoint).
11. Use Grundfos R100 to set the duty/standby to Active in the installation menu of the second pump. Please note the second pump will search for the first pump and automatically set the duty/standby to Active in the installation menu.
12. The second pump will operate for the first 24 hours. The two pumps will then alternate operation every 24 hours.



**Fig. 36** Removing the plug and connecting cable gland to the terminal box

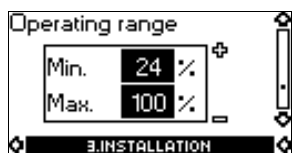


**Fig. 37** AYB connector plug

TM05 1626 3311

TM05 2985 0812

### 17.3.12 Operating range



How to set the operating range:

- Set the minimum curve within the range from maximum curve to 12 % of maximum performance. The pump is factory-set to 24 % of maximum performance.
- Set the maximum curve within the range from maximum performance (100 %) to minimum curve.

The area between the minimum and maximum curves is the operating range.

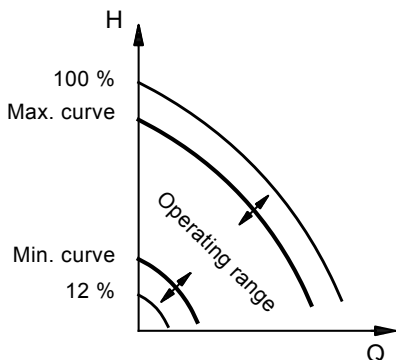


Fig. 38 Setting of the minimum and maximum curves in % of maximum performance

### 17.3.13 Motor bearing monitoring (only three-phase pumps)



The motor bearing monitoring function can be set to these values:

- Active
- Not active.

When the function is set to Active, a counter in the controller will start counting the mileage of the bearings. See section 17.2.7 *Lubrication status of motor bearings (only 15-30 hp)*.



The counter will continue counting even if the function is switched to Not active, but a warning will not be given when it is time for relubrication.

When the function is switched to Active again, the accumulated mileage will again be used to calculate the relubrication time.

### 17.3.14 Confirming relubrication/replacement of motor bearings (only three-phase pumps)



This function can be set to these values:

- Relubricated (only 15-30 hp)
- Replaced
- Nothing done.

When the bearing monitoring function is Active, the controller will give a warning indication when the motor bearings are due to be relubricated or replaced. See section 17.1.3 *Fault indications*.

When the motor bearings have been relubricated or replaced, confirm this action in the above display by pressing OK.



Relubricated cannot be selected for a period of time after confirming relubrication.

### 17.3.15 Standstill heating (only three-phase pumps)



The standstill heating function can be set to these values:

- Active
- Not active.

When the function is set to Active, an AC voltage will be applied to the motor windings. The applied voltage will ensure that sufficient heat is generated to avoid condensation in the motor.

TM00 7747 1896

17.4 Typical display settings for constant-pressure E-pumps

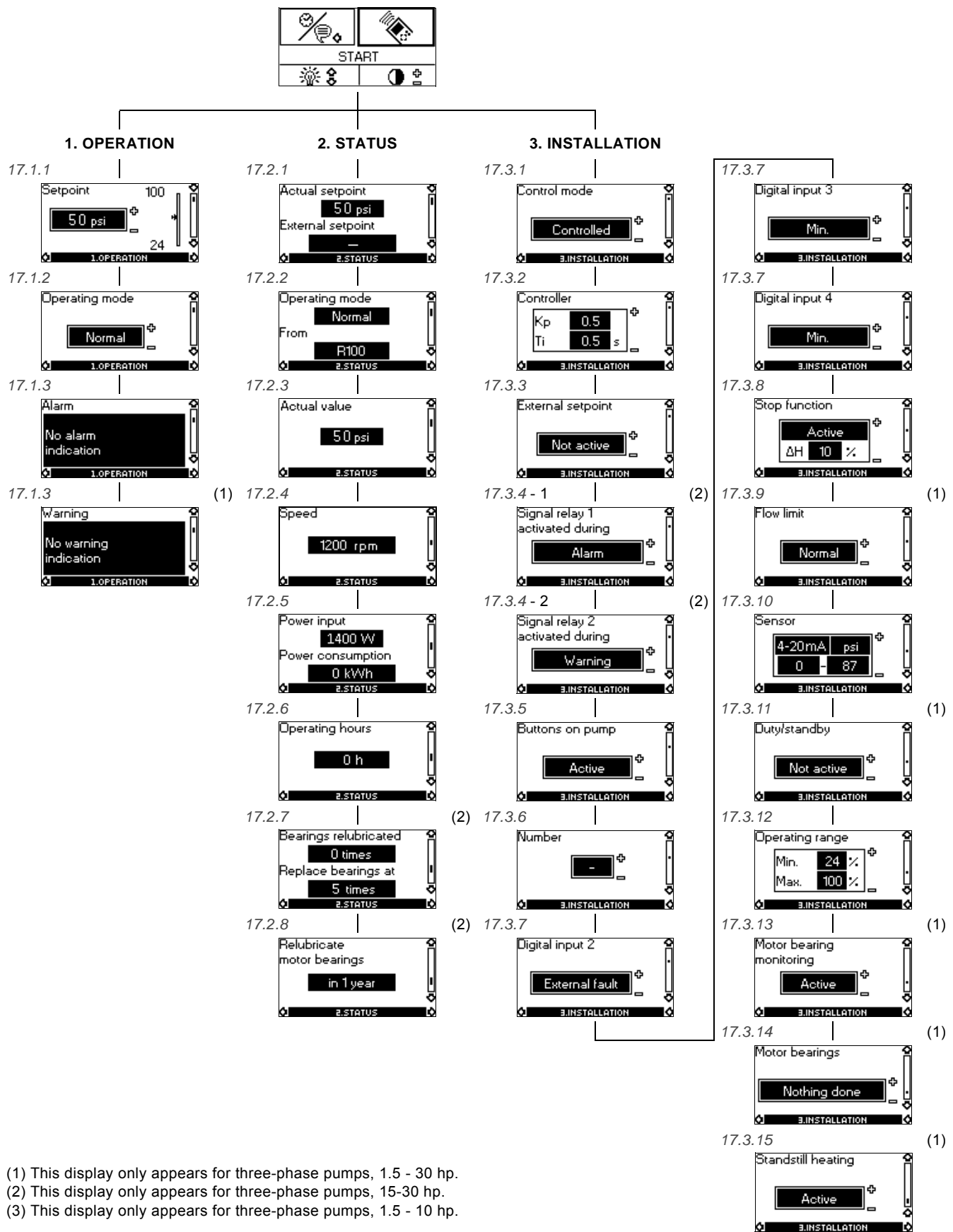


Fig. 39 Menu overview

17.5 Typical display settings for analog-input E-pumps

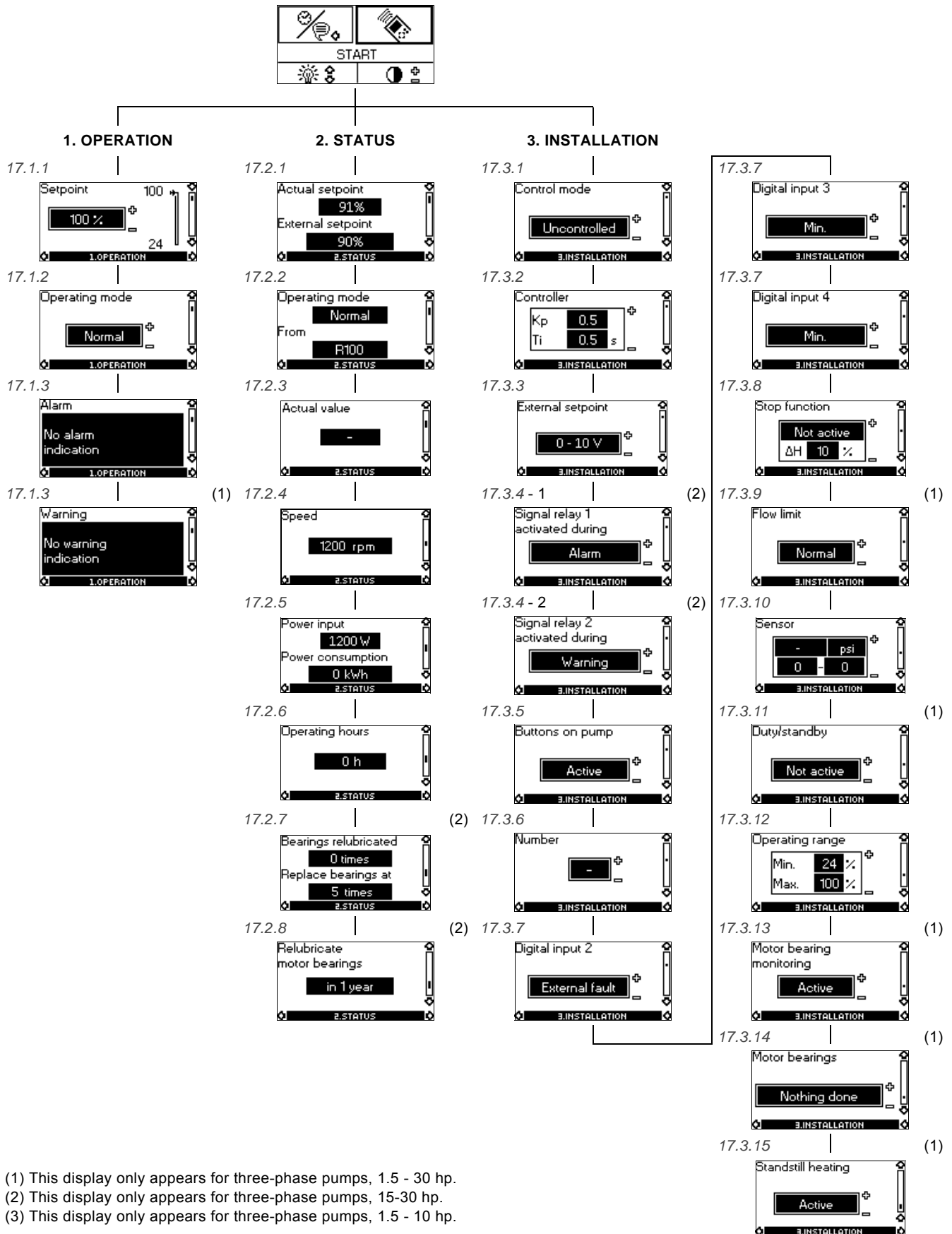


Fig. 40 Menu overview

### 17.6 Grundfos GO Remote

The motor is designed for wireless radio or infrared communication with Grundfos GO.

Grundfos GO enables setting of functions and gives access to status overviews, technical product information and actual operating parameters.

Grundfos GO Remote offers the following mobile interfaces (MI). See fig. 41.

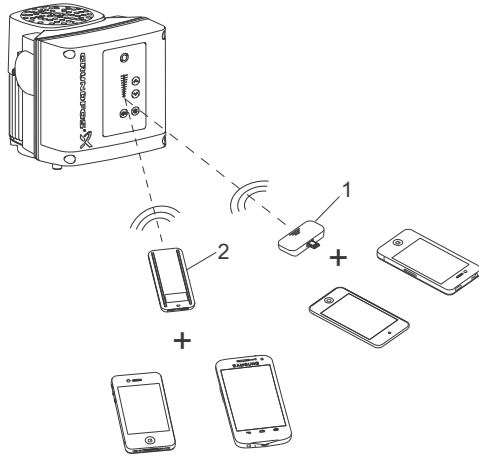


Fig. 41 Grundfos GO communicating with the motor via radio or infrared connection (IR)

TM06 6256 0916



Pos.	Description
1	Grundfos MI 204: Add-on module enabling radio or infrared communication. You can use MI 204 in conjunction with an Apple iPhone or iPod touch with Lightning connector, e.g. fifth generation or later iPhone or iPod touch. MI 204 is also available together with an Apple iPod touch and a cover.
2	Grundfos MI 301: Separate module enabling radio or infrared communication. The module can be used in conjunction with an Android or iOS-based Smartphone with Bluetooth connection.

#### 17.6.1 Communication

When Grundfos GO Remote communicates with the pump, the indicator light in the middle of the Grundfos Eye will flash green. Communication must be established using one of these communication types:

- radio communication
- infrared communication.

#### Radio communication

Radio communication can take place at distances up to 30 meters. It is necessary to enable communication by pressing  or  on the pump control panel.

#### Infrared communication

When communicating via infrared light, Grundfos GO Remote must be pointed at the pump control panel.

#### 17.6.2 Navigation

Navigation can be done from the dashboard. See fig. 42.

### Dashboard

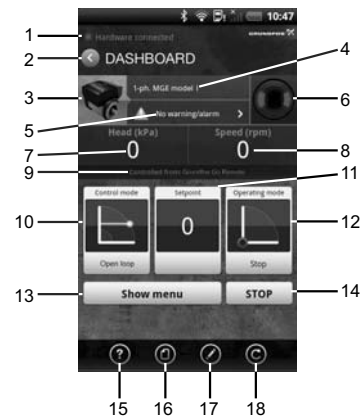


Fig. 42 Example of dashboard

TM05 5609 3912

Pos.	Description	Action
1	Connection indicator	This text appears when Grundfos GO Remote app has connected to an MI 204, MI 202 or MI 301. If the hardware is not connected, it will not be possible to communicate with a Grundfos product.
2	Back button	Returns to the previous display.
3	Product information	Provides technical information about the product.
4	Product name	Name of the product communicating with Grundfos GO Remote.
5	Alarms and warnings	Shows alarms and warnings.
6	Grundfos Eye	Shows the operating condition of the product.
7	Primary status value	Shows the primary status value.
8	Secondary status value	Shows the secondary status value.
9	Control source	Shows by which interface the product is controlled.
10	Control mode	Shows the control mode of the product.
11	Actual setpoint value	Shows the actual setpoint value.
12	Operating mode	Shows the operating mode.
13	Show menu	Gives access to other menus.
14	Stop	Stops the product.
Tool bar		
15	Help	The help function describes the menus making it easy for the user to change settings, etc.
16	Documentation	Gives access to installation and operating instructions and quick guides.
17	Report	Enables the creation of user-defined reports.
18	Update	Enables update of Grundfos GO Remote app.



## 18. Setting by means of PC Tool E-products

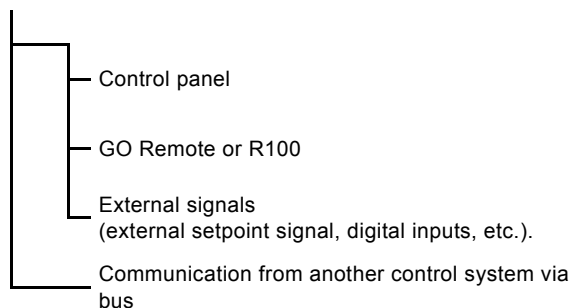
Special setup requirements differing from the settings available via the GO Remote or R100 require the use of Grundfos PC Tool E-products. This again requires the assistance of a Grundfos service technician or engineer. Contact your local Grundfos company for more information.

## 19. Priority of settings

The priority of settings depends on two factors:

1. control source
2. settings.

### 1. Control source



### 2. Settings

- Operating mode Stop
- Operating mode Max. (maximum curve)
- Operating mode Min. (minimum curve)
- Setpoint setting.

An E-pump can be controlled by different control sources at the same time, and each of these sources can be set differently. Consequently, it is necessary to set an order of priority of the control sources and the settings.



If two or more settings are activated at the same time, the pump will operate according to the function with the highest priority.

### Priority of settings without bus communication

Priority	Control panel, GO Remote, or R100	External signals
1	Stop	
2	Max.	
3		Stop
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Setpoint setting	Setpoint setting

**Example:** If the E-pump has been set to operating mode Max. (Max. frequency) via an external signal, such as digital input, the control panel or GO Remote or R100 can only set the E-pump to operating mode Stop.

### Priority of settings with bus communication

Priority	Control panel, GO Remote or R100	External signals	Bus communication
1	Stop		
2	Max.		
3		Stop	Stop
4			Max.
5			Min.
6			Setpoint setting

**Example:** If the E-pump is operating according to a setpoint set via bus communication, the control panel, GO Remote or R100 can set the E-pump to operating mode Stop or Max., and the external signal can only set the E-pump to operating mode Stop.

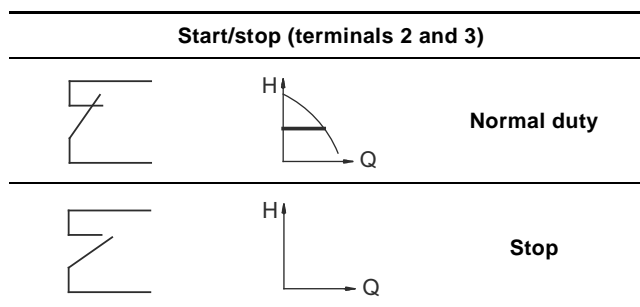
## 20. External forced-control signals

The pump has inputs for external signals for these forced-control functions:

- Start/stop of pump
- Digital function.

### 20.1 Start/stop input

#### Functional diagram: Start/stop input

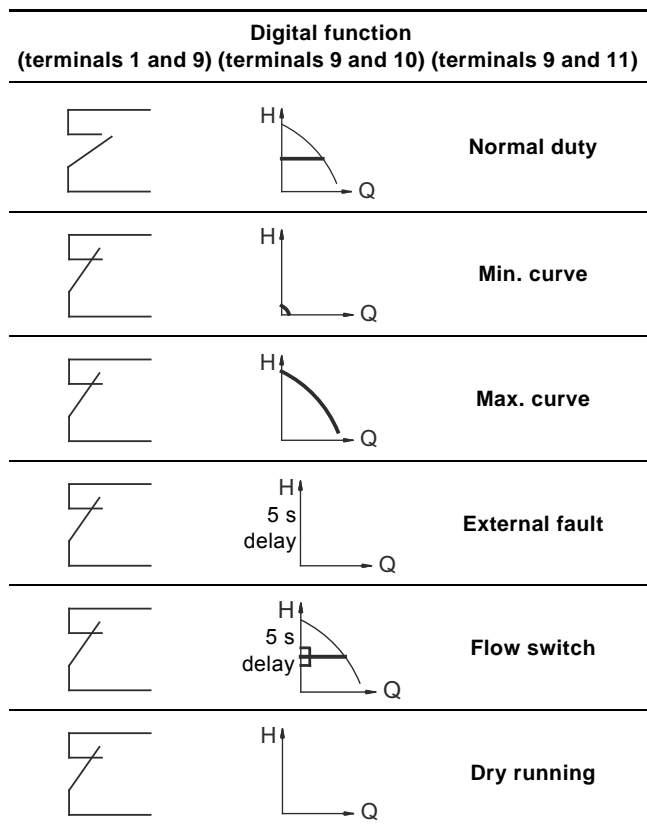


## 20.2 Digital input

One of the following functions can be selected for the digital input:

- Normal duty
- Minimum curve
- Maximum curve
- External fault
- Flow switch
- Dry running.

Functional diagram: Input for digital function



## 21. External setpoint signal

The setpoint can be remote-set by connecting an analogue signal transmitter to the input for the setpoint signal (terminal 4).

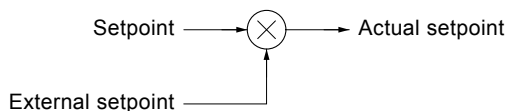


Fig. 43 Actual setpoint as a product (multiplied value) of setpoint and external setpoint

Select the actual external signal, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, via the GO Remote or R100. See section 17.3.3 External setpoint.

If control mode **uncontrolled** is selected by means of the GO Remote or R100, the pump can be controlled by any controller.

In control mode **controlled**, the setpoint can be set externally within the range from the lower value of the sensor measuring range to the setpoint set on the pump or by means of the GO Remote or R100.

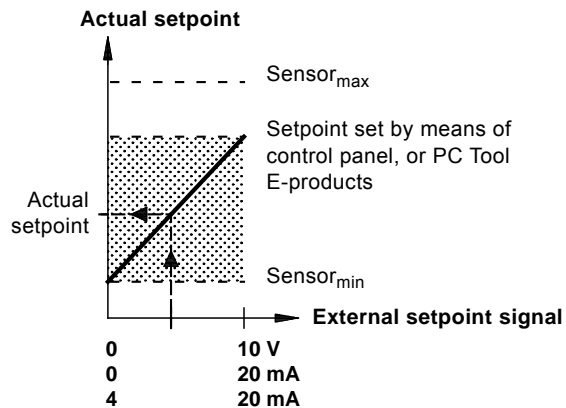


Fig. 44 Relation between the actual setpoint and the external setpoint signal in control mode controlled

**Example:** At a  $sensor_{min}$  value of 0 psi, a setpoint set of 50 psi and an external setpoint of 80 % (an 8 V analog signal to Terminal 4 if using an analog signal of 0-10 V), the actual setpoint will be as follows:

$$\begin{aligned} \text{Actual setpoint} &= (\text{setpoint} - \text{sensor}_{min}) \times \%_{\text{external setpoint}} + \text{sensor}_{min} \\ &= (50 - 0) \times 80 \% + 0 \\ &= 40 \text{ psi} \end{aligned}$$

In control mode **uncontrolled**, the setpoint can be set externally within the range from the min. curve to the setpoint set on the pump or by means of the GO Remote or R100. Typically the setpoint is set to 100 % when the control mode is uncontrolled (see section 17.5 Typical display settings for analog-input E-pumps).

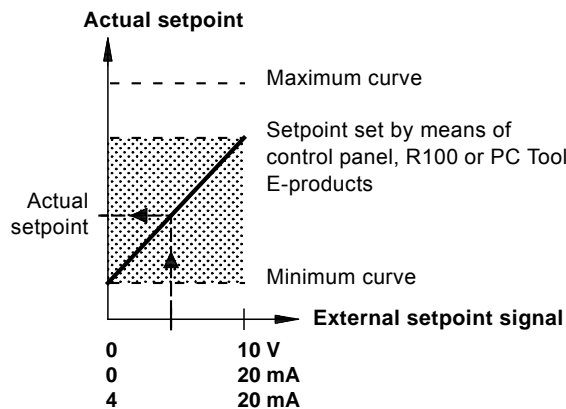


Fig. 45 Relation between the actual setpoint and the external setpoint signal in control mode uncontrolled

## 22. Bus signal

The pump supports serial communication via an RS-485 input. The communication is carried out according to Grundfos bus protocol, GENibus protocol, and enables connection to a building management system or another external control system.

Operating parameters, such as setpoint, operating mode, etc. can be remote-set via the bus signal. At the same time, the pump can provide status information about important parameters, such as actual value of control parameter, input power, fault indications, etc.

Contact Grundfos for further details.



If a bus signal is used, the number of settings available via the GO Remote will be reduced.

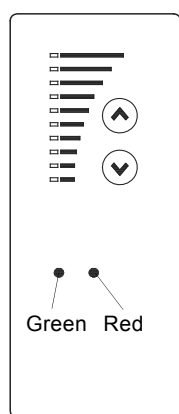
## 23. Other bus standards

Grundfos offers various bus solutions with communication according to other standards.

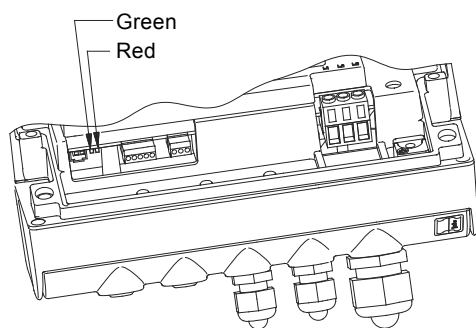
Contact Grundfos for further details.

## 24. Indicator lights and signal relay

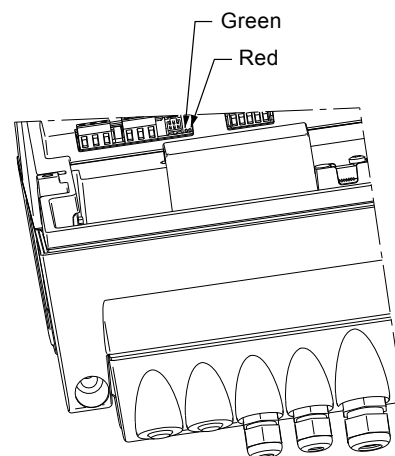
The operating condition of the pump is indicated by the green and red indicator lights fitted on the pump control panel and inside the terminal box. See fig. 46.



TM02 8513 0304



TM02 9036 4404































TM03 9063 3307

**Fig. 46** Position of indicator lights

In addition, the pump incorporates an output for a potential-free signal via an internal relay.





For signal relay output values, see section 17.3.4 *Signal relay*.

The functions of the two indicator lights and the signal relay are as shown in the following table:

Indicator lights		Signal relay activated during				Description
Fault (red)	Operation (green)	Fault/Alarm, Warning and Relubricate	Operating	Ready	Pump running	
Off	Off					The power supply has been switched off.
Off	Permanently on					The pump is operating.
Off	Permanently on					The pump is stopped by the stop function.
Off	Flashing					The pump has been set to stop.
Permanently on	Off					The pump has stopped because of a Fault/Alarm or is running with a Warning or Relubricate indication. If the pump was stopped, restarting will be attempted (it may be necessary to restart the pump by resetting the Fault indication). If the cause is "external fault", the pump must be restarted manually by resetting the Fault indication.
Permanently on	Permanently on					The pump is operating, but it has or has had a Fault/Alarm allowing the pump to continue operation or it is operating with a Warning or Relubricate indication. If the cause is "sensor signal outside signal range", the pump will continue operating according to the 70 % curve and the fault indication cannot be reset until the signal is inside the signal range. If the cause is "setpoint signal outside signal range", the pump will continue operating according to the min. curve and the fault indication cannot be reset until the signal is inside the signal range.
Permanently on	Flashing					The pump has been set to stop, but it has been stopped because of a fault.

**Resetting of fault indication**

A fault indication can be reset in one of the following ways:

- Briefly press the button  or  on the pump. This will not change the setting of the pump.  
A fault indication cannot be reset by means of  or  if the buttons have been locked.
- Switch off the power supply until the indicator lights are off.
- Switch the external start/stop input off and then on again.
- Use the GO Remote or R100. See section 17.1.3 *Fault indications*.

When the GO Remote or R100 communicates with the pump, the red indicator light will flash rapidly.

## 25. Emergency operation (only 15-30 hp)

### DANGER

#### Electric shock

Death or serious personal injury



- Disconnect all electric supply circuits and ensure these have been switched off for at least 5 minutes before making any connections in the pump terminal box. For instance, the signal relay may be connected to an external supply which is still connected when the power supply is disconnected.

If the pump is stopped and you cannot start the pump immediately after normal remedies, the reason could be a faulty variable frequency drive. If this is the case it is possible to maintain emergency operation of the pump.

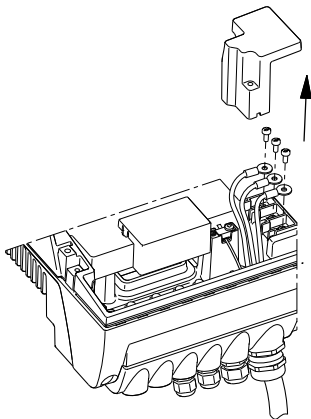
Before change over to emergency operation we recommend that you:

- check that the power supply is OK
- check that control signals are working (start/stop signals)
- check that all alarms are reset
- make a resistance test on the motor windings (disconnect the motor leads from the terminal box).

If the pump remains stopped it is possible that the variable frequency drive is faulty.

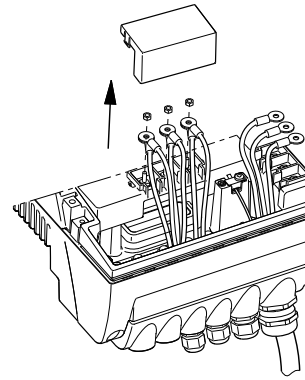
To establish emergency operation proceed as follows:

1. Disconnect the three power supply leads, L1, L2, L3, from the terminal box, but leave the protective ground lead(s) in position on the PE terminal(s).



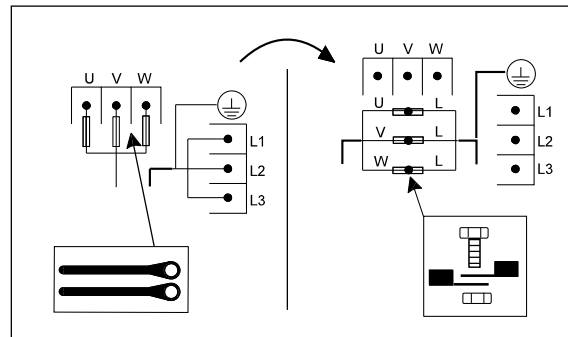
TM03 8607 2007

2. Disconnect the motor supply leads, U/W1, V/U1, W/V1, from the terminal box.



TM03 9120 3407

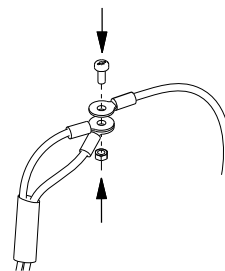
3. Connect the leads as shown in fig. 47.



TM04 0018 4807

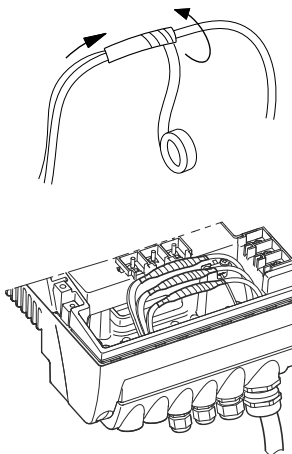
**Fig. 47** How to switch an E-pump from normal operation to emergency operation

Use the screws from the power supply terminals and the nuts from the motor terminals.



TM03 9121 3407

4. Insulate the three leads from each other by means of insulating tape or similar means.



## DANGER

### Electric shock



Death or serious personal injury

- Do not bypass the variable frequency drive by connecting the power supply leads to the U, V and W terminals. This may cause hazardous situations for personnel as the high voltage potential of the power supply may be transferred to touchable components in the terminal box.



Check the direction of rotation when starting up after switching to emergency operation.

5. A motor starter is required.

## 26. Insulation resistance

3-10 hp



Do not measure the insulation resistance of motor windings or an installation incorporating E-pumps using high voltage megging equipment, as this may damage the built-in electronics.

15-30 hp



Do not measure the insulation resistance of an installation incorporating E-pumps using high voltage megging equipment, as this may damage the built-in electronics.

The motor leads can be disconnected separately and the insulation resistance of the motor windings can be tested.

## 27. Maintaining and servicing the motor

### 27.1 Cleaning of the motor

Keep the motor cooling fins and fan blades clean to ensure sufficient cooling of the motor and electronics.

### 27.2 Relubrication of motor bearings

#### 3-10 hp pumps

The motor bearings are of the closed type and greased for life. The bearings cannot be relubricated.

#### 15-30 hp pumps

The motor bearings are of the open type and must be relubricated regularly. The motor bearings are prelubricated on delivery. The built-in bearing monitoring function will give a warning indication on the GO Remote or R100 when the motor bearings are due to be relubricated.



Before relubrication, remove the bottom plug in the motor flange and the plug in the bearing cover to ensure that old and excess grease can escape.

When relubricating the first time, use the double quantity of grease as the lubricating channel is still empty.

Frame size	Quantity of grease [ounces]	
	Drive end (DE)	Non-drive end (NDE)
MLE 160	0.44	0.44
MLE 180	0.51	0.51

The recommended grease type is a polycarbamide-based lubricating grease.

### 27.3 Replacement of motor bearings

Motors from 15-30 hp have built-in bearing monitoring function which will give a warning indication on the Grundfos GO Remote or R100 when the motor bearings are due to be replaced.

TM03 9122 3407

TM03 9123 3407

## 27.4 Replacement of varistor (only 15-30 hp)

The varistor protects the pump against voltage transients. If voltage transients occur, the varistor will be worn over time and need to be replaced. The more transients, the more quickly the varistor will be worn. When it is time to replace the varistor, Grundfos GO, R100 and PC Tool E-products will indicate this as a warning.

A Grundfos technician is required for replacement of the varistor. Contact your local Grundfos company for assistance.

## 27.5 Service parts and service kits

For further information on service parts and service kits, visit [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com), select country, select WebCAPS.

## 28. Technical data

### 28.1 Technical data - three-phase pumps, 3-10 hp

#### 28.1.1 Supply voltage

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

3 x 208-230 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Cable: Max 10 mm<sup>2</sup> / 8 AWG.

Use min. 158 °F (70 °C) copper conductors only.

#### Recommended fuse sizes

Motor sizes from 3 to 7.5 hp: Max. 16 A.

Motor size 10 hp: Max. 32 A.

Standard as well as quick-blow or slow-blow fuses may be used.

#### 28.1.2 Overload protection

The overload protection of the E-motor has the same characteristic as an ordinary motor protector. As an example, the E-motor can stand an overload of 110 % of  $I_{nom}$  for 1 min.

#### 28.1.3 Leakage current

Motor size [hp]	Leakage current [mA]
3 hp (supply voltage < 460 V)	< 3.5
3 hp (supply voltage > 460 V)	< 5
5 to 7.5 hp	< 5
10 hp	< 10

The leakage currents are measured in accordance with EN 61800-5-1.

### 28.1.4 Inputs/output

#### Start/stop

External potential-free contact.

Voltage: 5 VDC.

Current: < 5 mA.

Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

#### Digital

External potential-free contact.

Voltage: 5 VDC.

Current: < 5 mA.

Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

#### Setpoint signals

- Potentiometer  
0-10 VDC, 10 k $\Omega$  (via internal voltage supply).  
Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Maximum cable length: 328 ft (100 m).
- Voltage signal  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  k $\Omega$ .  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.  
Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Maximum cable length: 1640 ft (500 m).
- Current signal  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 175$   $\Omega$ .  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.  
Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Maximum cable length: 1640 ft (500 m).

#### Sensor signals

- Voltage signal  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  k $\Omega$  (via internal voltage supply).  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.  
Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Maximum cable length: 1640 ft (500 m).
- Current signal  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 175$   $\Omega$ .  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.  
Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Maximum cable length: 1640 ft (500 m).

#### Internal power supplies

- 10 V power supply for external potentiometer:  
Maximum load: 2.5 mA.  
Short-circuit protected.
- 24 V power supply for sensors:  
Maximum load: 40 mA.  
Short-circuit protected.

#### Signal relay output

Potential-free changeover contact.

Maximum contact load: 250 VAC, 2 A,  $\cos \phi$  0.3 - 1.

Minimum contact load: 5 VDC, 10 mA.

Screened cable: 28-12 AWG (0.5 - 2.5 mm<sup>2</sup>).

Maximum cable length: 1640 ft (500 m).

#### Bus input

Grundfos bus protocol, GENIbus protocol, RS-485.

Screened 3-core cable: 28-16 AWG (0.2 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

Maximum cable length: 1640 ft (500 m).

## 28.2 Technical data - three-phase pumps, 15-30 hp

### 28.2.1 Supply voltage

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Cable: Maximum. 8 AWG (10 mm<sup>2</sup>)

Use min. 158 °F (70 °C) copper conductors only.

#### Recommended fuse sizes

Motor size [hp]	Max. [A]
15	32
20	36
25	43
30	51

Standard as well as quick-blow or slow-blow fuses may be used.

### 28.2.2 Overload protection

The overload protection of the E-motor has the same characteristic as an ordinary motor protector. As an example, the E-motor can stand an overload of 110 % of  $I_{nom}$  for 1 min.

### 28.2.3 Leakage current

Ground leakage current > 10 mA.

The leakage currents are measured in accordance with EN 61800-5-1.

### 28.2.4 Inputs/output

#### Start/stop

External potential-free contact.

Voltage: 5 VDC.

Current: < 5 mA.

Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

#### Digital

External potential-free contact.

Voltage: 5 VDC.

Current: < 5 mA.

Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

#### Setpoint signals

- Potentiometer  
0-10 VDC, 10 k $\Omega$  (via internal voltage supply).  
Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Maximum cable length: 328 ft (100 m).
- Voltage signal  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  k $\Omega$ .  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.  
Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Maximum cable length: 1640 ft (500 m).
- Current signal  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 250$   $\Omega$ .  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.  
Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Maximum cable length: 1640 ft (500 m).

#### Sensor signals

- Voltage signal  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  k $\Omega$  (via internal voltage supply).  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.  
Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Maximum cable length: 1640 ft (500 m).
- Current signal  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 250$   $\Omega$ .  
Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.  
Screened cable: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Maximum cable length: 1640 ft (500 m).

#### Internal power supplies

- 10 V power supply for external potentiometer:  
Maximum load: 2.5 mA.  
Short-circuit protected.
- 24 V power supply for sensors:  
Maximum load: 40 mA.  
Short-circuit protected.

#### Signal relay output

Potential-free changeover contact.

Maximum contact load: 250 VAC, 2 A,  $\cos \varphi$  0.3 - 1.

Minimum contact load: 5 VDC, 10 mA.

Screened cable: 28-12 AWG (0.5 - 2.5 mm<sup>2</sup>).

Maximum cable length: 1640 ft (500 m).

#### Bus input

Grundfos bus protocol, GENIbus protocol, RS-485.

Screened 3-core cable: 28-16 AWG (0.2 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

Maximum cable length: 1640 ft (500 m).



## 28.3 Other technical data

### 28.3.1 EMC (electromagnetic compatibility to EN 61800-3)

Motor [hp]	Emission/immunity
3 5 7.5 10	<p><b>Emission:</b> The motors may be installed in residential areas (first environment), unrestricted distribution, corresponding to CISPR11, group 1, class B.</p> <p><b>Immunity:</b> The motors fulfill the requirements for both the first and second environment.</p>
15 20 25 30	<p><b>Emission:</b> The motors are category C3, corresponding to CISPR11, group 2, class A, and may be installed in <b>industrial areas</b> (second environment). If equipped with an external Grundfos EMC filter, the motors are category C2, corresponding to CISPR11, group 1, class A, and may be installed in residential areas (first environment).</p> <p><b>!</b> When the motors are installed in residential areas, supplementary measures may be required as the motors may cause radio interference.</p> <p>Motor sizes 15, 25, and 30 hp comply with EN 61000-3-12 provided that the short-circuit power at the interface point between the user's electrical installation and the public power supply network is greater than or equal to the values stated below. It is the responsibility of the installer or user to ensure, by consultation with the power supply network operator, if necessary, that the motor is connected to a power supply with a short-circuit power greater than or equal to these values:</p>

Motor size [hp]	Short-circuit power [kVA]
15	1500
20	-
25	2700
30	3000



20 hp motors do not comply with EN 61000-3-12.

By installing an appropriate harmonic filter between the motor and the power supply, the harmonic current content will be reduced. In this way, the 20 hp motor will comply with EN 61000-3-12.

**Immunity:**

The motors fulfill the requirements for both the first and second environment.

Contact Grundfos for further information.

### Enclosure class

- Three-phase pumps, 3-10 hp: IP55 (IEC 34-5)
- Three-phase pumps, 15-30 hp: IP55 (IEC 34-5).

### Insulation class

F (IEC 85)

### 28.3.2 Flow rate

#### Minimum flow rate

The pump must not run against closed outlet valve as this will cause an increase in temperature/formation of steam in the pump.

This may cause shaft damage, impeller erosion, short life of bearings, damage to stuffing boxes (packing) or mechanical shaft seals due to stress or vibration.

The minimum continuous flow rate is shown when selecting the pump in Grundfos Express.

#### Maximum flow rate

The maximum flow rate must not exceed the value stated on the nameplate. If the maximum flow rate is exceeded, cavitation and overload may occur.

### 28.3.3 Ambient temperature and altitude

The ambient temperature and the installation altitude are important factors for the motor life, as they affect the life of the bearings and the insulation system.

Overheating may result from excessive ambient temperature or the low density and consequently low cooling effect of the air.

In such cases, it may be necessary to use a motor with a higher output.

#### Ambient temperature

During operation:

- Min -4 °F (-20 °C)
- Max +104 °F (40 °C) without derating.

During storage/transport:

- -40 °F (-40 °C) to +140 °F (+60 °C) (3-10 hp)
- -13 °F (-25 °C) to +158 °F (70 °C) (15-30 hp).

### 28.3.4 Relative air humidity

Maximum 95 %.

### 28.3.5 Sound pressure level

Motor [hp]	Sound pressure level [dB(A)]	
	2-pole	4-pole
3	82	64
5	87	75
7.5	93	69
10	82	71
15	68	64
20	68	66
25	70	72
30	70	

### 28.3.6 Liquid temperature

The maximum liquid temperature depends on the material of the mechanical shaft seal, o-rings and gaskets used:

- Temperature range for BUNA:  
32-212 °F (0-100 °C).
- Temperature range for VITON®:  
59-275 °F (15-135 °C).
- Temperature range for EPDM:  
59-275 °F (15-135 °C).

### 28.3.7 Outlet pressure

#### Maximum outlet pressure

The maximum outlet pressure is the pressure for total dynamic head (TDH) stated on the pump nameplate.

### 28.3.8 Inlet pressure

#### Minimum inlet pressure

The minimum inlet pressure must correspond to the NPSH curve for the pump + a safety margin of minimum 1.6 ft (0.5 m) head.

Pay attention to the minimum inlet pressure to avoid cavitation.

The risk of cavitation is higher in the following situations:

- The liquid temperature is high.
- The flow rate is considerably higher than the pump's rated flow rate.
- The pump is operating in an open system with suction lift.
- The inlet conditions are poor.
- The operating pressure is low.

#### Maximum inlet pressure

Inlet pressure + pump pressure must be lower than the maximum pressure or total dynamic head (TDH) of the pump.

## 29. Installing the product in the USA and Canada



In order to maintain the UL/cUL approval, follow these additional installation instructions. The UL approval is according to UL508C.

### 29.1 Electrical connection

#### 29.1.1 Conductors

Use minimum 140/167 °F (60/75 °C) copper conductors only.

#### 29.1.2 Torques

##### Power terminals

Power terminal: 1.7 ft-lbs (2.3 Nm)

Relay, M2.5: 0.4 ft-lbs (0.5 Nm)

Input control, M2: 0.15 ft-lbs (0.2 Nm).

#### 29.1.3 Line reactors

Max. line reactor size must not exceed 2 mH.

### 29.1.4 Fuse size/circuit breaker

If a short circuit happens the pump can be used on a power supply delivering not more than 5000 RMS symmetrical amperes, 480 V maximum.

#### Fuses

When the pump is protected by fuses they must be rated for 600 V. Maximum sizes are stated in table below.

Up to 10 hp use Class K5 UL Listed fuses. For 10 to 30 hp use any class UL Listed fuse.

#### Circuit breaker

When the pump is protected by a circuit breaker, this must be rated for a maximum voltage of 480 V. Use a circuit breaker of the "Inverse time" type.

The interrupting rating (RMS symmetrical amperes) must not be less than the values stated in table below.

#### USA - hp

2-pole	4-pole	Fuse size	Circuit breaker type/model
3	3	25 A	25 A / Inverse time
5	5	40 A	40 A / Inverse time
7.5	-	40 A	40 A / Inverse time
10	7.5	50 A	50 A / Inverse time
15	15	80 A	80 A / Inverse time
20	20	110 A	110 A / Inverse time
25	25	125 A	125 A / Inverse time
30	-	150 A	150 A / Inverse time

### 29.1.5 Overload protection

Degree of overload protection provided internally by the drive, in percent of full-load current: 102 %.

### 29.2 General considerations

For installation in humid environment and fluctuating temperatures, we recommend to keep the pump connected to the power supply continuously. This will prevent moisture and condensation build-up in the terminal box.

Start and stop must be done via the start/stop digital input (terminal 2-3).

## 30. Disposing of the product

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way:

1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, contact the nearest Grundfos company or service workshop.

Subject to alterations.

**Traduction de la version anglaise originale**

La présente notice d'installation et de fonctionnement décrit les produits LFE et LCSE.

Les paragraphes 1 à 5 fournissent les informations nécessaires pour déballer, installer et démarrer le produit en toute sécurité.

Les paragraphes 6 à 30 fournissent des informations importantes sur le produit, ainsi que sur la maintenance, le dépannage et la mise au rebut de celui-ci.

**SOMMAIRE**

	<b>Page</b>		
<b>1. Garantie limitée</b>	<b>56</b>	13.4	Branchements électriques des pompes électroniques 78
<b>2. Généralités</b>	<b>57</b>	13.5	Câble de connexion bus 80
2.1 Symboles utilisés dans cette notice	57	<b>14. Modes</b>	<b>80</b>
2.2 Autres remarques importantes	57	14.1	Vue d'ensemble des modes 80
<b>3. Réception du produit</b>	<b>57</b>	14.2	Mode de fonctionnement 80
3.1 Déballage du produit	57	14.3	Mode de régulation 81
3.2 Inspection du produit	57	<b>15. Réglage de la pompe</b>	<b>81</b>
3.3 Stockage temporaire après la livraison	57	15.1	Réglage en usine 81
<b>4. Installation du produit</b>	<b>58</b>	<b>16. Réglage au moyen du panneau de commande</b>	<b>81</b>
4.1 Lieu d'installation	58	16.1	Réglage du mode de fonctionnement 81
4.2 Fondation de la pompe horizontale	58	16.2	Réglage du point de consigne 82
4.3 Sécurisation de la plaque de base	58	<b>17. Réglage avec le R100</b>	<b>82</b>
4.4 Installation mécanique	59	17.1	Menu FONCTIONNEMENT 84
4.5 Vérification des connexions électriques	61	17.2	Menu ÉTAT 85
4.6 Moteurs	61	17.3	Menu INSTALLATION 87
<b>5. Mise en service du produit</b>	<b>62</b>	17.4	Paramètres d'affichage typiques pour les pompes électroniques à pression constante 94
5.1 Amorçage	62	17.5	Paramètres d'affichage typiques pour les pompes électroniques à entrée analogique 95
5.2 Liste des vérifications à faire avant le démarrage	62	17.6	Commande à distance Grundfos GO 96
5.3 Sens de rotation du moteur	62	<b>18. Réglage au moyen du dispositif électronique PC Tool</b>	<b>97</b>
5.4 Mise en marche de la pompe	62	<b>19. Priorité des réglages</b>	<b>97</b>
5.5 Variation de tension et de fréquence	62	<b>20. Signaux externes de marche forcée</b>	<b>97</b>
<b>6. Stockage du produit et manutention</b>	<b>62</b>	20.1	Entrée Marche/arrêt 97
<b>7. Introduction au produit</b>	<b>63</b>	20.2	Entrée numérique 98
7.1 Applications	63	<b>21. Signal externe du point de consigne</b>	<b>98</b>
7.2 Liquides pompés	63	<b>22. Signal bus</b>	<b>99</b>
7.3 Identification de la pompe	63	<b>23. Autres standards bus</b>	<b>99</b>
<b>8. Entretien et réparation du produit</b>	<b>63</b>	<b>24. Voyants lumineux et relais de signal</b>	<b>99</b>
8.1 Entretien du produit	63	<b>25. Fonctionnement de secours (uniquement 15-30 HP)</b>	<b>101</b>
8.2 Lubrification du produit	63	<b>26. Résistance d'isolation</b>	<b>102</b>
8.3 Démontage de la pompe	65	<b>27. Réparation et entretien du moteur</b>	<b>102</b>
8.4 Remplacement du joint d'arbre (pompes LCSE)	66	27.1	Nettoyage du moteur 102
8.5 Remplacement des bagues d'usure	66	27.2	Lubrification des roulements du moteur 102
8.6 Remontage de la pompe	66	27.3	Remplacement des roulements du moteur 102
8.7 LFE, vue éclatée et liste des pièces	67	27.4	Remplacement du varistor (uniquement 15-30 HP) 103
8.8 LCSE, vue éclatée et liste des pièces	68	27.5	Kits de maintenance et pièces de rechange 103
<b>9. Mise hors service du produit</b>	<b>69</b>	<b>28. Caractéristiques techniques</b>	<b>103</b>
9.1 Procédure générale	69	28.1	Caractéristiques techniques - Pompes triphasées, 3-10 HP 103
9.2 Arrêt à court terme	69	28.2	Caractéristiques techniques - Pompes triphasées, 15-30 HP 104
9.3 Arrêt prolongé	69	28.3	Autres caractéristiques techniques 105
<b>10. Détection de défauts de fonctionnement</b>	<b>70</b>	<b>29. Installation du produit aux États-Unis et au Canada</b>	<b>106</b>
<b>11. Moteurs PACO MLE</b>	<b>72</b>	29.1	Branchement électrique 106
11.1 Pompes sans capteur monté en usine	72	29.2	Considérations générales 106
11.2 Pompes avec capteur de pression	72	<b>30. Mise au rebut du produit</b>	<b>106</b>
11.3 Réglages	72		
<b>12. Installation du moteur</b>	<b>72</b>		
12.1 Refroidissement du moteur	72		
12.2 Installation extérieure	72		
<b>13. Branchement électrique</b>	<b>73</b>		
13.1 Pompes triphasées, 3 à 10 HP	73		
13.2 Pompes triphasées, 15 à 30 HP	75		
13.3 Câbles de signaux	78		



Avant de procéder à l'installation, veuillez lire attentivement cette notice d'installation et de fonctionnement. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes à la réglementation locale et aux règles de bonne pratique en vigueur.



L'utilisation de ce produit exige une certaine expérience et connaissance du produit. Toute personne ayant des capacités physiques, sensorielles ou mentales réduites n'est pas autorisée à utiliser ce produit, à moins qu'elle ne soit supervisée ou qu'elle ait été formée à l'utilisation du produit par une personne responsable de sa sécurité. Les enfants ne sont pas autorisés à utiliser ce produit ni à jouer avec.



## PRÉCAUTION

Un bon fonctionnement dépend de l'attention particulière accordée aux procédures décrites dans ce manuel. Conservez ce manuel pour une utilisation future.

### 1. Garantie limitée

LES NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS FABRIQUÉS PAR LE VENDEUR OU LE SERVICE FOURNI PAR LE VENDEUR SONT GARANTIS CONTRE TOUT DÉFAUT DE MATÉRIAUX ET DE FABRICATION DANS DES CONDITIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN NORMALES POUR UN MINIMUM DE DOUZE (12) MOIS À COMPTER DE LA DATE DE L'INSTALLATION, DIX-HUIT (18) MOIS À COMPTER DE LA DATE DE L'EXPÉDITION, SAUF INDICATION CONTRAIRE MENTIONNÉE DANS LA DÉCLARATION GARANTIE DU PRODUIT (DISPONIBLE SUR DEMANDE). DANS LE CAS DE PIÈCES DE RECHANGE OU DE REMPLACEMENT FABRIQUÉES PAR LE VENDEUR, LA PÉRIODE DE GARANTIE SERA DE DOUZE MOIS À COMPTER DE LA DATE D'EXPÉDITION. DANS LE CADRE DE CETTE GARANTIE LES OBLIGATIONS DU VENDEUR SONT LIMITÉES À LA RÉPARATION OU AU REMPLACEMENT, À SON CHOIX, DE TOUTE PIÈCE QUI S'AVÈRE SELON LUI DÉFECTUEUSE, À CONDITION QUE CETTE PIÈCE SOIT, SUR DEMANDE, RETOURNÉE À L'USINE DU VENDEUR D'OUÛ ELLE A ÉTÉ EXPÉDIÉE, PORT PAYÉ. LES PIÈCES REMPLACÉES DANS LE CADRE DE LA GARANTIE SONT COUVERTES PENDANT DOUZE MOIS À COMPTER DE LA DATE DE LA RÉPARATION, SANS DÉPASSER LA PÉRIODE DE GARANTIE INITIALE. CETTE GARANTIE NE COUVRE PAS LES PIÈCES ENDOMMAGÉES PAR DÉCOMPOSITION PROVOQUÉE PAR UNE ACTION CHIMIQUE OU PAR L'USURE CAUSÉE PAR DES MATÉRIAUX ABRASIFS ; ELLE NE COUVRE PAS NON PLUS LES DOMMAGES RÉSULTANT D'UNE UTILISATION ERRONÉE, D'UN ACCIDENT, D'UNE NÉGLIGENCE, ET LES CAS DE FONCTIONNEMENT, MAINTENANCE, INSTALLATION, MODIFICATION OU RÉGLAGES INCORRECTS. CETTE GARANTIE NE COUVRE PAS LES PIÈCES RÉPARÉES HORS DE L'USINE DU VENDEUR SANS APPROBATION ÉCRITE PRÉALABLE. LA GARANTIE DU VENDEUR NE COUVRE PAS L'ÉQUIPEMENT DE DÉMARRAGE, LES APPAREILS ÉLECTRIQUES OU LE MATÉRIEL QUI NE SONT PAS DE SA FABRICATION. SI L'ACHETEUR OU D'AUTRES PERSONNES RÉPARENT, REMPLACENT OU RÉGLEMENT L'ÉQUIPEMENT OU DES PIÈCES SANS L'APPROBATION ÉCRITE PRÉALABLE DU VENDEUR, CELUI-CI EST DISPENSÉ DE TOUTE AUTRE OBLIGATION ENVERS L'ACHETEUR EN VERTU DE CE PARAGRAPHE, EN CE QUI CONCERNE CE MATÉRIEL OU CES PIÈCES, SAUF SI CETTE RÉPARATION, CE REMPLACEMENT OU CE RÉGLAGE A ÉTÉ EFFECTUÉ APRÈS QUE LE VENDEUR N'A PAS REMPLI SES OBLIGATIONS DANS UN DÉLAI RAISONNABLE, EN VERTU DE CE PARAGRAPHE. LA RESPONSABILITÉ DU VENDEUR POUR VIOLATION DE CES GARANTIES (OU POUR VIOLATION DE

TOUTE AUTRE GARANTIE RECONNUE PAR UN TRIBUNAL COMPÉTENT DONNÉ PAR LE VENDEUR) EST LIMITÉE À : (A) L'ACCEPTATION DU RETOUR DE CET ÉQUIPEMENT "Ex Works" USINE DE FABRICATION ET (B) AU REMBOURSEMENT DE TOUT MONTANT PAYÉ PAR L'ACHETEUR (MOINS DÉPRÉCIATION AU TAUX DE 15 % PAR AN, SI L'ACHETEUR A UTILISÉ L'ÉQUIPEMENT PLUS DE TRENTE [30] JOURS) ET ANNULÉ LE SOLDE TOUJOURS DÛ SUR L'ÉQUIPEMENT OU (C) DANS LE CAS DU SERVICE, À L'OPTION DU VENDEUR, À RÉITÉRER CE SERVICE OU À REMBOURSER LE MONTANT DE LA COMMANDE D'ACHAT DE CE SERVICE OU TOUT OU PARTIE DE CELUI-CI SUR LAQUELLE UNE TELLE RESPONSABILITÉ EST BASÉE.

CES GARANTIES REMPLACENT EXPRESSÉMENT TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE, ET LE VENDEUR DÉCLINE EXPRESSÉMENT TOUTE GARANTIE IMPLICITE DE QUALITÉ MARCHANDE OU D'ADAPTATION À UN USAGE PARTICULIER. CES GARANTIES REMPLACENT AUSSI TOUTE AUTRE OBLIGATION OU RESPONSABILITÉ DE LA PART DU VENDEUR SI UNE DEMANDE EST FONDÉE SUR LA NÉGLIGENCE, UNE VIOLATION DE GARANTIE, OU TOUTE AUTRE THÉORIE OU CAUSE D'ACTION. EN AUCUN CAS LE VENDEUR PEUT ÊTRE TENU RESPONSABLE DE TOUT DOMMAGE CONSÉCUTIF, IMPRÉVU, INDIRECT, ACCESSOIRE, SPÉCIAL OU PUNITIF DE QUELQUE NATURE QUE CE SOIT. AUX FINS DU PRÉSENT PARAGRAPHE, LE MATÉRIEL GARANTI NE COMPREND PAS L'ÉQUIPEMENT, LES PIÈCES ET LE TRAVAIL NON PRODUITS OU EFFECTUÉS PAR LE VENDEUR. EN CE QUI CONCERNE UN TEL ÉQUIPEMENT, LES PIÈCES OU LE TRAVAIL, LA SEULE OBLIGATION DU VENDEUR SERA DE TRANSFÉRER À L'ACHETEUR LES GARANTIES FOURNIES AU VENDEUR PAR LE FOURNISSEUR OU LE FABRICANT FOURNISSANT CE GENRE D'ÉQUIPEMENT, DE PIÈCES OU DE TRAVAIL. AUCUN ÉQUIPEMENT FOURNI PAR LE VENDEUR NE PEUT ÊTRE DÉCLARÉ DÉFECTUEUX EN RAISON DE L'USURE NORMALE, DE L'ABSENCE DE RÉSISTANCE AUX ACTIONS ÉROSIVES OU CORROSIVES DE TOUT LIQUIDE OU GAZ, DU MANQUEMENT DE L'ACHETEUR À STOCKER, INSTALLER, FAIRE FONCTIONNER OU ENTREtenir L'ÉQUIPEMENT, CONFORMÉMENT AUX BONNES PRATIQUES INDUSTRIELLES OU AUX RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES DU VENDEUR, Y COMPRIS, MAIS SANS S'Y LIMITER, AUX MANUELS D'INSTALLATION ET DE FONCTIONNEMENT DU VENDEUR, OU À L'INCAPACITÉ DE L'ACHETEUR DE FOURNIR AU VENDEUR DES INFORMATIONS COMPLÈTES ET PRÉCISES CONCERNANT L'APPLICATION OPÉRATIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT.

## 2. Généralités

### 2.1 Symboles utilisés dans cette notice



#### DANGER

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera des blessures graves ou la mort.



#### AVERTISSEMENT

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves ou la mort.



#### PRÉCAUTION

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures légères ou modérées.

Le texte qui accompagne les trois symboles DANGER, AVERTISSEMENT et PRUDENCE est structuré de la façon suivante :

#### TERME DE SIGNALLEMENT



##### Description du danger

Conséquence de la non-observance de l'avertissement.

- Mesures pour éviter le danger.

#### Exemple

#### DANGER



##### Choc électrique

Blessures graves ou mort.

- Avant toute intervention, s'assurer que l'alimentation électrique a été coupée et qu'elle ne risque pas d'être branchée accidentellement.

### 2.2 Autres remarques importantes



Un cercle bleu ou gris avec un symbole graphique blanc indique qu'une mesure doit être prise pour éviter un danger.



Un cercle rouge ou gris avec une barre diagonale, éventuellement avec un symbole graphique noir, indique qu'une mesure ne doit pas être prise ou doit être arrêtée.



Le non-respect de ces consignes peut entraîner des dysfonctionnements ou endommager l'équipement.



Remarques ou instructions facilitant le travail et assurant un fonctionnement sécurisé.

## 3. Réception du produit

### 3.1 Déballage du produit



#### AVERTISSEMENT

##### Charge suspendue

Blessures graves ou mort

- Ne pas soulever l'unité par les boulons à œil situés sur le moteur. Décharger et manipuler l'unité avec un harnais.

### 3.2 Inspection du produit

- Vérifier que le produit reçu est conforme à la commande.
- Vérifier que la tension, la phase et la fréquence du produit correspondent à la tension, à la phase et à la fréquence du site d'installation. Voir paragraphe 7.3 *Identification de la pompe*.
- À la réception du produit, vérifier immédiatement s'il est endommagé ou s'il présente des défauts. Tous les accessoires commandés sont emballés dans un récipient séparé et livrés avec le produit.
- Si l'équipement a été endommagé pendant le transport, en informer rapidement l'agent du transporteur. Noter la description complète sur le bon de livraison.

### 3.3 Stockage temporaire après la livraison

- Si le produit n'est pas installé ni utilisé aussitôt après la livraison, le stocker dans un lieu propre, sec et à température ambiante modérée.
- Faire tourner périodiquement l'arbre manuellement (au moins une fois par semaine), afin de le lubrifier pour en retarder l'oxydation et la corrosion.
- Le cas échéant, suivre les conseils de stockage du fabricant du moteur.
- Pendant le stockage et le transport, maintenir une température ambiante de -13 à +158 °F (-25 à +70 °C) pour le moteur E (électronique). Pour une température inférieure à celle prescrite, le moteur E (électronique) doit être équipé d'un chauffage anti-condensation. Cela peut être un élément de chauffage externe ou une fonctionnalité incorporée du moteur "E" (électronique).

## 4. Installation du produit

### 4.1 Lieu d'installation

- Installer la pompe aussi près que possible de l'alimentation en liquide. Utiliser le tuyau d'aspiration le plus court, le plus direct et le plus pratique. Veuillez vous référer au paragraphe 4.4.2 *Tuyauterie d'aspiration*.
- Installer la pompe au-dessous du niveau du système où cela est possible. Cela facilitera l'amorçage, assurera un débit régulier et fournira une pression d'aspiration positive.
- La hauteur nette d'aspiration (NPSH) disponible doit toujours être égale ou supérieure à la valeur NPSH requise indiquée sur la courbe de performance de la pompe. S'assurer que la valeur NPSH requise est fournie à l'entrée.
- Laisser suffisamment d'espace d'accès pour la maintenance et les contrôles. Prévoir un dégagement de 24 po (610 mm) avec une marge suffisante permettant l'utilisation d'un treuil assez puissant pour soulever le produit.
- Les caractéristiques électriques doivent correspondre à celles indiquées sur la plaque signalétique du moteur, dans les limites établies au paragraphe 5. *Mise en service du produit*.
- Pour éviter le gel du liquide et pour ne pas endommager le moteur électrique, ne pas exposer le produit à des températures inférieures à zéro. En cas de gel pendant les périodes d'arrêt, voir les paragraphes 5. *Mise en service du produit* et 9.2 *Arrêt à court terme*.

### 4.2 Fondation de la pompe horizontale

Installer les pompes horizontales de manière permanente sur une fondation en béton surélevée, solide, et de taille suffisante pour amortir les vibrations et empêcher toute déviation ou un mauvais alignement de l'arbre. La fondation peut flotter sur des ressorts ou constituer une partie surélevée du plancher du local de l'équipement.

Procéder de la manière suivante :

1. Couler la fondation sans interruption jusqu'à 0,75 - 1,5 po (20 à 35 mm) en dessous du niveau final de la pompe. Laisser le haut de la fondation rugueux. Ensuite le nettoyer et le mouiller.
2. Frotter et rainurer la surface supérieure de la fondation avant la prise du béton, ceci pour fournir une surface adhérente appropriée pour le coulis de ciment.
3. Placer des boulons d'ancrage dans des manchons de tuyaux en tenant compte du positionnement. Voir fig. 1.
4. Prévoir une longueur de boulon suffisante pour le coulis de ciment, la bride inférieure de la plaque de base, les écrous et les rondelles.
5. Laisser la fondation durcir pendant plusieurs jours avant de procéder à l'installation de la pompe.

### 4.3 Sécurisation de la plaque de base



Les pompes LFE doivent être jointoyées afin d'assurer un alignement stable de la pompe et de l'arbre du moteur.

Les pompes LCSE ne nécessitent pas d'alignement ou de jointoiment.

Lorsque la fondation surélevée en béton a été coulée et qu'elle complètement sèche, procéder comme suit :

1. Abaisser la plaque de base de la pompe sur les boulons d'ancrage et la reposer sur des coins ou des cales de réglage ajustés sommairement et placés près de chaque boulon d'ancrage à des intervalles ne dépassant pas 24 po (610 mm) le long de chaque côté.
2. Placer les coins ou les cales de manière à ce que le fond de la base soit surélevé de 0,75 - 1,25 po (20 à 32 mm) au-dessus de la fondation, pour disposer ainsi d'un espace destiné au coulis de ciment.
3. En utilisant un niveau à bulle, vérifier l'alignement de l'arbre de la pompe, des brides et de la plaque de base en réglant les coins ou les cales, selon les besoins.
4. S'assurer que les tuyaux peuvent être alignés aux brides de la pompe sans exercer de pression.
5. Une fois la pompe LFE alignée, mettre les écrous sur les boulons d'ancrage et les serrer juste assez pour empêcher la plaque de base de se déplacer.
6. Construire un coffrage autour de la fondation en béton et verser le coulis de ciment à l'intérieur de la plaque de base, comme illustré en fig. 1. Le coulis de ciment compensera les irrégularités de la fondation, répartira le poids de la pompe et empêchera son déplacement.

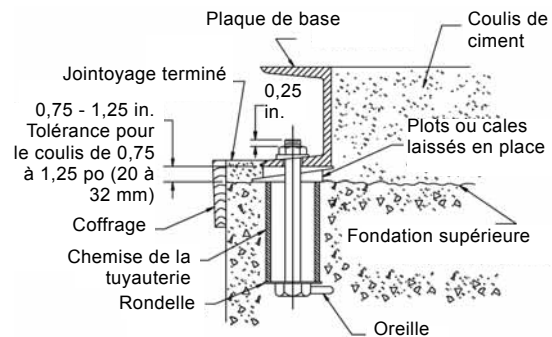


Fig. 1 Installation du boulon d'ancrage



Utiliser un coulis de ciment approuvé et sans retrait.

7. Attendre au moins 24 heures pour que le coulis de ciment se mette en place avant de raccorder la tuyauterie.
8. Lorsque le coulis de ciment est bien dur, vérifier les boulons de fondation et les serrer si nécessaire. Vérifier à nouveau l'alignement de la pompe après avoir serré les boulons de fondation.

TM 05 4775 4713

## 4.4 Installation mécanique

### 4.4.1 Tuyauterie



La pompe ne doit pas soutenir la tuyauterie. Pour soutenir la tuyauterie près de la pompe, utiliser des colliers de suspension ou d'autres supports, placés à intervalles appropriés.

- S'assurer que les tuyaux d'aspiration et d'écoulement sont supportés indépendamment, et qu'ils sont alignés correctement pour ne transmettre aucune contrainte à la pompe, lors du serrage des boulons de la bride.
- S'assurer que les tuyaux sont aussi droits que possible et éviter les coudes et les raccords inutiles. Si nécessaire, utiliser des coudes de tuyaux de 45° ou à grand rayon de 90° pour réduire la perte de charge.
- Lorsqu'il s'agit de brides, s'assurer que les diamètres internes correspondent et que les orifices de fixation sont alignés.
- Ne pas forcer les tuyaux en les raccordant !

### 4.4.2 Tuyauterie d'aspiration

La tuyauterie d'aspiration doit être installée de manière à réduire la perte de pression et à permettre un écoulement de liquide suffisant dans la pompe pendant le démarrage et le fonctionnement de celle-ci.

Lors de l'installation de la tuyauterie d'aspiration, observer ces précautions :

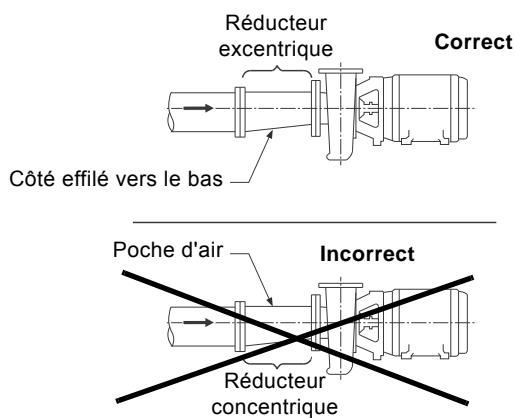


Fig. 2 Tuyauterie d'aspiration

- Utiliser un tuyau d'aspiration aussi direct que possible et s'assurer que la longueur est d'au moins dix fois le diamètre du tuyau. Un tuyau d'aspiration court peut être du même diamètre que le port d'aspiration. Un tuyau d'aspiration long doit être une ou deux fois plus grand (selon la longueur) que le port d'aspiration, et comporter un réducteur entre le tuyau et le port d'aspiration.
- Utiliser un réducteur excentrique, avec le côté effilé vers le bas. Voir fig. 2.



En aucun cas le diamètre du tuyau d'aspiration ne doit être inférieur à celui du port d'aspiration de la pompe.

- Si possible, placer une conduite d'aspiration horizontale le long d'une pente régulière. Nous recommandons une pente ascendante progressive vers la pompe dans des conditions de levage d'aspiration, et une pente descendante progressive dans des conditions de pression d'aspiration positives.
- Éviter les points hauts, tels que les boucles de tuyauterie (voir fig. 3), car ceux-ci peuvent créer des poches d'air et étrangler le système ou encore provoquer un pompage irrégulier.
- Installer un clapet obturateur dans la conduite d'aspiration pour être en mesure d'isoler la pompe lors de l'arrêt et de la maintenance, et pour en faciliter le retrait. Lorsque deux ou plusieurs pompes sont reliées à la même conduite d'aspiration, installer deux clapets obturateurs pour être en mesure d'isoler chaque pompe de la conduite.
- Toujours installer un clapet d'obturation ou un clapet papillon dans des positions empêchant des poches d'air.



Ne pas utiliser les robinets à soupape, en particulier lorsque la valeur NPSH est critique.

- Pendant l'opération de pompage, les vannes sur la conduite d'aspiration doivent toujours être complètement ouvertes.
- Installer les jauges de pression correctement dimensionnées dans les orifices taraudés sur le côté aspiration de la pompe et sur les brides de refoulement. Les jauges de pression permettront à l'opérateur de surveiller les performances de la pompe et de déterminer si la pompe est conforme aux paramètres de la courbe de performance. En cas de cavitation, de vapeur de liaison, ou d'autres situations de fonctionnement instables, les jauges de pression indiqueront une forte fluctuation des pressions d'aspiration et d'écoulement.

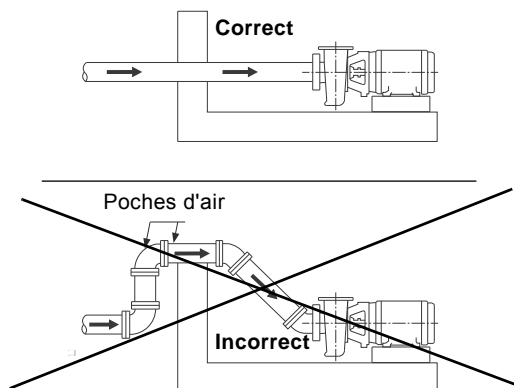


Fig. 3 Prévention des poches d'air

TM06 1088 1614

TM06 1087 1614

#### 4.4.3 Tuyauterie de refoulement

- Un tuyau d'écoulement court peut être du même diamètre que le port d'écoulement de la pompe. Un tuyau d'écoulement long doit être une ou deux fois plus grand que le port d'écoulement, selon la longueur.
- Une pente régulière est préférable pour la tuyauterie d'écoulement horizontale longue.
- Installer un clapet obturateur près du port d'écoulement pour être en mesure d'isoler la pompe lors de l'arrêt et de la maintenance, et pour en faciliter le retrait.
- Tous les points élevés du tuyau d'écoulement peuvent retenir de l'air ou du gaz et ainsi retarder le fonctionnement de la pompe.
- Si un coup de bélier se produit, à savoir si des clapets antiretour sont utilisés, fermer le clapet obturateur d'écoulement, avant d'arrêter la pompe.

#### Joint d'arbre

Les pompes sont disponibles avec des boîtes de garniture incluant des bagues d'étanchéité et des joints d'arbre mécaniques.

#### Boîtes à garniture

Les boîtes à garniture sont normalement emballées avant d'être expédiées.

Si la pompe est installée dans les 60 jours après l'expédition, le matériel de conditionnement sera en bon état de fonctionnement avec une alimentation suffisante de liquide lubrifiant.

Si la pompe est stockée pendant plus de 60 jours, il peut être nécessaire de reconditionner les boîtes à garniture.

La boîte à garniture doit être alimentée en tout temps d'une source de liquide propre et clair pour rincer et lubrifier les bagues d'étanchéité.

#### Réglage de la boîte à garniture

Lorsque la pompe fonctionne, régler la boîte à garniture pour permettre un écoulement de 40 à 60 gouttes par minute pour la lubrification de l'arbre. Après le premier démarrage, une garniture et un réglage supplémentaires peuvent être nécessaires.

#### Joint d'arbre mécaniques

Les joints d'arbre mécaniques ne nécessitent ni maintenance ni réglage.

Les pompes à aspiration de bout, équipées de joints d'arbre mécaniques, sont adaptées aux conditions de fonctionnement pour lesquelles la pompe a été vendue. Pour éviter d'endommager le joint d'arbre et obtenir une durée de vie maximale de celui-ci, observer les précautions suivantes :



Ne jamais faire fonctionner la pompe à sec ou contre une vanne fermée. La marche à sec entraînera un dysfonctionnement du joint en quelques minutes.



Ne pas dépasser les limites de température ou de pression du joint d'arbre mécanique utilisé.

Avant d'installer et de faire fonctionner la pompe dans les nouvelles installations, nettoyer et purger le tuyau d'aspiration. Le tartre des tuyaux, les scories de soudure et les autres abrasifs peuvent provoquer rapidement un dysfonctionnement du joint d'arbre.

#### 4.4.4 Alignement d'accouplement des pompes LCSE

L'alignement du moteur et de la pompe n'est pas nécessaire.

#### 4.4.5 Alignement d'accouplement des pompes LFE

La pompe et le moteur ont été alignés avec précision en usine, mais la manipulation pendant le transport modifie souvent cet alignement.

1. Si la pompe et le moteur ont été expédiés en étant montés et assemblés sur un châssis de base commun, retirer la protection d'accouplement.

#### 2. Vérification de l'alignement parallèle

Placer une bordure droite au travers des jantes de couplage, en haut, en bas et de chaque côté. Voir fig. 4. Après chaque réglage, revérifier toutes les caractéristiques d'alignement. L'alignement parallèle est adéquat lorsque les mesures indiquent que tous les points des faces de couplage sont à moins  $\pm 0,005$  po (0,127 mm) les uns des autres. Si un mauvais alignement est détecté, desserrer le moteur, et déplacer ou caler, tel que nécessaire, pour un nouvel alignement. Reserrer ensuite les boulons. Toujours aligner le moteur à la pompe car un effort mécanique sur la tuyauterie se produira si la pompe est déplacée. Ne jamais repositionner la pompe sur le châssis de base.

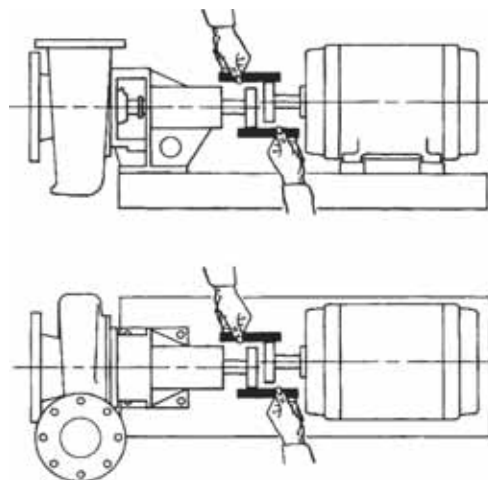


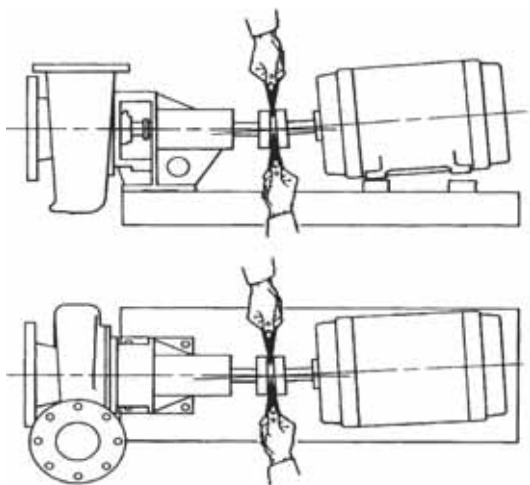
Fig. 4 Vérification de l'alignement parallèle



### 3. Vérification de l'alignement des angles

Insérer un compas d'intérieur ou une jauge d'épaisseur à quatre points, à intervalles de 90 ° autour du couplage. Voir fig. 5. L'alignement des angles est correct lorsque les mesures indiquent que tous les points des faces de couplage sont à moins  $\pm 0,005$  po (0,127 mm) les uns des autres.

- Si un mauvais alignement est détecté, desserrer le moteur, et déplacer ou caler, tel que nécessaire, pour un nouvel alignement. Reserrer ensuite les boulons. Toujours aligner le moteur à la pompe car un effort mécanique sur la tuyauterie se produira si la pompe est déplacée. Ne jamais repositionner la pompe sur le châssis de base.



TM05 4795 2613

Fig. 5 Vérification de l'alignement des angles

- Vérifier une nouvelle fois l'alignement du joint d'arbre après le branchement final du tuyau à la pompe ; s'assurer également que le câblage du moteur a été vérifié, que le sens de rotation correct a été établi et que la tuyauterie a été remplie de liquide.
- Laisser de côté les carters de protection jusqu'à ce que la procédure d'amorçage de la pompe soit terminée.
- Une fois l'installation terminée, installer les carters de protection afin de protéger le personnel des machines en rotation.

### 4.5 Vérification des connexions électriques

#### DANGER

##### Choc électrique

Blessures graves ou mort

- L'installation électrique doit être réalisée par un électricien qualifié conformément aux réglementations locales et aux manuels fournis avec les accessoires électriques.

#### DANGER

##### Choc électrique

Blessures graves ou mort

- Avant toute intervention, s'assurer que l'alimentation électrique a été coupée et qu'elle ne risque pas d'être branchée accidentellement.

### 4.6 Moteurs

Voir aussi le paragraphe 11. *Moteurs PACO MLE.*

Pour être conforme au Code national de l'électricité, le circuit de commande du moteur doit comprendre les composants suivants :

#### Dispositif de coupure du moteur

- Installer un dispositif de coupure du moteur capable de déconnecter à la fois la commande (démarreur du moteur) et le moteur à partir de leur source d'alimentation.
- Localiser le dispositif de coupure afin que la commande (démarreur moteur) soit visible depuis le dispositif de déconnexion. Dans tous les cas, la distance entre le dispositif de coupure et la commande doit être inférieure à 50 pi (15,24 m).
- Dans la plupart des installations, le dispositif de coupure est un disjoncteur ou un commutateur de déconnexion de fusible.

#### Interrupteur de court-circuit moteur et de fuite à la terre

- Un interrupteur de court-circuit moteur et de fuite à la terre est généralement un disjoncteur ou un sectionneur à fusible.
- Sélectionner le disjoncteur ou le fusible conformément au Code national de l'électricité ainsi qu'aux codes nationaux et locaux applicables.

#### Commande moteur avec protection contre les tensions (démarreur magnétique)

- Installer ces composants conformément au Code national de l'électricité ainsi qu'aux codes nationaux et locaux.

## DANGER

#### Environnement explosif

Blessures graves ou mort

- Respecter les lois et réglementations généralement ou spécifiquement imposées par les autorités responsables ou les organismes compétents en matière d'équipements motorisés fonctionnant dans un environnement explosif.



#### 4.6.1 Câblage

- Monter le panneau de commande ou le(les) démarreur(s) moteur(s) à proximité de la pompe pour une commande pratique et une installation facile.
- Câbler le panneau ou le(s) démarreur(s) au(x) moteur(s) et au(x) dispositif(s) pilote(s). Les câbles moteur(s) doivent être dimensionnés pour au moins 125 % de l'intensité à pleine charge indiquée sur la plaque signalétique du moteur. Nous recommandons des câbles torsadés AWG # 16 type THW, pour le câblage des dispositifs pilotes tels que les interrupteurs à flotteur.
- Vérifier que la tension, la phase et la fréquence de la source d'énergie entrante correspondent à la tension, la phase et la fréquence du ou des moteurs.
- S'assurer que les démarreurs sont adaptés au fonctionnement des moteurs de pompe à la tension, à la phase et à la fréquence disponibles.

## 5. Mise en service du produit

### 5.1 Amorçage

- Les pompes à aspiration axiale ne sont pas auto-amorçantes et doivent être complètement amorcées, c'est-à-dire qu'elles doivent être remplies de liquide avant de démarrer.
- Si la pompe fonctionne avec une pression d'aspiration positive, l'amorcer en ouvrant la soupape d'aspiration, afin de permettre au liquide d'entrer dans le corps de pompe. Ouvrir les éventails à ce moment et s'assurer que tout l'air est expulsé hors de la pompe par le liquide avant de les refermer.
- Faire tourner l'arbre manuellement pour libérer l'air emprisonné dans les canaux du rotor de la pompe.
- Si la pompe doit fonctionner avec une hauteur d'aspiration, l'amorçage doit être effectué par d'autres méthodes. Utiliser des clapets de pied ou des éjecteurs, ou remplir de liquide manuellement le corps de pompe et la conduite d'aspiration.



Ne jamais faire tourner la pompe à sec dans l'espoir qu'elle s'amorcera d'elle-même. Ceci occasionnerait de sérieux dommages aux joints d'arbre, aux bagues d'usure de la pompe et aux manchons d'arbre.

### 5.2 Liste des vérifications à faire avant le démarrage

#### AVERTISSEMENT



##### Défaillance du produit

Blessures graves ou mort

- Ne pas utiliser le produit en dépassant les prescriptions de la plaque signalétique.

Effectuer les inspections suivantes avant de démarrer votre pompe à aspiration axiale :

1. S'assurer que les tuyaux d'aspiration et d'écoulement ont été nettoyés et rincés pour éliminer saletés et débris.
2. Vérifier à nouveau que la rotation s'effectue dans le sens horaire. Un fonctionnement en sens inverse détruira le rotor et l'arbre.
3. S'assurer que tous les branchements du moteur et du dispositif de démarrage sont conformes au schéma de câblage.
4. Si le moteur a été stocké pendant une longue période, avant ou après l'installation, se référer aux instructions pour le moteur avant démarrage.
5. Vérifier la tension, la phase et la fréquence avec la plaque signalétique du moteur. Tourner le rotor manuellement pour s'assurer qu'il tourne librement.
6. Serrer les fiches dans les orifices de jauge et de vidange. Si la pompe est équipée de jauges de pression, garder les robinets de jauge fermés lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
7. Vérifier les tuyaux d'aspiration et d'écoulement pour détecter les fuites ; s'assurer que tous les boulons de la bride sont bien serrés.

### 5.3 Sens de rotation du moteur



Ne jamais vérifier le sens de rotation du moteur, à moins que les accouplements de la pompe et du moteur aient été débranchés et séparés physiquement. Le non-respect de ces instructions peut entraîner des dommages graves à la pompe et au moteur, si le sens de rotation est erroné.

### 5.4 Mise en marche de la pompe

#### DANGER



##### Pièces de machine en mouvement

Blessures graves ou mort

- Avant d'utiliser le produit, monter une protection d'accouplement agréée.

1. Installer une protection d'accouplement fournie en usine sur les produits couplés.
2. Ouvrir complètement le clapet obturateur (le cas échéant) dans la conduite d'aspiration et fermer le clapet obturateur dans la conduite d'écoulement.
3. Remplir la conduite d'aspiration avec le liquide et amorcer complètement la pompe.
4. Démarrer la pompe.
5. Faire immédiatement un contrôle visuel de la pompe et du tuyau d'aspiration pour vérifier les fuites de pression.
6. Dès que la pompe atteint sa vitesse de fonctionnement, ouvrir lentement le robinet obturateur d'écoulement jusqu'à ce que le plein débit du système soit atteint.
7. Vérifier les fuites de pression sur le tuyau d'écoulement.
8. Si la pompe est équipée de manomètres, ouvrir les robinets de jauge et enregistrer les lectures de pression pour référence future. Vérifier que la pompe fonctionne conformément aux paramètres spécifiés dans les courbes de performance.
9. Vérifier et enregistrer la tension, l'ampérage par phase et les kilowatts, si un wattmètre est disponible.

### 5.5 Variation de tension et de fréquence

Le moteur fonctionnera de manière satisfaisante lors des variations de tension de fréquence suivantes, mais pas nécessairement conformément aux normes établies pour le fonctionnement dans des conditions nominales :

- La variation de tension ne doit pas s'écarter de plus de 10 % de l'étalonnage spécifié sur la plaque signalétique du moteur.
- La variation de fréquence ne doit pas s'écarter de plus de 5 % de l'étalonnage du moteur.
- Le cumul des variations de tension et de fréquence ne doit pas s'écarter de plus de 10 % de l'étalonnage du moteur, à condition que la variation de fréquence ne dépasse pas 5 %.

## 6. Stockage du produit et manutention

Voir paragraphes 3.3 *Stockage temporaire après la livraison*, 9.2 *Arrêt à court terme* et 9.3 *Arrêt prolongé*.

## 7. Introduction au produit

### 7.1 Applications

Nous recommandons les pompes VFD intégrées à aspiration axiale pour les applications suivantes :

- Systèmes de refroidissement commerciaux et industriels ;  
– pompage de l'eau de refroidissement primaire et secondaire ;
- Circuits d'eau du condenseur ;
- Systèmes de refroidissement urbains ;
- Systèmes de distribution d'eau ;
- Systèmes d'irrigation.

### 7.2 Liquides pompés

Liquides fluides, propres, non agressifs et sans particules solides ou fibreuses. Ne pas pomper de liquides qui attaquent chimiquement les matériaux de la pompe.

### 7.3 Identification de la pompe

Toutes les pompes sont identifiées par des numéros de catalogue et de série (plaque signalétique LFE indiquée à la fig. 6). Ces numéros sont indiqués sur la plaque signalétique de la pompe, comme indiqué sur la fig. 6, apposé sur chaque carter de volute de la pompe, et doit être mentionné dans toute correspondance avec Grundfos.

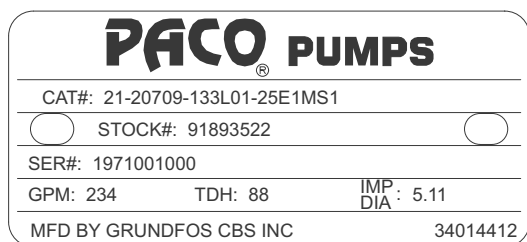


Fig. 6 Plaque signalétique

## 8. Entretien et réparation du produit

### 8.1 Entretien du produit

#### AVERTISSEMENT



#### Pièces de machine en mouvement

Blessures graves ou mort

- Avant inspection, maintenance, service ou réparation du produit, s'assurer que les commandes moteur sont en position OFF, et qu'elles sont verrouillées et étiquetées.

### 8.2 Lubrification du produit

#### 8.2.1 Lubrification du moteur

Si elles sont disponibles, toujours suivre les instructions de lubrification du fabricant du moteur. Vérifier régulièrement toute fuite éventuelle des embouts de graissage et des bouchons de purge. Utiliser l'intervalle de lubrification standard. Voir la notice d'installation et de fonctionnement ou la plaque de lubrification sur le moteur E (électronique). Si les instructions de lubrification ne sont pas disponibles, se reporter au tableau ci-dessous pour les intervalles de lubrification recommandés.

#### Intervalles de lubrification recommandés

Tr/min moteur	HP moteur	Conditions de fonctionnement		
		Norme	Sévère	Extrême
1750 et moins	3,00 - 7,50	3 ans	1 an	6 mois
	10-30	1-3 ans	6 mois-1 an	3 mois
supérieurs à 1750	tous les HP	6 mois	3 mois	3 mois

#### Conditions standards :

Fonctionnement 8 heures par jour, charge normale ou faible, air pur, température ambiante maximale 100 °F (37 °C).

#### Conditions sévères :

Fonctionnement en continu 24 heures, charges ou vibrations avec chocs, mauvaise ventilation, température ambiante 100 à 150 °F (37 à 65 °C).

#### Conditions extrêmes :

Fonctionnement en continu, vibrations ou chocs violents, saleté ou air poussiéreux, très haute température ambiante.

TM 06 1036 1414

## 8.2.2 Lubrification de la pompe

### Lubrification à la graisse

Dans la configuration standard, les pompes LFE avec châssis à paliers horizontaux comportent des roulements étanches à vie (sans lubrification). Pour les pompes sur mesure avec paliers regraissables, utiliser une graisse approuvée et procéder comme décrit ci-dessous.

Lubrifiants approuvés à base de graisse	
Fabricant	Lubrifiant
Shell	Dolium® R
Exxon	Polyrex®
Chevron	SRI GreaseNLGI 2
	Black Pearl - NLGI 2
Philips	Polytac™
Texaco	Polystar RB

- Retirer le bouchon de vidange, s'il y en a un, et le bouchon de remplissage. Ajouter un lubrifiant propre jusqu'à ce que la graisse soit visible au niveau de l'orifice de vidange ou le long de l'arbre du moteur. Sur les pompes avec orifice de vidange, l'ancienne graisse peut être purgée. Dans de tels cas, l'orifice de vidange doit être laissé débouché durant plusieurs minutes pendant le fonctionnement de la pompe, pour permettre d'expulser l'excès de graisse.
- Lubrifier les paliers de pompe tous les 1 à 3 mois, selon la rigueur de l'environnement. Les pompes installées dans un environnement propre, sec et à température modérée (100 °F [37 °C] maximum), doivent être regraissées à intervalles de 3 mois.



Ne pas trop graisser ! Trop de graisse peut entraîner une surchauffe et une panne prématurée des paliers.

### Lubrification à l'huile

Les pompes LFE avec paliers lubrifiés à l'huile sont équipées d'un réservoir transparent ainsi que d'un huileur à niveau constant qui maintient le niveau d'huile près de la ligne médiane du palier. Voir fig. 7.

- Suivre un programme régulier de maintenance. Si nécessaire, remettre de l'huile dans le réservoir du huileur à niveau constant.
- Changer l'huile après les 200 premières heures de fonctionnement. Pour changer l'huile, retirer le bouchon de vidange au fond du couvercle du palier ainsi que le bouchon de remplissage qui agit également comme bouchon d'évent sur la partie supérieure du châssis de palier. Après la vidange de l'huile, remettre bouchon de vidange et remplir le réservoir avec une huile conforme au tableau *Liste des lubrifiants à l'huile acceptables*, page 64. Après le premier changement d'huile, celle-ci doit être remplacée à nouveau après 2000 heures, puis ensuite à des intervalles de 8000 heures ou une fois par an.

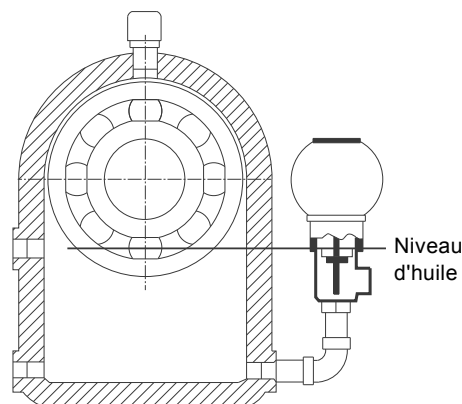


Fig. 7 Lubrification à l'huile

Liste des lubrifiants à l'huile acceptables	
Fabricant de lubrifiant	Marque d'huile à palier
Aral Refining Co.	Aral Oil CMU
	Aral Oil TU 518
British Petroleum Co.	BP Energol
	TH 100-HB
Calypsol Oil Co.	Calypsol Bison Oil
	SR 25 ou SR 36
Standard Oil Co.	Chevron
	Hydraulic Oil 11
	Circulating oil 45
Esso Corp	Esso-Mar 25
	Teresso 47
	Esstic 50
Fina Oil Co.	Fina hydran 34
	Fina Cirkan 32
Gulf Refining Co.	Gulf Harmony 47
	Gulf Paramount 45
Socony Mobil Oil Co.	Vac hlp 25
	Mobulix D.T.E. 25
Shell Oil Co.	Shell Tellus oil 29
Sundco Oil Co.	Sunvis 821
The Texas Co.	Texaco ursa oil P 20
	Dea viscobil sera 4

TM06 1089 1614

## 8.3 Démontage de la pompe

### 8.3.1 Préparatifs avant de démonter la pompe

#### DANGER



##### Choc électrique

Blessures graves ou mort

- Avant toute intervention, s'assurer que l'alimentation électrique a été coupée et qu'elle ne risque pas d'être branchée accidentellement.

#### PRÉCAUTION



##### Matériau toxique

Blessures mineures ou modérées.

- Laver la pompe avant d'effectuer des travaux.

#### DANGER

##### Vapeurs et matériaux chauds, caustiques, inflammables ou toxiques

Blessures graves ou mort



- Faire preuve d'une extrême prudence lors du dégazage ou de la vidange des liquides dangereux.
- Porter des vêtements de protection pour manipuler les liquides caustiques, corrosifs, volatils, inflammables ou chauds.
- Ne pas respirer de vapeurs toxiques.
- Éviter les étincelles, le feu ouvert et les surfaces chaudes à proximité de l'équipement.

Les instructions complètes de démontage sont décrites ci-dessous. Effectuer uniquement les travaux de maintenance nécessaires et requis.

1. Couper l'alimentation électrique.
2. Vidanger le système.
3. Rincer le système, si nécessaire.
4. Pour les unités couplées fermées : retirer les boulons de fixation du moteur.

### 8.3.2 Démontage de la partie hydraulique

1. Retirer les vis du corps de pompe (8B).
2. Retirer le châssis du palier coulissant arrière (20Y) du corps de pompe (1A).
3. Retirer la vis du rotor (8A). Au besoin, utiliser une clé à sangle autour du rotor ou de l'arbre pour empêcher la rotation.

#### AVERTISSEMENT



##### Pièces de machine en mouvement

Blessures graves ou mort

- Ne pas insérer un tournevis entre les aubes du rotor pour empêcher la rotation.
4. Pour retirer le rotor (3A) de l'arbre (6A), utiliser un extracteur de taille appropriée, aligné derrière les aubes du rotor.
  5. Retirer la clavette de rotor (12A).
  6. Retirer les vis de la plaque arrière (8D). Retirer la plaque arrière (2K) et le logement de joint (26P).
  7. Placer le logement de joint sur une surface plane et appuyer sur le joint d'arbre (14A).
  8. Si la chemise d'arbre (5A) nécessite un remplacement, la chauffer uniformément à environ 350 °F (176 °C) pour assouplir l'adhésif frein-filet. Retirer la chemise d'arbre (6A) en la tournant.

### 8.3.3 Démontage du châssis de palier (LFE)

1. Retirer la bague d'étanchéité (13G).
2. Retirer le ou les joints à lèvres (14S), le cas échéant.
3. Retirer la bague de verrouillage du logement de palier (61K).
4. Appuyer ou taper sur l'extrémité de l'ensemble palier-arbre de la pompe pour faire sortir un palier.
5. Lorsqu'un palier est sorti, retirer la seconde bague de verrouillage (61F), puis retirer l'ensemble palier-arbre du logement de palier.
6. Retirer la bague de verrouillage de l'arbre (61C) et enlever les paliers en appuyant.
7. Placer les nouveaux paliers sur l'arbre en appuyant ; assurez-vous de presser seulement sur la bague intérieure des paliers pour les mettre en place.
8. Assembler le châssis de palier selon la procédure inverse utilisée pour le démontage.
9. Tenir compte des points suivants lors du remontage du châssis de palier :
  - remplacer les joints à lèvres (14S) s'ils sont usés ou endommagés ;
  - remplacer les paliers (18A) et (18B) s'ils sont desserrés, rugueux ou bruyants lorsqu'ils sont en rotation ;
  - vérifier l'excentricité de l'arbre (6A) au niveau du manchon d'arbre (5A). L'excentricité maximale autorisée est de 0,002 po (0,0508 mm) par rapport à l'indicateur total d'excentricité.

## 8.4 Remplacement du joint d'arbre (pompes LCSE)

1. Acheter les préparatifs énumérés au paragraphe 8.3 *Démontage de la pompe*.
2. Retirer les vis du carter de protection (8E).
3. Retirer le carter de protection (34F).
4. Retirer l'écrou (35E) et le boulon (8E) qui maintiennent ensemble les deux moitiés du couplage.
5. Écarter les moitiés du couplage (23D), retirer la clé du couplage (12B).



Marquer ou mesurer la position initiale du couplage de la pompe du côté moteur.

6. Pour les pompes avec conduites de lubrification, dévisser le connecteur de tubulure du tuyau en T de l'assemblage de purge d'air. Un produit d'étanchéité du filetage a été appliqué lors de l'assemblage en usine et le lien résultant peut retarder (mais ne pas empêcher) le démontage manuel.
7. Retirer les vis du capuchon du logement de joint et faire glisser celui-ci (2N) vers le haut de l'arbre pour le retirer.
8. Retirer manuellement le joint d'arbre (14A) de l'arbre (6A). Si nécessaire, lubrifier l'arbre avec un lubrifiant soluble dans l'eau, pour faciliter le retrait du joint d'arbre. Retirer manuellement l'assemblage de la tête de joint de l'arbre, en effectuant un léger mouvement de torsion (au besoin) pour desserrer le soufflet de l'arbre.
9. Retirer et jeter le ressort du joint d'arbre et la bague de retenue du joint d'arbre.
10. Retirer et jeter le siège du joint d'arbre du logement du joint (2N) et bien nettoyer la cavité à l'intérieur du logement du joint.
11. La surface intérieure du soufflet sur un nouveau joint d'arbre est revêtue d'un agent adhésif qui adhère à l'arbre du moteur. Quand l'ancien joint d'arbre est retiré, l'agent adhésif n'existe plus et le soufflet peut se fissurer ou se fendre pendant son retrait. Nous recommandons de toujours installer un nouveau joint d'arbre s'il est nécessaire de retirer le joint existant de l'arbre.
12. Nettoyer et lubrifier l'arbre (6A) avec un lubrifiant soluble dans l'eau et s'assurer qu'aucun bord tranchant ne peut couper ou rayer le soufflet du nouveau joint d'arbre.
13. Appuyer fermement sur le nouveau siège du joint d'arbre pour le placer dans le logement de joint. Éviter tout contact direct entre la face d'étanchéité et des objets métalliques ou abrasifs, et essuyer la face d'étanchéité après l'installation pour assurer une surface d'étanchéité sans abrasif.
14. Faire glisser le nouveau joint (14A) sur l'arbre en y appliquant une pression uniforme.
15. Installer le logement du joint d'arbre (2N) sur l'arbre.
16. Voir les instructions de remontage au paragraphe 8.6 *Remontage de la pompe*.

## 8.5 Remplacement des bagues d'usure

1. Acheter les préparatifs énumérés aux paragraphes 8.3.1 *Préparatifs avant de démonter la pompe* et 8.3.2 *Démontage de la partie hydraulique*.
2. Retirer la pièce rotative.
3. Retirer le corps de pompe (1A) de la tuyauterie, si nécessaire, pour faciliter l'accès à l'intérieur du corps de pompe. Au besoin, retirer les boulons de bride sur la tuyauterie.
4. Retirer une bague d'usure détériorée (4A) en perçant deux trous, légèrement plus petits que la largeur de la bague d'usure, dans le bord exposé de la bague d'usure. Insérer un burin dans les trous pour couper complètement la bague d'usure au niveau des trous et la briser en deux moitiés pour en faciliter le retrait.
5. Nettoyer la cavité de bague d'usure dans le corps de pompe avant l'installation d'une nouvelle bague d'usure pour assurer un ajustement correctement aligné.
6. Pour le remontage, appuyer sur la nouvelle bague d'usure directement dans la cavité du corps de pompe. Taper dessus pour la mettre en place et s'assurer qu'elle soit bien insérée dans la cavité.



Ne pas utiliser d'outils en métal sur les surfaces de la bague d'usure. Utiliser uniquement du caoutchouc, du cuir brut, du bois ou tout autre matériau doux, pour éviter d'endommager la bague d'usure.

## 8.6 Remontage de la pompe

### AVERTISSEMENT



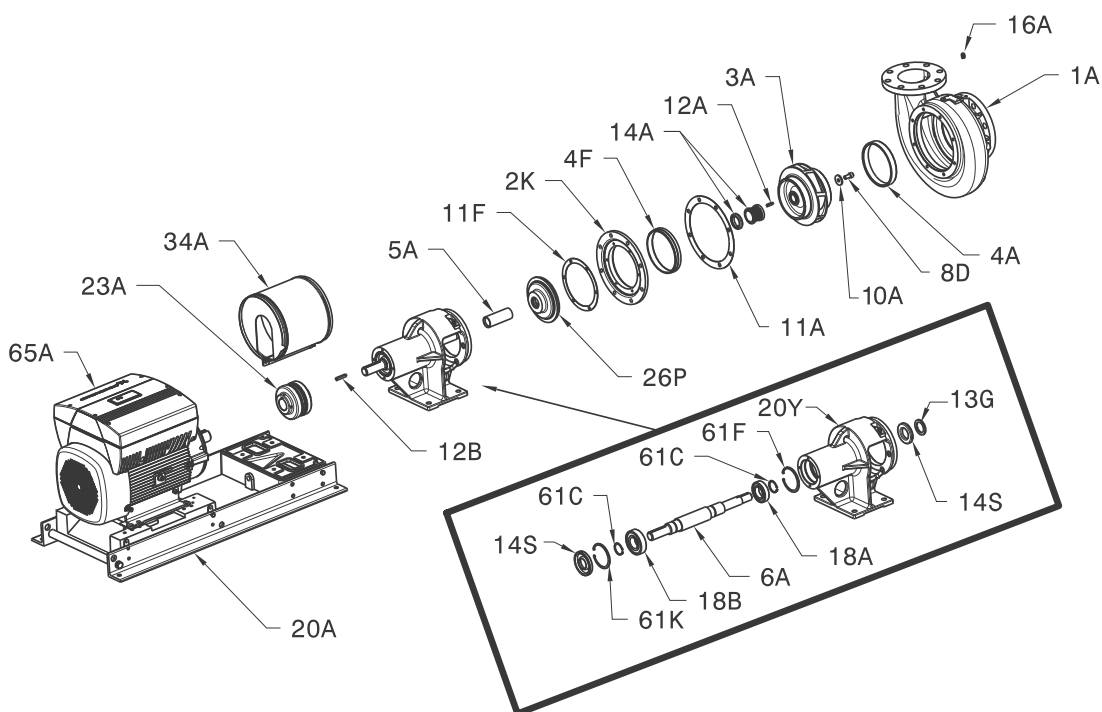
#### Pièces de machine en mouvement

Blessures graves ou mort

- Réinstaller les protections d'accouplement approuvées et s'assurer qu'elles sont en place avant le fonctionnement.

1. Avant le remontage, nettoyer toutes les pièces.
2. Se reporter à la liste des pièces pour identifier les articles de remplacement nécessaires.
3. Indiquer le numéro de série de la pompe ou le numéro de catalogue lors de la commande des pièces.
4. Remonter la pompe selon la procédure inverse utilisée pour le démontage.
5. Tenir compte des points suivants lors du remontage de la pompe :
  - Tous les composants de la garniture mécanique doivent être en bon état pour éviter toute fuite éventuelle. Nous vous recommandons de remplacer le joint d'arbre complet.
  - Installer les nouveaux manchons d'arbre en les collant à l'arbre avec un liquide frein-filet.
6. Remettre en place les protège-couplage sur les pompes couplées.

### 8.7 LFE, vue éclatée et liste des pièces



TM06 6570 1816

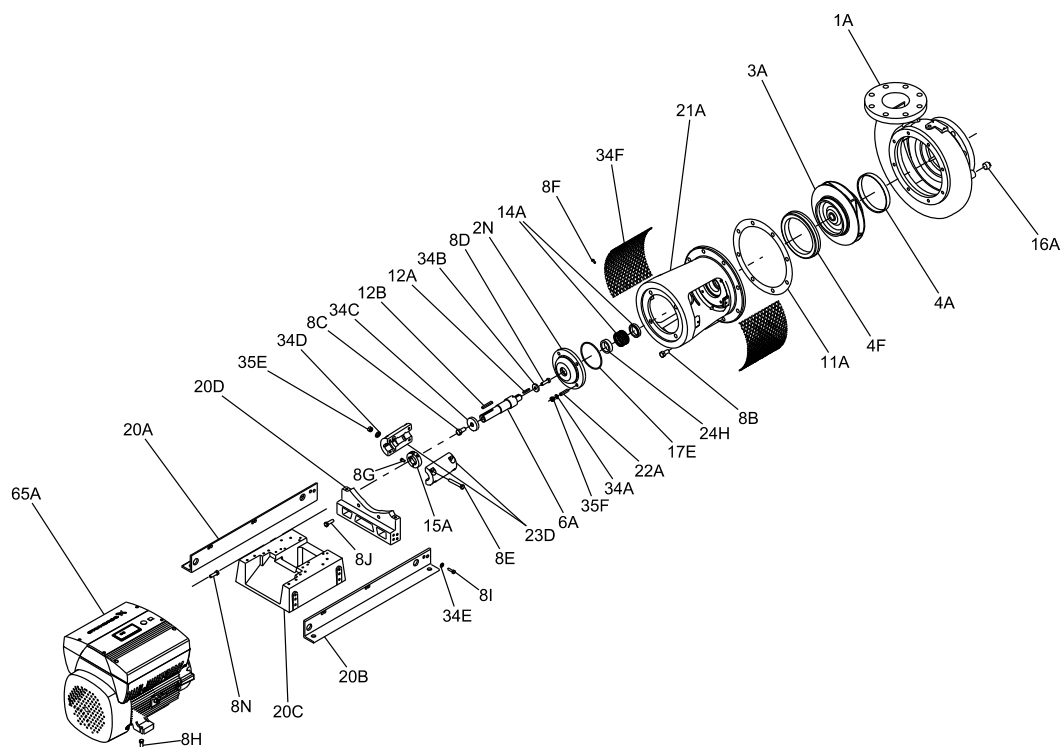
Pos.	Description
1A	Corps de pompe
2K	Plaque arrière
3A	Rotor
4A	Bague d'usure
4F*	Bague d'usure d'équilibre
5A	Chemise d'arbre
6A	Arbre
8D	Vis d'assemblage
10A	Rondelle
11A	Joint

Pos.	Description
11F	Joint
12A	Clavette
12B	Clavette
13G	Bague d'étanchéité
14A	Joint d'arbre
14S	Joint à lèvre
16A	Bouchon de vidange
18A	Palier, intérieur
18B	Palier, extérieur

Pos.	Description
20A	Plaque de base
20Y	Châssis de palier
23A	Moyeu d'accouplement
26P	Logement de joint
34A	Protège-couplage
61C	Bague de serrage
61F	Bague de serrage
61K	Bague de serrage
65A	Moteur

\* Le cas échéant

### 8.8 LCSE, vue éclatée et liste des pièces



TM06 4401 2215

Pos.	Description
1A	Corps de pompe
2N	Logement de joint d'arbre
3A	Rotor
4A	Bague d'usure
4F	Bague d'usure d'équilibre
6A	Arbre de pompe
8B	Vis d'assemblage
8C	Vis
8D	Vis
8E	Boulon
8F	Vis
8G	Vis
8H	Vis d'assemblage
8I	Vis d'assemblage
8J	Vis
8N	Vis
11A	Joint
12A	Clavette
12B	Clavette
14A	Joint d'arbre

Pos.	Description
15A	Rondelle de centrage
16A	Bouchon de vidange
17E	Joint torique
20A+20B	Rails plaque support
20C	Plaque support
20D	Support de pompe
21A	Lanterne-support de moteur
22A	Goujon
23D	Demi-couplages
24H	Bague
34A	Rondelle
34B	Rondelle
34C	Rondelle
34D	Rondelle
34E	Rondelle
34F	Protège-couplage
35E	Écrou
35F	Écrou
65A	Moteur



## 9. Mise hors service du produit

Les procédures d'arrêt suivantes s'appliquent aux pompes L dans la plupart des situations d'arrêt normales. Si l'on prévoit de ne pas utiliser la pompe pendant une longue période, suivre les procédures de stockage décrites au paragraphe 9.3 *Arrêt prolongé*.

### 9.1 Procédure générale

- Toujours fermer le robinet obturateur d'écoulement avant d'arrêter la pompe. Fermer la soupape lentement pour éviter un choc hydraulique.
- Débrancher et verrouiller l'alimentation électrique du moteur.

### 9.2 Arrêt à court terme

- Pour des arrêts nocturnes ou temporaires dans des conditions sans risque de gel, la pompe doit rester remplie de liquide. S'assurer que la pompe est entièrement amorcée avant le redémarrage.
- Pour des arrêts courts ou fréquents dans des conditions avec risque de gel, faire circuler le liquide dans le corps de pompe, et isoler ou chauffer l'extérieur de la pompe pour empêcher le gel.

### 9.3 Arrêt prolongé

- Pour les arrêts prolongés ou pour isoler la pompe pour maintenance, fermer le robinet vanne d'aspiration et d'écoulement. Si aucun robinet d'aspiration n'est utilisé et que la pression d'aspiration de la pompe est positive, vidanger tout le liquide de la tuyauterie d'aspiration afin d'arrêter la circulation de liquide par l'orifice d'aspiration de la pompe. Retirer les bouchons de vidange de la pompe et des orifices de ventilation, si nécessaire, et purger tout le liquide du corps de pompe.
- En cas de risque de gel lors d'arrêts de longue durée, purger complètement la pompe et faire sortir tout le liquide en utilisant de l'air comprimé. Il est également possible de protéger le liquide pompé du gel en remplissant la pompe d'une solution antigel.

## 10. Détection de défauts de fonctionnement

**DANGER****Choc électrique**

Blessures graves ou mort

- Avant toute intervention sur le produit, s'assurer que l'alimentation électrique a été coupée et qu'elle ne risque pas d'être branchée accidentellement.

**PRÉCAUTION****Matériau toxique**

Blessures mineures ou modérées.

- Laver la pompe avant d'effectuer des travaux.

**DANGER****Vapeurs et matériaux chauds, caustiques, inflammables ou toxiques**

Blessures graves ou mort

- Faire preuve d'une extrême prudence lors du dégazage et/ou de la vidange des liquides dangereux.
- Porter des vêtements de protection pour manipuler les liquides caustiques, corrosifs, volatils, inflammables ou chauds.
- NE PAS RESPIRER de vapeurs toxiques.
- ÉVITER les étincelles, le feu ouvert et les surfaces chaudes à proximité de l'équipement.



Défaut de fonctionnement	Cause	Solution
1. Pression de refoulement trop basse.	a) La vitesse de rotation est trop faible.	Rétablir la vitesse et le sens de rotation corrects.
	b) La pression du système est inférieure aux prévisions.	Vérifier la courbe du système.
	c) Il y a de l'air ou du gaz dans le liquide.	Retirer l'air du liquide pompé.
	d) Les bagues d'usure sont abîmées.	Remplacer les bagues d'usure.
	e) Le rotor est endommagé.	Réparer ou remplacer le rotor.
	f) Le diamètre du rotor est trop petit.	Remplacer le rotor par un autre de diamètre adapté.
	g) Le sens de rotation est erroné.	Inverser deux fils dans l'alimentation électrique.
	h) La pompe est désamorçée.	Réamorcer la pompe.
	i) La valeur NPSH est insuffisante.	Restaurer la valeur NPSH requise.
	j) Les canaux sont limités.	Nettoyer le rotor et les canaux du corps de pompe.
	k) Les joints ou la boîte à garniture fuient.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serrer les joints ou le fouloir de la boîte à garniture.</li> <li>• Remplacer le manchon d'arbre.</li> <li>• Remplacer les joints.</li> </ul>
2. Pression d'aspiration insuffisante.	a) La conduite d'entrée aspire de l'air.	Serrer les connexions.
	b) La hauteur d'admission est trop élevée ou la valeur NPSH insuffisante.	Réduire la hauteur d'aspiration ou restaurer la valeur NPSH requise.
	c) Il y a de l'air ou du gaz dans le liquide pompé.	Éliminer du liquide l'air/le gaz retenu.
	d) La crépine est obstruée.	Nettoyer la crépine.
3. Le niveau de bruit a augmenté.	a) La pompe est mal alignée. Les attaches des tuyaux d'admission et d'écoulement sont desserrés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Établir un bon alignement de la pompe et du moteur.</li> <li>• Soutenir la tuyauterie d'admission et d'écoulement.</li> <li>• S'assurer que les amortisseurs de vibrations, les tuyaux flexibles et les raccords de conduits sont installés correctement.</li> </ul>
	b) La fondation est fissurée.	Réparer la fondation.
	c) Les roulements à billes sont usés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplacer les roulements usés.</li> <li>• Renouveler la lubrification.</li> </ul>
	d) Le moteur est déséquilibré.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débrancher le moteur et le faire fonctionner seul.</li> <li>• Retirer les gros morceaux de débris de la pompe, tels que du bois ou des chiffons.</li> <li>• Nettoyer la pompe, si nécessaire.</li> </ul>
	e) Il y a résonance hydraulique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modifier la tuyauterie de résonance.</li> <li>• Modifier la vitesse de la pompe.</li> <li>• Introduire un amortisseur de pulsations sur la pompe ou sur la tuyauterie.</li> <li>• Insérer un stabilisateur d'écoulement.</li> </ul>

Défaut de fonctionnement	Cause	Solution
4. Débit insuffisant.	a) La pompe est désamorçée.	Amorcer la pompe.
	b) La pression du système dépasse la pression d'arrêt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmenter le niveau du liquide du côté admission.</li> <li>Ouvrir le robinet d'arrêt sur la tuyauterie d'admission.</li> </ul>
	c) La vitesse de rotation est trop faible.	Rétablir la vitesse de rotation correcte.
	d) La hauteur d'admission est trop élevée ou la valeur NPSH est insuffisante.	Réduire la hauteur d'admission ou restaurer la valeur NPSH requise.
	e) La crépine ou le rotor est obstrué.	Nettoyer la crépine et les canaux du rotor.
	f) Le sens de rotation est erroné.	Rétablir le sens de rotation correct.
	g) Il y a fuite de joints.	Serrer les joints.
	h) Il y a rupture d'arbre ou de couplage.	Réparer ou remplacer les pièces endommagées.
	i) La soupape d'aspiration est fermée.	Si la soupape d'aspiration est fermée, l'ouvrir lentement.
	j) Il n'y a pas assez de pression d'aspiration pour l'eau chaude ou les liquides volatils.	Rétablir la pression d'aspiration requise.
	k) Le clapet de pied est trop petit.	Remplacer le clapet de pied.
	l) Les pièces hydrauliques sont usées ou endommagées.	Réparer ou remplacer les pièces usées.
	m) Dégagement excessif entre les surfaces d'usure.	Voir paragraphe 8.5 <i>Remplacement des bagues d'usure.</i>
5. La pompe se désamorçe après avoir démarré.	a) Les joints ou la boîte à garniture fuient.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serrer les joints ou le fouloir de la boîte à garniture.</li> <li>Remplacer le manchon d'arbre.</li> <li>Remplacer les joints.</li> </ul>
	b) La hauteur d'admission est trop élevée ou la valeur NPSH est insuffisante.	Réduire la hauteur d'admission ou restaurer la valeur NPSH requise.
6. Puissance excessive requise.	a) La vitesse de rotation est trop élevée.	Réduire la vitesse de rotation.
	b) La pompe fonctionne au-delà de sa plage de performances recommandée.	Régler le point de consigne conformément à la plage de performances recommandée.
	c) La viscosité ou la gravité spécifique du liquide pompé est trop élevée.	Si moins de débit suffit, réduire le débit du côté écoulement ou équiper la pompe d'un moteur plus puissant.
	d) L'arbre est courbé.	Remplacer l'arbre.
	e) Boîtes à garniture trop serrées.	Resserrer la boîte à garniture, si possible. Sinon la réparer ou la remplacer.
	f) Le dégagement du rotor est trop faible, provoquant le frottement ou l'usure des surfaces d'usure.	Si possible, ajuster le dégagement du rotor ou remplacer la bague d'usure.
	g) Il y a un défaut de l'équipement électrique ou mécanique dans le moteur.	Contacter le centre de service local pour obtenir un diagnostic.
	h) La rotation de la pompe est limitée.	Retirer tous les obstacles ou remplacer toute pièce usée.
	i) Le moteur est mal lubrifié.	Rétablir une lubrification du moteur correcte.

## 11. Moteurs PACO MLE

Les pompes Grundfos E (électroniques) sont équipées de moteurs standards avec entraînement intégré à fréquence variable. Les pompes sont conçues pour une alimentation soit en monophasé, soit en triphasé.

### 11.1 Pompes sans capteur monté en usine

Les pompes sont équipées d'un régulateur PI intégré et peuvent être rattachées à un capteur externe permettant la régulation des paramètres suivants :

- La pression ;
- La pression différentielle ;
- La température ;
- La température différentielle ;
- Le débit ;
- Le niveau de liquide dans un réservoir.

Par défaut (réglage en usine), les pompes ont été réglées sur un mode de commande non régulé. Le régulateur PI peut être activé au moyen du R100 ou de la commande à distance Grundfos GO.

### 11.2 Pompes avec capteur de pression

Les pompes sont équipées d'un régulateur PI intégré et sont rattachées à un capteur externe permettant la régulation de la pression d'écoulement.

Les pompes sont réglées sur un mode de fonctionnement régulé. Les pompes sont typiquement utilisées pour maintenir une pression constante dans les installations où la demande est variable.

### 11.3 Réglages

La description des réglages s'applique à la fois aux pompes sans capteur et aux pompes avec capteur de pression par défaut.

#### Point consigne

Le point de consigne requis peut être réglé de 3 manières différentes :

- Directement sur le panneau de commande de la pompe ;
- Par une entrée permettant de régler le point de consigne à distance ;
- Avec la commande à distance Grundfos GO ou la télécommande sans fil.

#### Autres réglages

Tous les autres réglages peuvent uniquement être effectués avec la commande à distance Grundfos GO et l'unité R100.

Les paramètres importants comme la valeur réelle du paramètre de régulation, la consommation d'énergie, etc., peuvent être lus avec la commande à distance Grundfos GO ou l'unité R100.

Si des réglages spéciaux ou sur-mesure sont requis, utiliser le dispositif électronique PC Tool de Grundfos. Pour plus d'informations, veuillez contacter Grundfos.

## 12. Installation du moteur

La pompe doit être fixée à une solide fondation de béton surélevée, à l'aide des boulons passés à travers les trous situés dans la bride ou le socle.



Pour conserver la norme UL/cUL, suivre les procédures d'installation additionnelles à la page 106.

### 12.1 Refroidissement du moteur

Pour permettre un bon refroidissement du moteur et de l'électronique, respecter les règles suivantes :

- S'assurer d'un bon refroidissement de l'air.
- Maintenir une température de l'air de refroidissement en dessous de 104 °F (40 °C).
- Garder les ailettes de refroidissement et le ventilateur propres.

### 12.2 Installation extérieure

Lors d'une installation en extérieur, la pompe peut être équipée d'un couvercle approprié pour éviter la condensation sur les composants électroniques. Voir fig. 8.

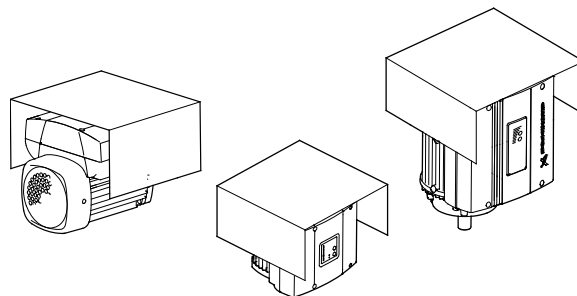


Fig. 8 Exemples de couvercles

Déposer le bouchon de vidange pointant vers le bas pour éviter à l'humidité d'entrer dans le moteur.

Les pompes montées verticalement correspondent à l'indice de protection IP55 après retrait du bouchon de vidange. Les pompes montées horizontalement changent l'indice de protection à IP54.

TM00 8622 0101 - TM02 8514 0304

### 13. Branchement électrique

Pour savoir comment effectuer les branchements électriques des pompes électroniques, se reporter aux pages suivantes :

13.1 Pompes triphasées, 3 à 10 HP.

13.2 Pompes triphasées, 15 à 30 HP.

#### 13.1 Pompes triphasées, 3 à 10 HP

##### DANGER

###### Choc électrique



Blessures graves ou mort

- L'utilisateur ou l'installateur est responsable de la conformité de la mise à la terre et de la protection, conformément aux normes nationales et locales en vigueur.
- Toutes les opérations doivent être effectuées par un personnel qualifié.

##### DANGER

###### Choc électrique



Blessures graves ou mort

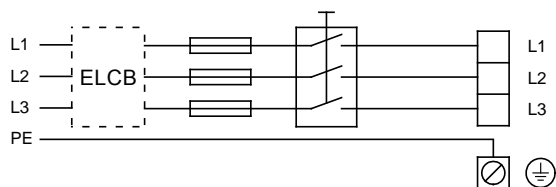
- Débrancher tous les circuits d'alimentation électrique et s'assurer qu'ils sont hors tension pendant au moins 5 minutes avant d'effectuer toute connexion dans la boîte de raccordement de la pompe. Par exemple, le relais de signal doit être connecté à une alimentation externe, car il doit rester connecté en cas d'interruption de l'alimentation électrique.

L'avertissement donné ci-dessus est indiqué sur cette étiquette jaune collée sur la boîte de raccordement du moteur :



##### 13.1.1 Préparation

Avant de connecter la pompe électronique au réseau électrique, prendre en compte les éléments illustrés dans la figure ci-dessous.



TM00 9270 4696

**Fig. 9** Pompe connectée à l'alimentation électrique avec interrupteur, fusible de sauvegarde, protection supplémentaire et dispositif de mise à la terre

#### 13.1.2 Protection contre les chocs électriques, contact indirect

##### DANGER

###### Choc électrique



Blessures graves ou mort

- Vérifier que la pompe est mise à la terre conformément aux réglementations nationales. Comme les courants de fuite des moteurs de 5 à 10 HP (4 - 7,5 kW) sont > 3,5 mA, les moteurs doivent être reliés à la terre avec une extrême précaution.

Les normes EN 50178 et BS 7671 spécifient les précautions suivantes pour les courants de fuite > 3,5 mA :

- Installer la pompe dans une position stationnaire et permanente.
- Raccorder la pompe en permanence à l'alimentation.
- Effectuer la mise à la terre en tant que conducteurs doubles.

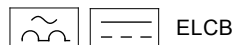
Marquer les conducteurs de protection à la terre en jaune/vert (PE) ou en jaune/vert/bleu (PEN).

##### 13.1.3 Fusibles de sauvegarde

Pour connaître les tailles de fusible recommandées, voir le paragraphe 28.1.1 *Tension d'alimentation*.

##### 13.1.4 Protection supplémentaire

Si la pompe est raccordée à une installation électrique dans laquelle un disjoncteur de fuites à la terre (ELCB) est utilisé comme protection supplémentaire, ce dernier doit être marqué des symboles suivants :



ELCB

Le disjoncteur est **de type B**.

Tenir compte du courant de fuite total de tout l'équipement électrique de l'installation.

Vérifier le courant de fuite du moteur lors d'un fonctionnement normal ; voir paragraphe 28.1.3 *Courant de fuite*.

Pendant le démarrage et pour des systèmes d'alimentation asymétriques, le courant de fuite peut être plus élevé que la normale et donc causer le déclenchement du disjoncteur.

##### 13.1.5 Protection du moteur

La pompe ne nécessite aucune protection moteur externe. Le moteur est équipé d'une protection thermique contre une faible surcharge et blocage (CEI 34-11, TP 211).

##### 13.1.6 Protection contre les tensions transitoires

La pompe est protégée contre les phénomènes transitoires de tension par des varistors intégrés entre les phases ainsi qu'entre les phases et la terre.

### 13.1.7 Tension d'alimentation et alimentation électrique

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz, PE.

3 x 208-230 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz, PE.

La tension d'alimentation et la fréquence sont indiquées sur la plaque signalétique de la pompe. S'assurer que l'alimentation électrique de la pompe correspond bien à celle disponible sur le site.

Les fils dans la boîte de raccordement doivent être aussi courts que possible. Cependant, le conducteur de mise à la terre doit être assez long, car il est le dernier à être déconnecté en cas de débranchement inopiné du câble.

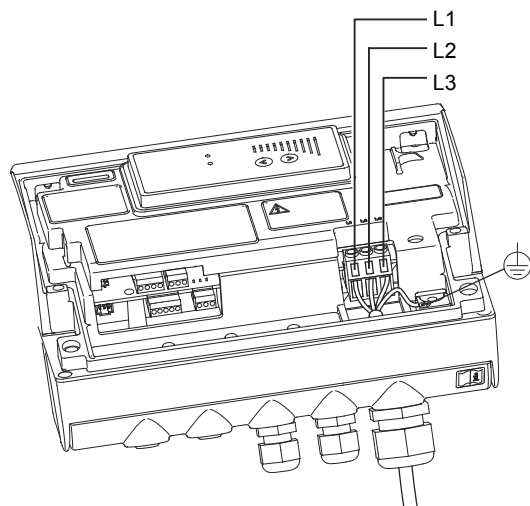


Fig. 10 Branchement électrique

#### Presse-étoupes

Les presse-étoupes doivent être conformes à la norme EN 50626.

- Presse-étoupe 2 x M16 ;
- Presse-étoupe 1 x M20 ;
- Presse-étoupe démontable 2 x M16.

### DANGER

#### Choc électrique, dysfonctionnement ou dommage



Blessures graves ou mort ; dommage au produit ou rupture

- Remplacer immédiatement un câble d'alimentation endommagé. Seul un personnel qualifié doit le remplacer.

#### Types de réseau

Les pompes électroniques triphasées peuvent être connectées à tous les réseaux.

### DANGER

#### Choc électrique



Blessures graves ou mort ; dommage au produit ou rupture

- Ne pas connecter les pompes électroniques triphasées à l'alimentation électrique avec une tension entre phase et terre supérieure à 440 V.

### 13.1.8 Marche/arrêt de la pompe



Le nombre de démarrages et d'arrêts par l'intermédiaire de l'alimentation électrique ne doit pas dépasser 4 fois par heure.

Lorsque la pompe est mise sous tension par l'intermédiaire de l'alimentation électrique, elle démarre au bout de 5 secondes environ.

Si un nombre plus élevé de marche/arrêt est nécessaire, utiliser l'entrée de marche/arrêt externe lors du démarrage et de l'arrêt de la pompe.

Lorsque la pompe est démarrée par l'intermédiaire de l'interrupteur marche/arrêt externe, elle démarre immédiatement.

#### Redémarrage automatique



Si une pompe, réglée pour un redémarrage automatique, est arrêtée à cause d'un défaut de fonctionnement, celle-ci redémarrera automatiquement lorsque le défaut aura disparu.

Cependant, cela est vrai uniquement pour les types de défaut réglés sur redémarrage automatique. Il peut s'agir des défauts suivants :

- Surcharge temporaire ;
- Défaut d'alimentation.

### 13.1.9 Branchements



Si aucun interrupteur marche/arrêt n'est connecté, connecter les bornes 2 et 3 en utilisant un fil court.

Par mesure de précaution, les fils à connecter aux groupes de branchements suivants doivent être séparés les uns des autres par une isolation renforcée sur toute leur longueur :

#### Groupe 1 : Entrées

- Marche/arrêt bornes 2 et 3
- Entrée numérique bornes 1 et 9
- Entrée point de consigne bornes 4, 5 et 6
- Entrée capteur bornes 7 et 8
- GENibus bornes B, Y et A

Toutes les entrées (groupe 1) à l'intérieur de la pompe sont séparées des pièces conductrices de courant par une isolation renforcée, et isolées galvaniquement des autres circuits.

Toutes les bornes de commande sont fournies pour l'alimentation par très basse tension de protection (TBTP), ce qui permet de protéger contre les chocs électriques.

#### Groupe 2 : Sortie (signal relais, bornes NC, C, NO)

La sortie (groupe 2) est isolée galvaniquement des autres circuits. Ainsi, la tension d'alimentation ou la très basse tension de protection (TBTP) peut être connectée à la sortie si ceci est souhaitable.

TM03 8600 2007

### 13.1.10 Pompes triphasées, 3 à 10 HP

#### Groupe 3 : Alimentation électrique (bornes L1, L2, L3)

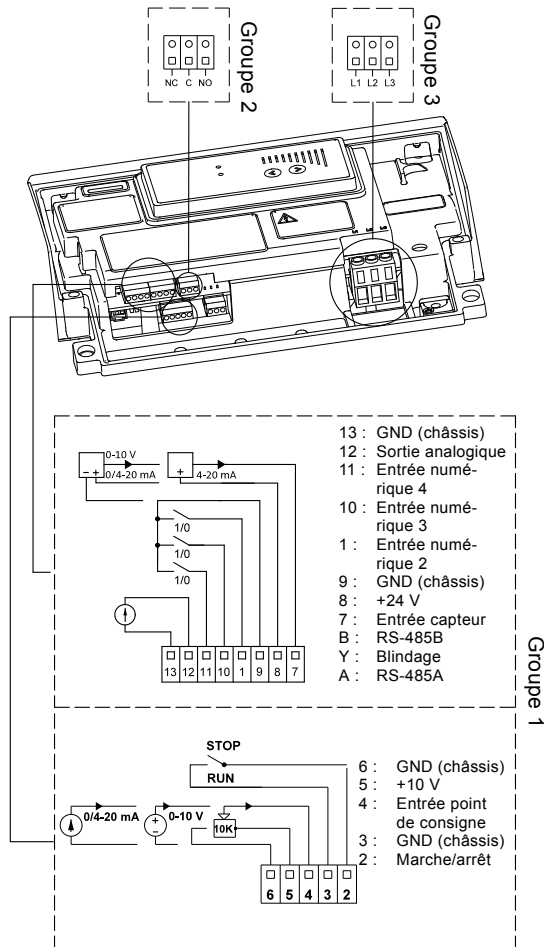


Fig. 11 Bornes de connexion

Une séparation galvanique doit remplir les conditions en matière d'isolation renforcée, y compris les lignes de fuite et les dégagements, ceci conformément à la norme EN 60335.

### 13.2 Pompes triphasées, 15 à 30 HP

#### DANGER

##### Choc électrique

Blessures graves ou mort

- L'utilisateur ou l'installateur est responsable de la conformité de la mise à la terre et de la protection, conformément aux normes nationales et locales en vigueur.
- Toutes les opérations doivent être effectuées par un personnel qualifié.



#### DANGER

##### Choc électrique

Blessures graves ou mort

- Débrancher tous les circuits d'alimentation électrique et s'assurer qu'ils sont hors tension pendant au moins 5 minutes avant d'effectuer toute connexion dans la boîte de raccordement de la pompe. Par exemple, le relais de signal doit être connecté à une alimentation externe, car il doit rester connecté en cas d'interruption de l'alimentation électrique.



#### PRÉCAUTION

##### Surface chaude

Blessures corporelles mineures à modérées

- Porter une protection pour les mains et manipuler la boîte de raccordement avec précautions lorsque le produit est en service. La température de surface de la boîte de raccordement peut dépasser (158 °F) 70 °C lorsque la pompe est en service.



#### 13.2.1 Préparation

Avant de connecter la pompe électronique au réseau électrique, prendre en compte les éléments illustrés dans la figure ci-dessous.

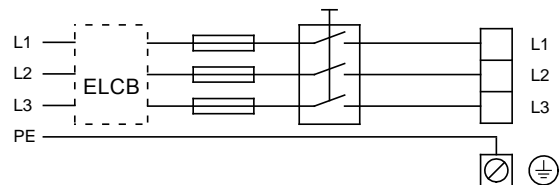


Fig. 12 Pompe connectée à l'alimentation électrique avec interrupteur, fusible de sauvegarde, protection supplémentaire et dispositif de mise à la terre

TM05 2985 0812

TM00 9270 4696

### 13.2.2 Protection contre les chocs électriques, contact indirect

## DANGER

### Choc électrique



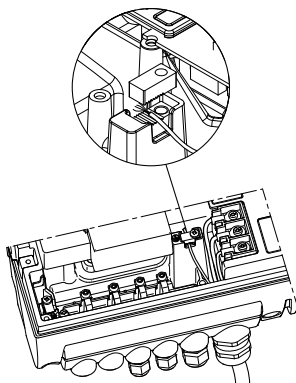
Blessures graves ou mort

- Vérifier que la pompe est mise à la terre conformément aux réglementations nationales. Comme les courants de fuite des moteurs de 5 à 10 HP (4 - 7,5 kW) sont > 3,5 mA, les moteurs doivent être reliés à la terre avec une extrême précaution.

Selon la norme EN 61800-5-1, la pompe doit être stationnaire et installée en permanence lorsque le courant de fuite est > 10 mA.

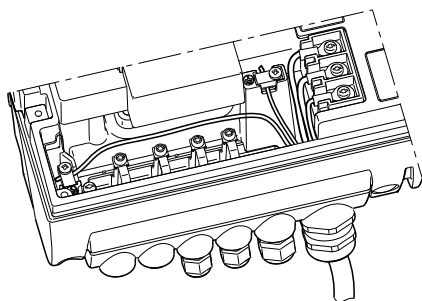
Une des conditions suivantes doit être remplie :

- Un seul conducteur de protection à la terre (cuivre 7 AWG minimum) ;



**Fig. 13** Connexion d'un seul fil de protection à la terre utilisant l'un des fils d'un câble d'alimentation à 4 conducteurs (7 AWG minimum)

- Deux conducteurs de protection à la terre de même section que les conducteurs d'alimentation électrique, avec un conducteur connecté à la borne terre supplémentaire située dans la boîte de raccordement.



**Fig. 14** Branchement de deux conducteurs de protection à la terre en utilisant deux des conducteurs d'un câble d'alimentation électrique à 5 conducteurs

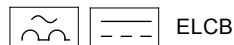
Les conducteurs de protection à la terre doivent toujours avoir un marquage de couleur jaune/vert (PE) ou jaune/vert/bleu (PEN).

### 13.2.3 Fusibles de sauvegarde

Pour connaître les tailles de fusible recommandées, voir le paragraphe 28.2.1 *Tension d'alimentation*.

### 13.2.4 Protection supplémentaire

Si la pompe est raccordée à une installation électrique dans laquelle un disjoncteur de fuites à la terre (ELCB) est utilisé comme protection supplémentaire, ce dernier doit être marqué des symboles suivants :



Le disjoncteur est **de type B**.

Tenir compte du courant de fuite total de tout l'équipement électrique de l'installation.

Vérifier le courant de fuite du moteur lors d'un fonctionnement normal. Voir paragraphe 28.2.3 *Courant de fuite*.

Pendant le démarrage et pour des systèmes d'alimentation asymétriques, le courant de fuite peut être plus élevé que la normale et donc causer le déclenchement du disjoncteur.

### 13.2.5 Protection du moteur

La pompe ne nécessite aucune protection moteur externe. Le moteur est équipé d'une protection thermique contre de faibles surcharges et blocages (CEI 34-11, TP 211).

### 13.2.6 Protection contre les tensions transitoires

La pompe est protégée contre les phénomènes transitoires de tension conformément à la norme EN 61800-3 et est capable de supporter une impulsion VDE 0160.

La pompe possède un varistor remplaçable pour la protéger également contre les phénomènes transitoires.

Souvent ce varistor s'use à la longue et doit donc être remplacé. Lorsque le remplacement doit être effectué, la commande à distance Grundfos GO, le R100 et le dispositif électronique PC Tool donnent un avertissement. Voir paragraphe 27. *Réparation et entretien du moteur*.

TM04 3021 3508

TM03 8606 2007



### 13.2.7 Tension d'alimentation

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz, PE.

La tension d'alimentation et la fréquence sont indiquées sur la plaque signalétique de la pompe. S'assurer que le moteur est conçu pour le réseau d'alimentation électrique du site.

Les fils dans la boîte à bornes doivent être aussi courts que possible. Cependant, le conducteur de mise à la terre doit être assez long, car il est le dernier à être déconnecté en cas de débranchement inopiné du câble.

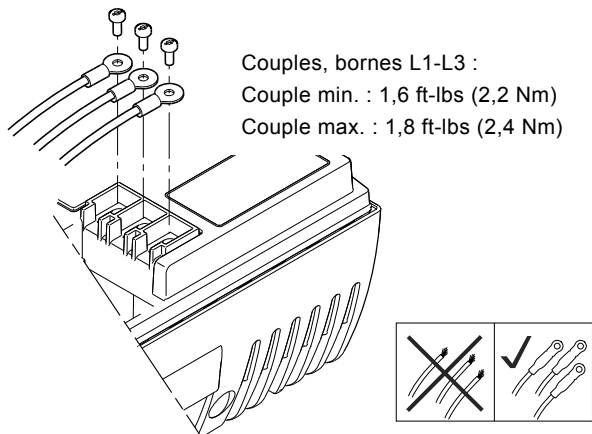


Fig. 15 Branchement électrique

#### Presse-étoupes

Les presse-étoupes doivent être conformes à la norme EN 50626.

- Presse-étoupe 1 x M40 ;
- Presse-étoupe 1 x M20 ;
- Presse-étoupe 2 x M16 ;
- Presse-étoupe démontable 2 x M16.

### DANGER

#### Choc électrique, dysfonctionnement ou dommage



Blessures graves ou mort ; dommage au produit ou rupture

- Remplacer immédiatement un câble d'alimentation endommagé.
- Seul un personnel qualifié doit le remplacer.

#### Types de réseau

Les pompes électroniques triphasées peuvent être connectées à tous les réseaux.

### DANGER

#### Choc électrique



Blessures graves ou mort ; dommage au produit ou rupture

- Ne pas connecter les pompes électroniques triphasées à l'alimentation électrique avec une tension entre phase et terre supérieure à 440 V.

### 13.2.8 Marche/arrêt de la pompe



Le nombre de démarrages et d'arrêts par l'intermédiaire de l'alimentation électrique ne doit pas dépasser 4 fois par heure.

Lorsque la pompe est mise sous tension par l'intermédiaire de l'alimentation électrique, elle démarre au bout de 5 secondes environ.

Si un nombre plus élevé de marche/arrêt est nécessaire, utiliser l'entrée de marche/arrêt externe lors du démarrage/arrêt de la pompe.

Lorsque la pompe est démarrée par l'intermédiaire de l'interrupteur marche/arrêt externe, elle démarre immédiatement.

### 13.2.9 Branchements



Si aucun interrupteur marche/arrêt n'est connecté, connecter les bornes 2 et 3 en utilisant un fil court.

Par mesure de précaution, les fils à connecter aux groupes de branchements suivants doivent être séparés les uns des autres par une isolation renforcée sur toute leur longueur :

#### Groupe 1 : Entrées

- marche/arrêt bornes 2 et 3
- entrée numérique bornes 1 et 9
- entrée point de consigne bornes 4, 5 et 6
- entrée capteur bornes 7 et 8
- GENibus bornes B, Y et A

Toutes les entrées (groupe 1) à l'intérieur de la pompe sont séparées des pièces conductrices de courant par une isolation renforcée, et isolées galvaniquement des autres circuits.

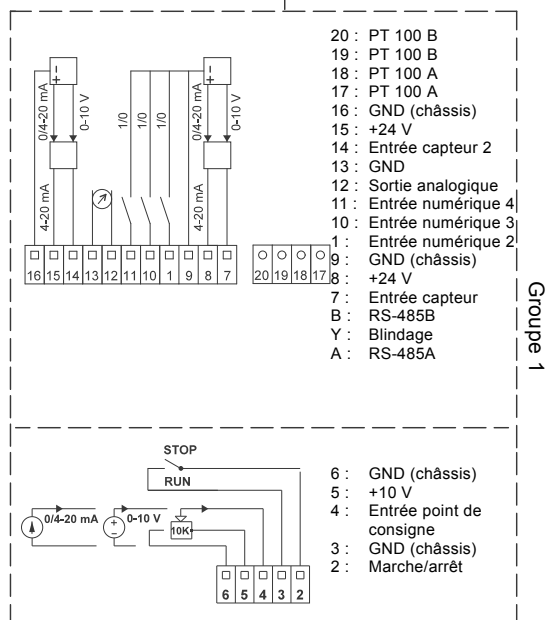
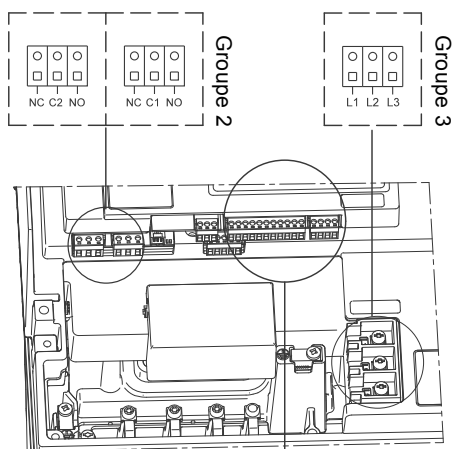
Toutes les bornes de commande sont fournies pour l'alimentation par très basse tension de protection (TBTP), ce qui permet de protéger contre les chocs électriques.

#### Groupe 2 : Sortie (signal relais, bornes NC, C, NO)

La sortie (groupe 2) est isolée galvaniquement des autres circuits. Ainsi, la tension d'alimentation ou la très basse tension de protection (TBTP) peut être connectée à la sortie, si ceci est souhaitable.

TM03 8605 2007 - TM04 3048 3508

**Groupe 3 : Alimentation électrique (bornes L1, L2, L3)**

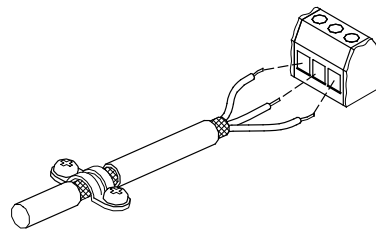


**Fig. 16 Bornes de connexion**

Une séparation galvanique doit remplir les conditions en matière d'isolation renforcée, y compris les lignes de fuite et les dégagements, ceci conformément à la norme EN 61800-5-1.

**13.3 Câbles de signaux**

- Utiliser des câbles blindés avec un conducteur de section de 28 AWG au minimum et de 16 AWG au maximum pour l'interrupteur marche/arrêt externe, les entrées numériques, les signaux du point de consigne et du capteur.
- Le blindage des câbles doit être correctement connecté à la masse aux deux extrémités. Le blindage doit être le plus proche possible des bornes. Voir fig. 17.



**Fig. 17 Câble dénudé avec blindage et connexion fils**

- Les vis de connexion à la masse doivent toujours être serrées, câble installé ou pas.
- Les fils dans la boîte de raccordement de la pompe doivent être aussi courts que possible.

**13.4 Branchements électriques des pompes électroniques**

**13.4.1 Désignation**

	<b>DPI +T 0-6 G 1/2" 020 E, Jeu</b>
Type	
Capteur de température :	
+T = avec capteur de température	
Débit [m <sup>3</sup> /h]	
Taille filetage	
Signal de sortie :	
020 = 4-20 mA	
Matériau joint torique :	
E = EPDM	
F = FKM	
Jeu = Transducteur de pression complet	

TM05 2986 0812

TM02 1325 0901

### 13.4.2 Connexions électriques

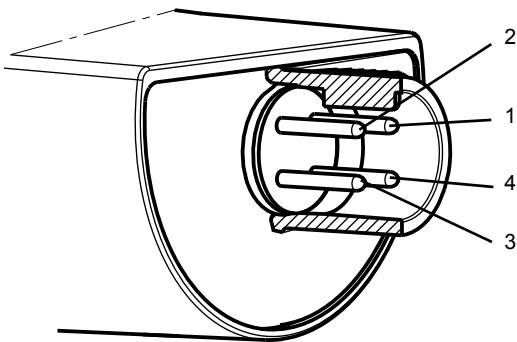


Fig. 18 Connexions électriques

PIN	1	2	3	4
Couleur de câble	Marron	Gris	Bleu	Noir
Sortie 4-20 mA	+	Non utilisé	-	Non utilisé
Sortie 2 x 0-10 V	+	Signal pression	_*	Signal température

TM04 7156 1610

- \* Masse commune pour le signal de pression et de température.
- \* Alimentation électrique (câble blindé) : SELV ou PELV.
- \* Grundfos n'est responsable ni des dommages ni de l'usure des produits causés par des conditions d'exploitation anormales, un accident, un abus, une mauvaise utilisation, une altération ou une réparation non autorisée ou par une installation du produit non conforme aux notices d'installation et de fonctionnement imprimées de Grundfos. L'épissure du câble fourni annulerait toute garantie.

### 13.4.3 Raccordement de la pompe électronique à LiqTec®

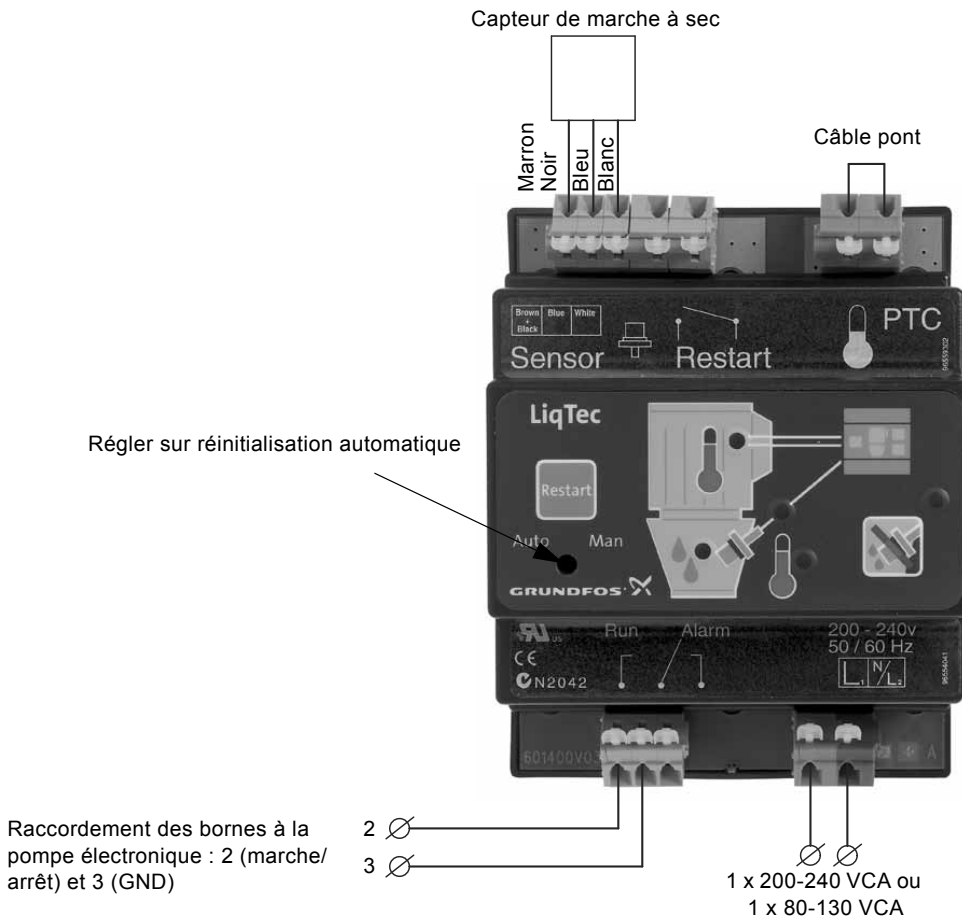


Fig. 19 Raccordement de la pompe électronique à LiqTec

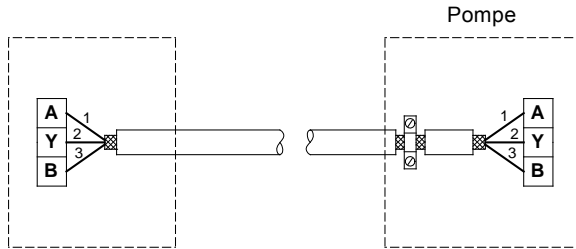
TM03 0437 5104

### 13.5 Câble de connexion bus

#### 13.5.1 Nouvelles installations

Pour la connexion bus, utiliser un câble blindé à 3 conducteurs avec une section de 28-16 AWG.

- Si la pompe est connectée à une unité avec presse-étoupe identique à celui de la pompe, le blindage doit être connecté à ce presse-étoupe.
- Si l'unité n'a pas de presse-étoupe comme indiqué à la fig. 20, le blindage est laissé déconnecté à son extrémité.

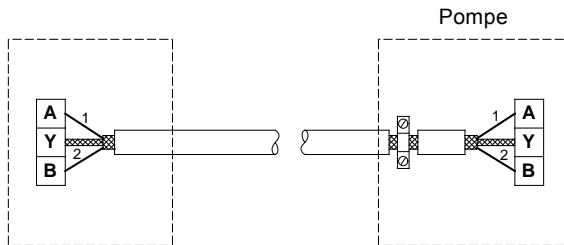


TM02 8841 0904

**Fig. 20** Connexion avec câble blindé à 3 conducteurs

#### 13.5.2 Remplacement d'une pompe existante

- Si un câble blindé à 2 conducteurs est utilisé dans l'installation existante, celui-ci doit être connecté comme indiqué en fig. 21.



TM02 8842 0904

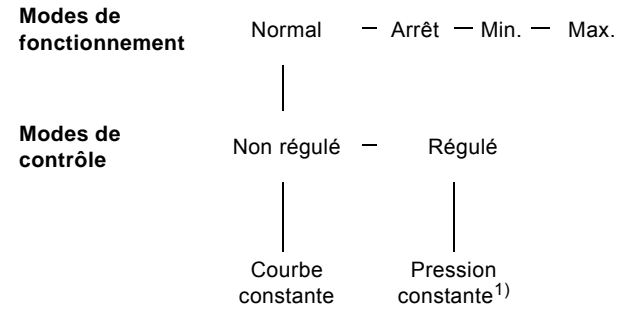
**Fig. 21** Connexion avec câble blindé à 2 conducteurs

- Si un câble blindé à 3 conducteurs est utilisé dans l'installation existante, suivre les instructions du paragraphe 13.5.1 *Nouvelles installations*.

### 14. Modes

Les pompes électroniques Grundfos sont réglées et régulées selon les modes de fonctionnement et de régulation suivants.

#### 14.1 Vue d'ensemble des modes



<sup>1)</sup> Pour ce mode de régulation, la pompe est équipée d'un capteur de pression. La pompe peut aussi être équipée d'un capteur de température qui permettra d'avoir une température constante en mode de fonctionnement régulé.

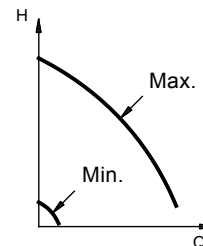
#### 14.2 Mode de fonctionnement

Lorsque le mode de fonctionnement est réglé sur Normal, le mode de régulation peut être réglé sur régulé ou non régulé. Voir paragraphe 14.3 *Mode de régulation*.

Les autres modes de fonctionnement sélectionnables sont Arrêt, Min. ou Max.

- Arrêt : la pompe a été arrêtée ;
- Min. : la pompe fonctionne à sa vitesse minimale ;
- Max. : la pompe fonctionne à sa vitesse maximale.

La figure 22 représente les courbes minimale et maximale.



**Fig. 22** Courbes maximale et minimale

La courbe maximale peut, par exemple, être utilisée pour la procédure de ventilation pendant l'installation.

La courbe minimale peut, par exemple, être utilisée pendant des périodes où un minimum de débit est nécessaire.

En cas de déconnexion de l'alimentation électrique de la pompe, le réglage du mode est sauvegardé.

Les dispositifs Grundfos GO et R100 offrent des possibilités supplémentaires d'affichage des réglages et des états. Voir paragraphe 17. *Réglage avec le R100* pour le réglage avec le R100. Voir paragraphe 17.6 *Commande à distance Grundfos GO* pour le réglage avec Grundfos GO.

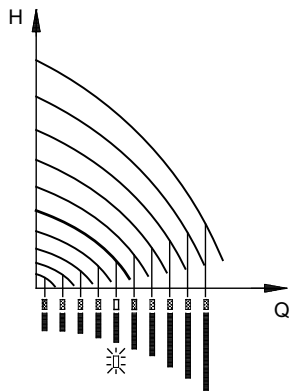
TM00 5547 0995

### 14.3 Mode de régulation

#### 14.3.1 Pompes sans capteur monté en usine

Les pompes sont réglées en usine sur un mode de fonctionnement **non régulé**.

En mode de fonctionnement non régulé, la pompe fonctionnera selon la courbe constante réglée, voir fig. 23.



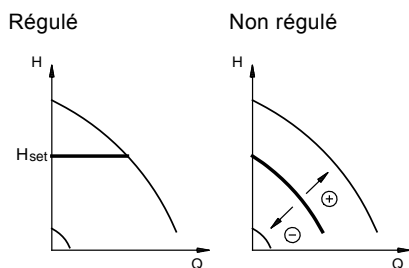
**Fig. 23** Pompe en mode de fonctionnement **non régulé** (courbe constante)

#### 14.3.2 Pompes avec capteur de pression

La pompe peut être réglée sur l'un des deux modes de fonctionnement, régulé et non régulé, fig. 24.

En mode de fonctionnement **régulé**, la pompe ajustera ses performances, par exemple la pression de refoulement, en fonction du point de consigne requis pour le paramètre de régulation.

En mode de fonctionnement **non régulé**, la pompe fonctionnera selon la courbe constante réglée.



**Fig. 24** Pompe en mode de fonctionnement **régulé** (pression constante) ou **non régulé** (courbe constante)

### 15. Réglage de la pompe

#### 15.1 Réglage en usine

##### Pompes sans capteur monté en usine

Les pompes ont été réglées en usine sur un mode de fonctionnement **non régulé**. La valeur du point de consigne correspond à 100 % de la performance maximale de la pompe (voir caractéristiques de la pompe).

##### Pompes avec capteur de pression

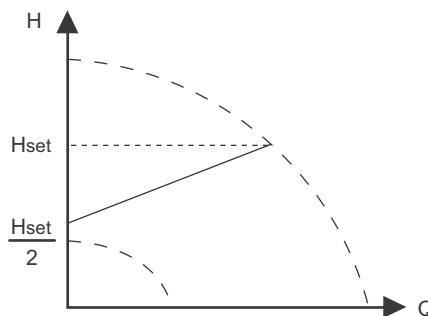
Les pompes ont été réglées en usine sur un mode de fonctionnement **régulé**. La valeur du point de consigne correspond à 50 % de la plage de mesure du capteur (voir plaque signalétique du capteur).

### 16. Réglage au moyen du panneau de commande

#### Pression proportionnelle

La hauteur manométrique (tête de pompe) de la pompe diminue lorsque la demande d'eau baisse et augmente lorsque la demande d'eau augmente. Voir fig. 25.

Ce mode de régulation s'applique aux installations subissant des pertes de pression relativement importantes dans la tuyauterie de distribution. La hauteur manométrique de la pompe augmente proportionnellement au débit de l'installation pour compenser les pertes de pression importantes dans la tuyauterie de distribution. Le point de consigne peut être réglé avec une précision de 0,33 pi (0,1 m). La hauteur manométrique contre une vanne fermée correspond à la moitié du point de consigne  $H_{set}$ .

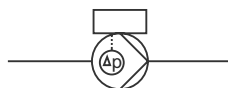


**Fig. 25** Pression proportionnelle

Ce mode de régulation nécessite un capteur de pression différentielle monté en usine, comme illustré dans l'exemple ci-dessous :

#### Exemple

- Capteur de pression différentielle monté en usine.



**Fig. 26** Pression proportionnelle

#### 16.1 Réglage du mode de fonctionnement

Réglages disponibles :



- Normal
- Arrêt
- Min.
- Max.


##### Marche/arrêt de la pompe

Démarrer la pompe en appuyant sur ⊕ jusqu'à ce que le point de consigne requis soit indiqué. Il s'agit du mode de fonctionnement Normal.

Arrêter la pompe en appuyant sur ⊖ jusqu'à ce qu'aucune des barres lumineuses ne soit activée et que le voyant lumineux cli-gnote.

**Réglage sur Minimum :**

Appuyer continuellement sur  pour passer sur courbe minimale de la pompe (la barre lumineuse inférieure clignote). Lorsque la barre inférieure est lumineuse, appuyer sur  pendant 3 secondes jusqu'à ce que la barre lumineuse commence à clignoter.

Pour retourner à un fonctionnement régulé ou non régulé, appuyer continuellement sur  jusqu'à ce que le point de consigne souhaité soit indiqué.

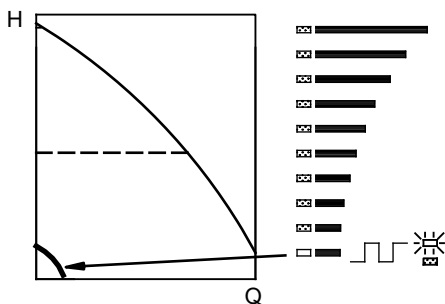





Fig. 27 Régime en courbe minimale

**Réglage sur Maximum**

Appuyer continuellement sur  pour passer sur courbe maximale de la pompe (la barre lumineuse supérieure clignote). Lorsque la barre supérieure est lumineuse, appuyer sur  pendant 3 secondes jusqu'à ce que la barre lumineuse commence à clignoter.

Pour retourner à un fonctionnement régulé ou non régulé, appuyer continuellement sur  jusqu'à ce que le point de consigne souhaité soit indiqué.

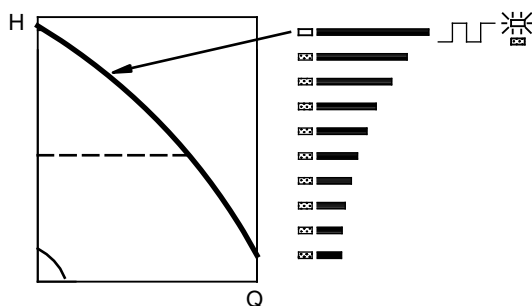




Fig. 28 Courbe de régime maximale

**16.2 Réglage du point de consigne**

Régler le point de consigne souhaité en appuyant sur le bouton  ou .

Les barres lumineuses sur le panneau de commande indiquent le point de consigne sélectionné. Voir les exemples des paragraphes 16.2.1 Pompe en mode fonctionnement régulé (régulation de la pression) et 16.2.2 Pompe en mode de fonctionnement non régulé.

**16.2.1 Pompe en mode fonctionnement régulé (régulation de la pression)**

**Exemple**

La figure 29 montre que les barres lumineuses 5 et 6 sont activées, indiquant un point de consigne souhaité de 43 psi (3 bar). La plage de réglage est égale à la plage de mesure du capteur (voir plaque signalétique du capteur).

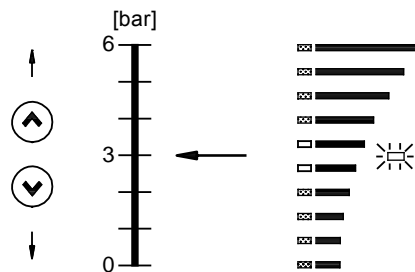


Fig. 29 Réglage du point de consigne sur 3 bar, régulation de la pression

**16.2.2 Pompe en mode de fonctionnement non régulé**

**Exemple**

En mode non régulé, le rendement de la pompe est réglé dans la plage allant de la courbe minimale à la courbe maximale. Voir fig. 30.

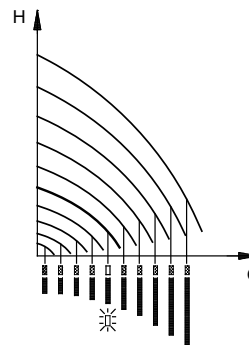


Fig. 30 Réglage de la performance de la pompe, mode de fonctionnement non régulé

**17. Réglage avec le R100**

La pompe est conçue pour communiquer sans fil à l'aide de la commande à distance Grundfos R100.

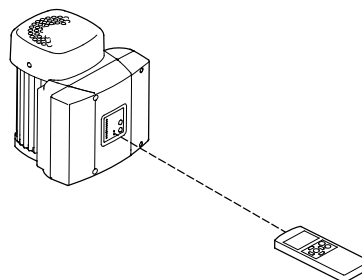


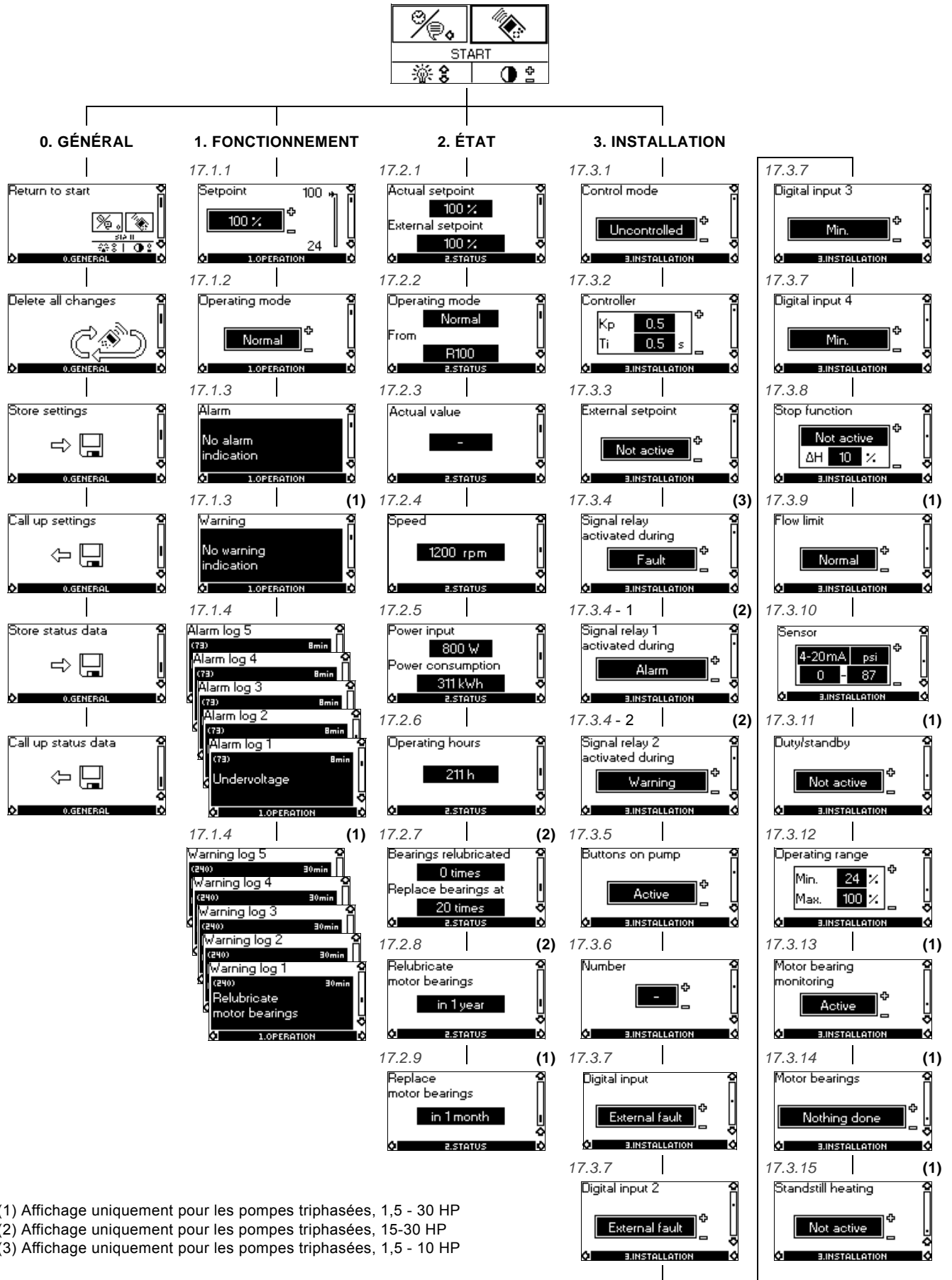
Fig. 31 R100 communiquant avec la pompe par infra-rouge

Pendant la communication, il faut diriger le R100 en direction du panneau de commande. Lorsque le R100 communique avec la pompe, le voyant lumineux rouge clignote rapidement. Continuer à diriger le R100 vers le panneau de commande jusqu'à ce que la LED rouge s'arrête de clignoter.

Le R100 permet d'afficher les réglages et les états de la pompe. Les affichages sont divisés en quatre menus parallèles (voir fig. 39) :

- 0. GÉNÉRAL (voir notice de fonctionnement du R100)
- 1. FONCTIONNEMENT
- 2. ÉTAT
- 3. INSTALLATION

Le numéro indiqué au-dessus de chaque affichage de la fig. 39 indique dans quel paragraphe l'affichage est décrit.



## Affichages en général

Pour l'explication des fonctions, un ou deux affichages sont indiqués.

### Un affichage

Les pompes avec ou sans capteur réglé en usine ont les mêmes fonctions.

### Deux affichages

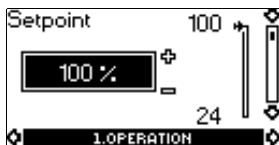
Les pompes avec ou sans capteur de pression réglé en usine ont des fonctions et des réglages d'usine différents.

## 17.1 Menu FONCTIONNEMENT

Le premier affichage de ce menu est le suivant :

### 17.1.1 Point de consigne

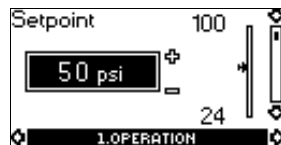
#### Sans capteur (non régulé)



- ▶ Point de consigne réglé
- ▶ Point consigne réel
- Valeur réelle

Réglage du point de consigne en %.

#### Avec capteur de pression (régulé)



- ▶ Point de consigne réglé
- ▶ Point consigne réel
- Valeur réelle

Réglage de la pression requise en bar.

En mode de fonctionnement **non régulé**, le point de consigne est réglé en % de la performance maximale. La plage de réglage est située entre les courbes minimale et maximale.

En mode de fonctionnement **régulé**, la plage de réglage est égale à la plage de mesure du capteur.

Si la pompe est branchée à un signal externe du point de consigne, la valeur affichée est la valeur maximale du signal externe du point de consigne. Voir paragraphe 21. *Signal externe du point de consigne.*

#### Point de consigne et signal externe

Le point de consigne ne peut pas être réglé si la pompe est régulée par des signaux externes (arrêt, courbe min. ou courbe max.). Le R100 donnera cet avertissement : Régulation externe !

Vérifier si la pompe est arrêtée par l'intermédiaire des bornes 2-3 (circuit ouvert) ou réglée sur min. ou max. par l'intermédiaire des bornes 1-3 (circuit fermé).

Voir fig. 40.

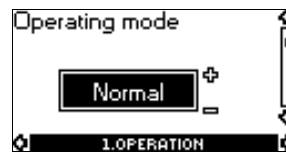
#### Point de consigne et communication bus

Le point de consigne ne peut pas être réglé si la pompe est régulée à partir d'un dispositif externe par l'intermédiaire de la communication bus. Le R100 donnera cet avertissement : Commande bus !

Pour avoir la priorité sur la communication bus, déconnecter la connexion bus.

Voir fig. 40.

## 17.1.2 Mode de fonctionnement



Régler un des modes de fonctionnement suivants :

- Normal (service) ;
- Arrêt ;
- Min. ;
- Max.

Les modes de fonctionnement peuvent être réglés sans modifier le réglage du point consigne.

## 17.1.3 Indications de défaut de fonctionnement

Dans les pompes électroniques, les défauts entraînent deux types d'indication : alarme ou avertissement.

Un défaut de fonctionnement "alarme" active une indication d'alarme dans le R100 et entraîne un changement de mode de fonctionnement de la pompe, généralement pour s'arrêter. Cependant, pour certains défauts de fonctionnement entraînant le déclenchement d'une alarme, la pompe est réglée pour continuer à fonctionner, même en cas d'alarme.

Un défaut de fonctionnement "avertissement" active une indication d'avertissement dans le R100, mais la pompe ne changera pas de mode de fonctionnement ou de commande.



L'indication "Avertissement" s'applique uniquement aux pompes triphasées.

### Alarme



En cas d'alarme, la cause apparaît dans cet affichage.

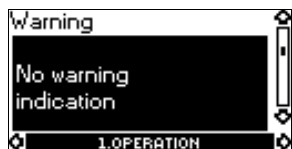
Causes possibles :

- Pas d'indication d'alarme ;
- Température moteur trop élevée ;
- Sous-tension ;
- Asymétrie tension secteur (15-30 HP) ;
- Surtension ;
- Trop de redémarrages (après défauts) ;
- Surcharge ;
- Sous-charge ;
- Signal du capteur hors plage du signal ;
- Signal du point de consigne hors plage ;
- Défaut de fonctionnement externe ;
- Service/attente, défaut de communication ;
- Marche à sec ;
- Autre défaut.

Si la pompe a été réglée sur un redémarrage manuel, une indication d'alarme peut être réinitialisée dans cet affichage si la cause du défaut de fonctionnement a disparu.



## Avertissement (pompes triphasées uniquement)



En cas d'avertissement, la cause apparaît dans cet affichage.

Causes possibles :

- Pas d'indication d'avertissement ;
- Signal du capteur hors plage du signal ;
- Lubrifier les roulements du moteur, voir paragraphe 27.2 *Lubrification des roulements du moteur* ;
- Remplacer les roulements du moteur, voir paragraphe 27.3 *Remplacement des roulements du moteur* ;
- Remplacer le varistor, voir paragraphe 27.4 *Remplacement du varistor (uniquement 15-30 HP)* ;

Un avertissement disparaît automatiquement une fois le défaut de fonctionnement disparu.

### 17.1.4 Journal des défauts de fonctionnement

Pour les deux types de défaut de fonctionnement, alarme et avertissement, le R100 comporte une fonction journal.

#### Journal des alarmes

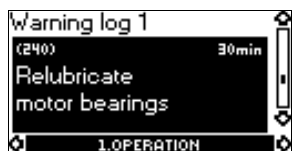


En cas de défaut de fonctionnement "alarme", les 5 dernières indications d'alarme apparaissent dans le journal des alarmes. "Journal des alarmes 1" indique le défaut de fonctionnement le plus récent, "Journal des alarmes 2" indique l'avant dernier, etc.

L'exemple ci-dessus donne les informations suivantes :

- L'indication d'alarme, "Sous-tension" ;
- Le code de défaut, "(73)" ;
- Le nombre de minutes pendant lesquelles la pompe a été connectée à l'alimentation électrique après apparition du défaut de fonctionnement, "8 min".

#### Journal des avertissements



En cas de défauts de fonctionnement "avertissement", les cinq dernières indications d'avertissement apparaissent dans le journal des avertissements. "Journal des avertissements 1" affiche le dernier défaut de fonctionnement, "Journal des avertissements 2" affiche l'avant dernier, etc.

L'exemple ci-dessus donne les informations suivantes :

- L'indication d'avertissement, "Lubrifier les roulements du moteur" ;
- Le code de défaut de fonctionnement, "(240)" ;
- Le nombre de minutes pendant lesquelles la pompe a été connectée à l'alimentation électrique après apparition du défaut de fonctionnement, "30 min".

## 17.2 Menu ÉTAT

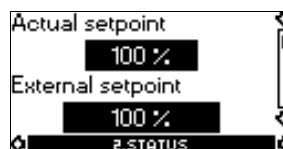
Les écrans affichés dans ce menu sont des écrans d'état uniquement. Il est impossible d'en modifier ou d'en régler les valeurs.

Les valeurs affichées sont celles qui ont été enregistrées lors de la dernière communication entre la pompe et le R100. Si une valeur d'état doit être mise à jour, pointer le R100 en direction du panneau de commande et appuyer sur OK. Si un paramètre, par exemple la vitesse de rotation, doit être saisi continuellement, appuyer constamment sur OK durant la période pendant laquelle le paramètre en question doit être surveillé.

La tolérance de la valeur affichée est indiquée sous chaque écran. Les tolérances sont indiquées comme guide en % des valeurs maximales des paramètres.

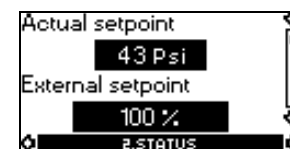
### 17.2.1 Point de consigne réel

**Sans capteur (non régulé)**



Tolérance :  $\pm 2\%$ .

**Avec capteur de pression (régulé)**



Tolérance :  $\pm 2\%$ .

Cet affichage indique le point de consigne réel et le point de consigne externe en pourcentage de la plage, de la valeur minimale au point de consigne défini. Voir paragraphe 21. *Signal externe du point de consigne.*

### 17.2.2 Mode de fonctionnement



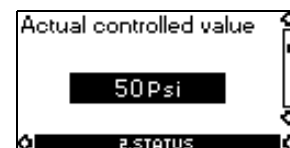
Cet affichage indique le mode de fonctionnement réel (Normal [service], Arrêt, Min. ou Max.). Il indique aussi la source de sélection du mode de fonctionnement (R100, Pompe, Bus, Externe ou Arrêt). Pour plus d'informations sur la fonction d'arrêt (Arrêt), voir paragraphe 17.3.8 *Fonction Arrêt.*

### 17.2.3 Valeur réelle

**Sans capteur (non régulé)**



**Avec capteur de pression (régulé)**



L'affichage indique la valeur réellement mesurée par le capteur connecté.

Si aucun capteur n'est connecté à la pompe, "-" est affiché à l'écran.

### 17.2.4 Vitesse



Tolérance :  $\pm 5\%$

La vitesse de rotation réelle de la pompe apparaît dans cet affichage.

### 17.2.5 Puissance et consommation électrique



Tolérance :  $\pm 10\%$

Cet affichage indique la puissance absorbée réelle de la pompe. La puissance est affichée en W ou kW.

La puissance consommée de la pompe est aussi affichée sur cet écran. La consommation électrique est une valeur cumulée (calculée depuis la fabrication de la pompe) et ne peut pas être réinitialisée.

### 17.2.6 Heures de fonctionnement



Tolérance :  $\pm 2\%$

La valeur des heures de fonctionnement est une valeur cumulée et ne peut pas être réinitialisée.

### 17.2.7 État de lubrification des roulements du moteur (uniquement 15-30 HP)



L'affichage indique combien de fois les roulements du moteur ont été lubrifiés et quand il faut les remplacer.

Lorsque les roulements du moteur ont été lubrifiés, confirmer cette action dans le menu INSTALLATION.

Voir paragraphe 17.3.14 Confirmation du remplacement/lubrification des roulements du moteur (pompes triphasées uniquement). Une fois la lubrification confirmée, le chiffre figurant sur l'écran ci-dessus augmente d'une unité.

### 17.2.8 Délai jusqu'à la lubrification des roulements du moteur



Cet écran affiche à quel moment lubrifier les roulements du moteur. Le régulateur surveille le profil de fonctionnement de la pompe et calcule le délai entre les lubrifications des roulements. Si le profil de fonctionnement change, le délai calculé jusqu'à la prochaine lubrification peut aussi changer.

Les valeurs affichables sont les suivantes :

- Dans 2 ans ;
- Dans 1 an ;
- Dans 6 mois ;
- Dans 3 mois ;
- Dans 1 mois ;
- Dans 1 semaine ;
- Immédiatement !

### 17.2.9 Délai jusqu'au remplacement des paliers du moteur

Une fois les roulements du moteur lubrifiés autant de fois que cela est prescrit dans le régulateur, l'affichage du paragraphe 17.2.8 *Délai jusqu'à la lubrification des roulements du moteur* est remplacé par l'affichage ci-dessous.



Cet écran indique à quel moment remplacer les roulements du moteur. Le régulateur surveille le profil de fonctionnement de la pompe et calcule la période entre les remplacements des roulements.

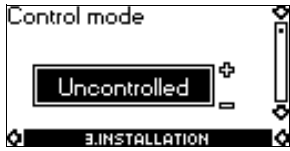
Les valeurs affichables sont les suivantes :

- Dans 2 ans ;
- Dans 1 an ;
- Dans 6 mois ;
- Dans 3 mois ;
- Dans 1 mois ;
- Dans 1 semaine ;
- Immédiatement !

### 17.3 Menu INSTALLATION

#### 17.3.1 Mode de régulation

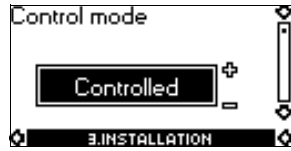
**Sans capteur (non régulé)**



Sélectionner l'un des modes de régulation suivants (voir fig. 24) :

- Régulé ;
- Non régulé.

**Avec capteur de pression (régulé)**



Sélectionner l'un des modes de régulation suivants (voir fig. 24) :

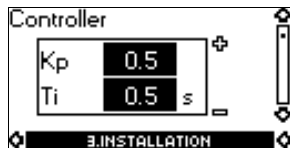
- Régulé ;
- Non régulé.



Si la pompe est branchée à un bus, le mode de régulation ne peut pas être sélectionné par l'intermédiaire de la commande à distance. Voir paragraphe 22. *Signal bus.*

#### 17.3.2 Régulateur

Les pompes électroniques ont un réglage par défaut du gain ( $K_p$ ) et du temps intégral ( $T_i$ ). Cependant, si le réglage par défaut n'est pas le réglage optimum, le gain et le temps d'intégration peuvent être modifiés dans l'écran ci-dessous.



- Le gain ( $K_p$ ) peut être réglé dans la plage de 0,1 à 20.
- Le temps d'intégration ( $T_i$ ) peut être réglé dans la plage de 0,1 à 3600 s. Si 3600 s est sélectionné, le régulateur fonctionnera comme un régulateur P.
- Il est aussi possible de régler le régulateur en régulation inverse. C'est à dire que si le point consigne augmente, la vitesse est réduite. En cas de régulation inverse, le gain ( $K_p$ ) doit être réglé dans la plage de -0,1 à -20.

Le tableau ci-dessous indique les réglages conseillés du régulateur.

Système/application	$K_p$		$T_i$
	Installations de chauffage <sup>1)</sup>	Installations de refroidissement <sup>2)</sup>	
	0,5		0,5
	0,5		$L_1 < 16,4 \text{ ft} :$ 0,5 $L_1 > 16,4 \text{ ft} :$ 3 $L_1 > 32,8 \text{ ft} :$ 5

Système/application	$K_p$		$T_i$
	Installations de chauffage <sup>1)</sup>	Installations de refroidissement <sup>2)</sup>	
	0,5		0,5
	0,5		0,5
	0,5	-0,5	$10 + 1,5L_2$
	0,5		$10 + 1,5L_2$
	0,5	-0,5	$30 + 1,5L_2$
	+2,5		100

1) Les installations de chauffage sont des systèmes dans lesquels une augmentation des performances de la pompe entraîne une **augmentation** de la température au capteur.

2) Les installations de refroidissement sont des systèmes dans lesquels une augmentation des performances de la pompe entraîne une **baisse** de la température au capteur.

$L_1$  = Distance en [pi] entre la pompe et le capteur.

$L_2$  = Distance en [pi] entre l'échangeur de chaleur et le capteur.

### Comment régler le régulateur PI

Dans la plupart des applications, le réglage en usine des constantes  $K_p$  et  $T_i$  du régulateur assure un fonctionnement optimal de la pompe. Cependant, dans certaines applications, un réglage du régulateur peut être nécessaire.

#### Procédure

1. Augmenter la valeur du gain ( $K_p$ ) jusqu'à ce que le moteur devienne instable. Pour voir l'instabilité, observer si la valeur mesurée commence à fluctuer. L'instabilité est également audible car le moteur commence à fluctuer de haut en bas. Certains systèmes comme les régulateurs de température sont lents à réagir, ce qui signifie qu'il peut se passer plusieurs minutes avant que le moteur devienne instable.
2. Régler le gain ( $K_p$ ) à la moitié de la valeur qui rend le moteur instable. Ceci est le réglage correct du gain.
3. Réduire la valeur du temps d'intégration ( $T_i$ ) jusqu'à ce que le moteur devienne instable.
4. Régler la valeur du temps d'intégration ( $T_i$ ) pour doubler la valeur qui rend le moteur instable. Ceci est le réglage correct du temps d'intégration.

#### Règles générales empiriques :

- Si le régulateur réagit trop lentement, augmenter  $K_p$  ;
- Si le régulateur est fluctuant ou instable, amortir le système en réduisant  $K_p$  ou en augmentant  $T_i$ .

### 17.3.3 Point consigne externe



L'entrée du signal du point de consigne externe peut être réglée sur différents types de signaux.

Sélectionner l'un des types suivants :

- 0-10 V
- 0-20 mA
- 4-20 mA
- Non actif.

Si Non actif est sélectionné, le réglage du point de consigne au moyen du R100 ou sur le panneau de commande sera appliqué.

Si l'un des types de signaux est sélectionné, le point de consigne réel est influencé par le signal connecté à l'entrée du point de consigne externe. Voir paragraphe 21. *Signal externe du point de consigne.*

### 17.3.4 Relais de signal

Les pompes de 3-10 HP ont un relais de signal. Le réglage en usine du relais est Défaut.

Les pompes de 15-30 HP ont deux relais de signal. Le relais de signal 1 est réglé en usine sur Alarme et le relais de signal 2 sur Avertissement.

Dans l'un des affichages ci-dessous, sélectionner parmi les trois ou six situations de fonctionnement, celle dans laquelle le relais de signal doit être activé.

#### 3-10 hp



- Prêt ;
- Défaut ;
- Fonctionnement ;
- Pompe en marche (pompes triphasées uniquement, 3-10 HP) ;
- Avertissement (pompes triphasées uniquement, 3-10 HP).

#### 15-30 hp



- Prêt ;
- Alarme ;
- Fonctionnement ;
- Pompe en marche ;
- Avertissement ;
- Lubrifier.

#### 15-30 hp



- Prêt ;
- Alarme ;
- Fonctionnement ;
- Pompe en marche ;
- Avertissement ;
- Lubrifier.



Défaut et Alarme couvrent les défauts de fonctionnement entraînant une alarme. Avertissement couvre les défauts de fonctionnement entraînant un avertissement. Lubrifier couvre uniquement un cas individuel. Pour distinguer alarme et avertissement, voir parag. 17.1.3 *Indications de défaut de fonctionnement.*

Pour plus d'informations, voir paragraphe 24. *Voyants lumineux et relais de signal.*

### 17.3.5 Touches sur la pompe



Les touches de fonctionnement ☺ et ☹ situées sur le panneau de commande peuvent être réglées sur :

- Actif ;
- Non actif.

Réglées sur Non actif (verrouillées), les touches ne fonctionnent pas. Régler les touches sur Non actif si la pompe ne doit pas être réglée par l'intermédiaire d'un système de régulation. externe.

### 17.3.6 Numéro de la pompe



Un numéro entre 1 et 64 peut être attribué à la pompe. En cas de communication bus, un numéro doit être attribué à chaque pompe.

### 17.3.7 Entrées numériques



Les entrées numériques de la pompe peuvent être réglées sur plusieurs fonctions différentes.

Sélectionner une des fonctions suivantes :

- Min. (courbe min.) ;
- Max. (courbe max.) ;
- Défaut de fonctionnement externe ;
- Contacteur débitmétrique ;
- Marche à sec (à partir d'un capteur externe) (uniquement les pompes triphasées).

La fonction sélectionnée est activée en fermant le contact entre les bornes 1 et 9, 1 et 10 ou 1 et 11.

Voir aussi paragraphe 20.2 *Entrée numérique*.

#### Min.

Lorsque l'entrée est activée, la pompe fonctionne selon la courbe minimale.

#### Max.

Lorsque l'entrée est activée, la pompe fonctionne selon la courbe maximale.

#### Défaut de fonctionnement externe

Une fois l'entrée activée, une minuterie démarre. Si l'entrée est activée pendant plus de 5 secondes, la pompe s'arrête et un défaut de fonctionnement est indiqué. Si l'entrée est désactivée pendant plus de 5 secondes, la condition de défaut de fonctionnement prend fin et la pompe peut uniquement être redémarrée manuellement en réinitialisant l'indication de défaut de fonctionnement.

#### Capteur de débit

Lorsque cette fonction est sélectionnée, la pompe est arrêtée lorsqu'un contacteur débitmétrique connecté détecte un faible débit.

Il est uniquement possible d'utiliser cette fonction si la pompe est connectée à un capteur de pression.

Si l'entrée est activée pendant plus de 5 secondes, la fonction d'arrêt incorporée dans la pompe sera valide. Voir paragraphe 17.3.8 *Fonction Arrêt*.

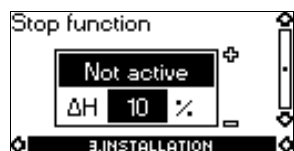
#### Marche à sec

Lorsque cette fonction est sélectionnée, un manque de pression d'entrée ou un manque d'eau peut être détecté. Ce qui nécessite l'utilisation d'un accessoire, tel que :

- Un capteur de marche à sec Grundfos Liqtec® ;
- Un capteur de pression installé côté aspiration d'une pompe ;
- Un interrupteur à flotteur installé côté aspiration d'une pompe.

Si un manque de pression d'entrée ou un manque d'eau est détecté (marche à sec), la pompe s'arrête. La pompe ne peut pas redémarrer tant que l'entrée est activée.

### 17.3.8 Fonction Arrêt

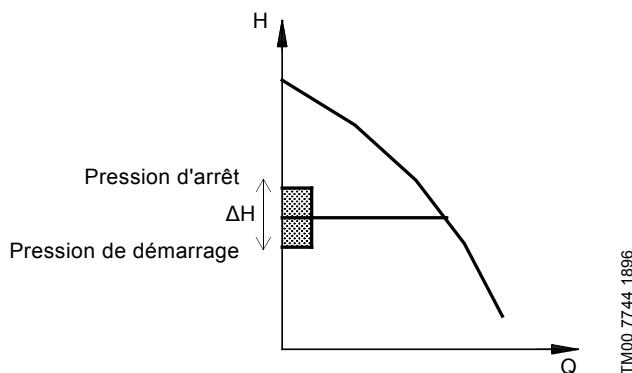


La fonction Arrêt peut se régler aux valeurs suivantes :

- Actif ;
- Non actif.

Lorsque la fonction Arrêt est active, la pompe sera arrêtée pour des débits très faibles. Le régulateur arrête la pompe pour la protéger dans les cas suivants :

- Pour éviter un échauffement inutile du liquide pompé ;
- Pour réduire l'usure des joints d'arbre ;
- Pour réduire le bruit.



**Fig. 32** Différence entre les pressions de démarrage et d'arrêt ( $\Delta H$ )

Le réglage en usine de  $\Delta H$  est **10 % du point de consigne réel**.  $\Delta H$  peut être réglé dans une plage de 5 à 30 % du point de consigne réel.

Un bas débit peut être détecté de deux manières :

1. Par une "fonction de détection faible débit" qui fonctionne si l'entrée numérique n'est pas réglée pour un contacteur débitmétrique.
2. Au moyen d'un contacteur débitmétrique connecté à l'entrée numérique.

#### 1. Fonction de détection Faible débit

La pompe régule régulièrement le débit en réduisant la vitesse pendant un bref délai. Si la modification de pression est inexistante ou faible, le débit est bas. La vitesse augmente jusqu'à ce que la pression d'arrêt (point de consigne réel +  $0,5 \times \Delta H$ ) soit atteinte et que la pompe s'arrête. Lorsque la pression tombe à la pression de démarrage (point de consigne réel -  $0,5 \times \Delta H$ ), la pompe redémarre.

Lors du redémarrage, les pompes réagiront différemment en fonction de leur type :

#### Pompes triphasées

1. Si le débit dépasse la limite de faible débit, la pompe revient à un fonctionnement continu à pression constante.
2. Si le débit est toujours inférieur à la limite de faible débit, la pompe continue en fonctionnement marche/arrêt. Elle continue de fonctionner en marche/arrêt jusqu'à ce que le débit soit supérieur à la limite faible débit ; lorsque le débit est supérieur à la limite de faible débit, la pompe revient à un fonctionnement continu.

### 2. Contacteur débitmétrique

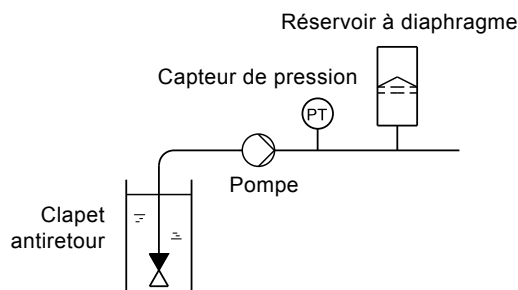
Lorsque l'entrée numérique est activée pendant plus de 5 secondes à cause d'un bas débit, la vitesse est augmentée jusqu'à ce que la pression d'arrêt (point de consigne réel +  $0,5 \times \Delta H$ ) soit atteinte, et la pompe s'arrête. Lorsque la pression baisse jusqu'à la pression de démarrage, la pompe redémarre. Si il n'y a toujours pas de débit, la pompe atteint rapidement la pression d'arrêt et s'arrête. S'il y a du débit, la pompe continue à fonctionner selon le point consigne.

#### Conditions de fonctionnement de la fonction Arrêt

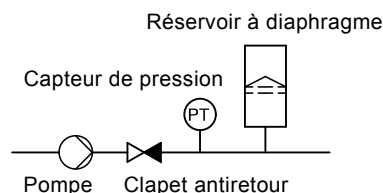
La fonction Arrêt ne peut être utilisée que si le système comporte un capteur de pression, un clapet antiretour et un réservoir à diaphragme.



Le clapet antiretour doit toujours être installé avant le capteur de pression. Voir figures 33 et 34.



**Fig. 33** Position du clapet antiretour et du capteur de pression dans le système avec fonctionnement d'aspiration



**Fig. 34** Position du clapet antiretour et du capteur de pression dans un système à pression d'admission positive

### Réservoir à diaphragme

La fonction "Arrêt" nécessite un réservoir à diaphragme d'une certaine dimension minimale. Le réservoir doit être installé immédiatement après la pompe et la pression de précharge doit être de 0,7 x point de consigne réel.

Dimension conseillée du réservoir à diaphragme.

Débit nominal de la pompe [gpm (m <sup>3</sup> /h)]	Pompe CRE	Dimension typique du réservoir à diaphragme [gal (litre)]
0-26 (0 - 5,9)	1s, 1, 3	2 (7,6)
27-105 (6,1 - 23,8)	5, 10, 15	4,4 (16,7)
106-176 (24,2 - 40)	20, 32	14 (53,0)
177-308 (40,2 - 70,0)	45	34 (128,7)
309-440 (70,2 - 99,9)	64, 90	62 (234,7)
441-750 (100-170)	120, 150	86 (325,5)

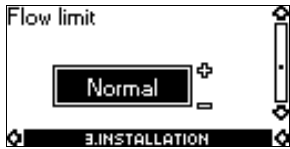
Avec un réservoir à diaphragme de la dimension mentionnée ci-dessus installé dans le système, le réglage en usine  $\Delta H$  est correct.

Si le réservoir installé est trop petit, la pompe va démarrer et s'arrêter trop souvent. Pour y remédier, augmenter  $\Delta H$ .

#### 17.3.9 Limite de débit de la fonction Arrêt



La limite de débit de la fonction Arrêt fonctionne uniquement si le système n'est pas réglé sur le contacteur débitmétrique.



Pour régler à quel débit le système permute d'un fonctionnement continu avec une pression constante sur un fonctionnement marche/arrêt, sélectionner entre ces 4 réglages parmi lesquels 3 sont préconfigurés pour des limites de débit :

- Bas ;
- Normal ;
- Haut ;
- Personnalisé.

Le réglage par défaut de la pompe est Normal, ce qui correspond à environ 10 % du débit nominal de la pompe.

Si une limite de débit plus faible que Normal est requise ou si la capacité du réservoir est plus petite que cela est recommandé, sélectionner Bas.

Si un débit plus élevé que Normal est souhaité ou si un réservoir plus gros est utilisé, régler la limite sur Haut.

La valeur Personnalisé, visible avec le R100, ne peut être paramétrée qu'au moyen des dispositifs électroniques PC Tool. Cette valeur est destinée à une configuration personnalisée et à une optimisation du processus.

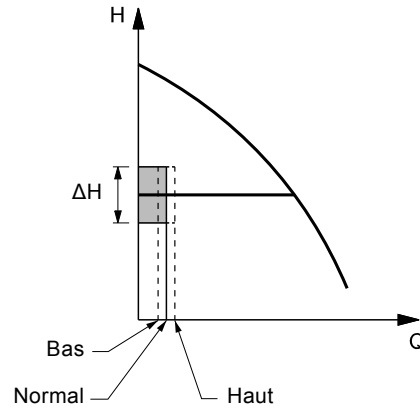


Fig. 35 Trois limites de débit pré-configurées : Bas, Normal et Haut

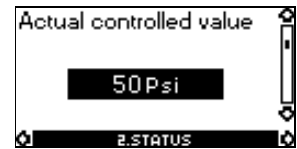
TM03 9060 3307

#### 17.3.10 Capteur

Sans capteur (non régulé)



Avec capteur de pression (régulé)



Le réglage du capteur est uniquement valable en cas de fonctionnement régulé.

Sélectionner une des valeurs suivantes :

- Signal de sortie capteur  
0-10 V  
0-20 mA  
4-20 mA,
- Unités de mesure du capteur :  
bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s, l/s, gpm, °C, °F, %,
- Plage de mesure du capteur.

### 17.3.11 Service/secours

La fonction service/secours s'applique à 2 pompes branchées en parallèle et régulées via GENibus.



La fonction service/secours peut être réglée aux valeurs suivantes :

- Actif ;
- Non actif.

Lorsque la fonction est réglée sur Actif, les caractéristiques suivantes s'appliquent :

- Une seule pompe fonctionne à la fois ;
- La pompe arrêtée (secours) est automatiquement enclenchée si la pompe en fonctionnement (service) a un défaut. Un défaut de fonctionnement est indiqué ;
- La permutation entre la pompe en service et la pompe de secours se fait toutes les 24 heures.

Procédure d'activation de la fonction service/secours :

1. Installer et amorcer les deux pompes conformément à la notice d'installation et de fonctionnement fournie avec les pompes.
2. Vérifier que l'alimentation est connectée à la première pompe selon la notice d'installation et de fonctionnement.
3. Utiliser Grundfos R100 pour régler le service/secours sur Non actif dans le menu d'installation.
4. À l'aide du R100 Grundfos, régler le mode de fonctionnement sur Arrêt dans le menu Fonctionnement.
5. À l'aide du R100 Grundfos, régler les autres affichages requis pour l'application de la pompe (tel que le point de consigne).
6. Mettre hors tension les deux pompes.
7. Installation du câble AYB (91125604) :
  - a. Retirer la fiche de chaque boîte de raccordement MLE avec un tournevis à tête plate ; Voir fig. 36.
  - b. Visser un nouveau presse-étoupe dans chaque boîte de raccordement MLE avec une clé à molette. Voir fig. 36.
  - c. Desserrer les nouveaux embouts de presse-étoupes et pousser les extrémités de câble à travers les presse-étoupes et dans les moteurs de MLE.
  - d. Retirer la fiche de branchement AYB du premier moteur MLE. Voir fig. 37.
  - e. Raccorder le fil noir à la borne A de la fiche de branchement AYB.
  - f. Raccorder le fil orange à la borne Y de la fiche de branchement AYB.
  - g. Raccorder le fil rouge à la borne B de la fiche de branchement AYB.
  - h. Reconnecter la fiche de raccordement AYB au premier moteur MLE.
  - i. Serrer l'embout du presse-étoupe pour fixer le câble. Voir fig. 36.
  - j. Répéter les étapes d à i pour le deuxième moteur MLE.
8. Raccorder l'alimentation électrique aux deux pompes conformément à la notice d'installation et de fonctionnement.
9. Utiliser le R100 Grundfos pour vérifier que le mode de fonctionnement est réglé sur Normal dans le menu de fonctionnement de la deuxième pompe.
10. Utiliser le R100 Grundfos pour régler les autres affichages requis pour l'application de la pompe (comme le point de consigne).

11. Utiliser le R100 Grundfos pour régler le service/secours sur Actif dans le menu d'installation de la deuxième pompe. Il est à noter que la deuxième pompe va rechercher la première pompe et régler automatiquement le service/secours sur Actif dans le menu d'installation.

12. La deuxième pompe va fonctionner pendant les premières 24 heures. Les deux pompes seront ensuite en exploitation de manière alternée toutes les 24 heures.

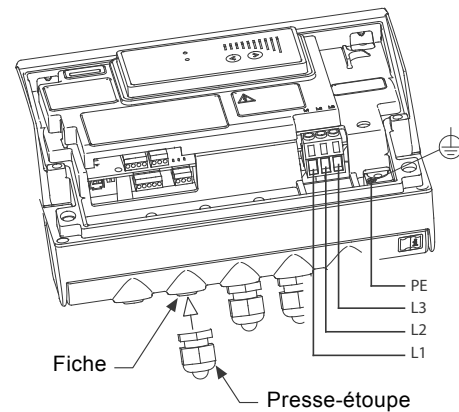


Fig. 36 Retrait de la fiche et du presse-étoupe de raccordement à la boîte de raccordement

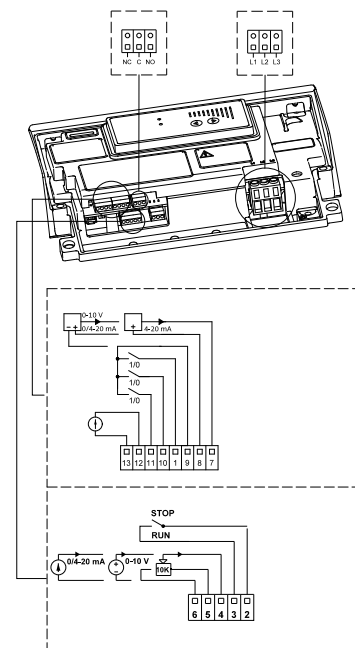


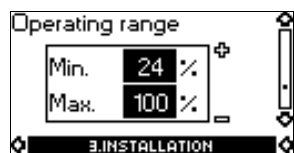
Fig. 37 Fiche de raccordement AYB

TM05 1626 3311

TM05 2985 0812



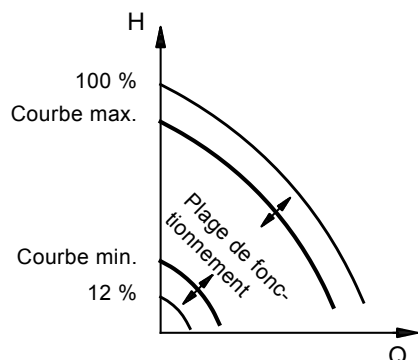
### 17.3.12 Plage de fonctionnement



Réglage de la plage de fonctionnement :

- Régler la courbe minimale dans la plage allant de la courbe maximale à 12 % de la performance maximale. La pompe est pré-réglée en usine à 24 % de la performance maximale.
- Régler la courbe maximale dans la plage allant de la performance maximale (100 %) à la courbe minimale.

La zone située entre les courbes minimale et maximale est la plage de fonctionnement.



TM00 7747 1896

Fig. 38 Réglage des courbes minimale et maximale en % de la performance maximale

### 17.3.13 Surveillance des roulements du moteur (pompes triphasées uniquement)



La fonction de surveillance des roulements du moteur peut être réglée selon les valeurs suivantes :

- **Actif** ;
- Non actif.

Lorsque la fonction est réglée sur Actif, un compteur commence à compter, dans le régulateur, le kilométrage des roulements. Voir paragraphe 17.2.7 *État de lubrification des roulements du moteur (uniquement 15-30 HP)*.



Le compteur continue à compter, même si la fonction est commutée sur Non actif. Aucun avertissement de lubrification n'est alors indiqué.

Lorsque la fonction est de nouveau commutée sur Actif, le kilométrage cumulé sera toujours utilisé pour calculer le délai de lubrification.

### 17.3.14 Confirmation du remplacement/lubrification des roulements du moteur (pompes triphasées uniquement)



Cette fonction peut être réglée aux valeurs suivantes :

- Lubrifiés (uniquement 15-30 HP) ;
- Remplacés ;
- Aucune action.

Lorsque la fonction de surveillance des roulements est Actif, le régulateur affiche un avertissement lorsque les roulements du moteur doivent être lubrifiés ou remplacés. Voir paragraphe 17.1.3 *Indications de défaut de fonctionnement*.

Une fois les roulements du moteur lubrifiés ou remplacés, veuillez confirmer cette action sur l'écran ci-dessus en appuyant sur OK.



Lubrifié ne peut pas être sélectionné pendant un laps de temps après confirmation de lubrification.

### 17.3.15 Arrêt chauffage (pompes triphasées uniquement)



La fonction Arrêt chauffage peut être réglée aux valeurs suivantes :

- Actif ;
- **Non actif**.

Lorsque la fonction est réglée sur Actif, une tension CA est appliquée aux bobinages du moteur. La tension appliquée génère une chaleur suffisante afin d'éviter la condensation dans le moteur.

## 17.4 Paramètres d'affichage typiques pour les pompes électroniques à pression constante

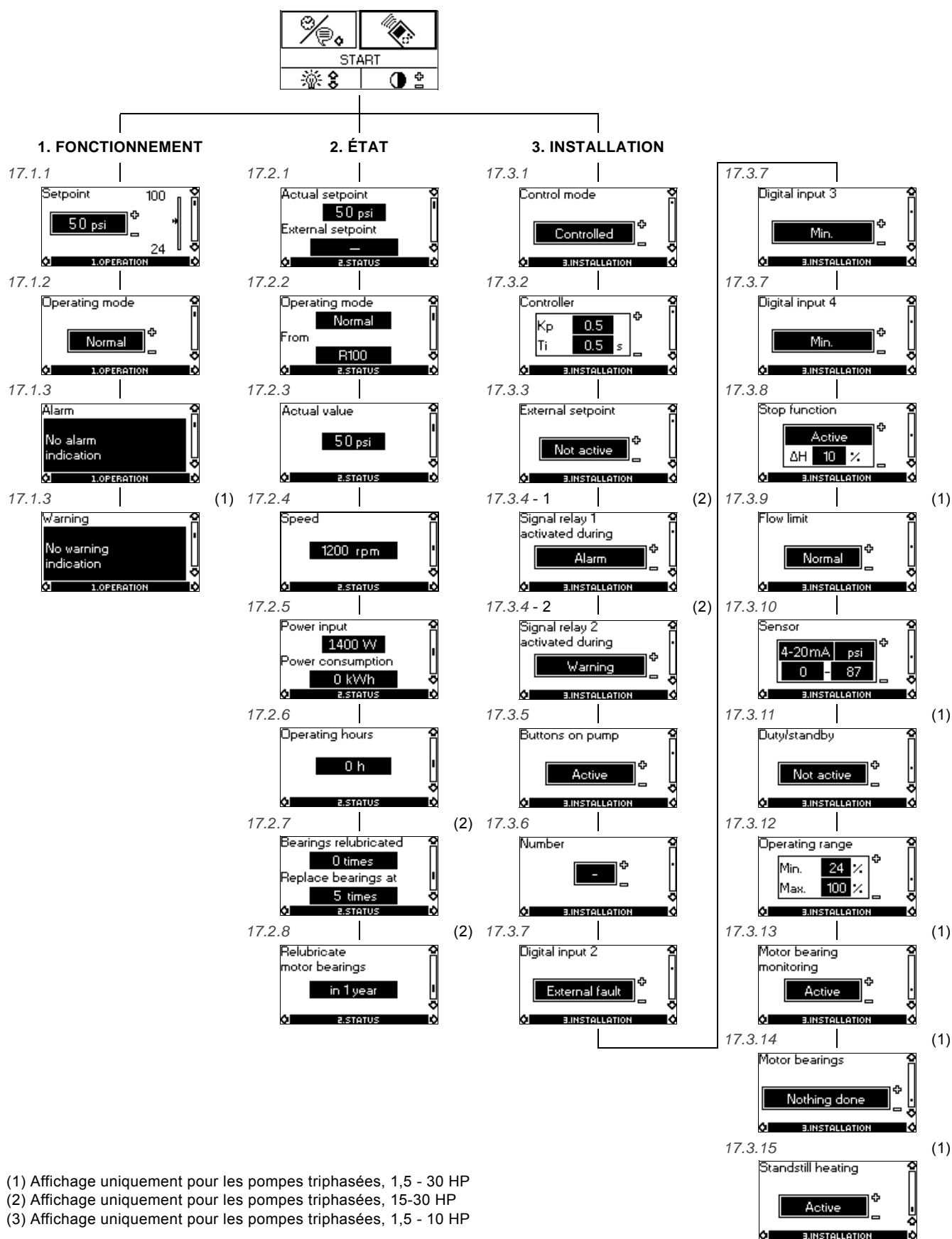


Fig. 39 Vue d'ensemble des menus

## 17.5 Paramètres d'affichage typiques pour les pompes électroniques à entrée analogique

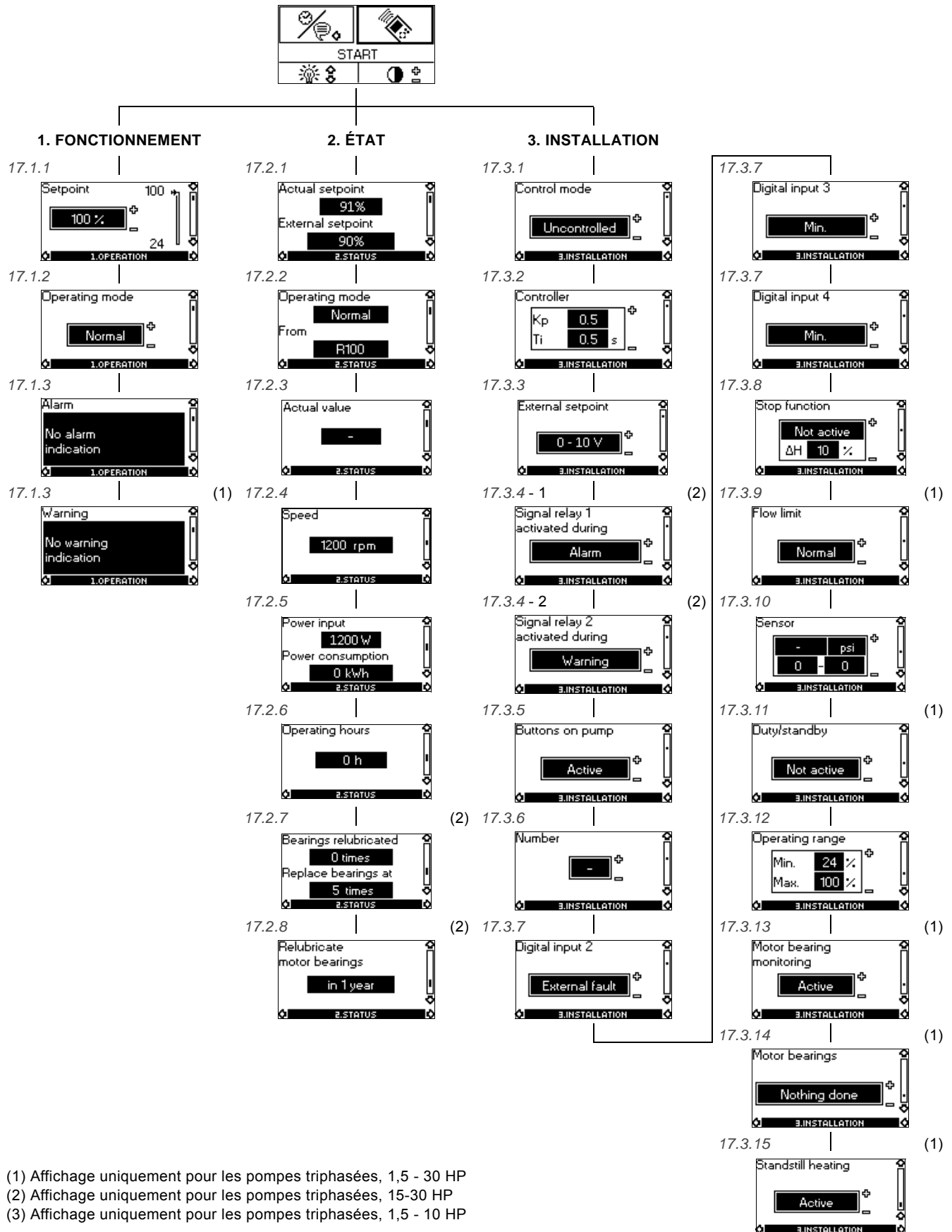


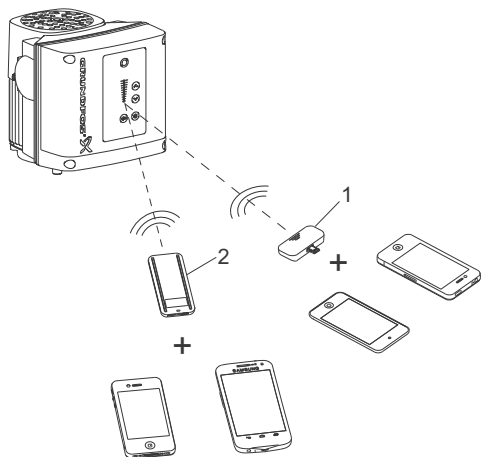
Fig. 40 Vue d'ensemble des menus

## 17.6 Commande à distance Grundfos GO

Le moteur est conçu pour une communication sans fil radio ou infrarouge à l'aide de l'application Grundfos GO.

L'application Grundfos GO permet le réglage des fonctions et donne accès aux données d'état, aux informations techniques sur le produit et aux paramètres de fonctionnement réels.

La commande à distance Grundfos GO propose trois interfaces mobiles différentes (MI). Voir fig. 41.



**Fig. 41** La commande à distance Grundfos GO communique avec le moteur par l'intermédiaire d'une connexion radio ou infrarouge (IR)

TM06 6256 0916

Pos.	Description
1	Grundfos MI 204 : Module intégré permettant la communication radio ou infrarouge. L'utilisation de l'interface mobile MI 204 est possible avec un iPhone Apple ou un iPod touch avec connecteur Lightning, par exemple un iPhone ou un iPod touch cinquième génération ou plus récent. Le MI 204 est également disponible avec un iPod touch Apple et une housse.
2	Grundfos MI 301 : Module indépendant permettant la communication radio ou infrarouge. Le module peut être utilisé avec un Smartphone Android ou iOS avec connexion Bluetooth.

### 17.6.1 Communication

Lorsque la commande à distance Grundfos GO communique avec la pompe, le voyant au centre du Grundfos Eye clignote en vert.

La communication doit être établie à l'aide des moyens suivants :

- Communication radio ;
- Communication infrarouge.

#### Communication radio

Le périmètre de la communication radio peut atteindre 30 mètres. Pour activer la communication, il est nécessaire d'appuyer sur ou sur le panneau de commande de la pompe.

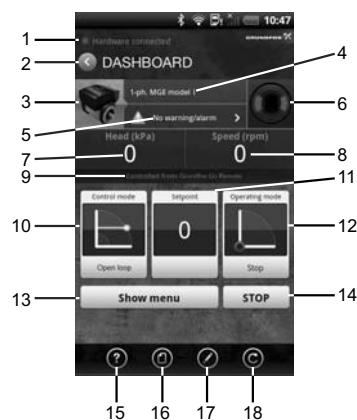
#### Communication infrarouge

Pour toute communication infrarouge, la commande à distance Grundfos GO doit être pointée vers le panneau de commande de la pompe.

### 17.6.2 Navigation

La navigation peut être effectuée à partir du tableau de bord. Voir fig. 42.

## Tableau de bord



**Fig. 42** Exemple de tableau de bord

TM05 5609 3912

Pos.	Description	Action
1	Indicateur de connexion	Ce texte s'affiche lorsque l'application de la commande à distance Grundfos GO est connectée à un MI 204, MI 202 ou un MI 301. Si le matériel n'est pas connecté, il est impossible de communiquer avec un produit Grundfos.
2	Touche Retour	Revient à l'affichage précédent.
3	Informations produit	Fournit des informations techniques sur le produit.
4	Nom du produit	Nom du produit communiquant avec la commande à distance Grundfos GO.
5	Alarmes et avertissements	Affiche les alarmes et avertissements.
6	Grundfos Eye	Affiche la condition de fonctionnement du produit.
7	Valeur d'état primaire	Affiche la valeur d'état primaire.
8	Valeur d'état secondaire	Affiche la valeur d'état secondaire.
9	Source de commande	Indique l'interface de commande du produit.
10	Mode de commande	Indique le mode de commande du produit.
11	Point de consigne réel	Indique la valeur réelle du point de consigne.
12	Mode de fonctionnement	Indique le mode de fonctionnement.
13	Menu	Donne accès aux autres menus.
14	Arrêt	Arrête le produit.
Barre d'outils		
15	Aide	La fonction Aide décrit les menus pour que l'utilisateur puisse modifier facilement les réglages, etc.
16	Documentation	Donne accès aux consignes d'installation et d'utilisation du produit.
17	Rapport	Permet la création de rapports définis par l'utilisateur.
18	Mise à jour	Permet la mise à jour de l'application de la commande à distance Grundfos GO.

## 18. Réglage au moyen du dispositif électronique PC Tool

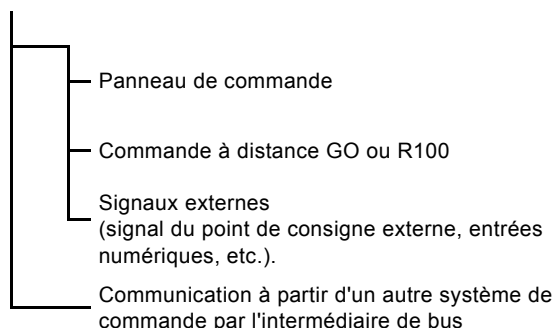
Des réglages spéciaux différents des réglages disponibles par l'intermédiaire du R100 nécessitent l'utilisation du dispositif électronique PC Tool de Grundfos. L'assistance d'un technicien ou d'un ingénieur Grundfos est nécessaire. Veuillez contacter l'entreprise Grundfos locale pour plus d'informations.

## 19. Priorité des réglages

La priorité des réglages dépend de deux facteurs :

1. la source de régulation ;
2. les réglages.

### 1. Source de commande



### 2. Paramétrages

- Mode de fonctionnement Arrêt ;
- Mode de fonctionnement Max. (courbe maximale) ;
- Mode de fonctionnement Min. (courbe minimale) ;
- Réglage du point de consigne.

Une pompe électronique peut être réglée par différentes sources de commande en même temps, et chacune de ces sources peut être réglée différemment. Par conséquent, il est nécessaire de régler un ordre de priorité des sources de régulation et des réglages.



Si deux réglages ou plus sont activés en même temps, la pompe fonctionnera selon la fonction prioritaire.

### Priorité des réglages sans communication bus

Priorité	Panneau de commande, commande à distance GO ou R100	Signaux externes
1	Arrêt	
2	Max.	
3		Arrêt
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Réglage du point de consigne	Réglage du point de consigne

**Exemple :** Si la pompe électronique a été réglée sur le mode de fonctionnement Max. (fréquence max.) par l'intermédiaire d'un signal externe (entrée numérique, par exemple), le panneau de commande, la commande à distance GO ou le R100 peuvent régler uniquement la pompe électronique sur le mode de fonctionnement Arrêt.

### Priorité des réglages avec communication bus

Priorité	Panneau de commande, commande à distance GO ou R100	Signaux externes	Communication bus
1	Arrêt		
2	Max.		
3		Arrêt	Arrêt
4			Max.
5			Min.
6			Réglage du point de consigne

**Exemple :** Si la pompe électronique fonctionne selon le point de consigne sélectionné par l'intermédiaire de la communication bus, le panneau de commande, la commande à distance GO ou le R100 peuvent régler la pompe électronique sur les modes de fonctionnement Arrêt ou Max., et le signal externe peut uniquement régler la pompe électronique sur le mode de fonctionnement Arrêt.

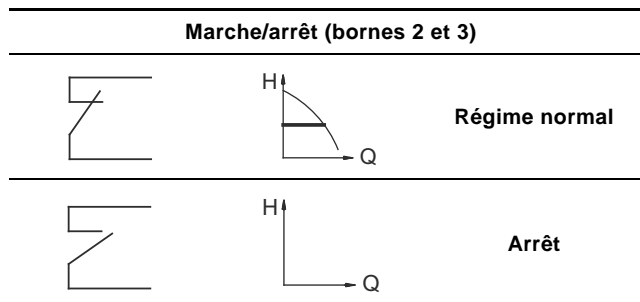
## 20. Signaux externes de marche forcée

La pompe dispose d'entrées de signaux externes pour les fonctions de marche forcée suivantes :

- Marche/arrêt de la pompe ;
- Fonction numérique.

### 20.1 Entrée Marche/arrêt

Schéma fonctionnel : Entrée Marche/arrêt



## 20.2 Entrée numérique

L'une des fonctions suivantes peut être sélectionnée pour l'entrée numérique :

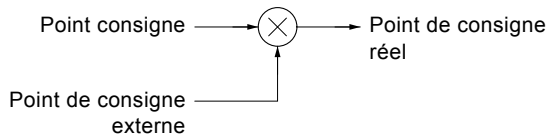
- Régime normal ;
- Courbe minimale ;
- Courbe maximale ;
- Défaut de fonctionnement externe ;
- Contacteur débitmétrique ;
- Marche à sec.

**Schéma fonctionnel : Entrée pour fonction numérique**

Fonction numérique (bornes 1 et 9) (bornes 9 et 10) (bornes 9 et 11)		
		Régime normal
		Courbe min.
		Courbe max.
		Défaut de fonctionnement externe
		Contacteur débitmétrique
		Marche à sec

## 21. Signal externe du point de consigne

Le point de consigne peut être réglé à distance en connectant un capteur de signal analogique pour l'entrée du signal du point de consigne (borne 4).

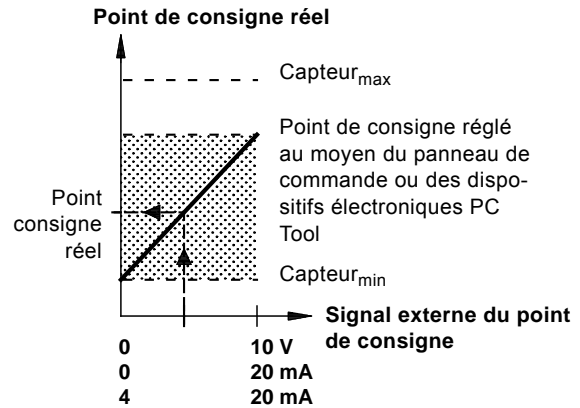


**Fig. 43** Le point de consigne réel est le produit (multiplication) du point de consigne par le point de consigne externe

Sélectionner le signal externe réel, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, par l'intermédiaire de la commande à distance GO ou le R100. Voir paragraphe 17.3.3 *Point consigne externe*.

Si le mode de commande **non régulé** est sélectionné au moyen de la commande à distance GO ou du R100, la pompe peut être réglée par n'importe quel régulateur.

En mode de commande **régulé**, le point de consigne peut être réglé de façon externe dans la plage de la valeur la plus basse du capteur au point de consigne réglé sur la pompe ou au moyen de la commande à distance GO ou du R100.

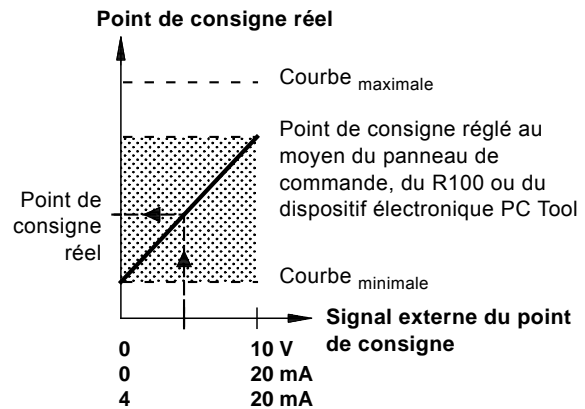


**Fig. 44** Relation entre le point consigne réel et le signal externe du point consigne, en mode de commande régulé

**Exemple :** Pour une valeur de capteur de  $_{min}$  0 psi, un point de consigne réglé à 50 psi et un point de consigne externe à 80 % (un signal analogique de 8 V à la borne 4 si un signal analogique 0-10 V est utilisé), le point de consigne réel sera le suivant :

$$\begin{aligned} \text{Point consigne réel} &= (\text{point de consigne} - \text{capteur}_{\min}) \times \% \text{ point de consigne externe} + \text{capteur}_{\min} \\ &= (50 - 0) \times 80 \% + 0 \\ &= 40 \text{ psi} \end{aligned}$$

En mode de commande **non régulé**, le point de consigne peut être réglé de façon externe dans la plage allant de la courbe min. au point de consigne réglé sur la pompe ou au moyen de la commande à distance GO ou du R100. Le point de consigne est normalement réglé à 100 % lorsque le mode de commande est non régulé (voir paragraphe 17.5 *Paramètres d'affichage typiques pour les pompes électroniques à entrée analogique*).



**Fig. 45** Relation entre le point de consigne réel et le signal externe du point de consigne en mode de commande non régulé

## 22. Signal bus

La pompe permet une communication en série par l'intermédiaire d'une entrée RS-485. La communication est effectuée conformément à GENIbus, le protocole bus Grundfos, et permet la connexion à un système GTC ou à un autre système de commande externe.

Par l'intermédiaire du signal bus, il est possible de régler à distance les paramètres de commande de la pompe comme le point de consigne, le mode de commande, etc. La pompe peut aussi fournir des informations d'état sur les paramètres importants tels que la valeur réelle du paramètre de régulation, la puissance absorbée, les indications de défaut de fonctionnement, etc.

Pour plus de détails, veuillez contacter Grundfos.



Si un signal bus est utilisé, le nombre de réglages disponibles par l'intermédiaire de la commande à distance GO sera réduit.

## 23. Autres standards bus

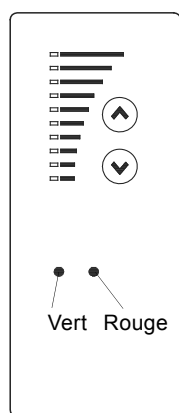
Grundfos offre différentes solutions bus avec communication conforme aux autres standards.

Pour plus de détails, veuillez contacter Grundfos.

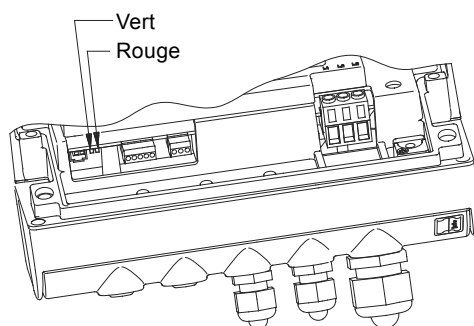
## 24. Voyants lumineux et relais de signal

La condition de fonctionnement de la pompe est signalée par les voyants lumineux vert et rouge situés sur le panneau de commande de la pompe et à l'intérieur de la boîte de raccordement.

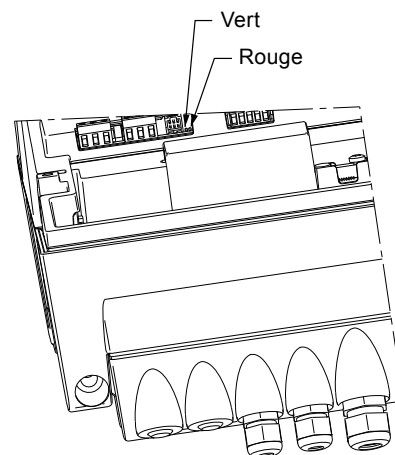
Voir fig. 46.



TM02 8513 0304



TM02 9036 4404































TM03 9063 3307

**Fig. 46** Position des voyants lumineux

La pompe possède en outre une sortie pour un signal libre de potentiel, par l'intermédiaire d'un relais interne.

Pour les valeurs de sortie du relais de signal, voir paragraphe 17.3.4 Relais de signal.

Les fonctions des deux voyants lumineux et du relais de signal sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Voyants lumineux		Relais de signal activé pendant				Description
Défaut (rouge)	Fonctionnement (vert)	Défaut/Alarme, Avertissement et Lubrifiant	Fonctionnement	Prêt	Pompe en marche	
Éteint	Éteint					L'alimentation électrique a été coupée.
Éteint	Allumé					La pompe fonctionne.
Éteint	Allumé					La pompe est arrêtée par la fonction Arrêt.
Éteint	Clignote					La pompe a été réglée sur Arrêt.
Allumé	Éteint					La pompe s'est arrêtée pour cause de Défaut/Alarme ou fonctionne avec une indication Avertissement ou Lubrifiant. Une tentative de redémarrage a lieu en cas d'arrêt de la pompe (il peut être nécessaire de redémarrer la pompe en réinitialisant l'indication de Défaut). Si la cause est un défaut externe, la pompe doit être redémarrée manuellement en réinitialisant l'indication de Défaut.
Allumé	Allumé					La pompe fonctionne, mais Défaut/Alarme permet à la pompe de continuer à fonctionner ou elle fonctionne avec une indication Avertissement ou Lubrifiant. Si la cause est un Signal du capteur hors plage de signal, la pompe continue à fonctionner selon la courbe de 70 % et l'indication de défaut ne peut pas être réinitialisée tant que le signal n'est pas à l'intérieur de la plage de signal. Si la cause est un Signal du point de consigne hors plage, la pompe continue à fonctionner selon la courbe minimale et l'indication de défaut de fonctionnement ne peut pas être annulée tant que le signal n'est pas à l'intérieur de la plage de signal.
Allumé	Clignote					La pompe a été arrêtée à cause d'un défaut de fonctionnement.

#### Réinitialisation d'une indication de défaut de fonctionnement

Une indication de défaut de fonctionnement peut être réinitialisée de l'une des manières suivantes :

- En appuyant brièvement sur la touche ☺ ou ☹ de la pompe. Cela ne change pas le réglage de la pompe. Une indication de défaut ne peut pas être annulée au moyen de ☺ ou de ☹, si les touches ont été verrouillées.
- Couper l'alimentation électrique jusqu'à ce que les voyants lumineux s'éteignent.

- Arrêter l'entrée externe marche/arrêt et la mettre à nouveau en marche.
- Utiliser la commande à distance GO ou le R100. Voir paragraphe 17.1.3 *Indications de défaut de fonctionnement*.

Lorsque la commande à distance GO ou le R100 communique avec la pompe, le voyant lumineux rouge clignote rapidement.



## 25. Fonctionnement de secours (uniquement 15-30 HP)

### DANGER

#### Choc électrique

Blessures graves ou mort



- Débrancher tous les circuits d'alimentation électrique et s'assurer qu'ils sont hors tension pendant au moins 5 minutes avant d'effectuer toute connexion dans la boîte de raccordement de la pompe. Par exemple, le relais de signal doit être connecté à une alimentation externe, car il doit rester connecté en cas d'interruption de l'alimentation électrique.

Si la pompe s'est arrêtée et que vous ne pouvez pas la redémarrer immédiatement après avoir résolu le problème, il est possible que l'entraînement à fréquence variable soit défectueux. Dans ce cas, il est possible d'établir un fonctionnement de secours de la pompe.

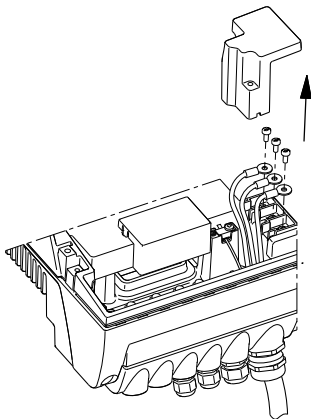
Avant de commuter en fonctionnement de secours, les opérations suivantes sont recommandées :

- Vérifier que l'alimentation électrique fonctionne ;
- Vérifier que les signaux de fonctionnement sont actifs (signaux marche/arrêt) ;
- Vérifier que toutes les alarmes ont été réinitialisées ;
- faire un test de résistance sur les enroulements du moteur (déconnecter les conducteurs du moteur de la boîte de raccordement).

Si la pompe ne redémarre pas, il est possible que l'entraînement à fréquence variable soit défectueux.

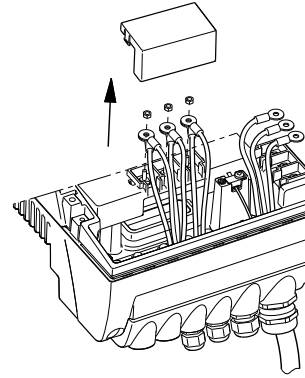
Pour établir un fonctionnement de secours, procéder comme suit :

1. Déconnecter les trois conducteurs d'alimentation électrique, L1, L2, L3, de la boîte de raccordement, mais laisser le ou les conducteurs de protection à la terre en position sur la ou les bornes PE.



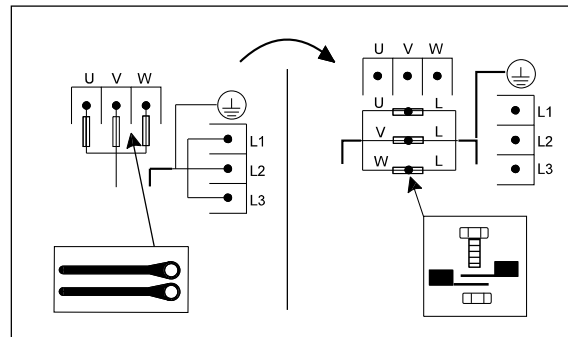
TM03 8607 2007

2. Déconnecter les conducteurs d'alimentation moteur, U/W1, V/U1, W/V1, de la boîte de raccordement.



TM03 9120 3407

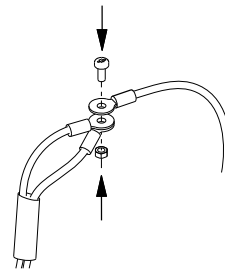
3. Connecter les conducteurs comme indiqué à la fig. 47.



TM04 0018 4807

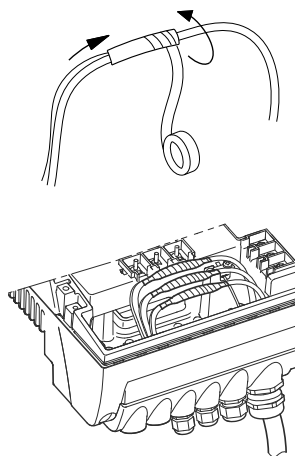
**Fig. 47** Comment commuter une pompe électronique d'un fonctionnement normal à un fonctionnement de secours

Utiliser les vis des bornes d'alimentation électrique et les écrous des bornes moteur.



TM03 9121 3407

4. Isoler les trois conducteurs les uns des autres au moyen d'un ruban isolant ou d'un produit similaire.



TM03 9122 3407

TM03 9123 3407

## DANGER

### Choc électrique



Blessures graves ou mort

- Ne pas dériver l'entraînement à fréquence variable en connectant les conducteurs d'alimentation électrique aux bornes U, V et W. Ceci peut être dangereux, car le potentiel haute tension de l'alimentation électrique peut être transféré aux composants accessibles dans la boîte de raccordement.



Vérifier le sens de rotation lors du démarrage après avoir commuté sur un fonctionnement de secours.

5. Un démarreur est nécessaire.

## 26. Résistance d'isolation

3-10 hp



Ne pas mesurer la résistance à l'isolement des enroulements du moteur ou d'une installation incorporant des pompes électroniques utilisant un équipement de mesure au megohmmètre à haute tension, car cela pourrait endommager les composants électroniques intégrés.

15-30 hp



Ne pas mesurer la résistance à l'isolement d'une installation incorporant des pompes électroniques utilisant un équipement de mesure au megohmmètre à haute tension, car cela pourrait endommager les composants électroniques intégrés.

Les conducteurs moteur peuvent être déconnectés séparément et la résistance d'isolement des enroulements du moteur peut être testée.

## 27. Réparation et entretien du moteur

### 27.1 Nettoyage du moteur

Garder les ailettes de refroidissement du moteur et les pâles du ventilateur propres pour permettre un refroidissement suffisant du moteur et des composants électroniques.

### 27.2 Lubrification des roulements du moteur

#### Pompes 3-10 HP

Les roulements du moteur sont de type fermé et graissés à vie. Les roulements ne peuvent pas être lubrifiés.

#### Pompes 15-30 HP

Les roulements du moteur sont de type ouvert et doivent être lubrifiés régulièrement. Les roulements du moteur sont pré-lubrifiés à la livraison. La fonction de surveillance des roulements intégrée donne un avertissement sur la commande à distance GO ou le R100 lorsque les roulements du moteur doivent être lubrifiés.



Avant de procéder à la lubrification, retirer le bouchon inférieur dans la bride du moteur et le bouchon du carter de roulement pour s'assurer que l'ancienne graisse et les excès de graisse puissent sortir.

Lors de la première lubrification, utiliser une double quantité de graisse car le canal est encore vide.

Dimension du châssis	Quantité de graisse [oz]	
	Extrémité motrice (DE)	Extrémité non motrice (NDE)
MLE 160	0,44	0,44
MLE 180	0,51	0,51

Le type de graisse recommandé est un lubrifiant à base de polycarbamide.

### 27.3 Remplacement des roulements du moteur

Les moteurs de 15 à 30 HP sont équipés d'une fonction intégrée de surveillance des roulements qui donne un avertissement sur la commande à distance Grundfos GO ou le R100 lorsque les roulements du moteur doivent être remplacés.

## 27.4 Remplacement du varistor (uniquement 15-30 HP)

Le varistor protège la pompe contre les phénomènes transitoires de la tension. Si des phénomènes transitoires de tension se produisent, le varistor s'use avec le temps et doit être remplacé. Plus il y a de phénomènes transitoires, plus le varistor s'use rapidement. Lorsque le varistor doit être remplacé, la commande à distance Grundfos GO, le R100 et le dispositif électronique PC Tool donnent un avertissement.

Un technicien Grundfos est requis pour le remplacement du varistor. Veuillez contacter votre société Grundfos locale pour de l'aide.

## 27.5 Kits de maintenance et pièces de rechange

Pour plus d'informations concernant les kits de maintenance et les pièces détachées, consulter le site [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com), sélectionner le pays, puis WebCAPS.

## 28. Caractéristiques techniques

### 28.1 Caractéristiques techniques - Pompes triphasées, 3-10 HP

#### 28.1.1 Tension d'alimentation

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

3 x 208-230 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Câble : Max. 10 mm<sup>2</sup> / 8 AWG.

Utiliser uniquement des conducteurs en cuivre, min. 158 °F (70 °C).

#### Tailles de fusible recommandées

Tailles de moteur de 3 à 7,5 HP : Max. 16 A.

Taille de moteur 10 HP : Max. 32 A.

Des fusibles standard rapides ou lents peuvent être utilisés.

#### 28.1.2 Protection contre la surcharge

La protection contre les surcharges du moteur électronique est la même que pour un moteur standard. Par exemple, le moteur électronique peut résister à une surcharge de 110 % de  $I_{nom}$  pendant 1 minute.

#### 28.1.3 Courant de fuite

Puissance moteur [hp]	Courant de fuite [mA]
3 HP (tension d'alimentation < 460 V)	< 3,5
3 HP (tension d'alimentation > 460 V)	< 5
5 à 7,5 HP	< 5
10 hp	< 10

Les courants de fuite sont mesurés conformément à la norme EN 61800-5-1.

### 28.1.4 Entrées/sorties

#### Marche/arrêt

Contact externe libre de potentiel.

Tension : 5 VDC.

Courant : < 5 mA.

Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).

#### Numérique

Contact externe libre de potentiel.

Tension : 5 VDC.

Courant : < 5 mA.

Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).

#### Signaux du point de consigne

- Potentiomètre  
0-10 VCC, 10 kΩ (par l'intermédiaire de la tension d'alimentation interne) ;  
Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).  
Longueur max. du câble : 328 ft (100 m).
- Signal de tension  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  kΩ.  
Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension max. ;  
Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).  
Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).
- Signal courant  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 175$  Ω.  
Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de courant max. ;  
Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).  
Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).

#### Signaux capteur

- Signal de tension  
0-10 VCC,  $R_i > 50$  kΩ (par l'intermédiaire de la tension d'alimentation interne).  
Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension max. ;  
Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).  
Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).
- Signal courant  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 175$  Ω.  
Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de courant max. ;  
Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).  
Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).

#### Alimentations internes

- Alimentation de 10 V pour potentiomètre externe :  
Charge maximale : 2,5 mA.  
Protection contre les courts-circuits.
- Alimentation de 24 V pour les capteurs :  
Charge maximale : 40 mA.  
Protection contre les courts-circuits.

#### Sortie de relais de signal

Contact de permutation libre de potentiel.

Charge du contact max. : 250 VAC, 2 A,  $\cos \varphi$  0,3-1.

Charge du contact min. : 5 VDC, 10 mA.

Câble blindé : 28-12 AWG (0,5 - 2,5 mm<sup>2</sup>).

Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).

#### Entrée bus

Protocole Grundfos bus, protocole GENIbus, RS-485 ;

Câble blindé 3 conducteurs : 28-16 AWG (0,2 - 1,5 mm<sup>2</sup>).

Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).

## 28.2 Caractéristiques techniques - Pompes triphasées, 15-30 HP

### 28.2.1 Tension d'alimentation

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Câble : Max. 8 AWG (10 mm<sup>2</sup>)

Utiliser uniquement des conducteurs en cuivre, min. 158 °F (70 °C).

### Tailles de fusible recommandées

Puissance moteur [HP]	Max. [A]
15	32
20	36
25	43
30	51

Des fusibles standard rapides ou lents peuvent être utilisés.

### 28.2.2 Protection contre la surcharge

La protection contre les surcharges du moteur électronique est la même que pour un moteur standard. Par exemple, le moteur électronique peut résister à une surcharge de 110 % de  $I_{nom}$  pendant 1 minute.

### 28.2.3 Courant de fuite

Courant de fuite à la terre > 10 mA.

Les courants de fuite sont mesurés conformément à la norme EN 61800-5-1.

### 28.2.4 Entrées/sorties

#### Marche/arrêt

Contact externe libre de potentiel

Tension : 5 VDC.

Courant : < 5 mA.

Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).

#### Numérique

Contact externe libre de potentiel

Tension : 5 VDC.

Courant : < 5 mA.

Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).

#### Signaux du point de consigne

- Potentiomètre  
0-10 VCC, 10 kΩ (par l'intermédiaire de la tension d'alimentation interne) ;  
Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).  
Longueur max. du câble : 328 ft (100 m).
- Signal de tension  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  kΩ.  
Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension max. ;  
Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).  
Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).
- Signal courant  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 250$  Ω.  
Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de courant max. ;  
Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).  
Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).

#### Signaux capteur

- Signal de tension  
0-10 VCC,  $R_i > 50$  kΩ (par l'intermédiaire de la tension d'alimentation interne) ;  
Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension max. ;  
Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).  
Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).
- Signal courant  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 250$  Ω.  
Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de courant max. ;  
Câble blindé : 20-16 AWG (0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup>).  
Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).

#### Alimentations internes

- Alimentation de 10 V pour potentiomètre externe  
Charge maximale : 2,5 mA.  
Protection contre les courts-circuits.
- Alimentation de 24 V pour les capteurs  
Charge maximale : 40 mA.  
Protection contre les courts-circuits.

#### Sortie de relais de signal

Contact de permutation libre de potentiel

Charge du contact max. : 250 VAC, 2 A,  $\cos \varphi$  0,3-1.

Charge du contact min. : 5 VDC, 10 mA.

Câble blindé : 28-12 AWG (0,5 - 2,5 mm<sup>2</sup>).

Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).

#### Entrée bus

Protocole Grundfos bus, protocole GENIbus, RS-485.

Câble blindé 3 conducteurs : 28-16 AWG (0,2 - 1,5 mm<sup>2</sup>).


Longueur max. du câble : 1640 ft (500 m).

## 28.3 Autres caractéristiques techniques

### 28.3.1 CEM (compatibilité électromagnétique conforme à la norme EN 61800-3)

Moteur [hp]	Emission/immunité
3 5 7,5 10	<p><b>Émission :</b> Les moteurs peuvent être installés en zone résidentielle (premier environnement), distribution non réglementée, correspondant à CISPR11, groupe 1, classe B.</p> <p><b>Immunité :</b> Les moteurs remplissent les conditions requises à la fois pour le premier et le second environnement.</p>

15 20 25 30	<p><b>Émission :</b> Les moteurs appartiennent à la catégorie C3, correspondant à CISPR11, groupe 2, classe A, et peuvent être installés en <b>zone industrielle</b> (environnement second). Ces moteurs doivent être équipés d'un filtre CEM Grundfos externe s'ils sont installés en zone résidentielle (premier environnement), catégorie C2, correspondant à CISPR11, groupe 1, classe A.</p>
----------------------	---

 Si les moteurs sont installés en zones résidentielles, des mesures supplémentaires peuvent être requises. Ces moteurs peuvent, en effet, générer des parasites.

La puissance des moteurs 15, 25 et 30 HP est conforme à la norme EN 61000-3-12, si la puissance de court-circuit au point d'interface entre l'installation électrique de l'utilisateur et le réseau d'alimentation public est supérieure ou égale aux valeurs indiquées ci-dessous. L'installateur ou l'utilisateur a la responsabilité, après consultation auprès de l'opérateur du réseau d'alimentation, d'assurer, si nécessaire, que le moteur soit branché à une alimentation électrique avec une puissance de court-circuit supérieure ou égale à ces valeurs :

Puissance moteur [hp]	Puissance de court-circuit [kVA]
15	1500
20	-
25	2700
30	3000



Les moteurs 20 HP ne sont pas conformes à la norme EN 61000-3-12.

En installant un filtre d'harmonique approprié entre le moteur et l'alimentation électrique, le contenu des harmoniques de ballast sera réduit. Le moteur 20 HP sera ainsi conforme à la norme EN 61000-3-12.

**Immunité :**

Les moteurs remplissent les conditions requises à la fois pour le premier et le second environnement.

Veuillez contacter Grundfos pour plus d'informations.

### Indice de protection

- Pompes triphasées, 3-10 HP : IP55 (IEC 34-5)
- Pompes triphasées, 15-30 HP : IP55 (IEC 34-5).

### Classe d'isolation

F (IEC 85)

### 28.3.2 Débit

#### Débit minimum

La pompe ne doit pas refouler contre un robinet-vanne fermé, car cela entraînerait une augmentation de la température et une formation de vapeur dans la pompe.

Il y a un risque de détérioration de l'arbre, d'érosion du rotor, de diminution de la durée de vie des paliers, de dommages aux boîtes à garniture ou aux joints d'arbre, en raison des contraintes ou des vibrations.

Le débit minimum en continu est indiqué en sélectionnant la pompe dans Grundfos Express.

#### Débit maximal

Le débit maximal ne doit pas dépasser la valeur indiquée sur la plaque signalétique. Risque de cavitation et de surcharge en cas de dépassement du débit maximal.

### 28.3.3 Température ambiante et altitude

La température ambiante et l'altitude de l'installation sont des facteurs importants pour la durée de vie du moteur dans la mesure où ils influent sur les paliers et le système d'isolation.

La surchauffe peut provenir d'une température ambiante excessive ou d'une densité faible et entraîner par conséquent un mauvais effet de refroidissement de l'air.

Dans ce cas, il peut être nécessaire d'utiliser un moteur plus puissant.

#### Température ambiante

Pendant le fonctionnement :

- Min. -4 °F (-20 °C) ;
- Max. +104 °F (40 °C) sans limitation de la puissance.

Pendant le transport/stockage :

- -40 °F (-40 °C) to +140 °F (+60 °C) (3-10 hp)
- -13 °F (-25 °C) à +158 °F (70 °C) (15-30 HP).

### 28.3.4 Humidité relative de l'air

Maximum 95 %.

### 28.3.5 Niveau de pression sonore

Moteur [hp]	Niveau de pression sonore [dB(A)]	
	2 pôles	4 pôles
3	82	64
5	87	75
7,5	93	69
10	82	71
15	68	64
20	68	66
25	70	72
30	70	

### 28.3.6 Température du liquide

La température maximale du liquide dépend de la nature des matériaux du joint d'arbre, des joints toriques et des joints utilisés :

- Plage de température pour BUNA : 32-212 °F (0-100 °C).
- Plage de température pour VITON® : 59-275 °F (15-135 °C).
- Plage de température pour EPDM : 59-275 °F (15-135 °C).

### 28.3.7 Pression de refoulement

#### Pression de refoulement maximale

La pression de refoulement maximale est la pression indiquée sur la plaque signalétique (hauteur manométrique totale ou HMT).

### 28.3.8 Pression d'aspiration

#### Pression d'aspiration minimale

La pression d'aspiration minimale doit correspondre à la courbe NPSH pour la pompe + une marge de sécurité d'une hauteur d'au-moins 1,6 pi (0,5 m).

Il est nécessaire d'être attentif à la pression d'aspiration minimale pour éviter la cavitation. Le risque de cavitation est plus élevé dans les situations suivantes :

- La température du liquide est élevée.
- Le débit est considérablement plus élevé que le taux de débit nominal de la pompe.
- La pompe fonctionne en système ouvert avec hauteur d'aspiration.
- Les conditions d'aspiration sont faibles.
- La pression de service est faible.

#### Pression d'admission maximale

La pression d'admission et la pression de la pompe doivent être inférieures à la pression maximale ou à la hauteur manométrique totale (HMT) de la pompe.

## 29. Installation du produit aux États-Unis et au Canada



Afin de respecter la norme UL / cUL, suivre ces instructions d'installation supplémentaires. La norme UL est conforme à UL508C.

### 29.1 Branchement électrique

#### 29.1.1 Conducteurs

Utiliser uniquement des conducteurs en cuivre, minimum 140/167 °F (60/75 °C) .

#### 29.1.2 Couples de serrage

##### Bornes électriques

Borne électrique : 1,7 ft-lbs (2,3 Nm)  
Relais, M2,5 : 0,4 ft-lbs (0,5 Nm)  
Commande entrée, M2 : 0,15 ft-lbs (0,2 Nm).

#### 29.1.3 Réacteurs conduite

La taille du réacteur de conduite ne doit pas dépasser 2 mH.

### 29.1.4 Dimension fusible/disjoncteur

Si un court-circuit se produit, la pompe peut être utilisée avec une alimentation électrique ne fournissant pas plus de 5000 RMS ampères symétriques, 480 V max.

#### Fusibles

Lorsque la pompe est protégée par des fusibles, ils doivent supporter 600 V. Les tailles maximales sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Jusqu'à 10 HP, utiliser les fusibles de classe K5 UL listés. De 10 à 30 HP, utiliser des fusibles de classe UL listés.

#### Disjoncteur

Lorsque la pompe est protégée par un disjoncteur, celui-ci doit pouvoir supporter une tension maximale de 480 V. Utiliser un disjoncteur de type "temporisation inverse".

La valeur d'interruption assignée (ampères symétriques RMS) ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

#### USA - HP

2 pôles	4 pôles	Taille de fusible	Type/modèle de disjoncteur
3	3	25 A	25 A / à temporisation inverse
5	5	40 A	40 A / à temporisation inverse
7,5	-	40 A	40 A / à temporisation inverse
10	7,5	50 A	50 A / à temporisation inverse
15	15	80 A	80 A / à temporisation inverse
20	20	110 A	110 A / à temporisation inverse
25	25	125 A	125 A / à temporisation inverse
30	-	150 A	150 A / à temporisation inverse

### 29.1.5 Protection contre la surcharge

Degré de protection contre les surcharges fournies en interne par l'entraînement, en pourcentage de l'intensité à pleine charge : 102 %.

### 29.2 Considérations générales

Pour l'installation dans un environnement humide et avec des températures fluctuantes, il est recommandé de maintenir la pompe raccordée en continu à l'alimentation électrique. Cela permettra d'éviter l'humidité et la formation de condensation dans la boîte de raccordement.

Le démarrage et l'arrêt doivent être effectués par l'intermédiaire de l'entrée numérique marche/arrêt (borne 2-3).

## 30. Mise au rebut du produit

Ce produit ou des parties de celui-ci doit être mis au rebut tout en préservant l'environnement :

1. Utiliser le service local public ou privé de collecte des déchets.
2. Si ce n'est pas possible, envoyer ce produit à Grundfos ou au réparateur agréé Grundfos le plus proche.

Nous nous réservons tout droit de modifications.

## Español (MX) Instrucciones de instalación y operación

### Traducción de la versión original en inglés

Estas instrucciones de instalación y operación describen las gamas LFE y LCSE.

Las secciones 1-5 proporcionan la información necesaria para desempacar, instalar y poner en marcha el producto de manera segura.

Las secciones 6-30 contienen información importante acerca del producto, su mantenimiento, la búsqueda de fallas y su eliminación.

### CONTENIDO

	Página		
<b>1. Garantía limitada</b>	<b>108</b>	13.3 Cables de señal	130
<b>2. Información general</b>	<b>109</b>	13.4 Conexiones eléctricas para bombas E	130
2.1 Símbolos utilizados en este documento	109	13.5 Cable de conexión por bus	132
2.2 Otras notas importantes	109	<b>14. Modos</b>	<b>132</b>
<b>3. Recepción del producto</b>	<b>109</b>	14.1 Resumen de modos	132
3.1 Desempaque del producto	109	14.2 Modo de operación	132
3.2 Inspección del producto	109	14.3 Modo de control	133
3.3 Almacenamiento temporal tras la entrega	109	<b>15. Configuración de la bomba</b>	<b>133</b>
<b>4. Instalación del producto</b>	<b>110</b>	15.1 Ajuste de fábrica	133
4.1 Ubicación	110	<b>16. Ajuste mediante el panel de control</b>	<b>133</b>
4.2 Plataforma para bombas horizontales	110	16.1 Ajuste del modo de operación	133
4.3 Fijación de la bancada	110	16.2 Establecimiento del punto de ajuste	134
4.4 Instalación mecánica	111	<b>17. Ajuste mediante el control remoto R100</b>	<b>134</b>
4.5 Conexiones eléctricas	113	17.1 Menú OPERACIÓN	136
4.6 Motores	113	17.2 Menú ESTADO	137
<b>5. Arranque del producto</b>	<b>114</b>	17.3 Menú INSTALACIÓN	139
5.1 Cebado	114	17.4 Ajustes típicos para bombas E de presión constante	146
5.2 Acciones previas al arranque	114	17.5 Ajustes típicos para bombas E de entrada analógica	147
5.3 Sentido de rotación del motor	114	17.6 Grundfos GO Remote	148
5.4 Arranque de la bomba	114	<b>18. Ajuste con la herramienta PC Tool para productos E</b>	<b>149</b>
5.5 Variación de tensión y frecuencia	114	<b>19. Prioridad de los ajustes</b>	<b>149</b>
<b>6. Almacenamiento y manipulación del producto</b>	<b>114</b>	<b>20. Señales externas de control forzado</b>	<b>149</b>
<b>7. Presentación del producto</b>	<b>115</b>	20.1 Entrada de arranque/paro	149
7.1 Aplicaciones	115	20.2 Entrada digital	150
7.2 Líquidos bombeados	115	<b>21. Señal de punto de ajuste externo</b>	<b>150</b>
7.3 Identificación de la bomba	115	<b>22. Señal de bus</b>	<b>151</b>
<b>8. Inspección del producto</b>	<b>115</b>	<b>23. Otras normas de comunicación por bus</b>	<b>151</b>
8.1 Mantenimiento del producto	115	<b>24. Indicadores luminosos y relé de señal</b>	<b>151</b>
8.2 Lubricación del producto	115	<b>25. Operación de emergencia (sólo 15-30 hp)</b>	<b>153</b>
8.3 Desmontaje de la bomba	117	<b>26. Resistencia del aislamiento</b>	<b>154</b>
8.4 Sustitución del sello mecánico (bombas LCSE)	118	<b>27. Mantenimiento e inspección del motor</b>	<b>154</b>
8.5 Sustitución del anillo de desgaste	118	27.1 Limpieza del motor	154
8.6 Reensamble de la bomba	118	27.2 Lubricación de los rodamientos del motor	154
8.7 Bomba LFE, vista detallada y lista de partes	119	27.3 Sustitución de los rodamientos del motor	154
8.8 Bomba LCSE, vista detallada y lista de partes	120	27.4 Sustitución del varistor (sólo 15-30 hp)	155
<b>9. Puesta del producto fuera de servicio</b>	<b>121</b>	27.5 Partes y kits de servicio	155
9.1 Procedimiento general	121	<b>28. Datos técnicos</b>	<b>155</b>
9.2 Puesta fuera de servicio de corta duración	121	28.1 Datos técnicos: bombas trifásicas, 3-10 hp	155
9.3 Puesta fuera de servicio de larga duración	121	28.2 Datos técnicos: bombas trifásicas, 15-30 hp	156
<b>10. Búsqueda de fallas</b>	<b>122</b>	28.3 Otros datos técnicos	157
<b>11. Motores PACO MLE</b>	<b>124</b>	<b>29. Instalación del producto en EE. UU. y Canadá</b>	<b>158</b>
11.1 Bombas sin sensor instalado de fábrica	124	29.1 Conexión eléctrica	158
11.2 Bombas con sensor de presión	124	29.2 Consideraciones generales	158
11.3 Ajustes	124	<b>30. Eliminación del producto</b>	<b>158</b>
<b>12. Instalación del motor</b>	<b>124</b>		
12.1 Refrigeración del motor	124		
12.2 Instalación en exteriores	124		
<b>13. Conexión eléctrica</b>	<b>125</b>		
13.1 Bombas trifásicas, 3-10 hp	125		
13.2 Bombas trifásicas, 15-30 hp	127		



Antes de llevar a cabo la instalación, lea estas instrucciones de instalación y operación. La instalación y la operación deben tener lugar de modo que se cumplan los requerimientos establecidos por las normativas locales en vigor y de acuerdo con las prácticas recomendadas.



El uso de este producto requiere experiencia y conocimientos acerca del mismo. Las personas con habilidades físicas, sensoriales o mentales limitadas no deben usar este producto a menos que lo hagan bajo vigilancia o hayan sido instruidas para ello por una persona responsable de su seguridad. No permita que los niños usen el producto ni jueguen con él.

## PRECAUCIÓN



Para que la operación tenga lugar correctamente, debe prestarse la debida atención a los procedimientos descritos en este manual. Conserve este manual para poder consultarlo en el futuro.

### 1. Garantía limitada

LOS EQUIPOS NUEVOS FABRICADOS POR EL VENDEDOR O LOS SERVICIOS PRESTADOS POR EL MISMO POSEEN UNA GARANTÍA FRENTE A DEFECTOS DE MATERIALES Y MANO DE OBRA EN USO Y MANTENIMIENTO NORMALES DE UN MÍNIMO DE DOCE (12) MESES A PARTIR DE LA FECHA DE INSTALACIÓN Y DIECIOCHO (18) MESES A PARTIR DE LA FECHA DE ENVÍO, A MENOS QUE LA GUÍA DE GARANTÍA DEL PRODUCTO (DISPONIBLE BAJO PEDIDO) INDIQUE LO CONTRARIO. EN EL CASO DE LAS PARTES DE REPUESTO FABRICADAS POR EL VENDEDOR, EL PERÍODO DE GARANTÍA SERÁ DE DOCE MESES A PARTIR DE LA FECHA DE ENVÍO. LAS OBLIGACIONES DEL VENDEDOR DERIVADAS DE ESTA GARANTÍA SE LIMITARÁN A LA REPARACIÓN O SUSTITUCIÓN, A DECISIÓN PROPIA, DE CUALQUIER PARTE QUE, A SU JUICIO, POSEA CARÁCTER DEFECTUOSO, SIEMPRE QUE DICHA PARTE SEA DEVUELTA, PREVIA AUTORIZACIÓN, A LA FÁBRICA DEL VENDEDOR DESDE LA QUE HUBIERA SIDO ENVIADA, DEBIENDO EL COMPRADOR CORRER CON LOS GASTOS DE TRANSPORTE. LAS PARTES SUSTITUIDAS DENTRO DEL PERÍODO DE GARANTÍA POSEERÁN UNA GARANTÍA DE DOCE MESES A PARTIR DE LA FECHA DE REPARACIÓN, SIN SUPERAR EN NINGÚN CASO EL PERÍODO DE GARANTÍA ORIGINAL. ESTA GARANTÍA NO CUBRE PARTES PROTECTORAS DAÑADAS POR DESCOMPOSICIÓN COMO RESULTADO DE UNA REACCIÓN QUÍMICA, DESGASTE CAUSADO POR MATERIALES ABRASIVOS NI DAÑOS RESULTANTES DE SITUACIONES DE MAL USO, ACCIDENTE O NEGLIGENCIA, U OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, MODIFICACIÓN O AJUSTE INCORRECTOS. ESTA GARANTÍA NO CUBRE PARTES REPARADAS EN INSTALACIONES AJENAS A LA FÁBRICA DEL VENDEDOR SIN PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA. EL VENDEDOR NO EMITE GARANTÍA ALGUNA EN RELACIÓN CON EQUIPOS DE ARRANQUE, APARATOS ELÉCTRICOS Y DEMÁS MATERIALES NO FABRICADOS POR EL MISMO. SI EL COMPRADOR O CUALQUIER OTRA PERSONA REPARASE, SUSTITUYESE O AJUSTASE EL EQUIPO O LAS PARTES QUE LO COMPONENTEN SIN PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA POR PARTE DEL VENDEDOR, ESTE QUEDARÍA LIBERADO DE TODA OBLIGACIÓN PARA CON EL COMPRADOR SEGÚN LO DESCRITO EN ESTA SECCIÓN EN RELACIÓN CON TAL EQUIPO O DICHAS PARTES, A MENOS QUE LA REPARACIÓN, LA SUSTITUCIÓN O EL AJUSTE HAYAN TENIDO LUGAR TRAS EL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AQUÍ DESCRITAS POR PARTE DEL VENDEDOR UNA VEZ TRANSCURRIDO UN PERÍODO DE TIEMPO RAZONABLE. LA RESPONSABILIDAD DEL VENDEDOR COMO RESULTADO

DE LA INFRACCIÓN DE ESTA GARANTÍA (O LA INFRACCIÓN DE CUALESQUIERA OTRAS GARANTÍAS DETERMINADAS POR UN TRIBUNAL PERTENECIENTE A LA JURISDICCIÓN COMPETENTE DESIGNADA POR EL VENDEDOR) SE LIMITARÁ A: (A) ACEPTAR LA DEVOLUCIÓN EXW DEL EQUIPO EN LAS INSTALACIONES DE FABRICACIÓN; Y (B) REEMBOLSAR LAS CANTIDADES ABONADAS POR EL COMPRADOR (MENOS UNA DEPRECIACIÓN EQUIVALENTE A UN 15 % ANUAL SI EL COMPRADOR HA HECHO USO DEL EQUIPO DURANTE MÁS DE TREINTA [30] DÍAS), ASÍ COMO CANCELAR CUALQUIER DEUDA PENDIENTE EN RELACIÓN CON EL EQUIPO; O (C) EN CASO DE REPARACIÓN, A DECISIÓN DEL VENDEDOR, REPETIR LA REPARACIÓN O REEMBOLSAR EL COSTE ACORDADO DEL SERVICIO O LA PARTE DEL MISMO QUE HAYA ORIGINADO LA RECLAMACIÓN.

ESTAS GARANTÍAS PREVALECN SOBRE CUALESQUIERA OTRAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS; ESPECÍFICAMENTE, EL VENDEDOR RECHAZA TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN USO EN PARTICULAR. PREVALECN TAMBIÉN SOBRE CUALQUIER OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD DEL VENDEDOR EN CASOS DE RECLAMACIÓN POR NEGLIGENCIA, INFRACCIÓN DE GARANTÍA Y CUALQUIER OTRA TEORÍA O CAUSA DE ACCIÓN. EL VENDEDOR NO SERÁ RESPONSABLE EN NINGÚN CASO DE DAÑOS RESULTANTES, ACCIDENTALES, INDIRECTOS, ESPECIALES O PUNITIVOS DE TIPO ALGUNO. A EFECTOS DE LO DESCRITO EN ESTA SECCIÓN, EL EQUIPO GARANTIZADO NO INCLUIRÁ EQUIPOS, PARTES O ACTIVIDADES NO FABRICADOS O LLEVADAS A CABO POR EL VENDEDOR. CON RESPECTO A TALES EQUIPOS, PARTES O ACTIVIDADES, LA ÚNICA OBLIGACIÓN DEL VENDEDOR SERÁ ASIGNAR AL COMPRADOR LAS GARANTÍAS OFRECIDAS AL VENDEDOR POR EL FABRICANTE O PROVEEDOR RESPONSABLE DE LOS EQUIPOS, PARTES O ACTIVIDADES. NINGÚN EQUIPO SUMINISTRADO POR EL VENDEDOR SE CONSIDERARÁ DEFECTUOSO POR DESGASTE O DETERIORO NORMALES, INCAPACIDAD DE SOPORTAR LA ACCIÓN EROSIVA O CORROSIVA DE CUALQUIER FLUIDO O GAS, OMISIÓN POR PARTE DEL COMPRADOR AL ALMACENAR, INSTALAR, OPERAR O MANTENER EL EQUIPO DE ACUERDO CON LAS PRÁCTICAS INDUSTRIALES RECOMENDADAS O LAS RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DEL VENDEDOR, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS DESCRITAS EN LOS MANUALES DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL VENDEDOR, O CUALQUIER FALTA POR PARTE DEL COMPRADOR AL PROPORCIONAR AL VENDEDOR INFORMACIÓN COMPLETA Y PRECISA EN RELACIÓN CON EL USO OPERATIVO DEL EQUIPO.



## 2. Información general

### 2.1 Símbolos utilizados en este documento



#### PELIGRO

Indica una situación peligrosa que, de no remediarse, dará lugar a un riesgo de muerte o lesión personal grave.



#### ADVERTENCIA

Indica una situación peligrosa que, de no remediarse, podría dar lugar a un riesgo de muerte o lesión personal grave.



#### PRECAUCIÓN

Indica una situación peligrosa que, de no remediarse, podría dar lugar a un riesgo de lesión personal leve o moderada.

El texto que acompaña a los tres tipos de riesgo anteriores (PELIGRO, ADVERTENCIA Y PRECAUCIÓN) está estructurado del siguiente modo:

### PALABRA DE SEÑALIZACIÓN



#### Descripción del riesgo

Consecuencias de ignorar la advertencia.

- Acciones que deben ponerse en práctica para evitar el riesgo.

#### Ejemplo

#### PELIGRO

##### Descarga eléctrica



Muerte o lesión personal grave.

- Antes de comenzar a trabajar con el producto, asegúrese de que el suministro eléctrico esté desconectado y no pueda conectarse accidentalmente.

### 2.2 Otras notas importantes



Un círculo de color azul o gris con un signo de admiración en su interior indica que es preciso poner en práctica una acción para evitar una situación de peligro.



Un círculo de color rojo o gris con una barra diagonal y puede que con un símbolo gráfico de color negro en su interior indica que debe evitarse o interrumpirse una determinada acción.



No respetar estas instrucciones puede dar lugar a una operación incorrecta del equipo o daños en el mismo.



Notas o instrucciones que facilitan el trabajo y garantizan una operación segura.

## 3. Recepción del producto

### 3.1 Desempaque del producto



#### ADVERTENCIA

##### Carga suspendida

Muerte o lesión personal grave

- No icle la unidad por las argollas del motor. Descargue y manipule la unidad empleando una eslinga.

### 3.2 Inspección del producto

- Compruebe que el producto recibido se ajuste al pedido.
- Compruebe que la tensión, la fase y la frecuencia del producto coincidan con la tensión, la fase y la frecuencia disponibles en el lugar de instalación. Consulte la sección 7.3 *Identificación de la bomba*.
- Compruebe si el producto presenta defectos o daños inmediatamente después de la entrega. Los accesorios adquiridos se envían junto con el producto, en un contenedor independiente.
- Si algún equipo ha sufrido daños durante el transporte, notifíquelo sin demora a la agencia transportista. Anote los daños con detalle en el albarán de transporte.

### 3.3 Almacenamiento temporal tras la entrega

- Si el producto no se va a instalar y operar inmediatamente después de su recepción, deberá almacenarse en un lugar limpio y seco, a una temperatura ambiente moderada.
- Gire el eje manualmente cada cierto tiempo (al menos, una vez a la semana) para lubricar el rodamiento y retardar los fenómenos de oxidación y corrosión.
- Si corresponde, siga las recomendaciones de almacenamiento del fabricante del motor.
- Durante operaciones de almacenamiento y transporte, el motor E debe mantenerse a una temperatura ambiente comprendida entre -13 y +158 °F (-25 y +70 °C). A temperaturas inferiores a las indicadas, el motor E deberá equiparse con un calentador anticongelación. Puede ser un elemento calentador externo o una función incorporada del motor E.

## 4. Instalación del producto

### 4.1 Ubicación

- Sitúe la bomba tan cerca como sea posible de la tubería de suministro. La tubería de entrada debe ser tan corta y directa como lo permitan las condiciones de instalación. Consulte la sección 4.4.2 *Tubería de entrada*.
- Si es posible, coloque la bomba por debajo del nivel del sistema. Ello facilitará el cebado, garantizará la uniformidad del caudal de líquido y generará una presión de entrada positiva.
- La altura de succión positiva neta (NPSH) disponible debe ser siempre equivalente o superior a la NPSH especificada en la curva de desempeño de la bomba. Asegúrese de que la NPSH a la entrada sea suficiente.
- Reserve siempre espacio de acceso suficiente para la ejecución de tareas de mantenimiento e inspección. Mantenga una separación de 24 in (610 mm) con abundante espacio superior para facilitar el uso de una grúa lo suficientemente potente como para izar el producto.
- Las características eléctricas deben coincidir con las especificadas en la placa de datos del motor, dentro de los límites indicados en la sección 5. *Arranque del producto*.
- No exponga el producto a temperaturas bajo cero para impedir que el líquido bombeado se congele y el motor E resulte dañado. Si es posible que se produzcan heladas durante los períodos de inactividad, consulte las secciones 5. *Arranque del producto* y 9.2 *Puesta fuera de servicio de corta duración*.

### 4.2 Plataforma para bombas horizontales

Las bombas horizontales deben instalarse permanentemente sobre una plataforma de concreto firme y elevada, de tamaño suficiente como para amortiguar las vibraciones e impedir las deflexiones y desalineamientos del eje. La plataforma debe flotar sobre muelles o constituir una parte elevada del piso de la sala de máquinas.

Siga los pasos descritos a continuación:

1. Vierta concreto sin interrupción hasta una altura de 0.75 - 1.5 in (20-35 mm) por debajo del nivel final de la bomba. No alise la superficie de la plataforma. Límpiela y remójela a continuación.
2. Peine la superficie superior del concreto antes de que se seque para crear surcos y generar una superficie de unión apropiada para el mortero.
3. Introduzca los pernos de anclaje en casquillos para proporcionar tolerancia de posicionamiento. Consulte la fig. 1.
4. Asegúrese de que la longitud de los pernos sea suficiente para el mortero, la brida inferior de la bancada, las tuercas y las arandelas.
5. Permita que la plataforma se seque durante varios días antes de instalar la bomba.

### 4.3 Fijación de la bancada



Las bombas LFE requieren mortero para garantizar la estabilidad del alineamiento entre la bomba y el eje del motor.

Las bombas LCSE no requieren alineamiento ni fijación con mortero.

Una vez rellena y seca la plataforma elevada de concreto, siga los pasos descritos a continuación:

1. Coloque la bancada de la bomba haciéndola coincidir con los pernos de anclaje y apóyela sobre cuñas de ajuste sueltas situadas cerca de cada perno de anclaje, a intervalos no superiores a 24 in (610 mm) por cada lado.
2. Coloque las cuñas de tal modo que eleven la cara inferior de la base 0.75 - 1.25 in (20-32 mm) por encima de la plataforma, dejando espacio para el mortero.
3. Nivele el eje de la bomba, las bridas y la bancada empleando un nivel; ajuste las cuñas si es necesario.
4. Asegúrese de que las tuberías se puedan alinear con las bridas de la bomba sin que ninguna de ellas quede sometida a tensiones.
5. Para bombas LFE, una vez llevado a cabo el alineamiento de la bomba, coloque tuercas en los pernos de anclaje y apriéte-las lo suficiente como para impedir que la bancada se mueva.
6. Construya un armazón alrededor de la plataforma de concreto y vierta mortero en la bancada, como muestra la fig. 1. El mortero compensará los desequilibrios de la plataforma, distribuirá el peso de la bomba e impedirá que se desplace.

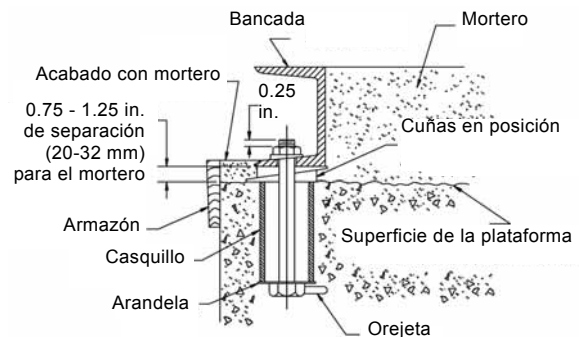


Fig. 1 Instalación de un perno de anclaje



Use un mortero homologado que no se contraiga.

7. Permita que el mortero se seque durante 24 horas antes de conectar las tuberías.
8. Una vez que el mortero se haya endurecido, compruebe los pernos de la plataforma y apriételes si es necesario. Vuelva a comprobar la alineación de la bomba tras apretar los pernos de la plataforma.

TM 05 4775 4713

## 4.4 Instalación mecánica

### 4.4.1 Tuberías



No permita que la bomba soporte el peso de las tuberías. Use soportes o apoyos de otro tipo a intervalos apropiados para sujetar las tuberías cerca de la bomba.

- Asegúrese de que las tuberías de entrada y salida cuenten con soportes independientes y se encuentren correctamente alineadas, de tal modo que no ejerzan tensión sobre la bomba al apretar los pernos de las bridas.
- Asegúrese de instalar las tuberías tan rectas como sea posible para evitar codos y adaptadores innecesarios. Si es preciso, emplee codos de 45 ° o 90 ° (de curva abierta) para reducir las pérdidas por fricción.
- Si se usan uniones bridadas, asegúrese de que los diámetros interiores coincidan y de que los orificios de montaje queden alineados.
- ¡No ejerza presión sobre las tuberías al realizar las conexiones!

### 4.4.2 Tubería de entrada

La tubería de entrada debe seleccionarse e instalarse de tal modo que minimice las pérdidas de presión y proporcione un caudal de líquido suficiente a la bomba durante el arranque y la operación.

Respete las siguientes precauciones al instalar la tubería de entrada:

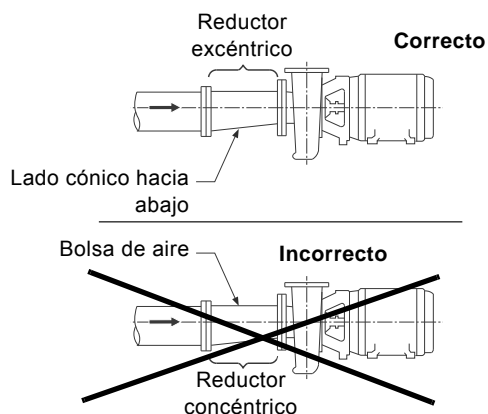


Fig. 2 Tubería de entrada

- El recorrido de la tubería de entrada debe ser tan directo como sea posible; idealmente, su longitud debe ser equivalente a, al menos, diez veces el diámetro de la misma. Si la tubería de entrada es corta, su diámetro puede ser igual al del puerto de entrada. Si la tubería de entrada es larga, su diámetro deberá ser una o dos veces más grande (según la longitud) que el del puerto de entrada, con un reductor entre la tubería y el puerto de entrada.
- Use un reductor excéntrico con el lado cónico hacia abajo. Consulte la fig. 2.



El diámetro de la tubería de entrada no debe ser inferior al del puerto de entrada de la bomba en ningún punto del tramo.

- Si es posible, instale una línea de entrada horizontal a lo largo de una pendiente uniforme. Se recomienda una pendiente gradualmente ascendente hasta la bomba en condiciones de succión negativa, y una pendiente gradualmente descendente en condiciones de presión de entrada positiva.
- Deben evitarse las elevaciones y bucles (consulte la fig. 3), ya que podrían dar lugar a bolsas de aire, acelerar el sistema o causar patrones de bombeo erráticos.
- Instale una válvula de compuerta en la línea de entrada para poder aislar la bomba durante los periodos de inactividad y mantenimiento, y facilitar su desinstalación. Si se conectan dos o más bombas a la misma línea de entrada, instale dos válvulas de compuerta para poder aislar cada bomba de la línea.
- Instale siempre válvulas de compuerta o mariposa en posiciones que impidan la formación de bolsas de aire.



No use válvulas de globo (en particular, si la NPSH posee carácter crítico).

- Durante la operación de bombeo, las válvulas de la línea de entrada deben permanecer siempre completamente abiertas.
- Instale manómetros del tamaño adecuado en los orificios roscados de las bridas de entrada y salida de la bomba. Los manómetros permitirán al operario monitorear el desempeño de la bomba y determinar si se ajusta a los parámetros de la curva de desempeño. Si se producen fenómenos de cavitación, bloqueo de vapor o inestabilidad durante la operación, los manómetros indicarán grandes fluctuaciones en las presiones de entrada y salida.

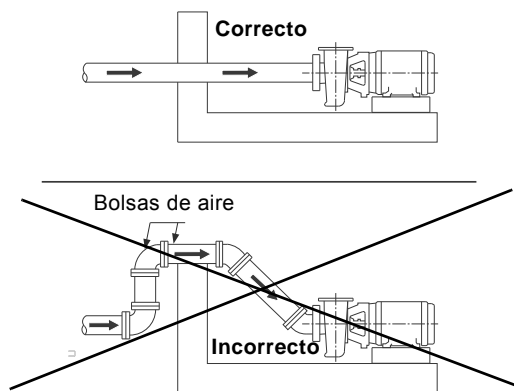


Fig. 3 Prevención de bolsas de aire

TM06 1087 1614

TM06 1088 1614

#### 4.4.3 Tubería de salida

- Si la tubería de salida es corta, su diámetro puede ser igual al del puerto de salida de la bomba. Si la tubería de salida es larga, deberá ser una o dos veces más grande que el puerto de salida, según la longitud.
- Para tuberías de salida horizontales de gran longitud, se recomienda mantener una pendiente constante.
- Instale una válvula de compuerta cerca del puerto de salida para poder aislar la bomba durante los períodos de inactividad y mantenimiento, y facilitar su desinstalación.
- Las elevaciones de la tubería de salida podrían dar lugar a bolsas de aire o gas, retardando así la operación de la bomba.
- Si se producen golpes de ariete (por ejemplo, en caso de que se usen válvulas de retención), cierre la válvula de compuerta de salida antes de detener la bomba.

#### Sellos mecánicos

Las bombas están disponibles con prensaestopas equipados con anillos de empaque o sellos mecánicos.

#### Prensaestopas

Los prensaestopas se suelen empaquetar antes de su envío.

Si la bomba se instala antes de 60 días a partir de la fecha de envío, el empaque se encontrará en buenas condiciones de operación, con un suministro suficiente de líquido lubricante.

Si la bomba se almacena durante más de 60 días, puede ser necesario reempaquetar los prensaestopas.

El prensaestopas debe contar siempre con un suministro de líquido limpio y claro para lavar y lubricar los anillos de empaque.

#### Ajuste del casquillo de empaque

Con la bomba en operación, ajuste el casquillo de empaque permitiendo una fuga de entre 40 y 60 gotas por minuto para lubricar el eje. Puede que sea necesario volver a empaquetar y ajustar tras el arranque inicial.

#### Sellos mecánicos

Los sellos mecánicos no requieren mantenimiento ni ajuste.

Las bombas de succión axial equipadas con sellos mecánicos se ajustan según las condiciones de operación para las que ha sido adquirida la bomba. Respete las siguientes precauciones para evitar daños en el sello mecánico y maximizar su vida útil.



¡No opere la bomba en seco o contra una válvula cerrada! La operación en seco daña el sello mecánico en pocos minutos.



No supere los límites de temperatura o presión del sello mecánico empleado.

En instalaciones nuevas, limpie y ventee la tubería de entrada antes de instalar y operar la bomba. Las incrustaciones, las rebabas de soldadura y demás materiales abrasivos pueden dañar rápidamente el sello mecánico.

#### 4.4.4 Alineación del acoplamiento de bombas LCSE

No es necesario alinear la bomba y el motor.

#### 4.4.5 Alineación del acoplamiento de bombas LFE

La bomba y el motor se alinean con precisión en la fábrica; sin embargo, la manipulación durante el transporte puede alterar dicho alineamiento previo.

1. Si la bomba y el motor se entregan en conjunto, montados en una bancada común, desinstale el guardacople.

#### 2. Comprobación de la alineación paralela

Coloque una regla sobre los dos bordes de acoplamiento por encima, por debajo y por los lados. Consulte la fig. 4. Después de cada ajuste, vuelva a comprobar todos los aspectos del alineamiento. La alineación paralela será correcta cuando las medidas muestren que todos los puntos de las caras de acoplamiento se encuentran a menos de  $\pm 0.005$  in (0.127 mm). Si detecta algún desalineamiento, afloje el motor y desplácelo o cácelo para alinearlos de nuevo. Vuelva a apretar los pernos a continuación. Alinee siempre el motor con la bomba; las tuberías pueden verse sometidas a tensiones si la bomba se desplaza. No cambie la posición de la bomba sobre la bancada.

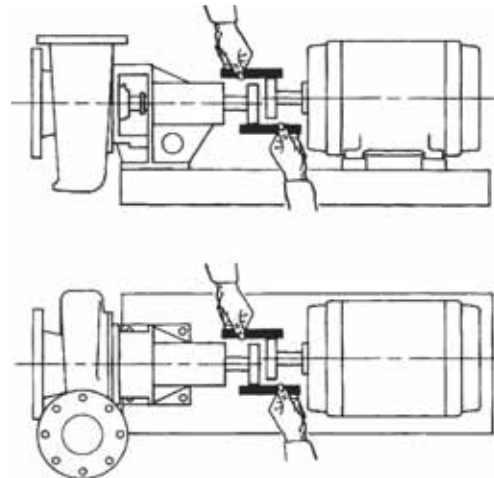


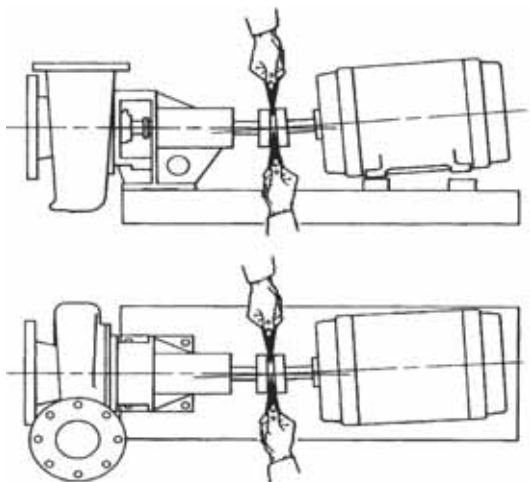
Fig. 4 Comprobación de la alineación paralela

TM05 4794 2613

### 3. Comprobación de la alineación angular

Inserte un par de calibradores interiores o un calibrador cónico en cuatro puntos situados a intervalos de 90 ° entre sí, alrededor del acoplamiento. Consulte la fig. 5. La alineación angular será correcta cuando las medidas muestren que todos los puntos de las caras de acoplamiento se encuentran a menos de  $\pm 0.005$  in (0.127 mm).

- Si detecta algún desalineamiento, afloje el motor y desplácelo o cácelo para alinearlos de nuevo. Vuelva a apretar los pernos a continuación. Alinee siempre el motor con la bomba; las tuberías pueden verse sometidas a tensiones si la bomba se desplaza. No cambie la posición de la bomba sobre la bancada.



TM05.4795.2613

**Fig. 5** Comprobación de la alineación angular

- Compruebe la alineación del sello mecánico una vez más tras conectar definitivamente las tuberías a la bomba, verificar el cableado del motor, establecer el sentido de rotación correcto y llenar de líquido las tuberías.
- Deje quitados los guardacoples hasta que finalice el procedimiento de cebado de la bomba.
- Instale los guardacoples una vez completada la instalación para proporcionar protección a los usuarios frente a la maquinaria giratoria.

### 4.5 Conexiones eléctricas

#### PELIGRO

##### Descarga eléctrica

Muerte o lesión personal grave

- La instalación eléctrica debe ser llevada a cabo por un electricista calificado, de acuerdo con las normativas locales y los manuales suministrados con los accesorios eléctricos.



#### PELIGRO

##### Descarga eléctrica

Muerte o lesión personal grave

- Antes de comenzar a trabajar con el producto, asegúrese de que el suministro eléctrico esté desconectado y no pueda conectarse accidentalmente.



### 4.6 Motores

Consulte también la sección 11. *Motores PACO MLE.*

El circuito de control del motor debe incluir los siguientes componentes para cumplir los requerimientos establecidos por el código NEC:

#### Dispositivo de desconexión de motor

- Instale un dispositivo de desconexión de motor capaz de desconectar el controlador (arrancador del motor) y el motor de la fuente de poder.
- Sitúe el dispositivo de desconexión de modo que el controlador (arrancador del motor) se pueda ver desde el dispositivo de desconexión. En cualquier caso, la distancia desde el dispositivo de desconexión hasta el controlador debe ser inferior a 50 ft (15.24 m).
- En la mayoría de instalaciones, el dispositivo de desconexión es un interruptor diferencial o un interruptor de desconexión con fusible.

#### Interruptor de circuito para cortocircuitos y fallas de aterrizaje del motor

- Normalmente, un interruptor de circuito para cortocircuitos y fallas de aterrizaje es un interruptor diferencial o un interruptor de desconexión con fusible.
- Seleccione estos componentes de acuerdo con los códigos eléctricos aplicables a nivel local y estatal, además del código NEC.

#### Controlador de motor con protección contra sobrecorriente (arrancador magnético)

- Instale estos componentes de acuerdo con los códigos eléctricos aplicables a nivel local y estatal, además del código NEC.

## PELIGRO

#### Entorno explosivo

Muerte o lesión personal grave

- Respete las normas y reglamentos impuestos con carácter general o específico por las autoridades u organizaciones comerciales competentes en relación con la operación de equipos eléctricos en entornos explosivos.



#### 4.6.1 Cableado

- Monte el panel de control o los arrancadores de motor cerca de la bomba para facilitar el control y la instalación.
- Conecte los cables al panel o los arrancadores y a los motores y dispositivos piloto. Los cables conectados a los motores deben poseer un tamaño apto para soportar, al menos, un 125 % de la corriente de carga completa indicada en la placa de datos del motor. Se recomienda el uso de cables de par trenzado AWG #16 Tipo THW para el cableado de los dispositivos piloto (como los interruptores de flotador).
- Compruebe que la tensión, la fase y la frecuencia del suministro eléctrico coincidan con la tensión, la fase y la frecuencia de los motores.
- Asegúrese de que los arrancadores sean aptos para los motores de las bombas en cuanto a la tensión, la fase y la frecuencia disponibles.

## 5. Arranque del producto

### 5.1 Cebado

- Las bombas de succión axial no son autocebantes y deben cebarse completamente (esto es, llenarse de líquido) antes del arranque.
- Si la bomba debe operar con una presión de entrada positiva, cébela abriendo la válvula de entrada y permitiendo la entrada de líquido en la carcasa de la bomba. Abra los orificios de venteo y asegúrese de que el líquido fuerce la salida de todo el aire de la bomba antes de cerrarlos.
- Gire el eje manualmente para liberar el aire atrapado en los pasajes del impulsor.
- Si la bomba operará con succión negativa, el cebado deberá llevarse a cabo empleando otros métodos. Use válvulas de pie o eyectores, o llene de líquido manualmente la carcasa de la bomba y la línea de entrada.



No opere la bomba esperando que se ceba automáticamente. El resultado de tal acción serán daños graves en los sellos mecánicos, los anillos de desgaste y las camisas del eje de la bomba.

### 5.2 Acciones previas al arranque

#### ADVERTENCIA



##### Falla del producto

Muerte o lesión personal grave

- No opere el producto fuera de las condiciones indicadas en la placa de datos.

Lleve a cabo las inspecciones descritas a continuación antes de arrancar la bomba de succión axial:

- Asegúrese de que las tuberías de entrada y salida se encuentren limpias y hayan sido lavadas para eliminar la suciedad y los residuos.
- Vuelva a comprobar el sentido de rotación, que debe coincidir con el de las agujas del reloj. La operación en sentido inverso destruiría el impulsor y el eje.
- Asegúrese de que se hayan realizado todas las conexiones del motor y el dispositivo de arranque de acuerdo con el diagrama de cableado.
- Si el motor ha permanecido almacenado durante un período prolongado de tiempo (antes o después de la instalación), consulte las instrucciones del motor antes del arranque.
- Compruebe la tensión, las fases y la frecuencia usando la placa de datos del motor como referencia. Gire manualmente el impulsor para asegurarse de que pueda rotar libremente.
- Apriete los tapones de los orificios de los manómetros y los orificios de drenaje. Si la bomba está equipada con manómetros, mantenga las llaves cerradas siempre que no se encuentren en uso.
- Compruebe que las tuberías de entrada y salida no presenten fugas y asegúrese de que los pernos de las bridas estén bien apretados.

### 5.3 Sentido de rotación del motor



No compruebe el sentido de rotación del motor a menos que haya desconectado y separado físicamente los acoplamientos de la bomba y el motor antes de hacerlo. Si ignora esta advertencia y el sentido de rotación es incorrecto, la bomba y el motor podrían sufrir graves daños.

### 5.4 Arranque de la bomba

#### PELIGRO



##### Partes mecánicas móviles

Muerte o lesión personal grave

- Instale un guardacople aprobado antes de operar el producto.

- Instale el guardacople suministrado de fábrica en los productos acoplados.
- Abra completamente la válvula de compuerta de la línea de entrada (si corresponde) y cierre la válvula de compuerta de la línea de salida.
- Llene de líquido la línea de entrada y ceba completamente la bomba.
- Ponga en marcha la bomba.
- Inmediatamente después, lleve a cabo una inspección visual de la bomba y la tubería de entrada en busca de fugas de presión.
- En cuanto la bomba alcance su máxima velocidad operativa, abra lentamente la válvula de compuerta de salida hasta que se desarrolle el caudal completo del sistema.
- Compruebe la tubería de salida en busca de fugas de presión.
- Si la bomba está equipada con manómetros, abra las llaves y anote las lecturas de presión para poder consultarlas en el futuro. Verifique que la bomba opere según los parámetros especificados en las curvas de desempeño.
- Compruebe y anote la tensión, el amperaje por fase y los kilovatios, si dispone de vatímetro.

### 5.5 Variación de tensión y frecuencia

El motor operará satisfactoriamente dentro de las siguientes variaciones de tensión y frecuencia, pero no necesariamente de acuerdo con los estándares establecidos para la operación en las condiciones nominales:

- La variación de la tensión no debe ser superior ni inferior al 10 % del valor nominal especificado en la placa de datos del motor.
- La variación de la frecuencia no debe ser superior ni inferior al 5 % del valor nominal del motor.
- La suma de las variaciones de la tensión y la frecuencia no debe ser superior ni inferior al 10 % del valor nominal del motor, siempre que la variación de la frecuencia no exceda el 5 %.

## 6. Almacenamiento y manipulación del producto

Consulte las secciones 3.3 *Almacenamiento temporal tras la entrega*, 9.2 *Puesta fuera de servicio de corta duración* y 9.3 *Puesta fuera de servicio de larga duración*.

## 7. Presentación del producto

### 7.1 Aplicaciones

Se recomienda el uso de bombas de succión axial con VFD integrado para las siguientes aplicaciones:

- sistemas de refrigeración comercial e industrial:
  - bombeo de agua de refrigeración en circuitos primarios y secundarios;
- sistemas de agua para condensadores;
- sistemas *district cooling*;
- sistemas de distribución de agua;
- sistemas de riego.

### 7.2 Líquidos bombeados

Líquidos ligeros, limpios, no agresivos, sin partículas sólidas ni fibras. No bombee líquidos que ataquen químicamente los materiales de la bomba.

### 7.3 Identificación de la bomba

Las bombas se identifican por su número de catálogo y serie (la fig. 6 muestra la placa de datos de una bomba LFE). Tales números, a los que debe hacerse referencia en toda comunicación con Grundfos, se estampan en la placa de datos de la bomba, como muestra la fig. 6, que se fija a la carcasa de voluta de cada bomba.

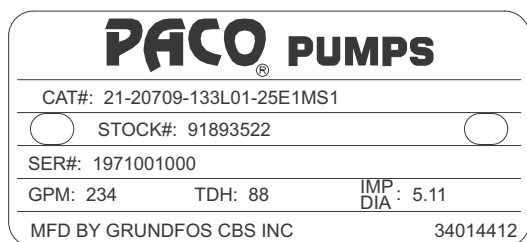


Fig. 6 Placa de datos

## 8. Inspección del producto

### 8.1 Mantenimiento del producto

#### ADVERTENCIA



#### Partes mecánicas móviles

Muerte o lesión personal grave

- Antes de llevar a cabo tareas de inspección, mantenimiento, servicio o reparación del producto, asegúrese de que los controles del motor se encuentren en la posición "OFF", bloqueados y etiquetados.

### 8.2 Lubricación del producto

#### 8.2.1 Lubricación del motor

Siga siempre las instrucciones de lubricación del fabricante del motor, si dispone de ellas, y compruebe periódicamente si las partes de engrase y los tapones de drenaje presentan fugas. Aplique los intervalos de lubricación normalizados. Consulte las instrucciones de instalación y operación o la placa de lubricación del motor E. Si no dispone de las instrucciones de lubricación, consulte los intervalos de lubricación recomendados en la tabla siguiente.

Intervalos de lubricación recomendados				
Velocidad del motor [rpm]	Potencia del motor [hp]	Condiciones de operación		
		Normales	Severas	Extremas
1750 o menos	3.00 - 7.50	3 años	1 año	6 meses
	10-30	1-3 años	6 meses-1 año	3 meses
Más de 1750	Todas las potencias	6 meses	3 meses	3 meses

#### Condiciones normales:

8 horas de operación al día, carga normal o ligera, aire limpio y temperatura ambiente máxima de 100 °F (37 °C).

#### Condiciones severas:

Operación continua las 24 horas, cargas de impacto o vibraciones, mala ventilación y temperatura ambiente de 100-150 °F (37-65 °C).

#### Condiciones extremas:

Operación continua, grandes impactos o vibraciones, suciedad o polvo en el aire y temperatura ambiente muy alta.

TM 06 1036 1414

## 8.2.2 Lubricación de la bomba

### Lubricación con grasa

En su configuración estándar, las bombas LFE con soporte de rodamientos horizontal están equipadas con rodamientos sellados de por vida que no requieren lubricación. Para bombas personalizadas con rodamientos engrasables, use un tipo de grasa homologado y proceda según lo descrito a continuación.

#### Lubricantes homologados

Fabricante	Lubricante
Shell	Dolium® R
Exxon	Polyrex®
Chevron	SRI Grease - NLGI 2
	Black Pearl - NLGI 2
Philips	Polytac™
Texaco	Polystar RB

- Desenrosque el tapón de drenaje (si corresponde) y el tapón de reposición. Agregue lubricante limpio hasta que comience a aparecer grasa por el orificio de drenaje o a lo largo del eje de la bomba. En bombas con orificio de drenaje, puede purgarse toda la grasa antigua. Para ello, el orificio de drenaje debe mantenerse abierto por varios minutos durante la operación de la bomba para forzar la salida del exceso de grasa.
- Lubrique los rodamientos de la bomba a intervalos de 1-3 meses, dependiendo de la severidad del entorno. Las bombas instaladas en entornos limpios, secos y sometidos a temperaturas moderadas (100 °F (37 °C), máx.) deben engrasarse a intervalos de 3 meses.



¡No engrase en exceso! Demasiada grasa puede dar lugar a fenómenos de sobrecalentamiento y fallas prematuras de los rodamientos.

### Lubricación con aceite

Las bombas LFE con rodamientos lubricados con aceite están equipadas con un depósito transparente; dicho depósito pertenece a un engrasador de nivel constante que mantiene el nivel de aceite, aproximadamente, en la línea central del rodamiento. Consulte la fig. 7.

- Siga un programa de mantenimiento periódico. Si es necesario, renueve el aceite almacenado en el depósito del engrasador de nivel constante.
- Cambie el aceite tras las primeras 200 horas de operación. Para cambiar el aceite, desenrosque el tapón de drenaje (situado en el extremo inferior de la cubierta de los rodamientos) y el tapón de reposición (situado en el extremo superior del soporte de los rodamientos), que actúa también como tapón de venteo. Tras drenar el aceite, instale de nuevo las partes y rellene el depósito con un aceite apropiado, según lo indicado en la tabla *Lista de aceites lubricantes homologados* (página 116). Después del primer cambio de aceite, el aceite debe cambiarse de nuevo una vez transcurridas 2000 horas y, a continuación, a intervalos de 8000 horas o una vez al año.

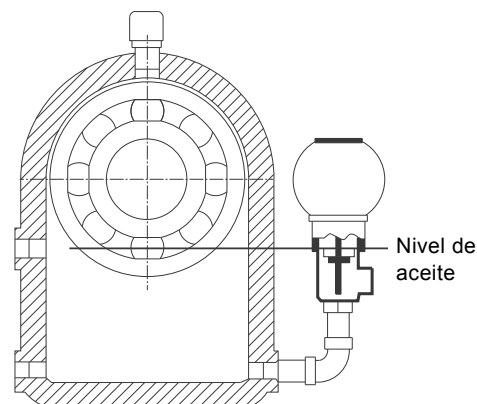


Fig. 7 Lubricación con aceite

#### Lista de aceites lubricantes homologados

Fabricante del lubricante	Nombre de la marca de aceite para rodamientos
Aral Refining Co.	Aral Oil CMU
	Aral Oil TU 518
British Petroleum Co.	BP Energol
	TH 100-HB
Calypsol Oil Co.	Calypsol Bison Oil
	SR 25 o SR 36
Standard Oil Co.	Chevron
	Hydraulic Oil 11
	Circulating Oil 45
Esso Corp.	Esso-Mar 25
	Teresso 47
	Esstic 50
Fina Oil Co.	Fina Hydran 34
	Fina Cirkan 32
Gulf Refining Co.	Gulf Harmony 47
	Gulf Paramount 45
Socony Mobil Oil Co.	Vac Hlp 25
	Mobilix D.T.E. 25
Shell Oil Co.	Shell Tellus Oil 29
Sundco Oil Co.	Sunvis 821
The Texas Co.	Texaco Ursa Oil P 20
	Dea Viscobil Sera 4

TM06 1089 1614



## 8.3 Desmontaje de la bomba

### 8.3.1 Preparativos previos al desmontaje de la bomba

#### PELIGRO



##### Descarga eléctrica

Muerte o lesión personal grave

- Antes de comenzar a trabajar con el producto, asegúrese de que el suministro eléctrico esté desconectado y no pueda conectarse accidentalmente.

#### PRECAUCIÓN



##### Material tóxico

Lesión personal leve o moderada

- Lave la bomba antes de trabajar con ella.

#### PELIGRO



##### Materiales y vapores calientes, cáusticos, inflamables o tóxicos

Muerte o lesión personal grave

- Extrema la precaución al ventilar y/o drenar líquidos peligrosos.
- Use prendas protectoras al trabajar con líquidos cáusticos, corrosivos, volátiles, inflamables o calientes.
- NO RESPIRE vapores tóxicos.
- NO ACERQUE fuentes de chispas o llamas abiertas ni superficies calientes al equipo.

A continuación se describen las instrucciones completas de desmontaje. Proceda hasta el punto requerido para llevar a cabo la tarea de mantenimiento necesaria.

1. Desconecte el suministro eléctrico.
2. Drene el sistema.
3. Lave el sistema si es necesario.
4. Para unidades de acoplamiento directo: desenrosque los pernos de fijación del motor.

### 8.3.2 Desmontaje del extremo de líquido

1. Desenrosque los tornillos de la carcasa de la bomba (8B).
2. Retire el soporte posterior desmontable de los rodamientos (20Y) de la carcasa de la bomba (1A).
3. Desenrosque el tornillo del impulsor (8A). Si es necesario, fije el impulsor o el eje con una llave de cinta para evitar que gire.

#### ADVERTENCIA



##### Partes mecánicas móviles

Muerte o lesión personal grave

- No inserte un destornillador entre los álabes del impulsor para evitar la rotación.

4. Alinee un extractor del tamaño adecuado tras los álabes del impulsor para desmontar el impulsor (3A) del eje (6A).
5. Retire la chaveta del impulsor (12A).
6. Desenrosque los tornillos de la placa trasera (8D). Desmonte la placa trasera (2K) y la carcasa de alojamiento del sello mecánico (26P).
7. Sitúe la carcasa de alojamiento del sello mecánico sobre una superficie plana y aplique presión en el sello mecánico (14A) para extraerlo.
8. Si es necesario sustituir la camisa del eje (5A), caliéntela uniformemente hasta 350 °F (176 °C) para aflojar el fluido fijador de roscas. Gire la camisa para separarla del eje (6A).

### 8.3.3 Desmontaje del soporte de los rodamientos (LFE)

1. Desmonte el deflector (13G).
2. Desmonte los sellos retén (14S), si corresponde.
3. Retire el anillo de bloqueo de la carcasa de los rodamientos (61K).
4. Presione o golpee con cuidado el extremo de la bomba del conjunto formado por el eje y los rodamientos hasta que salga uno de los rodamientos.
5. Cuando haya salido uno de los rodamientos, extraiga de la carcasa de los rodamientos el segundo anillo de bloqueo (61F) y, a continuación, el conjunto completo formado por el eje y los rodamientos.
6. Retire el anillo de bloqueo del eje (61C) y presione los rodamientos.
7. Introduzca a presión los rodamientos nuevos en el eje; al hacerlo, recuerde presionar sólo sobre la cara interna de los rodamientos.
8. Monte el soporte de los rodamientos siguiendo el procedimiento de desmontaje en orden inverso.
9. Respete las siguientes indicaciones al reensamblar el soporte de los rodamientos:
  - Sustituya los sellos retén (14S) si están deteriorados o dañados.
  - Sustituya los rodamientos (18A) y (18B) si presentan holgura o aspereza, o hacen ruido al girarlos.
  - Compruebe si el eje (6A) presenta desvío en la zona de la camisa (5A). El desvío máximo permisible es de 0.002 in (0.0508 mm) en comparación con el indicador de desvío total.

## 8.4 Sustitución del sello mecánico (bombas LCSE)

1. Lleve a cabo los preparativos indicados en la sección *8.3 Desmontaje de la bomba*.
2. Desenrosque los tornillos del guardacople (8E).
3. Retire el guardacople (34F).
4. Desenrosque la tuerca (35E) y el perno (8E) que mantienen unidas las mitades del acoplamiento.
5. Separe las mitades del acoplamiento (23D) y retire la chaveta del acoplamiento (12B).



Marque o mida la posición original del acoplamiento de la bomba por el lado del motor.

6. Para bombas con líneas de lubricación, desenrosque el conector de tubo de la tubería en T del conjunto de venteo. Durante el montaje en fábrica se aplica a las roscas compuesto de sellado de rosca; la unión resultante puede retardar el desmontaje manual, aunque no lo impide.
7. Retire los tornillos de casquete de la carcasa de alojamiento del sello mecánico y deslice la carcasa del cierre (2N) hacia arriba por el eje para retirarla.
8. Desmonte manualmente el sello mecánico (14A) del eje (6A). Si es necesario, aplique lubricante soluble en agua al eje para facilitar la extracción del sello mecánico. Saque manualmente del eje el conjunto del cabezal del sello aplicando un ligero movimiento giratorio (si es necesario) para aflojar el fuelle del eje.
9. Desmonte y deseche el resorte del sello mecánico y el retén del sello mecánico.
10. Retire el asiento del sello mecánico de la carcasa de alojamiento del sello mecánico (2N) y deséchelo; limpie bien la cavidad interior de la carcasa de alojamiento del sello.
11. La superficie interior del fuelle de los sellos mecánicos nuevos está revestida de un agente adhesivo que se adhiere al eje del motor. Al desmontar el sello mecánico antiguo, el agente adhesivo debe haber desaparecido y es posible que el fuelle se agriete o se rompa al extraerlo. Se recomienda instalar siempre un sello mecánico nuevo si es necesario desmontar el sello mecánico existente del eje.
12. Limpie y lubrique el eje (6A) empleando un lubricante soluble en agua y asegúrese de que no existan bordes afilados que puedan cortar o arañar el fuelle del sello mecánico nuevo.
13. Presione firmemente el asiento del sello mecánico nuevo para introducirlo en la carcasa de alojamiento del sello mecánico. Evite el contacto directo entre la cara del sello y cualquier objeto metálico o abrasivo; limpie la cara del sello tras la instalación para garantizar la ausencia de materiales abrasivos sobre la superficie de sellado.
14. Introduzca el sello mecánico nuevo (14A) en el eje aplicando presión uniformemente sobre él.
15. Instale la carcasa de alojamiento del sello mecánico (2N) en el eje.
16. Consulte las instrucciones de reensamble en la sección *8.6 Reensamble de la bomba*.

## 8.5 Sustitución del anillo de desgaste

1. Lleve a cabo los preparativos descritos en las secciones *8.3.1 Preparativos previos al desmontaje de la bomba* y *8.3.2 Desmontaje del extremo de líquido*.
2. Desmonte el conjunto giratorio.
3. Si es necesario, desmonte la carcasa de la bomba (1A) de las tuberías para acceder con más facilidad al interior de la misma. Si es necesario, desenrosque los pernos de las bridas de las tuberías.
4. Para retirar un anillo de desgaste deteriorado (4A), perforo dos orificios ligeramente más pequeños que la anchura del anillo de desgaste por el borde expuesto del mismo. Inserte un cincel en los orificios para partir completamente el anillo de desgaste y rómpalo en dos mitades para facilitar su extracción.
5. Limpie la cavidad del anillo de desgaste en la carcasa de la bomba antes de instalar un nuevo anillo de desgaste para garantizar su correcta alineación.
6. Para reensamblar el nuevo anillo de desgaste, presiónelo en dirección perpendicular a la cavidad de la carcasa de la bomba. Golpee suavemente el anillo de desgaste para encajarlo y asegúrese de que quede bien instalado en la cavidad.



No use herramientas metálicas para encajar el anillo de desgaste. Use sólo caucho, cuero, madera u otro material blando para evitar dañar el anillo de desgaste.

## 8.6 Reensamble de la bomba

### ADVERTENCIA



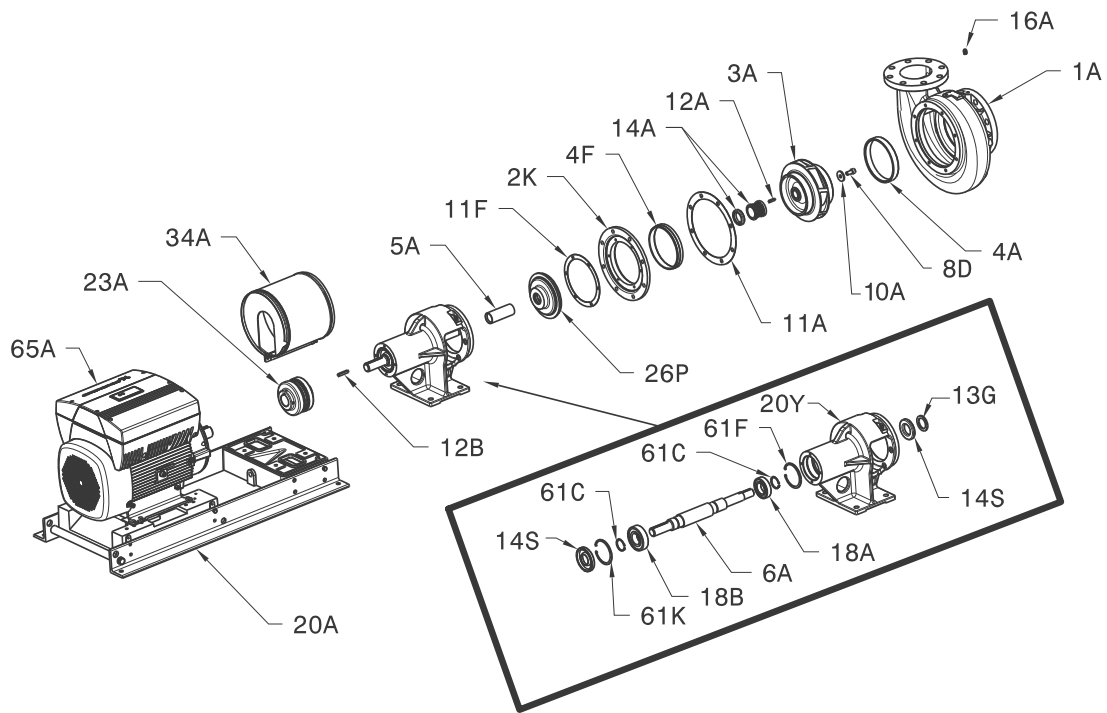
#### Partes mecánicas móviles

Muerte o lesión personal grave

- Reinstale los guardacoples homologados y asegúrese de que se encuentren bien instalados antes de la operación.

1. Limpie todas las partes antes de reensamblar la bomba.
2. Consulte la lista de partes para identificar los artículos de repuesto necesarios.
3. Especifique el número de serie o catálogo de la bomba al pedir partes.
4. Reensamble la bomba siguiendo el procedimiento de desmontaje en orden inverso.
5. Respete las siguientes indicaciones al reensamblar la bomba:
  - Los componentes del sello mecánico deben encontrarse en buenas condiciones para evitar que se produzcan fugas. Se recomienda sustituir el sello mecánico completo.
  - Instale camisas nuevas uniéndolas al eje con fluido fijador de roscas.
6. Instale de nuevo los guardacoples en las bombas acopladas.

## 8.7 Bomba LFE, vista detallada y lista de partes

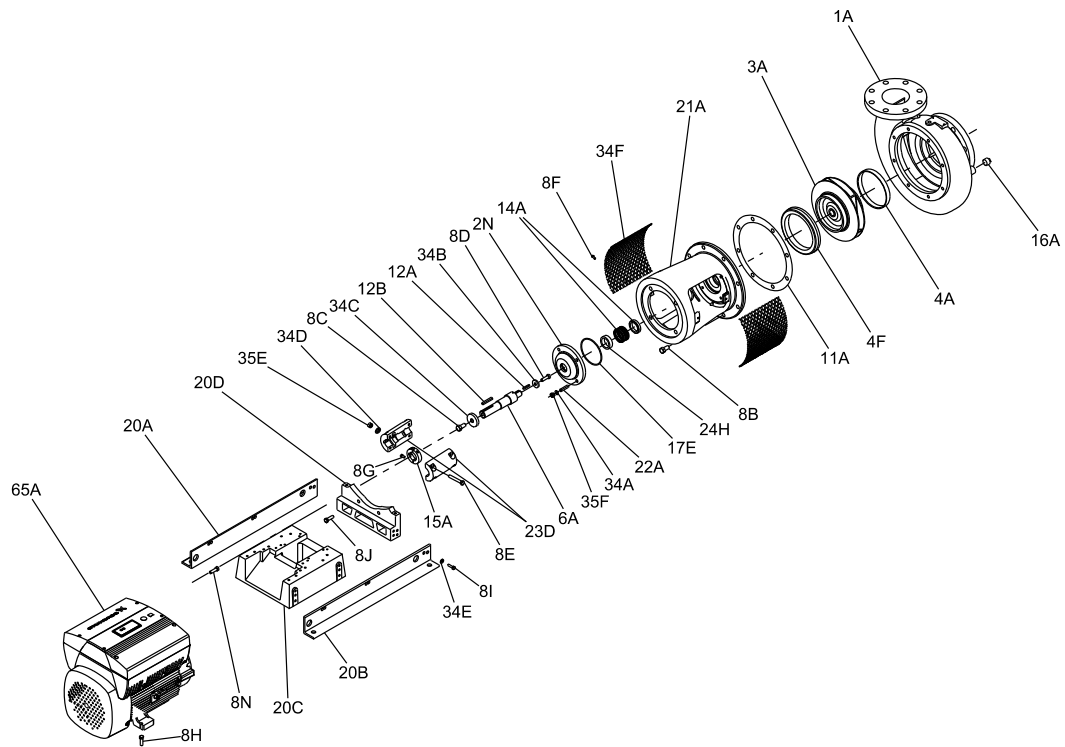


TM06 6570 1816

Pos.	Descripción	Pos.	Descripción	Pos.	Descripción
1A	Carcasa de la bomba	11F	Junta	20A	Bancada
2K	Placa trasera	12A	Chaveta	20Y	Soporte de los rodamientos
3A	Impulsor	12B	Chaveta	23A	Núcleo de acoplamiento
4A	Anillo de desgaste	13G	Deflector	26P	Carcasa de alojamiento del sello mecánico
4F*	Anillo de desgaste de equilibrio	14A	Sello mecánico	34A	Guardacople
5A	Camisa del eje	14S	Sello retén	61C	Anillo de bloqueo
6A	Eje	16A	Tapón de drenaje	61F	Anillo de bloqueo
8D	Tornillo de casquete	18A	Rodamiento, interior	61K	Anillo de bloqueo
10A	Arandela	18B	Rodamiento, exterior	65A	Motor
11A	Junta				

\* Si corresponde.

## 8.8 Bomba LCSE, vista detallada y lista de partes



TM06 4401 2215

Pos.	Descripción
1A	Carcasa de la bomba
2N	Carcasa de alojamiento del sello mecánico
3A	Impulsor
4A	Anillo de desgaste
4F	Anillo de desgaste de equilibrio
6A	Eje de la bomba
8B	Tornillo de casquete
8C	Tornillo
8D	Tornillo
8E	Perno
8F	Tornillo
8G	Tornillo
8H	Tornillo de casquete
8I	Tornillo de casquete
8J	Tornillo
8N	Tornillo
11A	Junta
12A	Chaveta
12B	Chaveta
14A	Sello mecánico

Pos.	Descripción
15A	Anillo de posicionamiento
16A	Tapón de drenaje
17E	Junta tórica
20A+20B	Rieles de la bancada
20C	Bancada
20D	Soporte de la bomba
21A	Bancada del motor
22A	Pasador
23D	Mitades de acoplamiento
24H	Casquillo
34A	Arandela
34B	Arandela
34C	Arandela
34D	Arandela
34E	Arandela
34F	Guardacople
35E	Tuerca
35F	Tuerca
65A	Motor

## 9. Puesta del producto fuera de servicio

Los siguientes procedimientos de puesta fuera de servicio son válidos para bombas L en la mayoría de situaciones habituales. Si la bomba debe permanecer inactiva durante un período prolongado de tiempo, siga los procedimientos de almacenamiento descritos en la sección 9.3 *Puesta fuera de servicio de larga duración*.

### 9.1 Procedimiento general

- Cierre siempre la válvula de compuerta de salida antes de detener la bomba. Cierre la válvula despacio para evitar fenómenos de golpe de ariete.
- Desconecte y bloquee el suministro eléctrico al motor.

### 9.2 Puesta fuera de servicio de corta duración

- Para períodos de puesta fuera de servicio de una noche o temporales en condiciones que no sean de congelación, la bomba puede estar llena de líquido. Asegúrese de que la bomba esté completamente cebada antes de volver a arrancarla.
- Durante períodos de puesta fuera de servicio breves o frecuentes en condiciones de congelación, mantenga en movimiento el líquido contenido dentro de la carcasa de la bomba y aisle o caliente el exterior de la bomba para impedir su congelación.

### 9.3 Puesta fuera de servicio de larga duración

- Para períodos prolongados de puesta fuera de servicio o para aislar la bomba con fines de mantenimiento, cierre la válvula de compuerta de entrada. Si el sistema no cuenta con una válvula de entrada y la bomba posee presión de entrada positiva, drene todo el líquido de la línea de entrada para interrumpir el suministro de líquido a la bomba por el puerto de entrada. Quite los tapones de los orificios de drenaje y venteo de la bomba (si es necesario), y drene todo el líquido contenido en la carcasa de la bomba.
- Si es probable que se den condiciones de congelación durante un período prolongado de puesta fuera de servicio, drene la bomba por completo y extraiga todo el líquido de los huecos de paso y receptáculos con aire comprimido. También es posible evitar la congelación del líquido bombeado llenando la bomba con una solución anticongelante.

## 10. Búsqueda de fallas

### PELIGRO



#### Descarga eléctrica

Muerte o lesión personal grave

- Antes de comenzar a trabajar con el producto, asegúrese de que el suministro eléctrico esté desconectado y no pueda conectarse accidentalmente.

### PRECAUCIÓN



#### Material tóxico

Lesión personal leve o moderada

- Lave la bomba antes de trabajar con ella.

### PELIGRO

#### Materiales y vapores calientes, cáusticos, inflamables o tóxicos

Muerte o lesión personal grave

- Extremar la precaución al ventilar y/o drenar líquidos peligrosos.
- Use prendas protectoras al trabajar con líquidos cáusticos, corrosivos, volátiles, inflamables o calientes.
- NO RESPIRE vapores tóxicos.
- NO ACERQUE fuentes de chispas o llamas abiertas ni superficies calientes al equipo.



Falla	Causa	Solución
1. La presión de salida es demasiado baja.	a) La velocidad de rotación es demasiado baja.	Restablezca la velocidad y el sentido de rotación correctos.
	b) La presión del sistema es inferior a la esperada.	Compruebe la curva del sistema.
	c) Hay aire o gas en el líquido bombeado.	Elimine el aire del líquido bombeado.
	d) Los anillos de desgaste están deteriorados.	Sustituya los anillos de desgaste.
	e) El impulsor está dañado.	Repáre o sustituya el impulsor.
	f) El diámetro del impulsor es demasiado pequeño.	Sustituya el impulsor por otro del diámetro correcto.
	g) El sentido de rotación es incorrecto.	Intercambie dos cables en el suministro eléctrico.
	h) La bomba ha perdido el cebado.	Vuelva a cebar la bomba.
	i) La NPSH es insuficiente.	Restablezca la NPSH necesaria.
	j) Los huecos de paso están obstruidos.	Limpie los huecos de paso del impulsor y la carcasa de la bomba.
	k) Las uniones o el prensaestopas presentan fugas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apriete las uniones o el casquillo del prensaestopas.</li> <li>• Sustituya la camisa del eje.</li> <li>• Sustituya las juntas.</li> </ul>
2. La presión de entrada es insuficiente.	a) La línea de entrada succiona aire.	Apriete las conexiones.
	b) La altura de succión es demasiado elevada o la NPSH es insuficiente.	Reduzca la altura de succión o restaure la NPSH.
	c) El líquido bombeado contiene aire o gas.	Elimine el aire/gas contenido en el líquido.
	d) El filtro está obstruido.	Limpie el filtro.
3. El nivel de ruido ha aumentado.	a) La bomba no está bien alineada. Las abrazaderas de las tuberías de entrada y salida están sueltas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe la correcta alineación de la bomba y el motor.</li> <li>• Apoye las tuberías de entrada y salida.</li> <li>• Asegúrese de que los amortiguadores de vibraciones, las tuberías flexibles y los conectores de los conductos estén correctamente instalados.</li> </ul>
	b) La plataforma se ha agrietado.	Repáre la plataforma.
	c) Los rodamientos de bolas están deteriorados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituya los rodamientos de bolas.</li> <li>• Cambie el lubricante.</li> </ul>
	d) El motor está desequilibrado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconecte el motor y opérela en solitario.</li> <li>• Elimine los residuos de gran tamaño (pedazos de madera o andrajos) de la bomba.</li> <li>• Limpie la bomba si es necesario.</li> </ul>
	e) Se produce resonancia hidráulica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modifique las tuberías resonantes.</li> <li>• Cambie la velocidad de la bomba.</li> <li>• Inserte un amortiguador de pulsaciones en la bomba o las tuberías.</li> <li>• Inserte un estabilizador de caudal.</li> </ul>

Falla	Causa	Solución
4. El caudal es insuficiente.	a) La bomba no se ha cebado.	Cebe la bomba.
	b) La presión del sistema es superior a la presión de puesta fuera de servicio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremente el nivel de líquido en el lado de entrada.</li> <li>• Abra la válvula de corte de la tubería de entrada.</li> </ul>
	c) La velocidad de rotación es demasiado baja.	Restablezca la velocidad de rotación correcta.
	d) La altura de succión es demasiado elevada o la NPSH es insuficiente.	Reduzca la altura de succión o restaure la NPSH.
	e) El filtro o el impulsor están obstruidos.	Limpie los huecos de paso del filtro y el impulsor.
	f) El sentido de rotación es incorrecto.	Restablezca el sentido de rotación correcto.
	g) Las uniones presentan fugas.	Apriete las uniones.
	h) El eje o el acoplamiento se han roto.	Repare o sustituya las partes dañadas.
	i) La válvula de entrada está cerrada.	Si la válvula de entrada está cerrada, ábrala lentamente.
	j) La presión de entrada no es suficiente para líquidos calientes o volátiles.	Restablezca la presión de entrada requerida.
	k) La válvula de pie es demasiado pequeña.	Sustituya la válvula de pie.
	l) Las partes hidráulicas se han deteriorado o están dañadas.	Repare o sustituya las partes deterioradas.
	m) Las superficies de desgaste están demasiado deterioradas.	Consulte la sección 8.5 <i>Sustitución del anillo de desgaste</i> .
5. La bomba pierde el cebado tras el arranque.	a) Las uniones o el prensaestopas presentan fugas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apriete las uniones o el casquillo del prensaestopas.</li> <li>• Sustituya la camisa del eje.</li> <li>• Sustituya las juntas.</li> </ul>
	b) La altura de succión es demasiado elevada o la NPSH es insuficiente.	Reduzca la altura de succión o restaure la NPSH.
6. Se requiere demasiada potencia.	a) La velocidad de rotación es demasiado alta.	Reduzca la velocidad de rotación.
	b) La bomba está operando fuera del rango de desempeño recomendado.	Ajuste el punto de servicio de acuerdo con el rango de desempeño recomendado.
	c) La gravedad específica o viscosidad del líquido bombeado es demasiado alta.	Si es suficiente con un caudal inferior, reduzca el caudal por el lado de salida o equípe la bomba con un motor más potente.
	d) El eje está doblado.	Sustituya el eje.
	e) Los prensaestopas están demasiado apretados.	Ajuste el apriete del prensaestopas, si es posible. Alternativamente, repare o sustituya el prensaestopas.
	f) Las holguras del impulsor son demasiado pequeñas y causan frotación o deterioro en las superficies de desgaste.	Ajuste la holgura del impulsor (si es posible) o sustituya el anillo de desgaste.
	g) Existe un defecto eléctrico o mecánico en el motor.	Solicite un diagnóstico a su centro de asistencia técnica local.
	h) La bomba sufre restricciones de rotación.	Elimine todos los obstáculos o sustituya las partes deterioradas.
	i) El motor no está bien lubricado.	Restablezca la correcta lubricación del motor.

## 11. Motores PACO MLE

Las bombas E de Grundfos están equipadas con motores estándar con variador de frecuencia integrado. Las bombas son para conexión a una red de suministro eléctrico monofásica o trifásica.

### 11.1 Bombas sin sensor instalado de fábrica

Estas bombas poseen un controlador PI integrado y se pueden configurar para un sensor externo, permitiendo el control de los siguientes parámetros:

- presión;
- presión diferencial;
- temperatura;
- temperatura diferencial;
- caudal;
- nivel de líquido en un tanque.

Las bombas vienen ajustadas de fábrica al modo de control no controlado. El controlador PI se puede activar mediante Grundfos GO Remote o el control remoto R100.

### 11.2 Bombas con sensor de presión

Estas bombas poseen un controlador PI integrado y están equipadas con un sensor de presión que permite el control de la presión de salida de la bomba.

Las bombas vienen ajustadas de fábrica al modo de control controlado. Normalmente, estas bombas se emplean para mantener una presión constante en sistemas de demanda variable o una presión diferencial en aplicaciones de circuito cerrado.

### 11.3 Ajustes

La descripción de los ajustes es válida tanto para bombas sin sensor instalado de fábrica como para bombas equipadas de fábrica con sensor de presión.

#### Punto de ajuste

El punto de ajuste deseado se puede establecer de tres maneras:

- directamente, a través del panel de control de la bomba;
- mediante una entrada para señal de punto de ajuste externo;
- mediante Grundfos GO Remote u otro control remoto inalámbrico.

#### Otros ajustes

Todos los demás ajustes deben llevarse a cabo empleando Grundfos GO Remote o el control remoto R100.

Los parámetros importantes, como el valor específico del parámetro de control, el consumo de energía, etc., pueden leerse mediante Grundfos GO Remote o el control remoto R100.

Si se requieren ajustes especiales o personalizados, use la herramienta PC Tool de Grundfos para productos E. Póngase en contacto con Grundfos para más información.

## 12. Instalación del motor

La bomba debe fijarse a una plataforma de cemento sólida y elevada insertando pernos a través de los orificios de la brida o la bancada.



Con objeto de preservar la homologación UL/cUL, deben seguirse los procedimientos de instalación adicionales descritos en la página 158.

### 12.1 Refrigeración del motor

Para garantizar la suficiente refrigeración del motor y los componentes electrónicos, deben cumplirse los siguientes requerimientos:

- Compruebe que el flujo de aire de refrigeración disponible sea suficiente.
- La temperatura del aire de refrigeración debe mantenerse por debajo de 104 °F (40 °C).
- Las aletas de enfriamiento y las aspas del ventilador deben mantenerse limpias.

### 12.2 Instalación en exteriores

Si la bomba se instala en exteriores, deberá colocarse una cubierta adecuada sobre la misma para evitar que se forme condensación en los componentes electrónicos. Consulte la fig. 8.

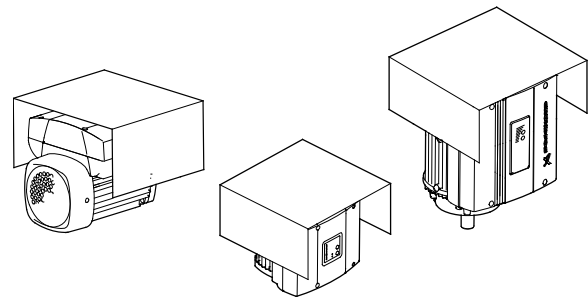


Fig. 8 Ejemplos de cubiertas

Retire el tapón de drenaje que apunta hacia abajo para evitar que se acumule humedad y agua dentro del motor.

La carcasa de las bombas para instalación vertical mantiene la clase de enclaustramiento IP55 tras retirar el tapón de drenaje. La carcasa de las bombas para instalación horizontal cae a la clase de enclaustramiento IP54.



## 13. Conexión eléctrica

Para más información acerca de la conexión eléctrica de bombas E, consulte las siguientes secciones:

13.1 Bombas trifásicas, 3-10 hp.

13.2 Bombas trifásicas, 15-30 hp.

### 13.1 Bombas trifásicas, 3-10 hp

#### PELIGRO

##### Descarga eléctrica



Muerte o lesión personal grave

- El usuario o instalador es responsable de la correcta instalación del aterrizaje y la protección de acuerdo con las normas nacionales y locales en vigor.
- Todas las operaciones deben ser llevadas a cabo por personal calificado.

#### PELIGRO

##### Descarga eléctrica



Muerte o lesión personal grave

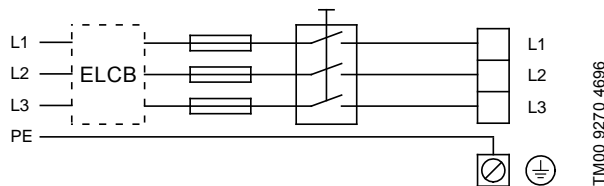
- Desconecte todos los circuitos de suministro eléctrico y asegúrese de que hayan permanecido desconectados durante un mínimo de 5 minutos antes de llevar a cabo conexiones en la caja de terminales de la bomba. Por ejemplo, el relé de señal puede estar conectado a una fuente de poder externa aún activa al desconectar el suministro eléctrico.

La advertencia anterior se indica en la caja de terminales del motor mediante esta etiqueta amarilla:



#### 13.1.1 Preparativos

Antes de conectar la bomba E al suministro eléctrico, hay que tener en cuenta los puntos que se ilustran en la siguiente figura.



**Fig. 9** Bomba conectada al suministro eléctrico con interruptor de encendido, fusibles de reserva, protección adicional y protección por aterrizaje

### 13.1.2 Protección contra descarga eléctrica, contacto indirecto

#### PELIGRO

##### Descarga eléctrica



Muerte o lesión personal grave

- Asegúrese de que la bomba se encuentre conectada a tierra de acuerdo con las normativas nacionales. Dado que la corriente de fuga de los motores de 5-10 hp (4 y 7.5 kW) es  $> 3.5$  mA, su aterrizaje requiere precauciones especiales.

Las normas EN 50178 y BS 7671 establecen las siguientes precauciones cuando la corriente de fuga es  $> 3.5$  mA:

- Instalar la bomba en una posición estacionaria y permanente.
- Conectar la bomba permanentemente al suministro eléctrico.
- Realizar el aterrizaje mediante conductores duplicados.

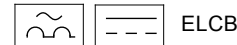
Los conductores de aterrizaje deben marcarse con los colores amarillo/verde (PE) o amarillo/verde/azul (PEN).

#### 13.1.3 Fusibles de reserva

Para más información acerca del tamaño recomendado de los fusibles, consulte la sección 28.1.1 *Tensión de alimentación*.

#### 13.1.4 Protección adicional

Si la bomba se conecta a una instalación eléctrica que incorpore un interruptor diferencial aterrizado (ELCB) como protección adicional, use un interruptor diferencial marcado con los siguientes símbolos:



Este interruptor diferencial es de **tipo B**.

Debe considerarse la corriente de fuga total de todos los equipos eléctricos de la instalación.

Compruebe la corriente de fuga del motor en operación normal (consulte la sección 28.1.3 *Corriente de fuga*).

Durante el arranque y en sistemas de alimentación asimétrica, la corriente de fuga puede ser superior a la normal y hacer que el ELCB se dispare.

#### 13.1.5 Protección del motor

El motor de la bomba no precisa protección externa. Asimismo, incorpora protección térmica contra sobrecarga lenta y bloqueo (IEC 34-11, TP 211).

#### 13.1.6 Protección contra transitorios de tensión

La bomba está protegida contra transitorios de tensión mediante varistores integrados entre las fases y entre las fases y tierra.

### 13.1.7 Tensión de alimentación y suministro eléctrico

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz, PE.

3 x 208-230 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz, PE.

La tensión y la frecuencia de alimentación se indican en la placa de datos de la bomba. Asegúrese de que la bomba sea apta para las características de la red de suministro eléctrico disponible en el lugar de instalación.

Los cables de la caja de terminales deben ser tan cortos como sea posible (a excepción del conductor de tierra, que debe poseer la longitud necesaria para que se desconecte en último lugar en caso de que se tire del cable accidentalmente desde la entrada de cable).

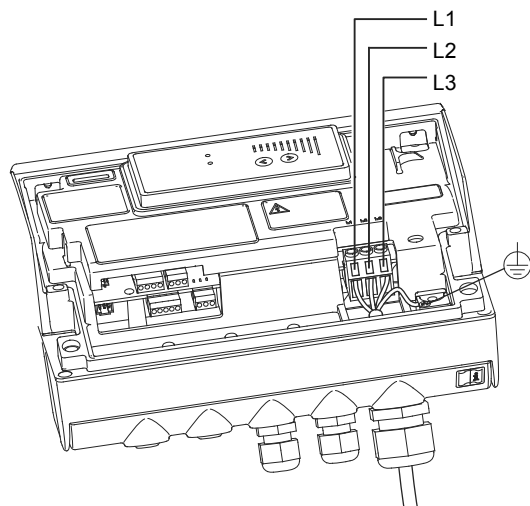


Fig. 10 Conexión de poder

#### Prensacables

Los prensacables cumplen los requerimientos establecidos por la norma EN 50626.

- 2 x prensacables M16;
- 1 x prensacables M20;
- 2 x entradas de cable de separación M16.

### PELIGRO

#### Descarga eléctrica, operación errónea o daños



Muerte o lesión personal grave; daños o fallas del producto

- Sustituya el cable de suministro eléctrico inmediatamente si se encuentra dañado. La sustitución debe ser llevada a cabo exclusivamente por personal calificado.

#### Tipos de red

Las bombas E trifásicas se pueden conectar a redes de todo tipo.

### PELIGRO

#### Descarga eléctrica



Muerte o lesión personal grave; daños o fallas del producto

- No conecte una bomba E trifásica a una red de suministro eléctrico con una tensión entre fase y tierra de más de 440 V.

### 13.1.8 Arranque/paro de la bomba



El número de arranques y paros mediante el suministro eléctrico no debe ser superior a 4 por hora.

Si la bomba se conecta mediante el suministro eléctrico, se pondrá en marcha después de, aproximadamente, 5 segundos.

Para elevar el número de arranques y paros, use la entrada para arranque/paro externo al arrancar/detener la bomba.

Si la bomba se conecta mediante un interruptor ON/OFF externo, arrancará inmediatamente.

#### Rearranque automático



Si una bomba ajustada para rearranque automático se detiene debido a una falla, volverá a arrancar automáticamente cuando la falla haya desaparecido.

No obstante, el rearranque automático sólo aplica para tipos de fallas configuradas para rearranque automático. Normalmente, tales fallas son las siguientes:

- sobrecarga temporal;
- interrupción del suministro eléctrico.

### 13.1.9 Conexiones



Si no se conecta ningún interruptor ON/OFF externo, las terminales 2 y 3 deberán conectarse empleando un cable corto.

Como medida de precaución, los cables empleados para conectar los siguientes grupos de conexión deben estar separados entre sí mediante aislamiento reforzado en toda su longitud:

#### Grupo 1: entradas

- arranque/paro terminales 2 y 3;
- entrada digital terminales 1 y 9;
- entrada de punto de ajuste terminales 4, 5 y 6;
- entrada de sensor terminales 7 y 8;
- GENIbus terminales B, Y y A.

Todas las entradas (grupo 1) están separadas internamente de las partes que conducen electricidad por aislamiento reforzado y galvánicamente separadas de otros circuitos.

Todas las terminales de control se alimentan aplicando una muy baja tensión de protección (PELV), lo cual garantiza la protección contra descargas eléctricas.

#### Grupo 2: salida (relé de señal, terminales NC, C y NO)

La salida (grupo 2) está galvánicamente separada de otros circuitos. De este modo, tanto la tensión de alimentación como la muy baja tensión de protección pueden conectarse a la salida, si así se desea.

### 13.1.10 Bombas trifásicas, 3-10 hp

#### Grupo 3: suministro eléctrico (terminales L1, L2 y L3)

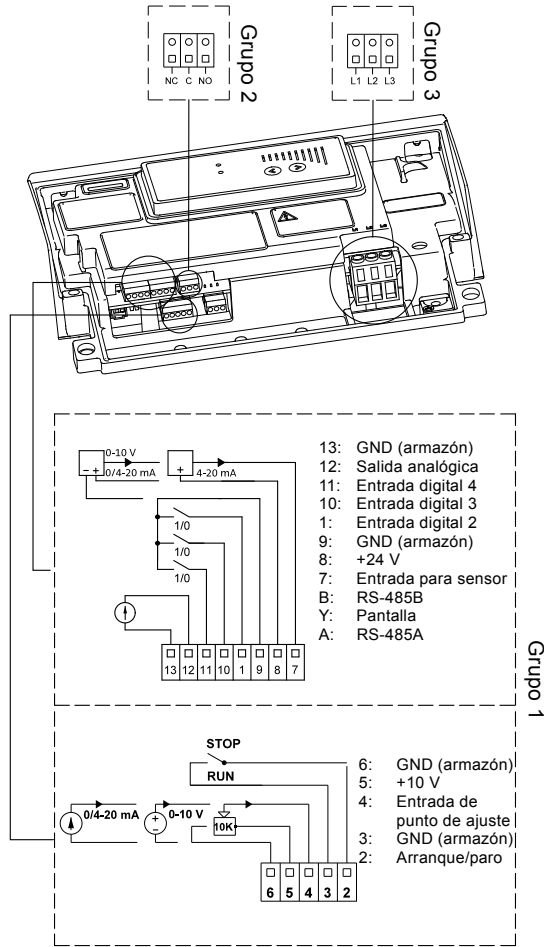


Fig. 11 Terminales de conexión

Una separación galvánica debe cumplir los requerimientos para un aislamiento reforzado, incluidas las longitudes y holguras de frotamiento especificadas en la norma EN 60335.

### 13.2 Bombas trifásicas, 15-30 hp

#### PELIGRO

##### Descarga eléctrica

Muerte o lesión personal grave

- El usuario o instalador es responsable de la correcta instalación del aterrizaje y la protección de acuerdo con las normas nacionales y locales en vigor.
- Todas las operaciones deben ser llevadas a cabo por personal calificado.

#### PELIGRO

##### Descarga eléctrica

Muerte o lesión personal grave

- Desconecte todos los circuitos de suministro eléctrico y asegúrese de que hayan permanecido desconectados durante un mínimo de 5 minutos antes de llevar a cabo conexiones en la caja de terminales de la bomba. Por ejemplo, el relé de señal puede estar conectado a una fuente de poder externa aún activa al desconectar el suministro eléctrico.

#### PRECAUCIÓN

##### Superficie caliente

Lesión personal leve o moderada

- Protéjase las manos y preste atención al manipular la caja de terminales con el producto en operación. La superficie de la caja de terminales puede estar a más de 158 °F (70 °C) durante la operación de la bomba.

#### 13.2.1 Preparativos

Antes de conectar la bomba E al suministro eléctrico, hay que tener en cuenta los puntos que se ilustran en la siguiente figura.

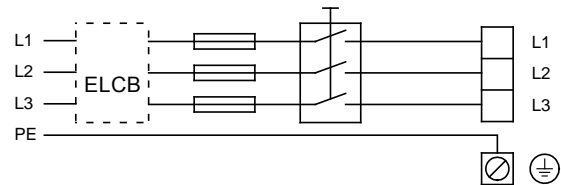


Fig. 12 Bomba conectada al suministro eléctrico con interruptor de encendido, fusibles de reserva, protección adicional y protección por aterrizaje

TM05 2985 0812

TM00 9270 4696

### 13.2.2 Protección contra descarga eléctrica, contacto indirecto

## PELIGRO

### Descarga eléctrica



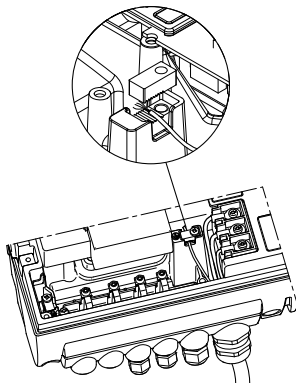
Muerte o lesión personal grave

- Asegúrese de que la bomba se encuentre conectada a tierra de acuerdo con las normativas nacionales. Dado que la corriente de fuga de los motores de 5-10 hp (4 y 7.5 kW) es  $> 3.5$  mA, su aterrizaje requiere precauciones especiales.

La norma EN 61800-5-1 establece que la bomba debe permanecer instalada de manera estacionaria cuando la corriente de fuga es  $> 10$  mA.

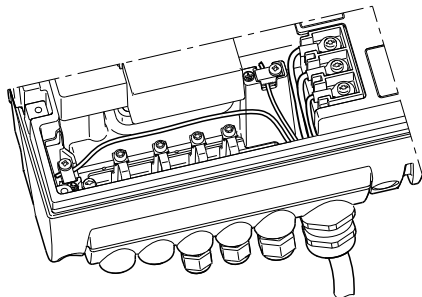
Debe cumplirse uno de los siguientes requerimientos:

- Un solo conductor de aterrizaje (mín. 7 AWG, cobre).



**Fig. 13** Conexión de un solo conductor de aterrizaje empleando uno de los conductores de un cable de alimentación de 4 conductores (mín. 7 AWG)

- Dos conductores de aterrizaje del mismo grosor que los conductores de suministro eléctrico, con un conductor conectado a una terminal de tierra adicional en la caja de terminales.



**Fig. 14** Conexión de dos conductores de aterrizaje usando dos de los conductores de un cable de suministro eléctrico de 5 conductores

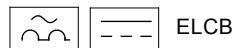
Los conductores de aterrizaje deben ser siempre de colores amarillo/verde (PE) o amarillo/verde/azul (PEN).

### 13.2.3 Fusibles de reserva

Para más información acerca del tamaño recomendado de los fusibles, consulte la sección 28.2.1 *Tensión de alimentación*.

### 13.2.4 Protección adicional

Si la bomba se conecta a una instalación eléctrica que incorpore un interruptor diferencial aterrizado (ELCB) como protección adicional, use un interruptor diferencial marcado con los siguientes símbolos:



Este interruptor diferencial es de **tipo B**.

Debe considerarse la corriente de fuga total de todos los equipos eléctricos de la instalación.

Compruebe la corriente de fuga del motor en operación normal. Consulte la sección 28.2.3 *Corriente de fuga*.

Durante el arranque y en sistemas de alimentación asimétrica, la corriente de fuga puede ser superior a la normal y hacer que el ELCB se dispare.

### 13.2.5 Protección del motor

El motor de la bomba no precisa protección externa. Asimismo, incorpora protección térmica contra sobrecarga lenta y bloqueo (IEC 34-11, TP 211).

### 13.2.6 Protección contra transitorios de tensión

La bomba está protegida contra transitorios de tensión de acuerdo con la norma EN 61800-3 y es capaz de soportar un impulso VDE 0160.

La bomba posee un varistor que se puede reemplazar y forma parte de la protección contra transitorios.

Con el tiempo, dicho varistor se deteriora y es preciso sustituirlo. Cuando llegue el momento del reemplazo, Grundfos GO, el control remoto R100 y la herramienta PC Tool para productos E indicarán un aviso. Consulte la sección 27. *Mantenimiento e inspección del motor*.

TMD4 3021 3508

TMD3 8606 2007

### 13.2.7 Tensión de alimentación

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz, PE.

La tensión y la frecuencia de alimentación se indican en la placa de datos de la bomba. Asegúrese de que el motor sea apto para las características de la red de suministro eléctrico disponible en el lugar de instalación.

Los cables de la caja de terminales deben ser tan cortos como sea posible (a excepción del conductor de tierra, que debe poseer la longitud necesaria para que se desconecte en último lugar en caso de que se tire del cable accidentalmente desde la entrada de cable).

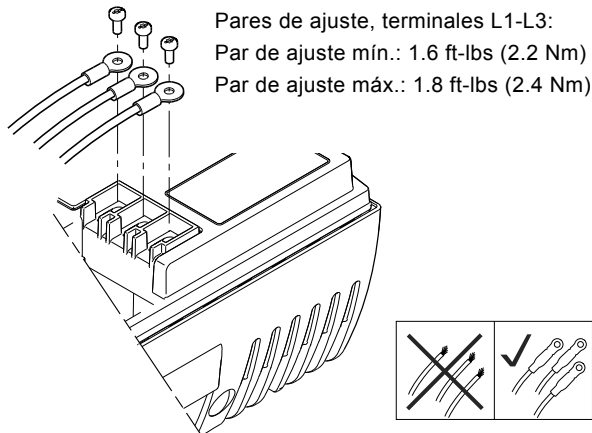


Fig. 15 Conexión de poder

### Prensacables

Los prensacables cumplen los requerimientos establecidos por la norma EN 50626.

- 1 x prensacables M40;
- 1 x prensacables M20;
- 2 x prensacables M16;
- 2 x entradas de cable de separación M16.

## PELIGRO

### Descarga eléctrica, operación errónea o daños



Muerte o lesión personal grave; daños o fallas del producto

- Sustituya el cable de suministro eléctrico inmediatamente si se encuentra dañado.
- La sustitución debe ser llevada a cabo exclusivamente por personal calificado.

### Tipos de red

Las bombas E trifásicas se pueden conectar a redes de todo tipo.

## PELIGRO

### Descarga eléctrica



Muerte o lesión personal grave; daños o fallas del producto

- No conecte una bomba E trifásica a una red eléctrica con una tensión entre fase y tierra de más de 440 V.

### 13.2.8 Arranque/paro de la bomba



El número de arranques y paros mediante el suministro eléctrico no debe ser superior a 4 por hora.

Si la bomba se conecta a través del suministro eléctrico, se pondrá en marcha después de, aproximadamente, 5 segundos.

Para elevar el número de arranques y paros, use la entrada para arranque/paro externo al arrancar/detener la bomba.

Si la bomba se conecta mediante un interruptor ON/OFF externo, arrancará inmediatamente.

### 13.2.9 Conexiones



Si no se conecta ningún interruptor ON/OFF externo, las terminales 2 y 3 deberán conectarse empleando un cable corto.

Como medida de precaución, los cables empleados para conectar los siguientes grupos de conexión deben estar separados entre sí mediante aislamiento reforzado en toda su longitud:

#### Grupo 1: entradas

- arranque/paro terminales 2 y 3;
- entrada digital terminales 1 y 9;
- entrada de punto de ajuste terminales 4, 5 y 6;
- entrada de sensor terminales 7 y 8;
- GENibus terminales B, Y y A.

Todas las entradas (grupo 1) están separadas internamente de las partes que conducen electricidad por aislamiento reforzado y galvánicamente separadas de otros circuitos.

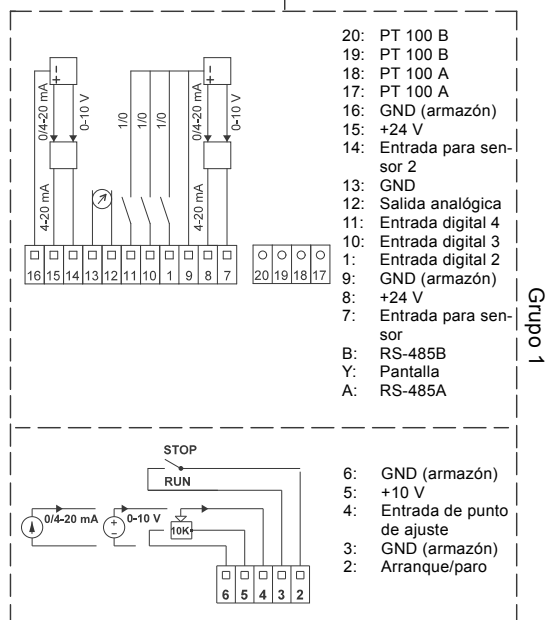
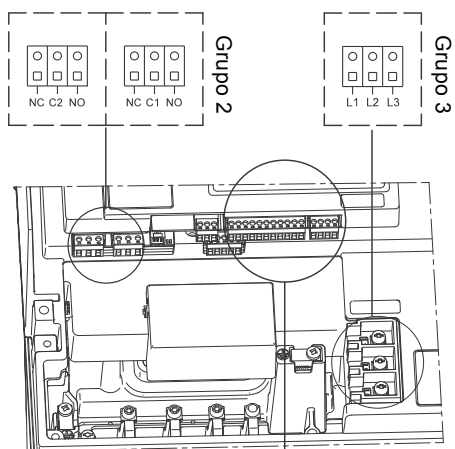
Todas las terminales de control se alimentan aplicando una muy baja tensión de protección (PELV), lo cual garantiza la protección contra descargas eléctricas.

#### Grupo 2: salida (relé de señal, terminales NC, C y NO)

La salida (grupo 2) está galvánicamente separada de otros circuitos. De este modo, tanto la tensión de alimentación como la muy baja tensión de protección pueden conectarse a la salida, si así se desea.

TM03 8605 2007 - TM04 3048 3508

**Grupo 3: suministro eléctrico (terminales L1, L2 y L3)**

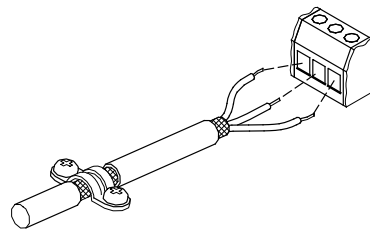


**Fig. 16** Terminales de conexión

Una separación galvánica debe cumplir los requerimientos para un aislamiento reforzado, incluidas las longitudes y holguras de frotamiento especificadas en la norma EN 61800-5-1.

**13.3 Cables de señal**

- Use cables apantallados con un grosor de conductor mín. de 28 AWG y máx. de 16 AWG para interruptor ON/OFF externo, entrada digital, punto de ajuste y señales de sensor.
- Conecte el apantallamiento de los cables al armazón por ambos extremos con buena conexión. El apantallamiento debe encontrarse tan cerca como sea posible de las terminales. Consulte la fig. 17.



**Fig. 17** Cable pelado con conexiones de apantallamiento y conductores

- Los tornillos para conexiones con el armazón siempre deben apretarse, independientemente de si hay o no instalado un cable.
- Los cables de la caja de terminales de la bomba deben ser tan cortos como sea posible.

**13.4 Conexiones eléctricas para bombas E**

**13.4.1 Clave de tipo**

	Conjunto
<b>DPI +T 0-6 G 1/2" 020 E,</b>	
Tipo	
Sensor de temperatura: +T = con sensor de temperatura	
Rango de caudal [m <sup>3</sup> /h]	
Tamaño de rosca	
Señal de salida: 020 = 4-20 mA	
Material de la junta tórica: E = EPDM F = FKM	
Conjunto = transmisor de presión completo	

TM05 2986 0812

TM02 1325 0901

### 13.4.2 Conexiones eléctricas

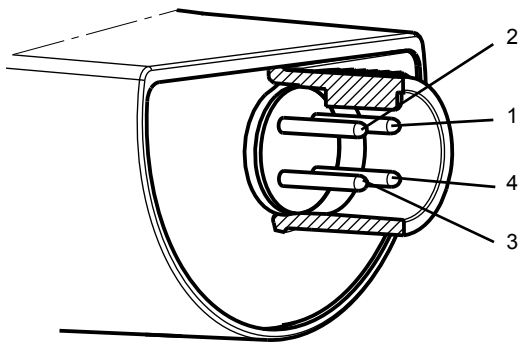


Fig. 18 Conexiones eléctricas

PIN	1	2	3	4
Color del cable	Marrón	Gris	Azul	Negro
Salida 4-20 mA	+	No se usa	-	No se usa
Salida 2 x 0-10 V	+	Señal de presión	_*	Señal de temperatura

TM04 7156 1610

- \* Tierra común para las señales de presión y temperatura.
- \* Suministro eléctrico (cable apantallado): SELV o PELV.
- \* Grundfos no se responsabilizará de aquellos daños o deterioros que sufran los productos como consecuencia de condiciones de operación anómalas, accidentes, abusos, usos indebidos, alteraciones o reparaciones no autorizadas o instalaciones no realizadas de acuerdo con las instrucciones impresas de instalación y operación de Grundfos. La garantía quedará invalidada si el usuario lleva a cabo empates con el cable suministrado.

### 13.4.3 Conexión de una bomba E a un dispositivo de protección LiqTec®

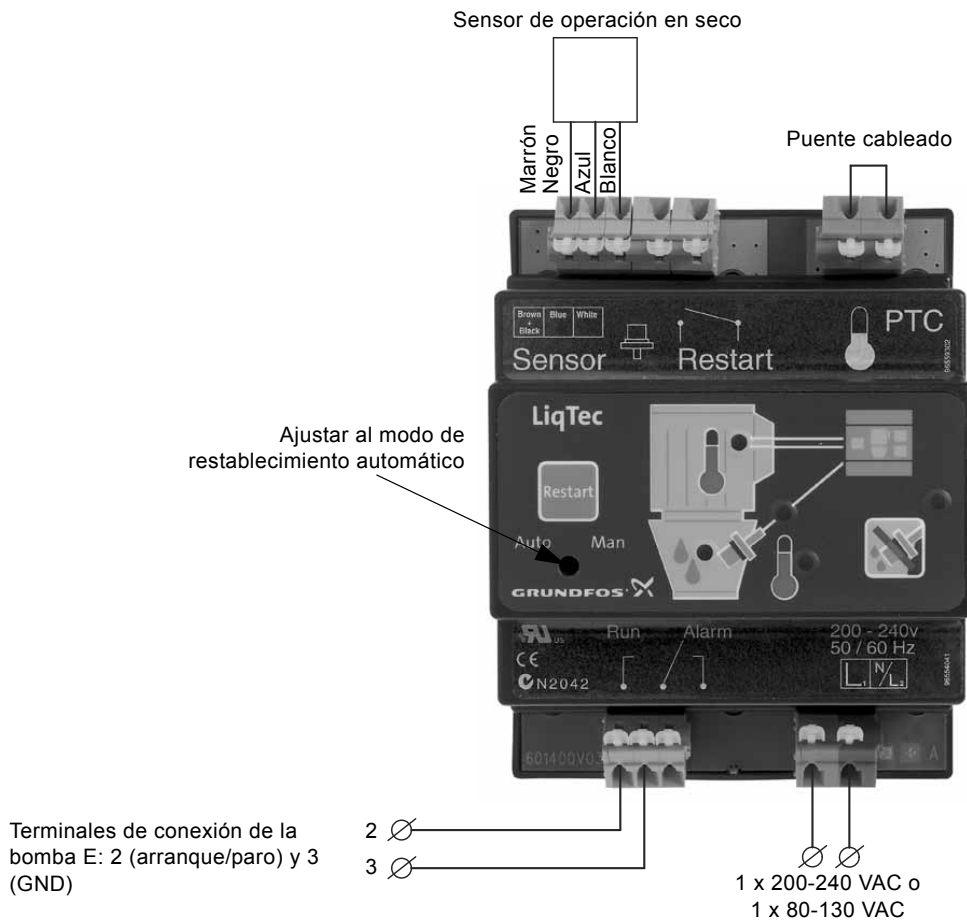


Fig. 19 Conexión de una bomba E a un dispositivo de protección LiqTec

TM03 0437 5104

## 13.5 Cable de conexión por bus

### 13.5.1 Instalaciones nuevas

Para la conexión por bus, use un cable apantallado de 3 conductores con un grosor comprendido entre 28 y 16 AWG.

- Si la bomba está conectada a una unidad con una abrazadera de cable idéntica a la de la bomba, el apantallamiento deberá conectarse a dicha abrazadera de cable.
- Si la unidad no tiene abrazadera de cable como se muestra en la fig. 20, la pantalla deberá dejarse sin conectar por este extremo.

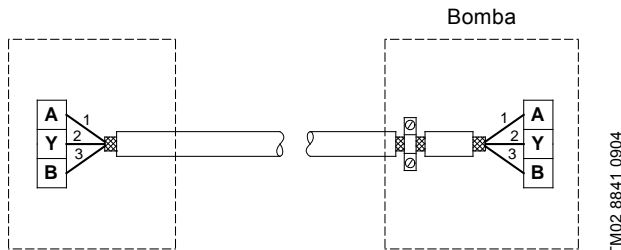


Fig. 20 Conexión con cable apantallado de 3 conductores

TM02 8841 0904

### 13.5.2 Sustitución de una bomba existente

- Si la instalación anterior incorporaba un cable apantallado de 2 conductores, la conexión deberá realizarse como se muestra en la fig. 21.

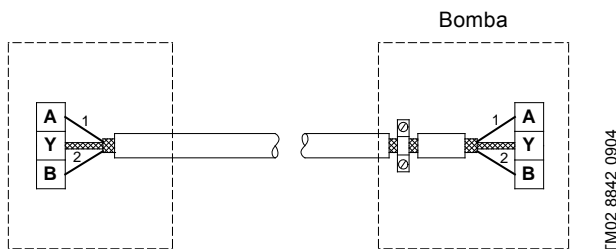


Fig. 21 Conexión con cable apantallado de 2 conductores

TM02 8842 0904

- Si la instalación anterior incorporaba un cable apantallado de 3 conductores, siga las instrucciones descritas en la sección 13.5.1 *Instalaciones nuevas*.

## 14. Modos

Las bombas E de Grundfos se ajustan y controlan de acuerdo con modos de operación y control.

### 14.1 Resumen de modos

<b>Modos de operación</b>	Normal	—	Paro	—	Mín.	—	Máx.
<b>Modos de control</b>	No controlado	—	Controlado				
	Curva constante		Presión constante <sup>1)</sup>				

- <sup>1)</sup> Para este modo de control, la bomba está equipada con un sensor de presión. La bomba también se puede equipar con un sensor de temperatura, en cuyo caso la descripción correspondería a temperatura constante en modo de control controlado.

### 14.2 Modo de operación

En el modo de operación Normal, el modo de control se puede ajustar a controlado o no controlado. Consulte la sección 14.3 *Modo de control*.

Los demás modos de operación que se pueden seleccionar son Paro, Mín. y Máx.

- Paro: la bomba ha sido detenida.
- Mín.: la bomba está operando a su velocidad mínima.
- Máx.: la bomba está operando a su velocidad máxima.

El gráfico de la fig. 22 representa esquemáticamente las curvas mínima y máxima.

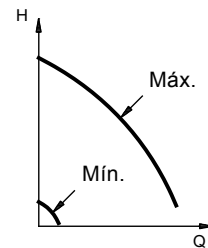


Fig. 22 Curvas mínima y máxima

La curva máxima puede utilizarse, por ejemplo, en conexión con el proceso de venteo durante la instalación.

La curva mínima puede utilizarse durante períodos en que se requiera un caudal mínimo.

El modo ajustado no se perderá si la bomba sufre una interrupción del suministro eléctrico.

Grundfos GO y el control remoto R100 ofrecen más posibilidades de ajuste y diversas pantallas de estado. Consulte la sección 17. *Ajuste mediante el control remoto R100* para más información acerca del ajuste mediante el control remoto R100. Consulte la sección 17.6 *Grundfos GO Remote* para más información acerca del ajuste mediante Grundfos GO.

TM00 5547 0995



## 14.3 Modo de control

### 14.3.1 Bombas sin sensor instalado de fábrica

Las bombas vienen ajustadas de fábrica al modo de control **no controlado**.

En este modo de control, la bomba opera según la curva constante ajustada (consulte la fig. 23).

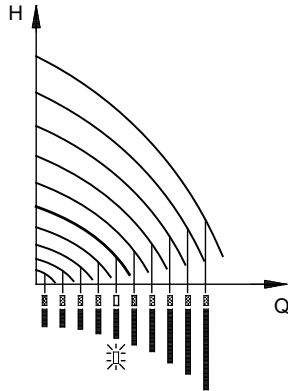


Fig. 23 Bomba en el modo de control **no controlado** (curva constante)

### 14.3.2 Bombas con sensor de presión

La bomba se puede ajustar a uno de los dos modos de control: controlado o no controlado (consulte la fig. 24).

En el modo de control **controlado**, la bomba ajusta su desempeño (esto es, su presión de descarga) al punto de ajuste deseado del parámetro de control.

En el modo de control **no controlado**, la bomba opera según la curva constante ajustada.

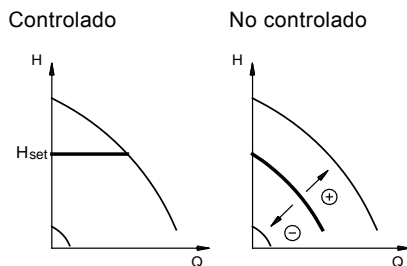


Fig. 24 Bomba en modo de control **controlado** (presión constante) o **no controlado** (curva constante)

## 15. Configuración de la bomba

### 15.1 Ajuste de fábrica

#### Bombas sin sensor instalado de fábrica

Las bombas vienen ajustadas de fábrica al modo de control **no controlado**. El valor del punto de ajuste corresponde al 100 % del desempeño máximo de la bomba (consulte la hoja de datos de la bomba).

#### Bombas con sensor de presión

Las bombas vienen ajustadas de fábrica al modo de control **controlado**. El valor del punto de ajuste corresponde al 50 % del rango de medida del sensor (consulte la placa de datos del sensor).

## 16. Ajuste mediante el panel de control

### Presión proporcional

La altura de la bomba se reduce con una demanda de agua decreciente y aumenta con una demanda de agua creciente. Consulte la fig. 25.

Este modo de control es especialmente apto para sistemas con pérdidas de presión relativamente grandes en las tuberías de distribución. La altura de la bomba aumenta de manera proporcional al caudal del sistema para compensar las grandes pérdidas de presión en las tuberías de distribución.

El punto de ajuste se puede ajustar con una precisión de 0.33 ft (0.1 m). La altura contra una válvula cerrada equivale a la mitad del punto de ajuste ( $H_{set}/2$ ).

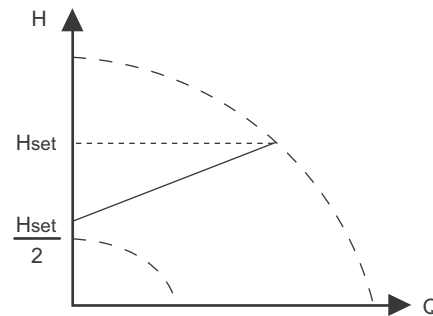


Fig. 25 Presión proporcional

Este modo de control requiere un sensor de presión diferencial instalado de fábrica, como se muestra en el ejemplo siguiente:

#### Ejemplo

- Sensor de presión diferencial instalado de fábrica.

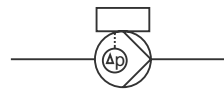


Fig. 26 Presión proporcional

### 16.1 Ajuste del modo de operación

Ajustes disponibles:

- Normal
- Paro
- Mín.
- Máx.

#### Arranque/paro de la bomba

Mantenga pulsado  $\oplus$  hasta que se indique el punto de ajuste deseado para arrancar la bomba. Este es el modo de operación Normal.

Mantenga pulsado  $\ominus$  hasta que todos los campos luminosos se activen y el indicador luminoso de color verde comience a parpadear para detener la bomba.

### Ajuste a la curva mínima

Mantenga pulsado  $\downarrow$  para cambiar a la curva mínima de la bomba (campo luminoso inferior intermitente). Si el campo luminoso inferior está encendido, mantenga pulsado  $\downarrow$  durante 3 segundos hasta que comience a parpadear.

Para volver al modo de operación no controlado o controlado, mantenga pulsado  $\uparrow$  hasta que se indique el punto de ajuste deseado.

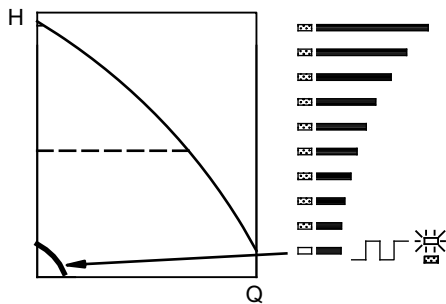


Fig. 27 Servicio según curva mínima

### Ajuste a la curva máxima

Mantenga pulsado  $\uparrow$  para cambiar a la curva máxima de la bomba (campo luminoso superior intermitente). Si el campo luminoso superior está encendido, mantenga pulsado  $\uparrow$  durante 3 segundos hasta que comience a parpadear.

Para volver al modo de operación no controlado o controlado, mantenga pulsado  $\downarrow$  hasta que se indique el punto de ajuste deseado.

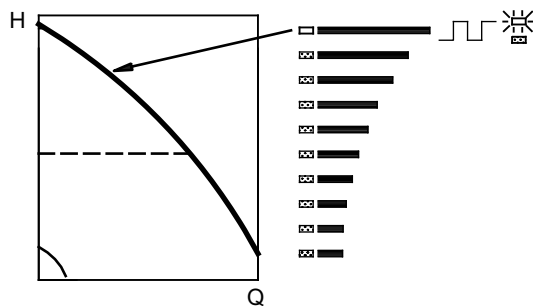


Fig. 28 Servicio según curva máxima

## 16.2 Establecimiento del punto de ajuste

Establezca el punto de ajuste que desee pulsando  $\uparrow$  o  $\downarrow$ .

Los campos luminosos del panel de control indican el punto de ajuste establecido. Consulte los ejemplos de las secciones 16.2.1 Bomba en modo de control controlado (control de presión) y 16.2.2 Bomba en modo de control no controlado.

### 16.2.1 Bomba en modo de control controlado (control de presión)

#### Ejemplo

La fig. 29 muestra que los campos luminosos 5 y 6 están activados, indicando un punto de ajuste deseado de 43 psi (3 bar). El rango de ajuste es igual al rango de medida del sensor (consulte la placa de datos del sensor).

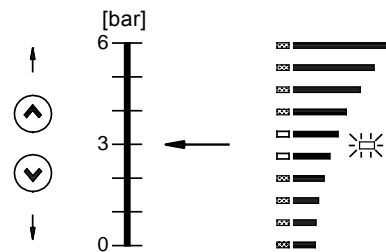


Fig. 29 Punto de ajuste establecido a 3 bar, control de presión

### 16.2.2 Bomba en modo de control no controlado

#### Ejemplo

En el modo de control no controlado, el desempeño de la bomba se ajusta dentro del rango comprendido entre las curvas mínima y máxima. Consulte la fig. 30.

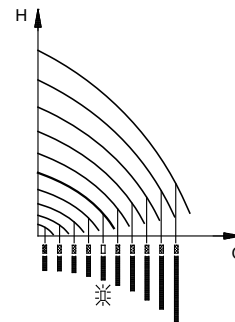


Fig. 30 Ajuste del desempeño de la bomba, modo de control no controlado

## 17. Ajuste mediante el control remoto R100

La bomba está diseñada para la comunicación inalámbrica con el control remoto R100 de Grundfos.

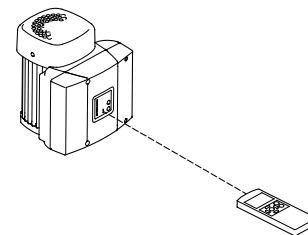


Fig. 31 Comunicación entre el control remoto R100 y una bomba por infrarrojos

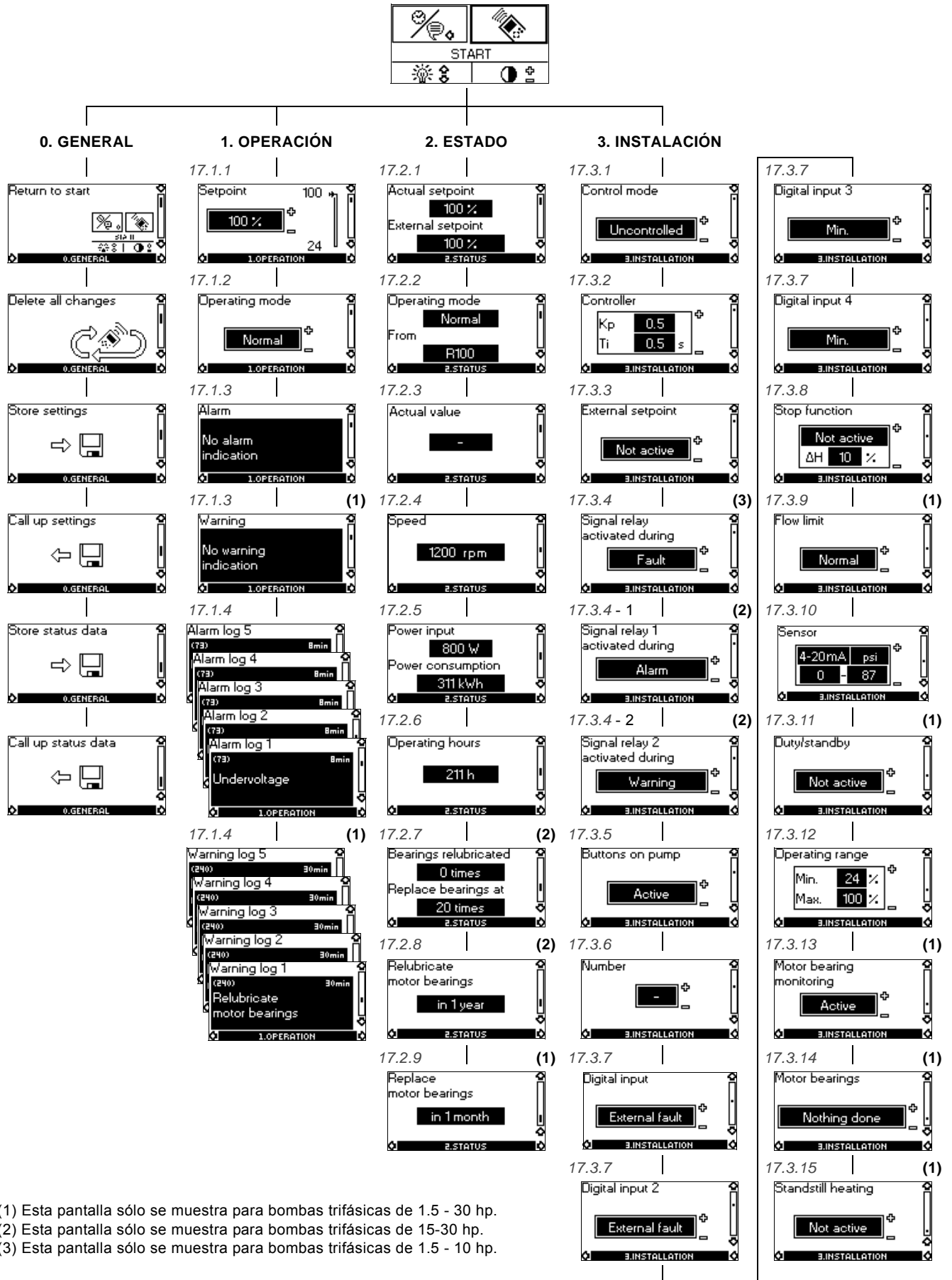
Durante la comunicación, el control remoto R100 debe orientarse hacia el panel de control. Cuando el control remoto R100 se comunica con la bomba, el indicador luminoso de color rojo parpadea rápidamente. Siga apuntando al panel de control con el control remoto R100 hasta que el indicador LED de color rojo deje de parpadear.

El control remoto R100 ofrece funciones de ajuste y pone a su disposición diversas pantallas de estado sobre la bomba.

Las pantallas se dividen en cuatro menús paralelos (consulte la fig. 39):

0. GENERAL (consulte las instrucciones de operación del control remoto R100)
1. OPERACIÓN
2. ESTADO
3. INSTALACIÓN

Cada una de las pantallas de la fig. 39 contiene una referencia a la sección en la que se describe la pantalla correspondiente.



- (1) Esta pantalla sólo se muestra para bombas trifásicas de 1.5 - 30 hp.
- (2) Esta pantalla sólo se muestra para bombas trifásicas de 15-30 hp.
- (3) Esta pantalla sólo se muestra para bombas trifásicas de 1.5 - 10 hp.

## Pantallas en general

En la siguiente explicación de las funciones se muestran una o dos pantallas de ejemplo.

### Una pantalla

Las bombas con o sin sensores instalados de fábrica tienen la misma función.

### Dos pantallas

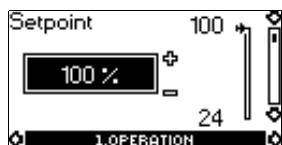
Las bombas con o sin sensores de presión instalados de fábrica tienen distintas funciones y ajustes de fábrica.

## 17.1 Menú OPERACIÓN

La primera pantalla de este menú es esta:

### 17.1.1 Punto de ajuste

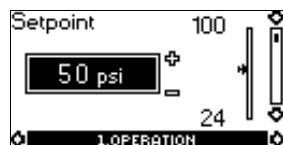
#### Sin sensor (no controlado)



- ▶ Punto de ajuste establecido
- ▶ Punto de ajuste real
- Valor real

El punto de ajuste debe establecerse en %.

#### Con sensor de presión (controlado)



- ▶ Punto de ajuste establecido
- ▶ Punto de ajuste real
- Valor real

La presión deseada debe ajustarse en bares.

En el modo de control **no controlado**, el punto de ajuste se establece en % del desempeño máximo. El rango de ajuste se encuentra comprendido entre las curvas mínima y máxima.

En el modo de control **controlado**, el rango de ajuste es equivalente al rango de medida del sensor.

Si la bomba está conectada a una señal de punto de ajuste externo, el valor mostrado en esta pantalla será el valor máximo de la señal de punto de ajuste externo. Consulte la sección 21. *Señal de punto de ajuste externo.*

#### Punto de ajuste y señal externa

El punto de ajuste no se podrá establecer si la bomba se controla mediante señales externas (paro, curva mín. o curva máx.). El control remoto R100 generará el siguiente aviso: ¡Control externo!

Compruebe si la bomba se detiene mediante las terminales 2-3 (circuito abierto) o se ajusta a mín. o máx. mediante las terminales 1-3 (circuito cerrado).

Consulte la fig. 40.

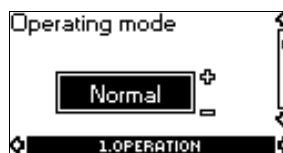
#### Punto de ajuste y comunicación por bus

El punto de ajuste no se podrá establecer tampoco si la bomba se controla desde un sistema de control externo mediante comunicación por bus. El control remoto R100 generará el siguiente aviso: ¡Control bus!

Para cancelar la comunicación por bus, desconecte el bus.

Consulte la fig. 40.

## 17.1.2 Modo de operación



Seleccione uno de los modos de operación siguientes:

- Normal (en servicio)
- Paro
- Mín.
- Máx.

Los modos de operación se pueden seleccionar sin cambiar el punto de ajuste.

## 17.1.3 Indicaciones de falla

En bombas E, las fallas pueden producir dos tipos de indicación: alarma o aviso.

Una falla de "alarma" activará una indicación de alarma en el control remoto R100 y causará un cambio en el modo de operación de la bomba, normalmente, deteniéndola. Sin embargo, para algunas fallas que producen alarma, la bomba se ajusta para seguir operando incluso si hay una alarma.

Una falla de "aviso" activará una indicación de aviso en el control remoto R100, sin provocar ningún cambio en el modo de operación o control de la bomba.



Las indicaciones de aviso sólo son válidas para bombas trifásicas.

## Alarma



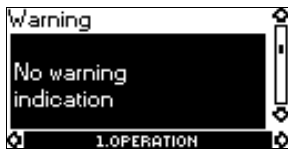
En caso de alarma, la causa aparecerá en esta pantalla.

Posibles causas:

- sin indicación de alarma;
- temperatura del motor demasiado alta;
- baja tensión;
- tensión de red asimétrica (15-30 hp);
- sobretensión;
- demasiados arranques (después de fallas);
- sobrecarga;
- baja carga;
- señal del sensor fuera del rango de señal;
- señal de punto de ajuste fuera del rango de señal;
- falla externa;
- en servicio/reposo, falla de comunicación;
- marcha en seco;
- falla de otro tipo.

Si la bomba se ha configurado para arranque manual, una indicación de alarma puede restablecerse en esta pantalla si la causa de la falla ha desaparecido.

## Aviso (sólo bombas trifásicas)



En caso de aviso, la causa aparecerá en esta pantalla.

Posibles causas:

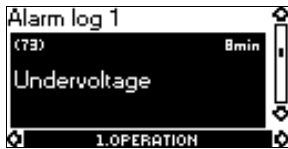
- sin indicación de aviso;
- señal del sensor fuera del rango de señal;
- lubricación de los rodamientos del motor (consulte la sección 27.2 *Lubricación de los rodamientos del motor*);
- sustitución de los rodamientos del motor (consulte la sección 27.3 *Sustitución de los rodamientos del motor*);
- sustitución del varistor (consulte la sección 27.4 *Sustitución del varistor (sólo 15-30 hp)*).

Las indicaciones de aviso desaparecen automáticamente una vez resuelta la falla.

### 17.1.4 Registro de fallas

Para ambos tipos de fallas (alarma y aviso), el control remoto R100 tiene una función de registro.

#### Registros de alarma

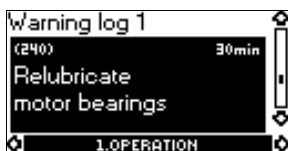


En caso de fallas de "alarma", aparecerán las cinco últimas indicaciones de alarma en los registros de alarma. El "Registro de alarma 1" muestra la última falla, el "Registro de alarma 2" muestra la penúltima falla, etc.

El ejemplo anterior proporciona la siguiente información:

- la indicación de alarma por baja tensión;
- el código de falla (73);
- el número de minutos que la bomba ha permanecido conectada al suministro eléctrico desde que ocurriera la falla (8 min).

#### Registros de aviso



En caso de fallas de "aviso", aparecerán las cinco últimas indicaciones de aviso en los registros de aviso. El "Registro de aviso 1" muestra la última falla, el "Registro de aviso 2" muestra la penúltima falla, etc.

El ejemplo anterior proporciona la siguiente información:

- la indicación de aviso por lubricación de los rodamientos del motor;
- el código de falla (240);
- el número de minutos que la bomba ha permanecido conectada al suministro eléctrico desde que ocurriera la falla (30 min).

## 17.2 Menú ESTADO

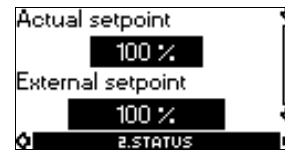
Las pantallas que aparecen en este menú son sólo pantallas de estado. Los valores que muestran no se pueden cambiar ni ajustar.

Los valores indicados son los correspondientes a la última comunicación entre la bomba y el control remoto R100. Si es necesario actualizar un valor de estado, deberá orientarse el control remoto R100 hacia el panel de control y pulsar "OK". Si debe comprobarse un parámetro continuamente (como, por ejemplo, la velocidad), deberá mantenerse pulsado "OK" por el tiempo que deba monitorearse el parámetro en cuestión.

La tolerancia de los valores visualizados se indica debajo de cada pantalla. Las tolerancias se indican como referencia en % de los valores máximos de los parámetros.

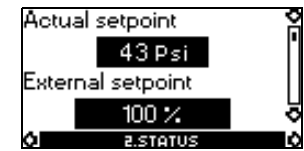
### 17.2.1 Punto de ajuste real

#### Sin sensor (no controlado)



Tolerancia:  $\pm 2\%$ .

#### Con sensor de presión (controlado)



Tolerancia:  $\pm 2\%$ .

Esta pantalla muestra el punto de ajuste real y el punto de ajuste externo en % del rango desde el valor mínimo hasta el punto de ajuste establecido. Consulte la sección 21. *Señal de punto de ajuste externo*.

### 17.2.2 Modo de operación



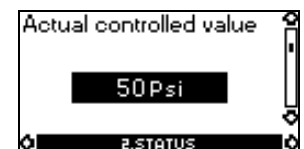
Esta pantalla muestra el modo de operación real (Normal (en servicio), Paro, Mín. o Máx.). Además, muestra dónde se seleccionó este modo de operación (control remoto R100, bomba, bus, dispositivo externo o función de paro). Para más información sobre la función de paro, consulte la sección 17.3.8 *Función de paro*.

### 17.2.3 Valor real

#### Sin sensor (no controlado)



#### Con sensor de presión (controlado)



Esta pantalla muestra el valor real medido por un sensor conectado.

Si no hay ningún sensor conectado a la bomba, la pantalla mostrará "-".

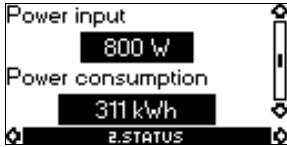
### 17.2.4 Velocidad



Tolerancia:  $\pm 5\%$

La velocidad real de la bomba aparece en esta pantalla.

### 17.2.5 Potencia absorbida y consumo de energía



Tolerancia:  $\pm 10\%$

Esta pantalla muestra la potencia absorbida por la bomba desde la red eléctrica. La potencia se muestra en W o kW.

El consumo de energía de la bomba también puede leerse en esta pantalla. El valor del consumo de energía es un valor acumulado calculado a partir de la fabricación de la bomba y no se puede restablecer.

### 17.2.6 Horas de operación



Tolerancia:  $\pm 2\%$

El valor de las horas de operación es un valor acumulado y no se puede restablecer.

### 17.2.7 Estado de lubricación de los rodamientos del motor (sólo 15-30 hp)



Esta pantalla muestra cuántas veces se han lubricado los rodamientos del motor y cuándo deben ser sustituidos.

Después de lubricar los rodamientos del motor, la acción debe confirmarse en el menú INSTALACIÓN.

Consulte la sección *17.3.14 Confirmación de la lubricación/sustitución de los rodamientos del motor (sólo bombas trifásicas)*.

Cuando se confirme la lubricación, la cifra de la pantalla anterior aumentará en una unidad.

### 17.2.8 Tiempo hasta lubricación de los rodamientos del motor



Esta pantalla muestra cuándo deben volver a lubricarse los rodamientos del motor. El controlador monitorea el patrón de operación de la bomba y calcula el período entre cada lubricación de los rodamientos. Si el patrón de operación cambia, el tiempo calculado hasta la lubricación también puede cambiar.

Los valores que se pueden mostrar son:

- en 2 años;
- en 1 año;
- en 6 meses;
- en 3 meses;
- en 1 mes;
- en 1 semana;
- ¡Ahora!

### 17.2.9 Tiempo hasta sustitución de los rodamientos del motor

Tras lubricar los rodamientos del motor el número de veces determinado por el controlador, la pantalla de la sección *17.2.8 Tiempo hasta lubricación de los rodamientos del motor* será reemplazada por la siguiente.



Esta pantalla muestra cuándo deben sustituirse los rodamientos del motor. El controlador monitorea el patrón de operación de la bomba y calcula el período entre cada cambio de rodamientos.

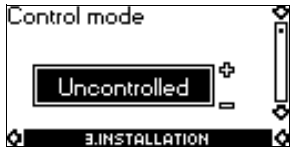
Los valores que se pueden mostrar son:

- en 2 años;
- en 1 año;
- en 6 meses;
- en 3 meses;
- en 1 mes;
- en 1 semana;
- ¡Ahora!

### 17.3 Menú INSTALACIÓN

#### 17.3.1 Modo de control

**Sin sensor (no controlado)**



Seleccione uno de los siguientes modos de control (consulte la fig. 24):

- Controlado
- No controlado

**Con sensor de presión (controlado)**



Seleccione uno de los siguientes modos de control (consulte la fig. 24):

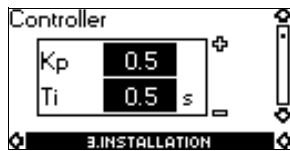
- Controlado
- No controlado



Si la bomba está conectada a un bus, no se podrá seleccionar el modo de control mediante un control remoto. Consulte la sección 22. *Señal de bus*.

#### 17.3.2 Controlador

Las bombas E tienen un ajuste predeterminado de fábrica de ganancia ( $K_p$ ) y tiempo integral ( $T_i$ ). Sin embargo, si el ajuste de fábrica no es el óptimo, en esta pantalla pueden cambiarse la ganancia y el tiempo integral.



- La ganancia ( $K_p$ ) se puede ajustar entre 0.1 y 20.
- El tiempo integral ( $T_i$ ) se puede ajustar entre 0.1 y 3600 s. Si se selecciona el valor 3600 s, el controlador operará como un controlador P.
- Asimismo, el controlador se puede configurar para el control inverso. Esto significa que, si se aumenta el punto de ajuste, se reducirá la velocidad. En caso de control inverso, la ganancia ( $K_p$ ) deberá ajustarse entre -0.1 y -20.

La tabla siguiente muestra la configuración recomendada del controlador:

Sistema/aplicación	$K_p$		$T_i$
	Sistema de calefacción <sup>1)</sup>	Sistema de refrigeración <sup>2)</sup>	
	0.5		0.5
	0.5		$L_1 < 16.4$ ft: 0.5 $L_1 > 16.4$ ft: 3 $L_1 > 32.8$ ft: 5

Sistema/aplicación	$K_p$		$T_i$
	Sistema de calefacción <sup>1)</sup>	Sistema de refrigeración <sup>2)</sup>	
		0.5	0.5
	0.5		0.5
	0.5	-0.5	$10 + 1.5L_2$
	0.5		$10 + 1.5L_2$
	0.5	-0.5	$30 + 1.5L_2$
	+2.5		100

1) Los sistemas de calefacción son sistemas en los que un incremento del desempeño de la bomba causa una **subida** de temperatura en el sensor.

2) Los sistemas de refrigeración son sistemas en los que un incremento del desempeño de la bomba causa una **bajada** de temperatura en el sensor.

$L_1$  = Distancia en [ft] entre la bomba y el sensor.

$L_2$  = Distancia en [ft] entre el intercambiador de calor y el sensor.

## Cómo ajustar el controlador PI

Para la mayoría de las aplicaciones, el ajuste de fábrica de las constantes del controlador ( $K_p$  y  $T_i$ ) permite a la bomba operar de manera óptima. No obstante, ciertas aplicaciones pueden precisar de un ajuste del controlador.

### Siga los pasos descritos a continuación:

1. Incremente la ganancia ( $K_p$ ) hasta que el motor se desestabilice. La inestabilidad puede apreciarse observando si el valor medido comienza a fluctuar. Además, la inestabilidad es audible, ya que el motor comienza a operar de manera irregular. Algunos sistemas, como los controles de temperatura, son de reacción lenta, lo que significa que pueden transcurrir varios minutos antes de que el motor se desestabilice.
2. Ajuste la ganancia ( $K_p$ ) a la mitad del valor con el que se desestabilizó el motor. Este es el ajuste correcto de la ganancia.
3. Reduzca el tiempo integral ( $T_i$ ) hasta que el motor se desestabilice.
4. Ajuste el tiempo integral ( $T_i$ ) a dos veces el valor con el que se desestabilizó el motor. Este es el ajuste correcto del tiempo integral.

### Reglas generales:

- Si el controlador reacciona con demasiada lentitud, aumente el valor del parámetro  $K_p$ .
- Si el controlador presenta una operación irregular o inestable, amortigüe el sistema reduciendo el valor del parámetro  $K_p$  o aumentando el del parámetro  $T_i$ .

### 17.3.3 Punto de ajuste externo



La entrada para señal de punto de ajuste externo puede ajustarse a diferentes tipos de señal.

Seleccione uno de los siguientes tipos:

- 0-10 V
- 0-20 mA
- 4-20 mA
- No activo

Si se selecciona No activo, prevalecerá el punto de ajuste establecido mediante el control remoto R100 o el panel de control.

Si se selecciona uno de los tipos de señal, el punto de ajuste real se verá afectado por la señal conectada a la entrada de punto de ajuste externo. Consulte la sección 21. *Señal de punto de ajuste externo.*

### 17.3.4 Relé de señal

Las bombas de 3-10 hp poseen un relé de señal. El ajuste de fábrica del relé es Falla.

Las bombas de 15-30 hp poseen dos relés de señal. El relé de señal 1 viene ajustado de fábrica a Alarma y el relé de señal 2 a Aviso.

En una de las pantallas siguientes, seleccione en cuál de las tres o seis situaciones de operación debe activarse el relé de señal.

#### 3-10 hp



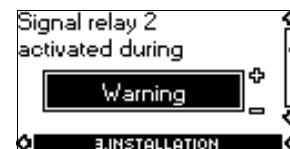
- Preparado
- Falla
- Operación
- Bomba en operación (sólo bombas trifásicas de 3-10 hp)
- Aviso (sólo bombas trifásicas de 3-10 hp)

#### 15-30 hp



- Preparado
- Alarma
- Operación
- Bomba en operación
- Aviso
- Lubricar

#### 15-30 hp



- Preparado
- Alarma
- Operación
- Bomba en operación
- Aviso
- Lubricar





Falla y Alarma cubren las fallas que producen Alarma. Aviso cubre las fallas que producen Aviso. Lubricar cubre sólo ese suceso en particular. Si desea conocer la diferencia entre alarma y aviso, consulte la sección 17.1.3 *Indicaciones de falla.*

Para más información, consulte la sección 24. *Indicadores luminosos y relé de señal.*



### 17.3.5 Botones de la bomba



Los botones  y  del panel de control se pueden ajustar a los siguientes valores:

- Activos
- No activos

Si se ajustan como No activos (bloqueados), los botones no operarán. Ajuste los botones como No activos si la bomba debe controlarse mediante un sistema de control externo.

### 17.3.6 Número de bomba



Se puede asignar a la bomba un número comprendido entre 1 y 64. En caso de comunicación por bus, deberá asignarse un número a cada bomba.

### 17.3.7 Entradas digitales



Las entradas digitales de la bomba se pueden ajustar a diferentes funciones.

Seleccione una de las siguientes funciones:

- Mín. (curva mín.)
- Máx. (curva máx.)
- Falla ext.
- Interruptor de caudal
- Marcha en seco (desde sensor externo; sólo bombas trifásicas)

La función seleccionada se activa cerrando el contacto entre las terminales 1 y 9, 1 y 10 o 1 y 11.

Consulte también la sección 20.2 *Entrada digital*.

#### Mín.

Cuando se activa esta entrada, la bomba opera según la curva mínima.

#### Máx.

Cuando se activa esta entrada, la bomba opera según la curva máxima.

#### Falla ext.

Cuando se activa esta entrada, se inicia un temporizador. Si la entrada permanece activa por más de 5 segundos, la bomba se detendrá y se indicará una falla. Si la entrada permanece inactiva por más de 5 segundos, la condición de falla desaparecerá y sólo se podrá volver a arrancar la bomba manualmente restableciendo la indicación de falla.

#### Interruptor de caudal

Al seleccionar esta función, la bomba se detiene cuando un interruptor de caudal conectado detecta un nivel de caudal insuficiente.

Esta función sólo se puede usar si la bomba está conectada a un sensor de presión.

Si la entrada permanece activa durante más de 5 segundos, la función de paro incorporada en la bomba se activará. Consulte la sección 17.3.8 *Función de paro*.

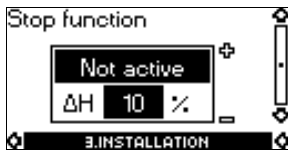
#### Marcha en seco

Al seleccionar esta función, es posible detectar la ausencia de presión de entrada o la escasez de agua. Para ello es preciso el uso de cualquiera de los siguientes accesorios:

- un sensor de marcha en seco LiqTec® de Grundfos;
- un presostato instalado en el lado de succión de una bomba;
- un interruptor de flotador instalado en el lado de succión de una bomba.

La bomba se detendrá si se detecta una deficiencia en la presión de entrada o el suministro de agua (marcha en seco). La bomba no podrá volver a arrancar mientras la entrada permanezca activa.

### 17.3.8 Función de paro



La función de paro puede ajustarse a estos valores:

- Activa
- No activa

Cuando la función de paro está activa, la bomba se detiene a caudales muy bajos. El controlador detiene la bomba para protegerla y:

- evitar el calentamiento innecesario del líquido bombeado;
- reducir el desgaste de los sellos mecánicos;
- reducir el ruido durante la operación.

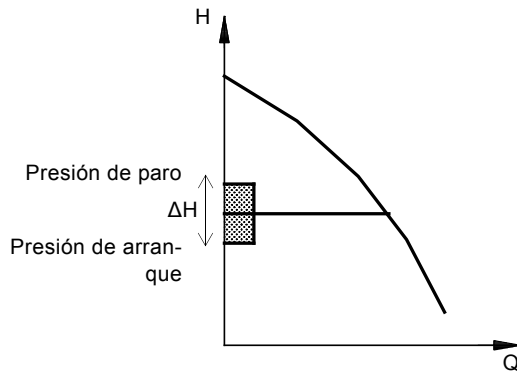


Fig. 32 Diferencia entre las presiones de arranque y paro ( $\Delta H$ )

$\Delta H$  está ajustado de fábrica al **10 % del punto de ajuste real**.

$\Delta H$  se puede ajustar entre el 5 % y el 30 % del punto de ajuste real.

El caudal bajo se puede detectar de dos maneras diferentes:

1. Una "función de detección de caudal bajo" integrada que opera si la entrada digital no está configurada para interruptor de caudal.
2. Un interruptor de caudal conectado a la entrada digital.

#### 1. Función de detección de caudal bajo

La bomba comprobará el caudal periódicamente, reduciendo la velocidad durante unos instantes. Si no hay cambio de presión o este es muy pequeño, significará que el caudal es bajo. La velocidad aumentará hasta que se alcance la presión de paro (punto de ajuste real +  $0.5 \times \Delta H$ ) y la bomba se detendrá. La bomba volverá a ponerse en marcha cuando la presión haya caído hasta la presión de arranque (punto de ajuste real -  $0.5 \times \Delta H$ ).

Cuando vuelven a ponerse en marcha, las bombas reaccionan de manera distinta según el tipo de bomba:

#### Bombas trifásicas

1. Si el caudal es superior al límite de caudal bajo, la bomba volverá a operación continua a presión constante.
2. Si el caudal sigue siendo inferior al límite de caudal bajo, la bomba seguirá en operación de arranque/paro. Seguirá en operación de arranque/paro hasta que el caudal sea superior al límite de caudal bajo; cuando el caudal sea superior al límite de caudal bajo, la bomba volverá a operación continua.

### 2. Interruptor de caudal

Si la entrada digital permanece activa durante más de 5 segundos como resultado de un caudal bajo, la velocidad aumentará hasta que se alcance la presión de paro (punto de ajuste real +  $0.5 \times \Delta H$ ) y la bomba se detendrá. La bomba volverá a ponerse en marcha cuando la presión haya caído hasta la presión de arranque. Si aún no hay caudal, la bomba llegará rápidamente a la presión de paro y se detendrá. Si el caudal se ha restablecido, la bomba continuará operando de acuerdo con el punto de ajuste.

#### Condiciones de operación para la función de paro

Sólo es posible usar la función de paro si el sistema incluye un sensor de presión, una válvula de retención y un tanque de diafragma.



La válvula de retención siempre debe instalarse delante del sensor de presión. Consulte las figs. 33 y 34.

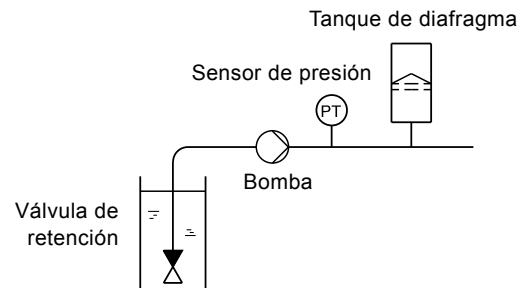


Fig. 33 Posición de la válvula de retención y el sensor de presión en un sistema que opera según la altura de succión

TM03 8582 1907

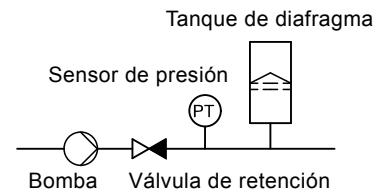


Fig. 34 Posición de la válvula de retención y el sensor de presión en un sistema con presión de entrada positiva

TM03 8583 1907

### Tanque de diafragma

La función de paro requiere un tanque de diafragma de un cierto tamaño mínimo. El tanque debe instalarse inmediatamente después de la bomba y la presión de precarga debe ser equivalente a 0.7 x punto de ajuste real.

Tamaño recomendado del tanque de diafragma:

Caudal nominal de la bomba [gpm (m <sup>3</sup> /h)]	Bomba CRE	Tamaño típico del tanque de diafragma [gal (l)]
0-26 (0 - 5.9)	1s, 1, 3	2 (7.6)
27-105 (6.1 - 23.8)	5, 10, 15	4.4 (16.7)
106-176 (24.2 - 40)	20, 32	14 (53.0)
177-308 (40.2 - 70.0)	45	34 (128.7)
309-440 (70.2 - 99.9)	64, 90	62 (234.7)
441-750 (100-170)	120, 150	86 (325.5)

Si se instala en el sistema un tanque de diafragma del tamaño arriba indicado, el ajuste de fábrica de  $\Delta H$  es el correcto.

Si el tanque instalado es demasiado pequeño, la bomba arrancará y se detendrá con demasiada frecuencia. Esto puede corregirse incrementando  $\Delta H$ .

#### 17.3.9 Límite de caudal para la función de paro



El límite de caudal para la función de paro sólo opera si el sistema no está configurado para interruptor de caudal.



Para ajustar a qué caudal debe pasar el sistema de operación continua a presión constante a operación de arranque/paro, seleccione entre estos cuatro valores, tres de los cuales son límites de caudal preconfigurados:

- Bajo
- Normal
- Alto
- Personalizado

El ajuste predeterminado de la bomba es Normal, opción que representa, aproximadamente, el 10 % del caudal nominal de la bomba.

Si desea un caudal inferior al normal o el tamaño del tanque es inferior al recomendado, seleccione Bajo.

Si desea un caudal superior al normal o se utiliza un tanque grande, ajuste el límite a Alto.

El valor Personalizado se puede ver en el control remoto R100 pero sólo se puede ajustar con la herramienta PC Tool para productos E. Este último valor está destinado a instalaciones a medida y la optimización de procesos.

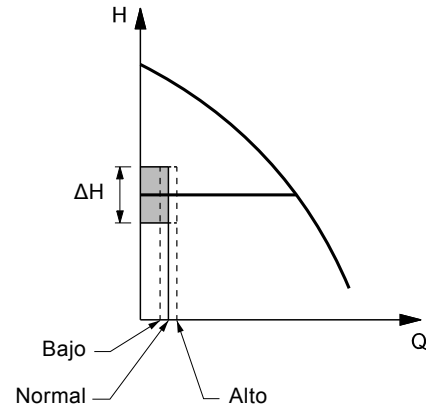


Fig. 35 Tres límites de caudal preconfigurados: Bajo, Normal y Alto

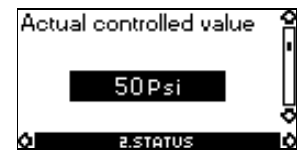
TM03 9060 3307

#### 17.3.10 Sensor

**Sin sensor  
(no controlado)**



**Con sensor de presión  
(controlado)**



El ajuste del sensor sólo es necesario en el caso de operación controlada.

Seleccione entre los siguientes valores:

- Señal de salida del sensor:
  - 0-10 V
  - 0-20 mA
  - 4-20 mA,
- Unidad de medida del sensor:
  - bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s, l/s, gpm, °C, °F, %,
- Rango de medida del sensor.

### 17.3.11 Servicio/reposo

La función de servicio/reposo se aplica a dos bombas conectadas en paralelo y controladas mediante GENibus.



La función de servicio/reposo se puede ajustar a estos valores:

- Activo
- No activo

Cuando la función se ajusta a Activo, se aplica lo siguiente:

- Sólo una bomba opera al mismo tiempo.
- La bomba detenida (en reposo) se activa automáticamente si la bomba que está operando (en servicio) tiene una falla. Se indicará una falla.
- El cambio entre la bomba en servicio y la bomba en reposo tiene lugar cada 24 horas.

Active la función de servicio/reposo siguiendo los pasos descritos a continuación:

1. Instale y cebe las dos bombas siguiendo las instrucciones de instalación y operación suministradas con las bombas.
2. Compruebe que la primera bomba se haya conectado al suministro eléctrico de acuerdo con las instrucciones de instalación y operación.
3. Use el control remoto R100 de Grundfos para ajustar la función de servicio/reposo a No activo en el menú INSTALACIÓN.
4. Use el control remoto R100 de Grundfos para ajustar el modo de operación a Paro en el menú OPERACIÓN.
5. Use el control remoto R100 de Grundfos para ajustar los demás parámetros (como el punto de ajuste) según la aplicación de la bomba.
6. Desconecte ambas bombas del suministro eléctrico.
7. Instalación del cable AYB (91125604):
  - a. Retire los tapones de las cajas de terminales de los motores MLE empleando un destornillador de punta plana. Consulte la fig. 36.
  - b. Enrosque prensacables nuevos en las cajas de terminales de los motores MLE empleando una llave inglesa. Consulte la fig. 36.
  - c. Retire los casquillos de los prensacables nuevos e introduzca los extremos de los cables a través de los prensacables para conectarlos a los motores MLE.
  - d. Retire el conector AYB del primer motor MLE. Consulte la fig. 37.
  - e. Conecte el cable de color negro a la terminal A del conector AYB.
  - f. Conecte el cable de color naranja a la terminal Y del conector AYB.
  - g. Conecte el cable de color rojo a la terminal B del conector AYB.
  - h. Vuelva a conectar el conector AYB al primer motor MLE.
  - i. Apriete el casquillo del prensacables para fijar el cable. Consulte la fig. 36.
  - j. Repita los pasos d-i con el segundo motor MLE.
8. Conecte las dos bombas al suministro eléctrico de acuerdo con las instrucciones de instalación y operación.

9. Use el control remoto R100 de Grundfos para comprobar que el modo de operación esté ajustado a Normal en el menú OPERACIÓN de la segunda bomba.
10. Use el control remoto R100 de Grundfos para ajustar los demás parámetros (como el punto de ajuste) según la aplicación de la bomba.
11. Use el control remoto R100 de Grundfos para ajustar la función de servicio/reposo a Activo en el menú INSTALACIÓN de la segunda bomba. Recuerde que la segunda bomba buscará la primera bomba y ajustará automáticamente la función de servicio/reposo a Activo en el menú INSTALACIÓN.
12. La segunda bomba operará durante las primeras 24 horas. A partir de entonces, las dos bombas operarán alternativamente a intervalos de 24 horas.

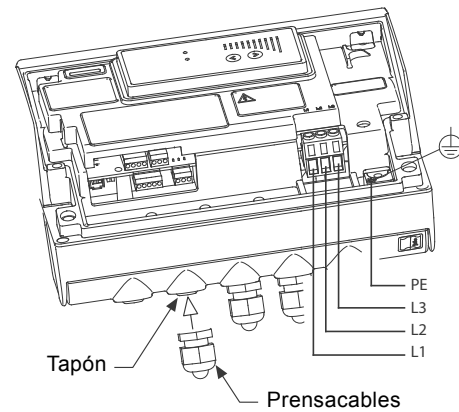


Fig. 36 Extracción del tapón y conexión del prensacables a la caja de terminales

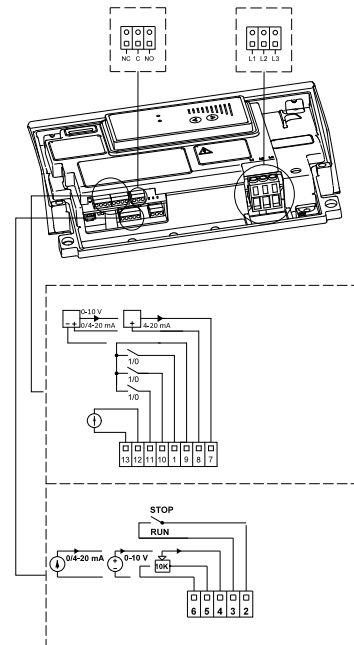
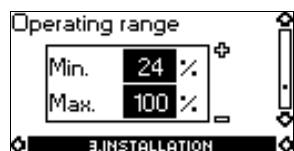


Fig. 37 Conector AYB

TM05 1626 3311

TM05 2985 0812

### 17.3.12 Rango de operación



Cómo ajustar el rango de operación:

- Ajuste la curva mínima dentro del rango comprendido entre la curva máxima y el 12 % del desempeño máximo. La bomba viene ajustada de fábrica al 24 % del desempeño máximo.
- Ajuste la curva máxima dentro del rango comprendido entre el desempeño máximo (100 %) y la curva mínima.

El área entre las curvas mínima y máxima es el rango de operación.

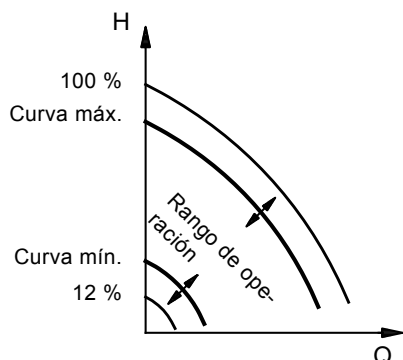


Fig. 38 Ajuste de las curvas mínima y máxima en % del desempeño máximo

### 17.3.13 Monitoreo de los rodamientos del motor (sólo bombas trifásicas)



La función de monitoreo de los rodamientos del motor se puede ajustar a los siguientes valores:

- **Activo**
- No activo

Cuando la función está ajustada a Activo, un contador del controlador comienza a contar el kilometraje de los rodamientos. Consulte la sección 17.2.7 Estado de lubricación de los rodamientos del motor (sólo 15-30 hp).



El contador seguirá contando incluso aunque la función se ajuste a No activo, pero no se generará un aviso cuando sea preciso lubricar los rodamientos.

Si la función se ajusta de nuevo a Activo, se usará el kilometraje acumulado para calcular el momento en que deba llevarse a cabo la próxima lubricación.

### 17.3.14 Confirmación de la lubricación/sustitución de los rodamientos del motor (sólo bombas trifásicas)



Esta función se puede ajustar a los siguientes valores:

- Lubricado (sólo 15-30 hp)
- Sustituido
- Nada realizado

Si la función de monitoreo de los rodamientos está ajustada a Activo, el controlador generará una indicación de aviso cuando los rodamientos del motor deban ser lubricados o sustituidos. Consulte la sección 17.1.3 Indicaciones de falla.

Una vez lubricados o sustituidos los rodamientos del motor, confirme la acción en la pantalla anterior pulsando OK.



El valor Lubricado no se puede seleccionar hasta pasado cierto tiempo tras confirmar la lubricación.

### 17.3.15 Calentamiento en paro (sólo bombas trifásicas)



La función de calentamiento en paro se puede ajustar a los siguientes valores:

- Activa
- **No activa**

Al ajustar la función a Activa, se aplica una tensión AC a los bobinados del motor. La tensión aplicada garantizará que se genere suficiente calor para evitar condensación en el motor.

TM00 7747 1896

## 17.4 Ajustes típicos para bombas E de presión constante

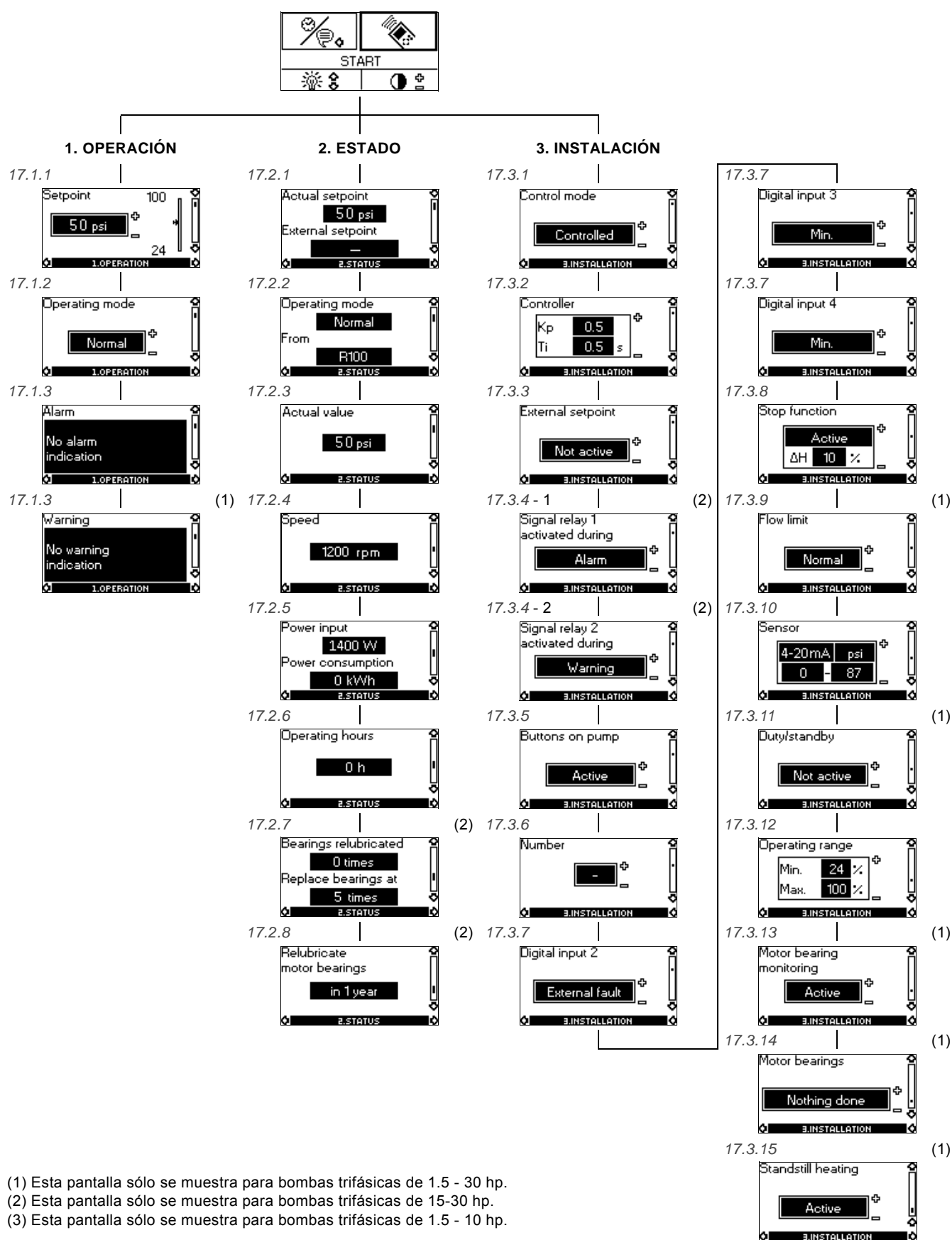


Fig. 39 Esquema de los menús

17.5 Ajustes típicos para bombas E de entrada analógica

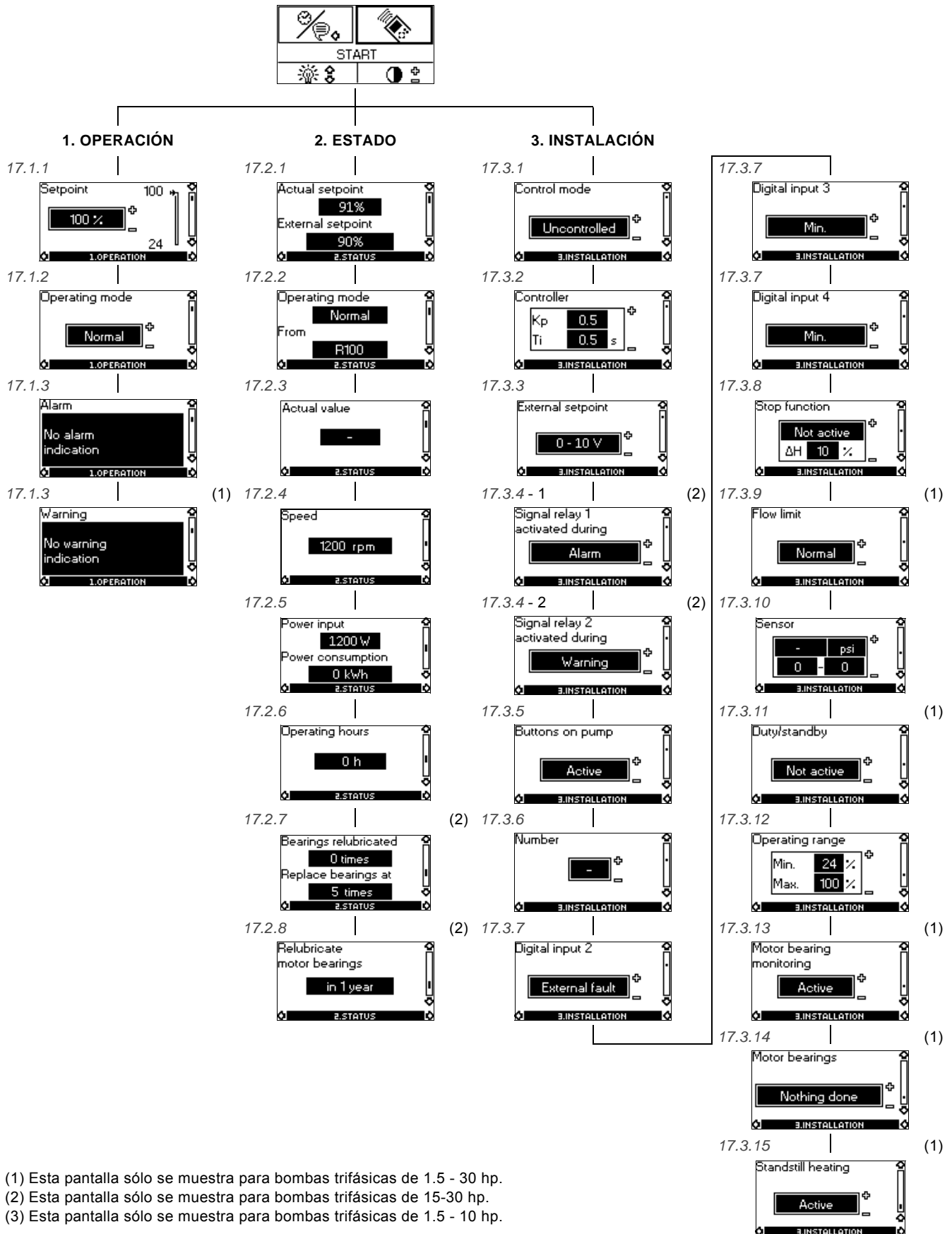


Fig. 40 Esquema de los menús

## 17.6 Grundfos GO Remote

El motor está diseñado para la comunicación inalámbrica por radio o infrarrojos con Grundfos GO.

Grundfos GO permite ajustar las funciones y proporciona acceso a información acerca del estado, los datos técnicos del producto y los parámetros de operación reales.

Grundfos GO Remote ofrece tres interfaces para móvil (MI) diferentes. Consulte la fig. 41.

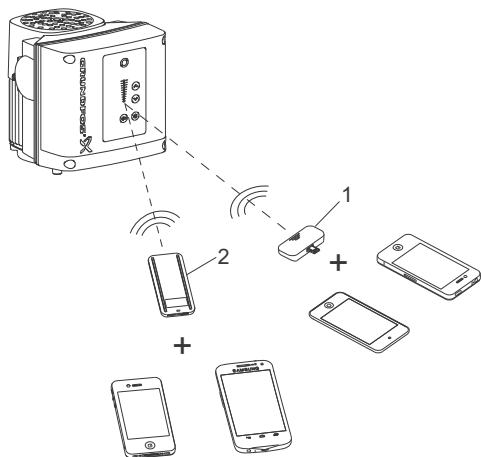


Fig. 41 Grundfos GO comunicándose con el motor por radio o infrarrojos (IR)

Pos.	Descripción
1	Grundfos MI 204: Módulo complementario que facilita la comunicación por radio o IR. El módulo MI 204 se puede usar junto con un iPhone o iPod touch de Apple con conector Lightning (esto es, un iPhone o iPod touch de quinta generación o posterior). El módulo MI 204 se puede adquirir con un iPod touch de Apple con funda a juego.
2	Grundfos MI 301: Módulo independiente que facilita la comunicación por radio o IR. Este módulo se puede usar en conjunto con un smartphone Android o iOS con conexión Bluetooth.

### 17.6.1 Comunicación

Cuando Grundfos GO Remote se comunica con la bomba, el indicador luminoso situado en el centro del indicador Grundfos Eye parpadea en color verde.

La comunicación debe establecerse empleando uno de estos tipos de comunicación:

- comunicación por radio;
- comunicación por infrarrojos.

#### Comunicación por radio

La comunicación por radio puede tener lugar a una distancia máxima de 30 metros. Es necesario habilitar la comunicación pulsando o en el panel de control de la bomba.

#### Comunicación por infrarrojos

Si la comunicación tiene lugar por infrarrojos, Grundfos GO Remote deberá orientarse hacia el panel de control de la bomba.

### 17.6.2 Navegación

La navegación se puede llevar a cabo desde el panel de control. Consulte la fig. 42.

## Panel de control

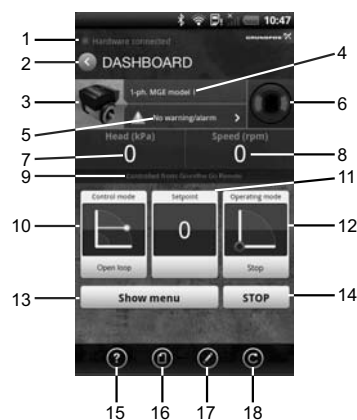


Fig. 42 Ejemplo de panel de control

Pos.	Descripción	Acción
1	Indicador de conexión	Este texto aparece cuando la app Grundfos GO Remote se ha conectado a un módulo MI 204, MI 202 o MI 301. Si el hardware no está conectado, no será posible comunicarse con un producto Grundfos.
2	Botón de retroceso	Permite volver a la pantalla anterior.
3	Información acerca del producto	Permite obtener información técnica acerca del producto.
4	Nombre del producto	Nombre del producto con el que se está comunicando Grundfos GO Remote.
5	Alarmas y avisos	Muestra las alarmas y los avisos.
6	Grundfos Eye	Muestra el estado de operación del producto.
7	Valor de estado principal	Muestra el valor de estado principal.
8	Valor de estado secundario	Muestra el valor de estado secundario.
9	Fuente de control	Muestra a través de qué interfaz se está controlando el producto.
10	Modo de control	Muestra el modo de control del producto.
11	Valor del punto de ajuste real	Muestra el valor del punto de ajuste real.
12	Modo de operación	Muestra el modo de operación.
13	Acceso a menús	Proporciona acceso a otros menús.
14	Paro	Detiene el producto.
Barra de herramientas		
15	Ayuda	La función de ayuda describe los menús y facilita al usuario la ejecución de ajustes, etc.
16	Documentación	Proporciona acceso a las instrucciones de instalación y operación y las guías rápidas.
17	Informe	Habilita la elaboración de informes definidos por el usuario.
18	Actualización	Permite actualizar la app Grundfos GO Remote.

TM05 5609 3912

TM06 6256 0916



## 18. Ajuste con la herramienta PC Tool para productos E

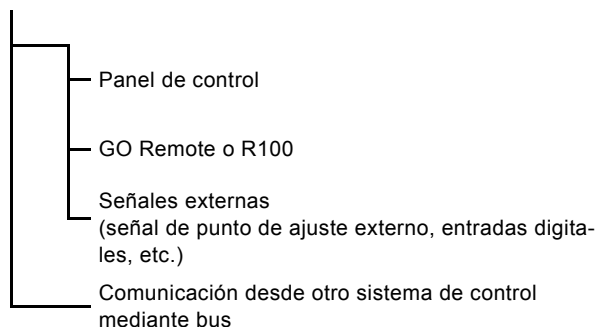
Los requerimientos de configuración especial distintos a los ajustes disponibles mediante GO Remote o el control remoto R100 requieren el uso de la herramienta PC Tool para productos E de Grundfos. De nuevo, esto requiere la asistencia de un técnico o ingeniero de Grundfos. Póngase en contacto con su distribuidor de Grundfos para más información.

## 19. Prioridad de los ajustes

La prioridad de los ajustes depende de dos factores:

1. fuente de control;
2. ajustes.

### 1. Fuente de control



### 2. Ajustes

- Modo de operación Paro
- Modo de operación Máx. (curva máxima)
- Modo de operación Mín. (curva mínima)
- Establecimiento del punto de ajuste

Una bomba E puede ser controlada por distintas fuentes de control al mismo tiempo, y cada una de esas fuentes puede ajustarse de manera diferente. Por consiguiente, es necesario establecer un orden de prioridad de las fuentes de control y los ajustes.



Si se activan dos o más ajustes al mismo tiempo, la bomba operará según la función que tenga la prioridad más alta.

### Prioridad de los ajustes sin comunicación por bus

Prioridad	Panel de control, GO Remote o R100	Señales externas
1	Paro	
2	Máx.	
3		Paro
4		Máx.
5	Mín.	Mín.
6	Establecimiento del punto de ajuste	Establecimiento del punto de ajuste

**Ejemplo:** Si la bomba E se ajusta para operar en el modo Máx. (frecuencia máx.) a través de una señal externa, como una entrada digital, el panel de control, GO Remote o el control remoto R100 sólo podrán ajustar la bomba E al modo de operación Paro.

### Prioridad de los ajustes con comunicación por bus

Prioridad	Panel de control, GO Remote o R100	Señales externas	Comunicación por bus
1	Paro		
2	Máx.		
3		Paro	Paro
4			Máx.
5			Mín.
6			Establecimiento del punto de ajuste

**Ejemplo:** Si la bomba E opera de acuerdo con un punto de ajuste establecido por bus, el panel de control, GO Remote o el control remoto R100 podrán ajustar la bomba E a los modos de operación Paro o Máx. y la señal externa sólo podrá ajustar la bomba E al modo de operación Paro.

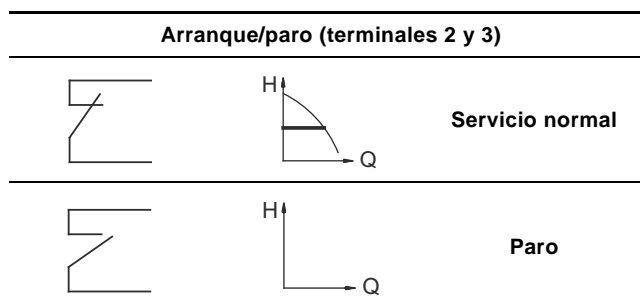
## 20. Señales externas de control forzado

La bomba tiene entradas para señales externas de estas funciones de control forzado:

- arranque/paro de la bomba;
- función digital.

### 20.1 Entrada de arranque/paro

Diagrama funcional: entrada de arranque/paro

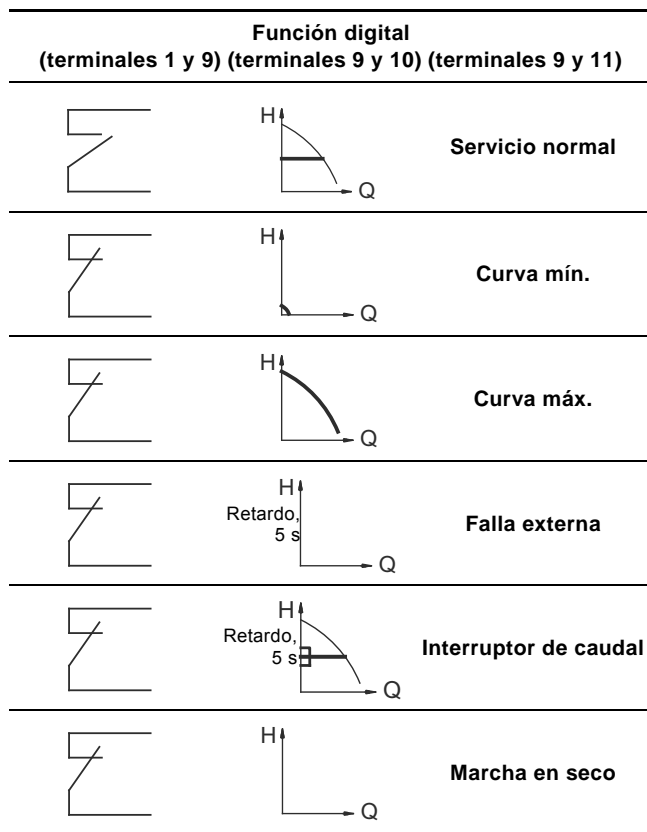


## 20.2 Entrada digital

Es posible seleccionar una de las siguientes funciones para la entrada digital:

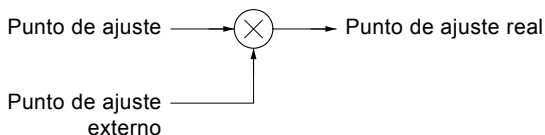
- Servicio normal
- Curva mínima
- Curva máxima
- Falla externa
- Interruptor de caudal
- Marcha en seco

**Diagrama funcional: entrada para función digital**



## 21. Señal de punto de ajuste externo

El punto de ajuste se puede establecer de manera remota conectando un transmisor de señal analógica a la entrada para señal de punto de ajuste (terminal 4).

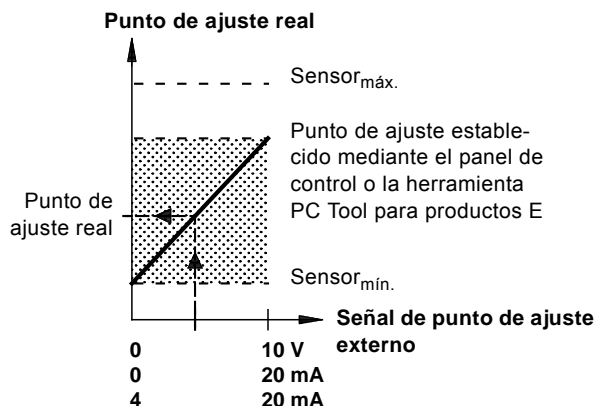


**Fig. 43** Punto de ajuste real como producto (valor multiplicado) entre el punto de ajuste y el punto de ajuste externo

Seleccione la señal externa real (0-10 V, 0-20 mA o 4-20 mA) mediante GO Remote o el control remoto R100. Consulte la sección 17.3.3 *Punto de ajuste externo*.

Si se selecciona el modo de control **no controlado** mediante GO Remote o el control remoto R100, la bomba se podrá controlar con cualquier controlador.

En el modo de control **controlado**, el punto de ajuste se puede establecer externamente dentro del rango comprendido entre el valor mínimo del rango de medida del sensor y el punto de ajuste establecido en la bomba, o mediante GO Remote o el control remoto R100.

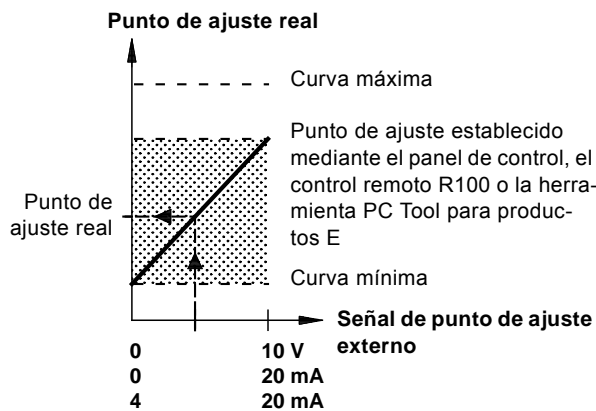


**Fig. 44** Relación entre el punto de ajuste real y la señal de punto de ajuste externo en el modo de control controlado

**Ejemplo:** Con un valor de  $\text{sensor}_{\text{mín.}}$  equivalente a 0 psi, un punto de ajuste establecido a 50 psi y un punto de ajuste externo del 80 % (una señal analógica de 8 V enviada a la terminal 4 si se usa una señal analógica de 0-10 V), el punto de ajuste real sería:

$$\begin{aligned} \text{Punto de ajuste real} &= (\text{punto de ajuste} - \text{sensor}_{\text{mín.}}) \times \% \text{ punto de ajuste} \\ &\quad + \text{sensor}_{\text{mín.}} \\ &= (50 - 0) \times 80\% + 0 \\ &= 40 \text{ psi} \end{aligned}$$

En el modo de control **no controlado**, el punto de ajuste se puede establecer externamente dentro del rango comprendido entre la curva mín. y el punto de ajuste establecido en la bomba, o mediante GO Remote o el control remoto R100. Normalmente, el punto de ajuste se establece al 100 % en el modo de control no controlado (consulte la sección 17.5 *Ajustes típicos para bombas E de entrada analógica*).



**Fig. 45** Relación entre el punto de ajuste real y la señal de punto de ajuste externo en el modo de control no controlado

## 22. Señal de bus

La bomba admite comunicación serie mediante una entrada RS-485. La comunicación se lleva a cabo de acuerdo con el protocolo de bus GENIbus de Grundfos y permite la conexión a un sistema de gestión de edificios u otro sistema de control externo.

Los parámetros de operación, como el punto de ajuste, el modo de operación, etc., pueden ajustarse de manera remota mediante la señal de bus. Al mismo tiempo, la bomba puede proporcionar información acerca del estado de parámetros importantes, como el valor real del parámetro de control, la potencia de entrada, las indicaciones de falla, etc.

Póngase en contacto con Grundfos para más información.



Si se usa una señal de bus, se reducirá el número de ajustes disponibles a través de GO Remote.

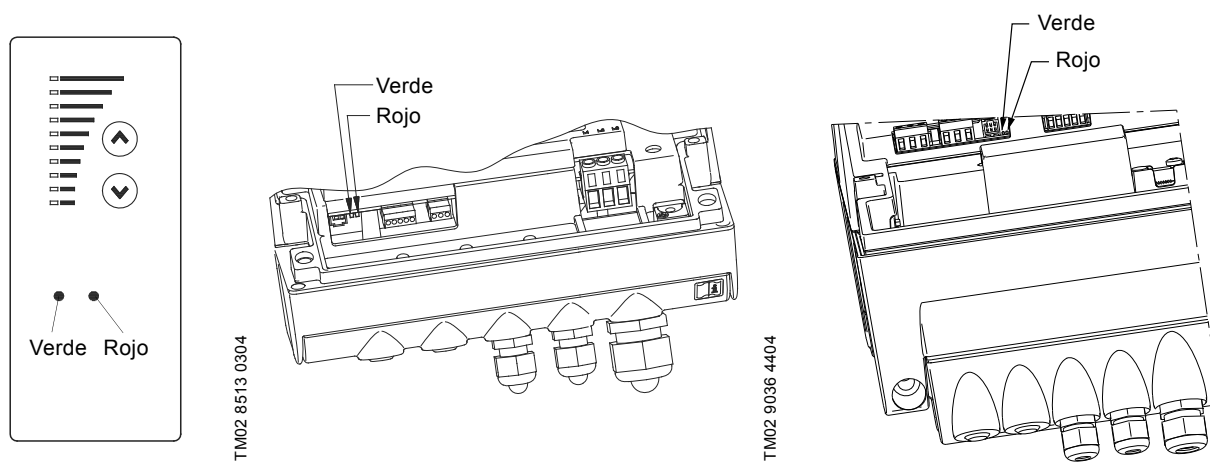
## 23. Otras normas de comunicación por bus

Grundfos ofrece varias soluciones de bus con comunicación según otras normas.

Póngase en contacto con Grundfos para más información.

## 24. Indicadores luminosos y relé de señal

El estado de operación de la bomba se indica mediante los indicadores luminosos de colores verde y rojo que hay en el panel de control de la bomba y dentro de la caja de terminales. Consulte la fig. 46.



**Fig. 46** Posición de los indicadores luminosos

Asimismo, la bomba incorpora una salida para señal de libre potencial mediante un relé interno.

Para más información sobre los valores de salida de relé, consulte la sección 17.3.4 *Relé de señal*.

Las funciones de los dos indicadores luminosos y el relé de señal se muestran en la siguiente tabla:

Indicadores luminosos		Relé de señal activado durante				Descripción
Falla (rojo)	Operación (verde)	Falla/ alarma, aviso y lubricación	Operación	Preparado	Bomba en operación	
Apagado	Apagado					El suministro eléctrico se ha desconectado.
Apagado	Iluminado constantemente					La bomba está operando.
Apagado	Iluminado constantemente					La bomba se ha detenido mediante la función de paro.
Apagado	Intermitente					La bomba se ha ajustado a paro.
Iluminado constantemente	Apagado					La bomba se ha detenido debido a una falla/ alarma o está operando con una indicación de aviso o lubricación. Si la bomba se ha detenido, intentará volver a ponerse en marcha (puede que sea necesario reiniciar la bomba restableciendo la indicación de falla). Si la causa es una falla externa, la bomba deberá reiniciarse manualmente restableciendo la indicación de falla.
Iluminado constantemente	Iluminado constantemente					La bomba está operando, pero se ha producido una falla/alarma que permite a la bomba seguir operando o la operación continúa con una indicación de aviso o lubricación. Si lo anterior se debe a que la señal del sensor está fuera del rango de señal, la bomba seguirá operando según la curva del 70 % y no se podrá restablecer la indicación de falla hasta que la señal esté dentro del rango de señal. Si se debe a que la señal del punto de ajuste está fuera del rango de señal, la bomba seguirá operando según la curva mín. y no se podrá restablecer la indicación de falla hasta que la señal esté dentro del rango de señal.
Iluminado constantemente	Intermitente					La bomba se ha ajustado a paro, pero se ha detenido debido a una falla.

#### Restablecimiento de una indicación de falla

Las indicaciones de falla se pueden restablecer de cualquiera de las siguientes maneras:

- Pulsando brevemente los botones o en la bomba. El ajuste de la bomba no sufrirá ninguna alteración. Una indicación de falla no se puede restablecer pulsando o si los botones se han bloqueado.
- Desconectando el suministro eléctrico hasta que los indicadores luminosos se apaguen.
- Desconectando la entrada de arranque/paro externo y conectándola de nuevo a continuación.

- Usando GO Remote o el control remoto R100. Consulte la sección 17.1.3 *Indicaciones de falla*.

El indicador luminoso de color rojo parpadea rápidamente durante la comunicación entre GO Remote o el control remoto R100 y la bomba.

## 25. Operación de emergencia (sólo 15-30 hp)

### PELIGRO

#### Descarga eléctrica

Muerte o lesión personal grave



- Desconecte todos los circuitos de suministro eléctrico y asegúrese de que hayan permanecido desconectados durante un mínimo de 5 minutos antes de llevar a cabo conexiones en la caja de terminales de la bomba. Por ejemplo, el relé de señal puede estar conectado a una fuente de poder externa aún activa al desconectar el suministro eléctrico.

Si la bomba se detiene y no es posible ponerla en marcha de nuevo inmediatamente después de aplicar soluciones normales, el origen del problema podría ser un defecto del variador de frecuencia. Si es el caso, es posible mantener la bomba en el modo de operación de emergencia.

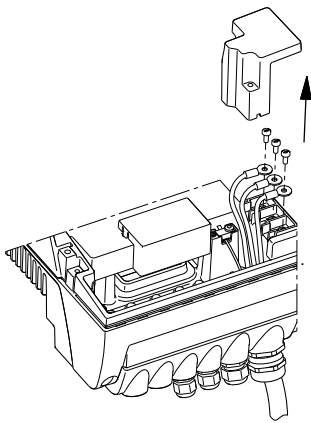
Antes de cambiar al modo de operación de emergencia, se recomienda:

- comprobar que el suministro eléctrico no presente ningún problema;
- comprobar que las señales de control operen correctamente (señales de arranque/paro);
- comprobar que se hayan restablecido todas las alarmas;
- llevar a cabo una prueba de resistencia de los bobinados del motor (desconectando los conductores del motor de la caja de terminales).

Si la bomba sigue detenida, es posible que el variador de frecuencia presente un defecto.

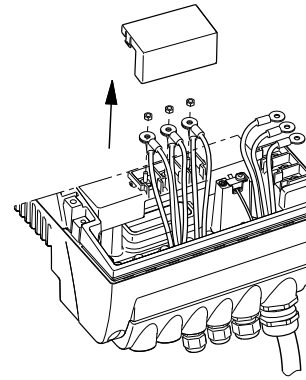
Siga los pasos descritos a continuación para activar el modo de operación de emergencia:

1. Desconecte los tres conductores de suministro eléctrico (L1, L2 y L3) de la caja de terminales, manteniendo los conductores de aterrizaje conectados a las terminales PE.



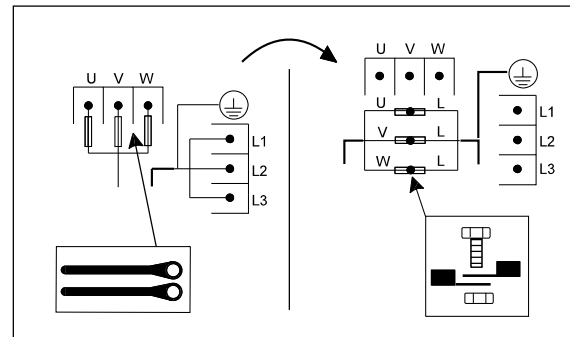
TM03 8607 2007

2. Desconecte los conductores de alimentación del motor (U/W1, V/U1 y W/V1) de la caja de terminales.



TM03 9120 3407

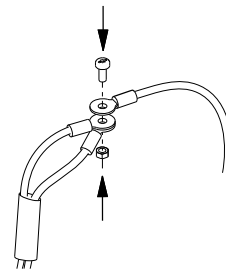
3. Conecte los conductores como se muestra en la fig. 47.



TM04 0018 4807

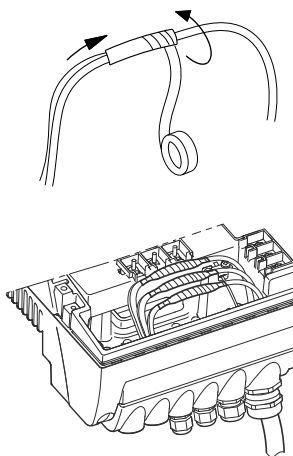
**Fig. 47** Cómo cambiar una bomba E de operación normal a operación de emergencia

Use los tornillos de las terminales de suministro eléctrico y las tuercas de las terminales del motor.



TM03 9121 3407

4. Aísle los tres conductores entre sí empleando cinta aislante u otro medio similar.



TM03 9122 3407

TM03 9123 3407

## PELIGRO

### Descarga eléctrica



Muerte o lesión personal grave

- No inhabilita el variador de frecuencia conectando los conductores de suministro eléctrico a las terminales U, V y W. Podrían producirse situaciones peligrosas para el personal, ya que el potencial de alta tensión del suministro eléctrico puede transferirse a componentes de la caja de terminales al alcance de los usuarios del equipo.



Compruebe el sentido de rotación al arrancar después de cambiar al modo de operación de emergencia.

5. Se requiere un arrancador de motor.

## 26. Resistencia del aislamiento

3-10 hp



Para evitar daños a los componentes electrónicos integrados, no mida la resistencia del aislamiento de los bobinados del motor o de una instalación que incorpore bombas E usando un equipo de megado de alta tensión.

15-30 hp



Para evitar daños a los componentes electrónicos integrados, no mida la resistencia del aislamiento de una instalación que incorpore bombas E usando un equipo de megado de alta tensión.

Los conductores del motor se pueden desconectar por separado para probar la resistencia del aislamiento de los bobinados del motor.

## 27. Mantenimiento e inspección del motor

### 27.1 Limpieza del motor

Mantenga limpias las aletas de refrigeración del motor y las aspas del ventilador para garantizar la correcta refrigeración del motor y los componentes electrónicos.

### 27.2 Lubricación de los rodamientos del motor

#### Bombas de 3-10 hp

Los rodamientos del motor son de tipo cerrado y están engrasados de por vida. Los rodamientos no se pueden volver a lubricar.

#### Bombas de 15-30 hp

Los rodamientos del motor son de tipo abierto y deben lubricarse periódicamente. Los rodamientos del motor se entregan prelubricados. La función integrada de monitoreo de los rodamientos generará una indicación de aviso en GO Remote o el control remoto R100 cuando los rodamientos del motor precisen lubricación.



Antes de lubricar, retire el tapón inferior de la brida del motor y el tapón de la cubierta de los rodamientos para facilitar el escape de la grasa antigua y sobrante.

Al lubricar por primera vez, use el doble de grasa, ya que el canal de lubricación aún estará vacío.

Tamaño de armazón	Cantidad de grasa [oz]	
	Extremo de acoplamiento (DE)	Extremo opuesto al acoplamiento (NDE)
MLE 160	0.44	0.44
MLE 180	0.51	0.51

Se recomienda usar grasa lubricante con base de policarbamida.

### 27.3 Sustitución de los rodamientos del motor

Los motores de 15-30 hp cuentan con una función integrada de monitoreo de rodamientos que genera una indicación de aviso en Grundfos GO Remote o el control remoto R100 cuando es preciso sustituir los rodamientos del motor.

## 27.4 Sustitución del varistor (sólo 15-30 hp)

El varistor protege la bomba frente a transitorios de tensión. Si se producen transitorios de tensión, el varistor se deteriorará con el tiempo y será preciso sustituirlo. Cuantos más transitorios se produzcan, más rápido se deteriorará el varistor. Cuando llegue el momento de sustituir el varistor, Grundfos GO, el control remoto R100 y la herramienta PC Tool para productos E lo indicarán mediante un aviso.

La sustitución del varistor debe ser llevada a cabo por un técnico de Grundfos. Pida ayuda a su distribuidor local de Grundfos.

## 27.5 Partes y kits de servicio

Para más información sobre las partes y kits de servicio, visite [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com), seleccione su país y, a continuación, seleccione WebCAPS.

## 28. Datos técnicos

### 28.1 Datos técnicos: bombas trifásicas, 3-10 hp

#### 28.1.1 Tensión de alimentación

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

3 x 208-230 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Cable: 10 mm<sup>2</sup>/8 AWG, máx.

Use sólo conductores de cobre aptos para una temperatura de, al menos, 158 °F (70 °C).

#### Tamaños de fusible recomendados

Motores de 3 a 7.5 hp: 16 A, máx.

Motores de 10 hp: 32 A, máx.

Pueden utilizarse fusibles estándar, de acción rápida o de acción retardada.

#### 28.1.2 Protección contra sobrecarga

Las características de la protección contra sobrecarga del motor E son similares a las de un protector de motor ordinario. Por ejemplo, el motor E puede soportar una sobrecarga del 110 % de la corriente  $I_{nom}$  durante 1 min.

#### 28.1.3 Corriente de fuga

Potencia del motor [hp]	Corriente de fuga [mA]
3 hp (tensión de alimentación < 460 V)	< 3.5
3 hp (tensión de alimentación > 460 V)	< 5
5 a 7.5 hp	< 5
10 hp	< 10

Las corrientes de fuga se miden según la norma EN 61800-5-1.

### 28.1.4 Entradas/salida

#### Arranque/paro

Contacto externo de libre potencial.

Tensión: 5 VDC.

Corriente: < 5 mA.

Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

#### Digital

Contacto externo de libre potencial.

Tensión: 5 VDC.

Corriente: < 5 mA.

Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

#### Señales de punto de ajuste

- Potenciómetro  
0-10 VDC, 10 k $\Omega$  (mediante fuente de tensión interna).  
Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Longitud máxima del cable: 328 ft (100 m).
- Señal de tensión  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  k $\Omega$ .  
Tolerancia: + 0 %/- 3 % a la señal máxima de tensión.  
Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).
- Señal de corriente  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 175$   $\Omega$ .  
Tolerancia: + 0 %/- 3 % a la señal máxima de corriente.  
Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).

#### Señales de sensor

- Señal de tensión  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  k $\Omega$  (mediante fuente de tensión interna).  
Tolerancia: + 0 %/- 3 % a la señal máxima de tensión.  
Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).
- Señal de corriente  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 175$   $\Omega$ .  
Tolerancia: + 0 %/- 3 % a la señal máxima de corriente.  
Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).

#### Fuentes de poder internas

- Suministro eléctrico de 10 V para potenciómetro externo:  
Carga máxima: 2.5 mA.  
Con protección contra cortocircuito.
- Suministro eléctrico de 24 V para sensores:  
Carga máxima: 40 mA.  
Con protección contra cortocircuito.

#### Salida de relé de señal

Contacto de conmutación de libre potencial.

Carga máxima de contacto: 250 VAC, 2 A,  $\cos \phi$  0.3 - 1.

Carga mínima de contacto: 5 VDC, 10 mA.

Cable apantallado: 28-12 AWG (0.5 - 2.5 mm<sup>2</sup>).

Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).

#### Entrada de bus

Protocolo de bus de Grundfos (GENIbus, RS-485).

Cable apantallado de 3 conductores: 28-16 AWG (0.2 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).

## 28.2 Datos técnicos: bombas trifásicas, 15-30 hp

### 28.2.1 Tensión de alimentación

3 x 440-480 V - 10 %/+ 10 %, 60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Cable: máximo. 8 AWG (10 mm<sup>2</sup>)

Use sólo conductores de cobre aptos para una temperatura de, al menos, 158 °F (70 °C).

### Tamaños de fusible recomendados

Potencia del motor [hp]	Máx. [A]
15	32
20	36
25	43
30	51

Pueden utilizarse fusibles estándar, de acción rápida o de acción retardada.

### 28.2.2 Protección contra sobrecarga

Las características de la protección contra sobrecarga del motor E son similares a las de un protector de motor ordinario. Por ejemplo, el motor E puede soportar una sobrecarga del 110 % de la corriente  $I_{nom}$  durante 1 min.

### 28.2.3 Corriente de fuga

Corriente de fuga a tierra > 10 mA.

Las corrientes de fuga se miden según la norma EN 61800-5-1.

### 28.2.4 Entradas/salida

#### Arranque/paro

Contacto externo de libre potencial.

Tensión: 5 VDC.

Corriente: < 5 mA.

Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

#### Digital

Contacto externo de libre potencial.

Tensión: 5 VDC.

Corriente: < 5 mA.

Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

### Señales de punto de ajuste

- Potenciómetro  
0-10 VDC, 10 k $\Omega$  (mediante fuente de tensión interna).  
Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Longitud máxima del cable: 328 ft (100 m).
- Señal de tensión  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  k $\Omega$ .  
Tolerancia: + 0 %/- 3 % a la señal máxima de tensión.  
Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).
- Señal de corriente  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 250$   $\Omega$ .  
Tolerancia: + 0 %/- 3 % a la señal máxima de corriente.  
Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).

### Señales de sensor

- Señal de tensión  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  k $\Omega$  (mediante fuente de tensión interna).  
Tolerancia: + 0 %/- 3 % a la señal máxima de tensión.  
Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).
- Señal de corriente  
DC 0-20 mA / 4-20 mA,  $R_i = 250$   $\Omega$ .  
Tolerancia: + 0 %/- 3 % a la señal máxima de corriente.  
Cable apantallado: 20-16 AWG (0.5 - 1.5 mm<sup>2</sup>).  
Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).

### Fuentes de poder internas

- Suministro eléctrico de 10 V para potenciómetro externo:  
Carga máxima: 2.5 mA.  
Con protección contra cortocircuito.
- Suministro eléctrico de 24 V para sensores:  
Carga máxima: 40 mA.  
Con protección contra cortocircuito.

### Salida de relé de señal

Contacto de conmutación de libre potencial.

Carga máxima de contacto: 250 VAC, 2 A,  $\cos \phi$  0.3 - 1.

Carga mínima de contacto: 5 VDC, 10 mA.

Cable apantallado: 28-12 AWG (0.5 - 2.5 mm<sup>2</sup>).

Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).

### Entrada de bus

Protocolo de bus de Grundfos (GENIbus, RS-485).

Cable apantallado de 3 conductores: 28-16 AWG (0.2 - 1.5 mm<sup>2</sup>).

Longitud máxima del cable: 1640 ft (500 m).



## 28.3 Otros datos técnicos

### 28.3.1 EMC (compatibilidad electromagnética según norma EN 61800-3)

Motor [hp]	Emisión/inmunidad
	<b>Emisión:</b> Los motores se pueden instalar en áreas residenciales (primer entorno), con distribución ilimitada, según la norma CISPR11, grupo 1, clase B.
3	
5	
7.5	
10	<b>Inmunidad:</b> Los motores cumplen los requerimientos de los entornos primero y segundo.

**Emisión:**  
Los motores pertenecen a la categoría C3 según la norma CISPR11, grupo 2, clase A, y se pueden instalar en **áreas industriales** (segundo entorno). Equipados con un filtro EMC externo de Grundfos, los motores pasan a considerarse de categoría C2 según la norma CISPR11, grupo 1, clase A, y se pueden instalar en áreas residenciales (primer entorno).

15  
20  
25  
30



La instalación de motores en áreas residenciales puede requerir medidas complementarias dada la posibilidad de generación de interferencias de radio.

Los motores de 15, 25 y 30 hp cumplen los requerimientos de la norma EN 61000-3-12 siempre que la potencia de cortocircuito en el punto de interfaz entre la instalación eléctrica del usuario y la red pública de suministro eléctrico sea igual o superior al valor correspondiente indicado a continuación. Es responsabilidad del instalador o el usuario garantizar, consultando si es necesario con la empresa operadora del suministro eléctrico, que el motor permanezca conectado a una instalación de suministro eléctrico con una potencia de cortocircuito igual o superior al valor correspondiente indicado a continuación:

Potencia del motor [hp]	Potencia de cortocircuito [kVA]
15	1500
20	-
25	2700
30	3000



Los motores de 20 hp no cumplen los requerimientos de la norma EN 61000-3-12.

Instalando un filtro de armónicos adecuado entre el motor y el suministro eléctrico, es posible reducir el contenido de armónicos en la corriente. De esta manera, se puede conseguir que los motores de 20 hp cumplan los requerimientos de la norma EN 61000-3-12.

#### Inmunidad:

Los motores cumplen los requerimientos de los entornos primero y segundo.

Póngase en contacto con Grundfos para más información.

### Clase de enclaustramiento

- Bombas trifásicas, 3-10 hp: IP55 (IEC 34-5)
- Bombas trifásicas, 15-30 hp: IP55 (IEC 34-5).

### Clase de aislamiento

F (IEC 85)

### 28.3.2 Caudal

#### Caudal mínimo

No permita que la bomba opere contra una válvula de salida cerrada; ello provocaría un aumento de la temperatura/formación de vapor en la bomba.

Lo anterior puede dar lugar a daños en el eje, la erosión del impulsor, una vida útil corta de los rodamientos, daños en los prensaestopas (empaques) y deterioro de los sellos mecánicos por estrés o vibración.

El caudal mínimo constante se muestra al elegir la bomba en Grundfos Express.

#### Caudal máximo

El caudal máximo no debe superar el valor indicado en la placa de datos. Si el caudal máximo se supera, pueden producirse fenómenos de cavitación y sobrecarga.

### 28.3.3 Temperatura ambiente y altitud

La temperatura ambiente y la altitud de instalación son factores importantes para la vida útil del motor, ya que influyen en la durabilidad de los rodamientos y el sistema de aislamiento.

El sobrecalentamiento puede ser el resultado de una temperatura ambiente excesiva o una baja densidad y, en consecuencia, un bajo efecto refrigerante del aire.

En tales casos, puede ser necesario instalar un motor más potente.

#### Temperatura ambiente

Durante la operación:

- -4 °F (-20 °C), mín.
- +104 °F (40 °C) sin disminución, máx.

Durante el almacenamiento/transporte:

- -40 °F (-40 °C) to +140 °F (+60 °C) (3-10 hp)
- -13 °F (-25 °C) a +158 °F (70 °C) (15-30 hp).

### 28.3.4 Humedad relativa del aire

95 %, máx.

### 28.3.5 Nivel de presión sonora

Motor [hp]	Nivel de presión sonora [dB(A)]	
	2 polos	4 polos
3	82	64
5	87	75
7.5	93	69
10	82	71
15	68	64
20	68	66
25	70	72
30	70	

### 28.3.6 Temperatura del líquido

La temperatura máxima del líquido depende del material del sello mecánico, las juntas tóricas y el resto de sellos:

- Rango de temperatura para BUNA: 32-212 °F (0-100 °C).
- Rango de temperatura para VITON®: 59-275 °F (15-135 °C).
- Rango de temperatura para EPDM: 59-275 °F (15-135 °C).

### 28.3.7 Presión de salida

#### Presión máxima de salida

La presión máxima de salida es la presión correspondiente a la carga dinámica total (TDH) indicada en la placa de datos de la bomba.

### 28.3.8 Presión de entrada

#### Presión mínima de entrada

La presión mínima de entrada debe corresponderse con la curva NPSH de la bomba, más un margen de seguridad de, al menos, 1.6 ft (0.5 m) de altura.

Preste atención a la presión de entrada mínima para evitar fenómenos de cavitación. El riesgo de cavitación es mayor en las siguientes situaciones:

- La temperatura del líquido es alta.
- El caudal es considerablemente superior al caudal nominal de la bomba.
- La bomba opera como parte de un sistema abierto con succión negativa.
- Las condiciones de entrada son malas.
- La presión de operación es baja.

#### Presión máxima de entrada

La suma de la presión de entrada y la presión de la bomba debe ser inferior a la presión máxima o la carga dinámica total (TDH) de la bomba.

## 29. Instalación del producto en EE. UU. y Canadá



Respete las instrucciones de instalación complementarias descritas a continuación para preservar la homologación UL/cUL. La homologación UL cumple los requerimientos de la norma UL508C.

### 29.1 Conexión eléctrica

#### 29.1.1 Conductores

Use sólo conductores de cobre aptos para una temperatura de, al menos, 140/167 °F (60/75 °C).

#### 29.1.2 Pares de ajuste

##### Terminales de poder

Terminal de poder: 1.7 ft-lbs (2.3 Nm)

Relé, M2,5: 0.4 ft-lbs (0.5 Nm)

Control de entrada, M2: 0.15 ft-lbs (0.2 Nm).

#### 29.1.3 Reactores de línea

El tamaño máx. de un reactor de línea no debe superar los 2 mH.

### 29.1.4 Tamaño de fusible/interruptor diferencial

Si se produce un cortocircuito, la bomba podrá operar conectada a una fuente de suministro eléctrico que no entregue más de 5000 amperes simétricos RMS a un máximo de 480 V.

#### Fusibles

Si la bomba se protege empleando fusibles, estos deberán poseer una tensión nominal de 600 V. Los tamaños máximos se indican en la tabla siguiente.

Los equipos de hasta 10 hp deben emplear fusibles de clase K5 con homologación UL Listed. Los equipos de entre 10 y 30 hp admiten fusibles de cualquier clase con homologación UL Listed.

#### Interruptor diferencial

Si la bomba se protege empleando un interruptor diferencial, este deberá poseer una tensión nominal máxima de 480 V. Use un interruptor diferencial de "tiempo inverso".

El nivel nominal de interrupción (amperes simétricos RMS) no debe ser inferior a los valores indicados en la tabla siguiente.

#### EE. UU., hp

2 polos	4 polos	Tamaño del fusible	Tipo/modelo de interruptor diferencial
3	3	25 A	25 A/tiempo inverso
5	5	40 A	40 A/tiempo inverso
7.5	-	40 A	40 A/tiempo inverso
10	7.5	50 A	50 A/tiempo inverso
15	15	80 A	80 A/tiempo inverso
20	20	110 A	110 A/tiempo inverso
25	25	125 A	125 A/tiempo inverso
30	-	150 A	150 A/tiempo inverso

### 29.1.5 Protección contra sobrecarga

Grado de protección contra sobrecarga proporcionado internamente por el accionamiento, en porcentaje de la corriente a plena carga: 102 %.

### 29.2 Consideraciones generales

Si la instalación tiene lugar en un entorno húmedo en el que la temperatura fluctúe notablemente, se recomienda mantener la bomba conectada constantemente al suministro eléctrico. De este modo, se impedirá la formación de humedad y condensación en la caja de terminales.

El arranque y paro de la bomba deben tener lugar mediante la entrada digital de arranque/paro (terminales 2-3).

## 30. Eliminación del producto

La eliminación de este producto o partes de él debe realizarse de forma respetuosa con el medio ambiente:

1. Utilice el servicio local, público o privado, de recogida de residuos.
2. Si esto no es posible, contacte con la compañía o servicio técnico Grundfos más cercano.

Nos reservamos el derecho a modificaciones sin previo aviso.

**Grundfos CBS Inc.**  
902 Koomey Road  
Brookshire, TX 77423 USA  
Phone: 281-994-2700  
Toll Free: 1-800-955-5847  
Fax: 1-800-945-4777

[www.grundfos.us](http://www.grundfos.us)

**GRUNDFOS Canada**  
2941 Brighton Road  
Oakville, Ontario L6H 6C9 Canada  
Phone: +1-905 829 9533  
Telefax: +1-905 829 9512

[www.grundfos.ca](http://www.grundfos.ca)

**GRUNDFOS México**  
Boulevard TLC No. 15  
Parque Industrial Stiva Aeropuerto  
C.P. 66600 Apodaca, N.L. México  
Phone: 011-52-81-8144 4000  
Fax: 011-52-81-8144 4010

[www.grundfos.mx](http://www.grundfos.mx)

<b>98669637</b> 0117
ECM: 1200618

The name Grundfos, the Grundfos logo, and be think innovate are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide. © Copyright Grundfos Holding A/S