

## 6.9 คู่มือการใช้งานของระบบบำบัดน้ำเสีย

# คู่มือการใช้

## TRANSFER PUMP

## MODEL EVMSG

## TECHNICAL MANUAL



NEO PRO CO.,LTD

888 Moo 5, Nonthaburi Road tambol Bangkhungong,

Amphur Bang Kruay, Nonthaburi Province,

Tel.02-4088561

Fax.02-4088567

[www.neopro-waterpump.com](http://www.neopro-waterpump.com)

## INSTRUCTION MANUAL REGARDING USE AND MAINTENANCE

### INDEX

1.	INTRODUCTION	page 12
2.	MANUFACTURER IDENTIFICATION DATA	page 12
3.	GUARANTEE AND TECHNICAL ASSISTANCE	page 12
4.	GENERAL SAFETY WARNINGS	page 12
4.1	PREVENTIVE MEASURES TO BE TAKEN BY THE USER	page 12
4.2	IMPORTANT PROTECTIONS AND CAUTIONS	page 13
4.3	RESIDUAL RISKS FOR SURFACE PUMPS	page 13
5.	HANDLING AND STORAGE	page 13
6.	TECHNICAL-PRODUCTION CHARACTERISTICS	page 13
6.1	DESCRIPTION	page 13
6.2	USE FOR WHICH PUMPS ARE DESIGNED	page 13
6.2.1	USE OF DRINKING WATER	page 13
6.3	USE FOR WHICH PUMPS ARE NOT DESIGNED	page 13
7.	SPECIFICATIONS	page 14
7.1	PUMP SPECIFICATIONS	page 14
7.2	MOTOR SPECIFICATIONS	page 14
7.3	PUMP RATING PLATE	page 14
7.4	INFORMATION ON AIRBORNE NOISE	page 14
8.	PREPARING FOR USE	page 14
8.1	COUPLING TO THE MOTOR	page 15
8.1.1	ASSEMBLING THE MOTOR TO THE PUMP	page 15
8.2	GENERAL INSTALLATION PRECAUTIONS	page 15
8.2.1	INSTALLATION	page 15
8.2.2	POSITIONING THE PRODUCT	page 15
8.2.3	FASTENING DOWN	page 15
8.2.4	PIPEWORK	page 15
8.3	FLANGE LOADING AND TIGHTENING TORQUES	page 16
9.	ELECTRICAL CONNECTION	page 17
10.	FILLING THE PUMP	page 17
10.1	FILLING PUMP IN SUCTION LIFT ARRANGEMENT	page 17
10.2	FILLING PUMP IN A FLOODED INSTALLATION	page 17
11.	USE AND STARTING	page 17
11.1	GENERAL WARNINGS	page 17
11.2	STARTING	page 17
11.3	RUNNING	page 17
11.4	STOPPING	page 18
12.	MAINTENANCE AND REPAIRS	page 18
12.1	REPLACEMENT OF SHAFT SEAL	page 18
13.	DISPOSAL	page 18
14.	TROUBLESHOOTING	page 18
15.	SUPPLIED TECHNICAL DOCUMENTATION	page 20
	TECHNICAL APPENDIX	page 82

TO BE KEPT BY THE USER

### 1. INTRODUCTION

Observe the instruction contained therein to obtain best results from the product. If you need further information, get in touch with your nearest authorized dealer.

#### NO PART OF THESE ILLUSTRATIONS AND/OR TEXT MAY BE REPRODUCED FOR ANY REASON.

The following symbols have been used in the compilation of this instruction booklet to make the reader aware of what can happen if instructions are not complied with:

#### WARNING!

Risk of damaging the pump or system



Risk of causing injury or damaging property



Electrical hazard

## 2. MANUFACTURER IDENTIFICATION DATA

### 2.1 MANUFACTURER DATA

EBARA Pumps Europe S.p.A.

#### Registered office:

Via Campo Sportivo, 30 - 38023 Cles (TN), ITALIA  
Telefono: 0463/660411 - Telefax: 0463/422782

### 2.2 See NAMEPLATE chapter 7.3

## 3. GUARANTEE AND TECHNICAL ASSISTANCE

**FAILURE TO OBSERVE THE INSTRUCTIONS GIVEN IN THIS MANUAL AND WORK DONE ON THE PRODUCT BY ANYONE OTHER THAN OUR SERVICE CENTRES VOID THE WARRANTY AND RELIEVE THE MANUFACTURER OF ALL LIABILITY FOR PERSONAL INJURY AND DAMAGE TO THE PRODUCT.**

When you receive the product, make sure that the packaging has not been damaged externally (breaks/large dents); if so, immediately report the damage to the shipping agent. Remove the product from its packaging and check it for shipping damage; report any such damage to the retailer within 8 days of delivery. Check that the ratings on the product's nameplate match those of your order.

The following parts, being normally subject to wear, have a limited guarantee:

- bearings
- mechanical seals
- grommets
- capacitors

If a fault that is not listed in the "TROUBLESHOOTING" table (chapter 14) occurs, please contact the nearest authorised retailer.

## 4. GENERAL SAFETY WARNINGS

Before using the product, you must be sure you can follow the instructions given in this manual and apply them whenever using or servicing it.

### 4.1 PREVENTIVE MEASURES TO BE TAKEN BY THE USER



The user must observe all local safety and accident prevention regulations; he must also observe the product's specifications (see "TECHNICAL DATA"). Always wear protective gloves when handling the pump or performing maintenance.



When repairing or servicing the product, shut off its power supply to prevent the risk of accidental startup, which can result in injury and damage.



The device can be used by children aged above 8 years and by persons with reduced physical, sensory or mental abilities, or who lack adequate experience and knowledge of the product, provided that they are supervised or have been adequately instructed on its safe use and the relevant risks involved. Children must not play with the device. Cleaning and maintenance to be carried out by the user must not be effected by unsupervised children.

Attempting to service, install or handle the product while its electrical equipment is live can result in serious and even fatal injury.

When starting up the product, make sure you are wearing shoes, not standing in water, and that your hands are dry.

Users must not operate or carry out any work on the motor-driven pump that is not permitted in this manual.

## 4.2 IMPORTANT PROTECTIONS AND CAUTIONS



All products are designed with guards over their moving parts. The manufacturer declines any responsibility in the event of damages caused by the removal of said protections.

Each conductor or powered part is electrically insulated with regards to earth. Extra security is also added by connecting the accessible conducting parts to an earth conductor. This ensures that accessible parts cannot become dangerous should the main insulation become faulty.

## 4.3 RESIDUAL RISKS FOR SURFACE PUMPS

Residual risks include the following:

- The possibility of coming into contact (even if not accidentally) with the motor's cooling fan by inserting thin objects (e.g. screwdrivers, sticks and similar) through the fan cover holes.
- In electric pumps, possible restart without warning due to automatic re-arming of the motor protection device, should the latter have been tripped due to motor overheating.

## 5. HANDLING AND STORAGE

### 5.1 HANDLING



Apply established accident prevention regulations  
**Crushing hazard. The product may be heavy; use proper lifting equipment and work apparel.**

The following must be done when moving or dismantling the motor pump:

- disconnect the electric supply;
- remove the delivery and suction pipes (where present) if too long or bulky;
- if present, unscrew the screws that secure the motor-driven pump to its supporting surface;
- lift the motor-driven pump using equipment suitable to the pump weight and dimensions (refer to the plate).

The product is packed horizontally in a cardboard box, with handles on request. If its weight and size demand it, it will be packed on a wooden pallet.

Handling the electric pump

To move the pump from its horizontal packed position, simply attach a suitable strap securely to the motor and lift it slowly with a hoist while checking that the load remains balanced.

### WARNING!

**Check that the product is properly secured to the motor and that it cannot tip over or fall.**

Handling the pump alone

Follow the same procedure as for the electric pump; in this case, the strap must be attached to the motor mount.

### 5.2 STORAGE

- The product must be stored in a covered and dry place, far away from heat sources and protected against dirt and vibrations.
- Protect the product against damp conditions, heat sources and mechanical damage.
- Do not place heavy objects on the packaging.
- The product must be stored at an ambient temperature between +5 °C and +40 °C (41 °F – 104 °F) with a relative humidity of 60%.

## 6. TECHNICAL-PRODUCTION CHARACTERISTICS

### 6.1. DESCRIPTION

Your product is a vertical multi-stage non-self-priming pump designed for coupling to standard electric motors.

The abbreviations EVMS and EVM identify a wide range of vertical multi-stage pumps with in-line ports, sized for nine nominal flow rates (EVMS 1, 3, 5, 10, 15 and 20 and EVM 32, 45, 64 m³/h), and a various number of stages, designed to satisfy the most varied requirements for pressure; they are available either as an electric pump (pump and motor) or pump alone. The code identifying the models is described in Chap. 15.7 together with the description of the rating plate.

**If you have purchased a pump without motor, make sure your motor is suited to coupling with the pump.**

### 6.2 USE FOR WHICH PUMPS ARE DESIGNED

The pump is designed for:

- civil and industrial water distribution systems
- washing systems
- water treatment
- fire systems
- cooling systems
- pressurisation systems
- irrigation systems

#### 6.2.1 USE OF DRINKING WATER

If the product is constructed with materials suited for pumping drinking water, Before being used, the pump must be run with clean water at its nominal flow rate for the time indicated in the following table:

EVMS1	60 minutes (minimum)	EVM32	15 minutes (minimum)
EVMS3	60 minutes (minimum)	EVM45	15 minutes (minimum)
EVMS5	30 minutes (minimum)	EVM64	15 minutes (minimum)
EVMS10	30 minutes (minimum)		
EVMS15	15 minutes (minimum)		
EVMS20	15 minutes (minimum)		

### 6.3 USE FOR WHICH PUMPS ARE NOT DESIGNED



**Improper use of the pump is hazardous and can result in personal injury and damage to property**

### WARNING!

**Improper use of the product may void the warranty**

The pumps may not be used for:

- dirty water
- highly acidic water
- corrosive fluids
- water at temperatures higher than indicated in "TECHNICAL DATA"
- sea water
- flammable/explosive fluids
- fluids incompatible with the pump's materials
- installation outdoors without protection against atmospheric agents
- dry running



## 7. SPECIFICATIONS

### 7.1. PUMP SPECIFICATIONS

	U.M.	EVMS	EVM
Max. temperature of liquid pumped	°C	depends on the mechanical seal (see Data Book)	
Max. qty. / max. size of solids	Ppm/mm	50 / 0.1 ÷ 0.25	
Max. working pressure	MPa	1.6 ÷ 2.5	1.6 ÷ 3.0
Delivery diameter	*	G 1" ÷ Ø 100mm	
Suction diameter			

\* = threading according to ISO 228



### 7.2. MOTOR SPECIFICATIONS

	U.M.	EVMS	EVM
TYPE		T.E.F.C.	
IP rating	IP	55	
Max. starts per hour		N.*	kW
		100	≤ 0.55
		60	0.75÷3.0
		30	4÷9.2
		15	11÷22
		8	30÷37
Insulation class and temperature rise		F (classe B for temperature rise)	
Type of duty		Continuous S1	
Ratings		See motor rating plate	

### 7.3. PUMP RATING PLATE

The nameplate is an aluminium label applied to the pump which bears its technical specifications.

Relevant numbers:

 P.IVA 01234600221 <b>EBARA</b> Via Campo Sportivo, 30 38023 Cles (TN) - ITALY		 MADE IN ITALY	
TYPE	①	N	⑪
○ Hmax	④	m	⑤
Q	②	l/min	③
P2	⑥	kW	⑧
HP	⑦	P/N*	⑩
MEI >	⑫	Hyd. eff.	⑬

1)	"TYPE"	Pump model
2)	"Q"	Indicates upper and lower flow rate limits
3)	"H"	Indicates head limits corresponding to minimum and maximum flow rate
4)	"Hmax"	Maximum head
5)	"Hmin"	Minimum head
6)	"P2"	Rated power of the motor (output at shaft)

7)	"HP"	Rated power of the motor expressed in HP (Horse Power)
8)	"Hz"	Frequency
9)	"min-1"	Speed of rotation
10)	"P/N"	Pump item number
11)	"N"	Material code
12)	"MEI"	Index of the pump's quality in relation to its efficiency
13)	"Hyd. Eff. "	Hydraulic efficiency of the pump

### 7.4. INFORMATION ON AIRBORNE NOISE

Power [Kw]	Motor size	50 Hz		60 Hz	
		LpA [dB]*	LwA [dB]**	LpA [dB]*	LwA [dB]**
0.37	71	<70	-	<70	-
0.55	71	<70	-	<70	-
0.75	80	52	-	57	-
1.1	80	52	-	57	-
1.5	90	60	-	65	-
2.2	90	60	-	65	-
3	100	62	-	67	77
4	112	66	-	71	81
5.5	132	68	78	73	84
7.5	132	68	78	73	84
11	160	73	83	78	89
15	160 M	74	84	79	90
18.5	160 L	74	84	79	90
22	180 M	77	89	82	93
30	200 L	78	89	83	94
37	200 L	78	89	83	94

The table gives maximum sound emission values for motor-driven pumps.

\* Sound pressure level - Mean value of measurements taken one metre from the pump. Tolerance ± 2.5 dB.

\*\* Sound power level. Tolerance ± 2.5 dB.

THE MANUFACTURER RESERVES THE RIGHT TO AMEND TECHNICAL DATA FOR THE PURPOSE OF PRODUCT IMPROVEMENTS AND UPDATING.

## 8. PREPARING FOR USE

### WARNING!



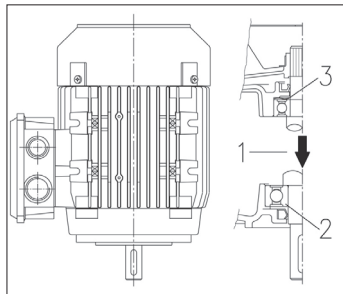
Installation must be carried out by a qualified engineer.



Free the pump from the packaging and lift it and lower it with suitable lifting gear in compliance with safety rules. Note that the motor's lifting hooks are not suitable for lifting the motor-driven pump.

## 8.1 COUPLING TO THE MOTOR

The motors to be coupled to the EVM pumps must meet IEC standards and must have the preload spring positioned as illustrated:



1. Load direction
2. Thrust bearing
3. Preload spring

Motor/pump coupling operations must be carried out with the motor disconnected from the power supply.

Since it is best to perform a trial run following coupling to check operation, if there is enough room, we suggest you perform coupling once the pump has been fastened down in its working position and connected to the suction and delivery lines. Otherwise the trial run can be performed with fluid piping connected in a makeshift manner.

### 8.1.1 ASSEMBLING THE MOTOR TO THE PUMP

[A-1]

#### WARNING!



**The following procedure must be done with the unit disconnected from its electrical power supply.**

1. Position and secure the pump vertically on a flat, rigid surface.
2. Unscrew the four coupling guard screws, then remove the two coupling guards and the locking insert. [A-1]
3. Loosen the four coupling screws. [A-2]
4. Evenly loosen the three set screws in the seal holder. [A-3]
5. Remove the motor key from the motor. [A-4]
6. Insert the half-key into the slot in the motor shaft. [A-4]

#### WARNING!

The half-key should not protrude from the slot in the motor shaft.

7. Set the motor vertically with its shaft downwards and place it over the pump. The half-key must be positioned away from the gap between the coupling halves. [A-5]
8. Insert and evenly tighten down the four motor bolts. [A-6]
9. Use a suitable lever to pry the coupling connected with the pump shaft upward to the correct position as follows:
  - for 4.0 kW motor and below, lift up the coupling until the end of the pump shaft touches the end of the motor shaft;
  - for 5.5 kW motor and above, lift up the coupling until it is snug against the end of the motor shaft. [A-7a]
10. Tighten the four coupling bolts evenly to the specified torque. [A-7b]
11. Rotate the coupling by hand to check that the gap between the coupling halves is even. If not, repeat from step 9. [A-8]
12. Evenly tighten the three set screws on the seal holder to the specified torque. [A-9]
13. Temporarily connect the suction and delivery lines; then open the delivery valve.
14. Fill the pump with water as described in Chapter 10.
15. Assemble the two coupling guards (4 screws). [A-10]
16. Connect the motor to its power supply as described in Chapter 9.
17. Run the pump for a few minutes. [A-11]
18. Check that the running noise and vibration are not excessive.
19. Shut off power to the motor and wait for the coupling to come to a standstill.
20. Unscrew the four screws and remove the two coupling guards. [A-12]
21. Inspect the interior of the mount for water. [A-13]
22. If you find any water, drain the pump and reposition the coupling. Repeat the process from step 4 to step 20.

23. Assemble the two coupling guards (4 screws). [A-14]
24. Permanently connect the delivery and the suction lines.
25. The pump is now installed.

## 8.2 GENERAL INSTALLATION PRECAUTIONS

#### WARNING!

**Remove the delivery and suction caps before hooking the product up to the lines**

- a) Use metal or rigid plastic pipes in order to avoid their yielding because of the depression created at suction;
  - b) support and align pipes so that they do not put any stress on the pump;
  - c) avoid throttlings caused by bending suction and delivery hoses;
  - d) seal any piping connections: air infiltration in the suction pipe negatively affects pump operation;
  - e) we recommend that a non-return valve and a gate are installed on the delivery pipe at the motor-driven pump outlet;
  - f) fix the piping to the reservoir or to any fixed parts so that it is not supported by the pump;
  - g) do not use a lot of bends (goosenecks) and valves;
  - h) on PUMPS installed above head, the suction pipe should be fitted with a foot valve and filter in order to prevent foreign matter from entering and its end should be immersed at a depth that is at least twice the diameter of the pipe; its distance from the bottom of the reservoir should also be one and a half times its diameter.
- For suction longer than 4 metres use an oversized pipe (1/4" wider at suction for improved efficiency).

### 8.2.1 INSTALLATION

- a) Position the pump on a flat surface that is as close as possible to the water source. Leave enough space around the pump to allow safe use and maintenance. A free space of at least 100 mm must be kept in front of the cooling fan of surface pumps in all cases;
- b) use pipes of suitable diameters fitted with threaded sleeves that must be screwed onto the pump suction and delivery unions or its threaded counterflanges;

### 8.2.2 POSITIONING THE PRODUCT

#### WARNING!

**Install the pump in a ventilated area protected from the elements (rain, frost.....).**

Bear in mind the ambient temperature and altitude ranges given in chap. 15.2.

Place the pump away from walls, the ceiling or other obstacles so that the pump can be fastened, operated and serviced safely.  
The pump must be installed upright only.

### 8.2.3 FASTENING DOWN

Bolt the pump to a suitably rigid base for supporting the weight of the pump or suitable metal structure. If the concrete base is an integral part of the reinforced concrete structure of buildings with occupants, we recommend using anti-vibration supports so as not to disturb anybody. When fastening, use a drill bit to mark the centres of the 4 holes in the base of the pump on the surface it is due to be installed on. Move the electric pump temporarily and use a drill to make 4 holes (dia. 12 for EVMS 1, 3, 5, 10, 15, 20 pumps and dia. 14 for EVM 32,45, 64 pumps). Move the pump back into position, line it up with the pipes and tighten the screws all the way.  
The position of the fastening holes is also illustrated in chap. 15.5.

### 8.2.4 PIPEWORK

In addition to the instructions given below, also comply with the general instructions found in sect. 15.6 of the manual and with the directions in the fig. 1.



**Pipework must be sized to withstand the pump's maximum working pressure.**

On the delivery line, before the nonreturn valve and isolating valve, we recommend you also install a pressure gauge.

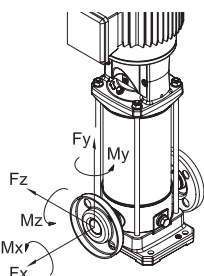
Use suitable supports for the suction and delivery lines so that they do not subject the pump's flange to too much stress.

If the pump is installed with a suction lift arrangement (level of liquid lower than the pump) and it feeds an open circuit, you will need to install a foot valve at the end of the suction line. In this case it is advisable to use a hose connected to the pump.

# **WARNING!**

Make sure that the sum of the difference in height between the water and suction port and pressure losses along the suction line is lower than the pump's theoretical suction lift. Water temperature and altitude also have a negative effect on the pump's theoretical suction lift. If the sum of the various factors affecting suction lift exceeds the actual pump's theoretical suction lift, we are faced with the cavitation problem, which compromises hydraulic performance and results in damage to some of the pump's vital parts. Chap. 15.4 Gives specific information on how to check that the pump's operation is not being affected by cavitation.

## **8.3 FLANGE LOADING AND TIGHTENING TORQUES**



## **Flange tightening torques**

Model				Flange DN	Bolt	n. Bolt	Tightening torque [Nm]
EVMS	(L)(G)	1	N	25	M10	2	30
EVMS	(L)(G)	1	F	25	M12	4	50
EVMS	(L)(G)	1	LF	25	M12	4	50
EVMS	(L)(G)	3	N	25	M10	2	30
EVMS	(L)(G)	3	F	25	M12	4	50
EVMS	(L)(G)	3	LF	25	M12	4	50
EVMS	(L)(G)	5	N	32	M10	2	30
EVMS	(L)(G)	5	F	32	M16	4	70
EVMS	(L)(G)	5	LF	32	M16	4	70
EVMS	(L)(G)	10	N	40	M12	2	50
EVMS	(L)(G)	10	F	40	M16	4	70
EVMS	(L)(G)	10	LF	40	M16	4	70
EVMS	(L)(G)	15	N	50	M12	2	50
EVMS	(L)(G)	15	F	50	M16	4	70
EVMS	(L)(G)	15	LF	50	M16	4	70
EVMS	(L)(G)	20	N	50	M12	2	50
EVMS	(L)(G)	20	F	50	M16	4	70
EVMS	(L)(G)	20	LF	50	M16	4	70
EVM	(L)	32	F	65	M16	4	80
				65	M16	8	80
				65	M16	4	80
				65	M16	8	80
EVM	(G)	45	F	80	M16	8	80
				80	M16	8	80
				80	M16	8	80
				80	M16	8	80
EVM	(L)	64	F	100	M16	8	80
				100	M20	8	100
				100	M16	8	80
				100	M20	8	100

## **Admissible strain on the flange**

Model				Flange DN	Strain X [N]	Strain Y [N]	Strain Z [N]
EVMS	(L)(G)	1	N	25	230	200	180
EVMS	(L)(G)	1	F	25	230	200	180
EVMS	(L)(G)	1	LF	25	230	200	180
EVMS	(L)(G)	3	N	25	230	200	180
EVMS	(L)(G)	3	F	25	230	200	180
EVMS	(L)(G)	3	LF	25	230	200	180
EVMS	(L)(G)	5	N	32	270	230	210
EVMS	(L)(G)	5	F	32	270	230	210
EVMS	(L)(G)	5	LF	32	270	230	210
EVMS	(L)(G)	10	N	40	370	330	300
EVMS	(L)(G)	10	F	40	370	330	300
EVMS	(L)(G)	10	LF	40	370	330	300
EVMS	(L)(G)	15	N	50	490	450	400
EVMS	(L)(G)	15	F	50	490	450	400
EVMS	(L)(G)	15	LF	50	490	450	400
EVMS	(L)(G)	20	N	50	490	450	400
EVMS	(L)(G)	20	F	50	490	450	400
EVMS	(L)(G)	20	LF	50	490	450	400
EVM	(L)	32	F	65	2100	1850	1700
				65	2100	1850	1700
				65	1050	925	850
				65	1050	925	850
EVM	(G)	45	F	80	2500	2250	2050
				80	2500	2250	2050
				80	1250	1125	1025
				80	1250	1125	1025
EVM	(L)	64	F	100	3350	3000	2700
				100	3350	3000	2700
				100	1675	1500	1350
				100	1675	1500	1350

## **Admissible torque on the flange**

Model				Flange DN	Torque X [Nm]	Torque Y [Nm]	Torque Z [Nm]
EVMS	(L)(G)	1	N	25	190	240	160
EVMS	(L)(G)	1	F	25	190	240	160
EVMS	(L)(G)	1	LF	25	190	240	160
EVMS	(L)(G)	3	N	25	190	240	160
EVMS	(L)(G)	3	F	25	190	240	160
EVMS	(L)(G)	3	LF	25	190	240	160
EVMS	(L)(G)	5	N	32	230	280	190
EVMS	(L)(G)	5	F	32	230	280	190
EVMS	(L)(G)	5	LF	32	230	280	190
EVMS	(L)(G)	10	N	40	310	390	270
EVMS	(L)(G)	10	F	40	310	390	270
EVMS	(L)(G)	10	LF	40	310	390	270
EVMS	(L)(G)	15	N	50	340	420	300
EVMS	(L)(G)	15	F	50	340	420	300
EVMS	(L)(G)	15	LF	50	340	420	300
EVMS	(L)(G)	20	N	50	340	420	300
EVMS	(L)(G)	20	F	50	340	420	300
EVMS	(L)(G)	20	LF	50	340	420	300
EVM	(L)	32	F	65	1200	1500	1100
				65	1200	1500	1100
				65	600	750	550
				65	600	750	550
EVM	(G)	45	F	80	1300	1600	1150
				80	1300	1600	1150
				80	650	800	575
				80	650	800	575
EVM	(L)	64	F	100	1450	1750	1250
				100	1450	1750	1250
				100	725	875	625
				100	725	875	625

## 9. ELECTRICAL CONNECTION

[-B-]

- **ELECTRICAL CONNECTION MUST BE CARRIED OUT BY A QUALIFIED ENGINEER.**
- **IT IS ADVISABLE TO INSTALL A HIGH INTENSITY DIFFERENTIAL SWITCH (0.03 A) ON BOTH THE THREEPHASE AND SINGLE PHASE VERSIONS.**

### WARNING!



**Motor-driven pumps not equipped with a plug must be powered by connecting them permanently to the electrical cabinet equipped with a switch, fuses and thermal cut-out calibrated to the pump's absorbed current.**

**The mains must be reliably earthed, according to the electrical regulations in force in the user's country; this is the installer's responsibility.**

**If the motor-driven pump is supplied without a power cable, use a cable that complies with the regulations in force and the necessary section according to length, power and mains voltage.**

**If present, the plug of the single phase version must be connected to the mains far from sprays, water jets or rain and it must be accessible.**

**The three phase version does not have an internal motor protector, therefore overload protection must be provided by the user. From 1.5 kW to 11 kW, the engine is equipped with a PTC suitably connected to an electronic card.**

WHILE CONNECTING, MAKE SURE THAT BOTH THE TERMINAL BOARD AND THE MOTOR DO NOT GET WET.

- Connection of the single phase versions must be made on the basis of whether thermoamperometric protection "P" is internal or external.
- For threephase versions, after connecting the star or triangle cable to the terminal board, looking at the pump from the motor side, check that the cooling fan turns in the same way as the arrow on the label applied on the fan cover. If it is incorrect, swap two of the three wires over on the motor's terminal strip.

### MOTOR-DRIVEN EVM series

Before starting to make electrical connections, make sure that line voltage and frequency match the motor's values given on the rating plate.

You must insert a control panel between the line and the motor-driven pump featuring the following devices (unless otherwise specified by local standards);

- Switch with at least a 3mm gap between contacts;
- Short-circuit protection device (fuse or thermomagnetic circuit breaker);
- High-sensitivity (0.03 A) residual current circuit breaker;
- We recommend installing a device to protect against dry running, which must be connected to a float, sensors or other such equipment;

Connect the protective conductor to the PE terminal first, leaving it longer than the others so that it will be the last wire to be pulled out if accidentally tugged.

If the terminal box is in an awkward position for connecting the cable, you can change its position by turning the motor 90° or 180° or 270°. To do this, you will need to remove the 4 screws fastening the motor to the sleeve, lift the motor just enough to allow rotation, without removing the coupling between the motor shaft and pump shaft. Then screw the 4 screws back in.

## 10. FILLING THE PUMP

[-C-]

### WARNING!



**Do not start the pump until it has been positioned and installed in its final place of operation to be performed with the motor's terminal strip fully closed**

The pump and suction line must be filled with water. As specified earlier, running the pump without water inevitably causes serious damage to a number of the pump's internal parts.

Fill the pump with the terminal box closed and the power supply disconnected.

### 10.1. FILLING PUMP IN SUCTION LIFT ARRANGEMENT

- a) Unscrew the hexagonal cap located above the outer jacket on a level with the upper mount (remove coupling covers if necessary);
- b) With the aid of a funnel, fill the suction line and pump casing with water to overflowing;
- c) Screw the hexagonal cap back on until it is locked tight;
- d) Areas that have become wet as a result of water leaks must be dried thoroughly;
- e) Refit the coupling covers if they have been removed;

### 10.2 FILLING PUMP IN A FLOODED INSTALLATION

- a) Unscrew the hexagonal cap;
- b) Open the suction gate valve until the water comes out;
- c) Screw the cap back on until it is locked tight. Starting and operation;

## 11. USE, STARTING AND RUNNING

[-C-]

**NEVER ALLOW THE MOTOR-DRIVEN PUMP TO OPERATE WITHOUT WATER. DOING SO CAN SERIOUSLY DAMAGE THE INTERNAL COMPONENTS.**

### 11.1. GENERAL WARNINGS

- a) Our surface pumps are designed to operate at a temperature no higher than 40°C and a level no higher than 1000 metres;
- b) our motor-driven pumps cannot be used in swimming pools or similar plants;
- c) prolonged motor pump operation with the delivery pipe closed can cause damage;
- d) avoid switching the motor pump on and off too frequently (check the maximum number in Chap. 7.2);
- e) during power cuts, it is advisable to disconnect the power to the pump.

### 11.2 STARTING

Once the unit has been hooked up electrically and to the water circuit and charged with water, check its direction of rotation before using it.

- a) Start the electric pump with the delivery valve closed.
- b) Check that the motor rotates clockwise (starting from the fan end - the direction is also marked by an arrow on the top mount) by looking through the slots in the fan cover. This is best seen when starting or stopping the motor.
- c) If it is rotating in the wrong direction (counterclockwise), shut off power and swap two of the motor's power phases in the electrical enclosure or terminal block.
- d) Start the pump two or three times to check system conditions;
- e) restrict the delivery to cause a rapid pressure increase for a few times;
- f) make sure that the noise, vibration, pressure and electrical voltage levels are normal.
- g) while driving loosen the vent cap until the water comes out; screw the cap back on until it is locked tight.

### 11.3. RUNNING

Start the pump with the isolating valve on the delivery line closed, then open it gradually. The pump must operate smoothly and quietly. Close the isolating valve again and make sure that the reading on the delivery line's pressure gauge is close to the Hmax value as indicated on the rating plate. (This approximation is mainly attributable to tolerances and to possible suction lift). If the pressure gauge reading is much lower than Hmax, repeat filling (air in pump).

If the two values are close, it means the pump is working properly and any trouble with the isolating valve open is almost always a result of motor system problems of an electrical or mechanical nature or, much more commonly, of pump cavitation due to:

- excessive difference in height or excessive pressure loss along suction line,
- delivery line backpressure too low;
- problems associated with liquid temperature.

For more information on the factors that reduce and/or compromise suction lift and hence the pump's performance, see the troubleshooting section in chap. 14.

Note that for temperatures and altitudes higher than those specified, the motor's output is reduced and you will need to have a motor with greater output or is necessary to reduced the request motor's performance. See chap. 15.2 on the subject.

Make sure there is no water hammer or pressure peaks in the system caused by fast-closing valves exceeding 1.5 times the pump's nominal pressure. In the long run, they can cause damage to the actual pump.

Avoid operating the pump with the isolating valve on the delivery line closed for any more than a few seconds.

You should also avoid using the pump for continuous duty with a flow rate below the minimum rate indicated on the rating plate as this may result in the liquid being pumped overheating and in the unnecessary overloading of pump or motor bearings.

#### 11.4 STOPPING

- Gradually interrupt water circulation in the delivery section to avoid overpressure in the piping and pump caused by water hammering;
- Cut off the power supply.

## 12. MAINTENANCE AND REPAIRS



**Before commencing any maintenance work on the motor-driven pump, turn off the power**

The electric pump has no need of scheduled maintenance; however, you should periodically check that it is running properly depending on the fluid being pumped and the operating conditions; check in particular for abnormal running noise and vibration.

Said checks may give you a rough idea of what preventive repairs are required, if any, instead of having to perform repairs following sudden problems.

The main and most common special maintenance operations are generally as follows:

- replacement of mechanical seals
- replacement of grommets
- replacement of bearings
- replacement of capacitors. (where present)

Nonetheless, even these parts typically subject to wear may last a very long time if the pump is used correctly.

When the pump remains inactive for a long period, it should be emptied completely, removing the discharge and filling caps, washed carefully with clean water then emptied. Do not leave water deposits inside. This operation must always be carried out whenever there is a chance of frost in order to avoid the breakdown of the pump components.



**When performing repair work, order original spare parts from our sales and customer support network.**

**Non-original spare parts can damage the product and are a hazard for persons and property.**

#### 12.1 REPLACEMENT OF SHAFT SEAL

[D-]

## 13. DISPOSAL

When scrapping the product, observe local waste disposal regulations, and do not leave any treated fluid inside it.

Most of our pumps do not contain hazardous polluting material.

The user is responsible for disposing of the equipment by taking it to a collection and recycling facility authorized to dispose of electrical waste.

For further information on equipment collection points, contact your local waste disposal authority or the store that you purchased the product from.

## 14. TROUBLESHOOTING

DISPLAYED FAULT	CAUSE	SOLUTION
<b>THE PUMP DOES NOT WORK</b> <b>The motor does not turn</b>	Float sticking	Check that the float reaches the level ON
	Thermal protection activated (single phase)	It reactivates automatically (single phase only)
	Incorrect electrical connection	Check the terminal board and the electrical panel
	Automatic switch triggered or fuses blown (*)	Reset the switch or replace the fuses and verify the cause
	No electricity	Check the electrical supply meter
<b>THE PUMP DOES NOT WORK</b> <b>The motor turns</b>	Plug not inserted	Check the connection to the power supply
	Built-in thermal overload protection device (if fitted) or thermal cutout in control panel tripped (*)	Wait for built-in thermal overload protection device to reset or reset thermal cutout in control panel
	Device protecting against dry running tripped (*)	Check water level and/or correct connection of system devices
	Pump has not been filled (**)	Fill (sect. 10)
	Water level low (if no protection system is fitted) (**)	Restore water level
<b>THE PUMP DOES NOT WORK</b> <b>The motor turns</b>	Pump not primed	Prime the pump Check any delivery non-return valves Check the liquid level
	Pressure too low	Restrict the delivery gate

**(\*) If you encounter the same trouble again, call our Servicing Department**

**(\*\*) Caution: mechanical seal could be damaged**

DISPLAYED FAULT	CAUSE	SOLUTION
<b>THE PUMP WORKS with a reduced flow rate</b>	System undersized	System undersized
	System dirty	Clean the piping, valves, filters
	Water level too low	Switch off the pump or immerse the foot valve
	Incorrect rotational direction (threephase only)	Invert the two phases
	Incorrect supply voltage	Supply the pump with the voltage indicated on the ate
	Leaks from piping	Check the joints
<b>PUMP STOPS AFTER RUNNING FOR SHORT TIME as a result of thermal overload protection tripping</b>	Pressure too high	Recheck the system
	Supply voltage outside motor's accepted range	Check whether there are excessive drops in voltage due to undersized line or cables
	Inadequate thermal cutout setting	Adjust setting to motor's rated current (see rating plate)
	Motor overload due to dense and/or viscous liquid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduce flow rate, throttling the delivery line or replace motor with more powerful one</li> <li>- Check actual power absorbed by the pump based on liquid pumped</li> </ul>
	Pump delivers liquid at higher rate than max. flow rate on rating plate	Reduce flow rate by throttling delivery line
	Panel exposed to sun or other sources of heat	Protect panel from sun or sources of heat.
<b>THE PUMP STOPS AFTER WORKING FOR BRIEF PERIODS Thermal protection intervention</b>	Foreign matter brakes impeller rotation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disassemble and clean pump</li> <li>- Call our nearest Servicing Department to do the job</li> </ul>
	Motor bearings worn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replace bearings</li> <li>- In this case, motor is noisy, too</li> </ul>
	Liquid temperature too high	The temperature exceeds the technical limits of the pump
	Internal fault	Contact the nearest retailer

DISPLAYED FAULT	CAUSE	SOLUTION
<b>THE PUMP STOPS AFTER WORKING FOR BRIEF PERIODS Pressure applications</b>	The difference between maximum and minimum pressure is minimal	Increase the difference between the two pressures
<b>THE PUMP DOES NOT STOP Pressure applica- tions</b>	Maximum pressure too high	Set maximum pressure at a lower value
<b>THE PUMP VIBRATES Or is too noisy du- ring operation</b>	Flow rate too high	Reduce the flow rate
	Cavitation	Contact the nearest retailer
	Irregular piping	Fix in a better way
	Noisy bearing	Contact the nearest retailer
	Foreign bodies sliding along the motor fan	Remove the foreign bodies
	Incorrect priming	Bleed the pump and/or fill it again
<b>When the switch closes, the pump does not manage to complete even one turn or struggles to turn the odd half turn before the cir- cuit breaker trips or fuses blow</b>	Motor short-circuited	Check and replace
	Short-circuit due to incorrect connection	Check and reconnect correctly
<b>Residual current circuit breaker trips as soon as switch closes</b>	Leakage current owing to damaged insulation of motor, cables or other electric components	Check and replace electric component with ground fault
<b>Pump performs a few turns in oppo- site direction when stopping</b>	Foot valve leaking	Check, clean or replace
	Suction pipe leaking	Check and repair
<b>Pump vibrates and is unusually noisy</b>	Motor bearings worn	Replace bearings
	Foreign matter between fixed and rotating parts	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disassemble and clean pump</li> <li>- Call our nearest Servicing Department to do the job</li> </ul>
	Pump operation affected by cavitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduce flow rate by throttling delivery line. If cavitation persists, check:</li> <li>- Suction height</li> <li>- Pressure loss along suction line (diameter of pipe, elbows etc.)</li> <li>- Liquid temperature</li> <li>- Delivery line backpressure</li> </ul>

## 15. SUPPLIED TECHNICAL DOCUMENTATION

### 15.1 STANDARD VOLTAGES SHOWN ON THE PLATE WITH THEIR RESPECTIVE TOLERANCES

[kW]	Frequency [Hz]	Phase [~]	UN [V] ± %
≤ 0.55	50	1 ~	230 ± 10%
	60		220 ± 10%
0.37 + 4.0	50	3 ~	230 Δ / 400 Y ± 10%
	60		220 Δ / 380 Y - 5% / + 10% 460 Y ± 10%
≥ 5.5	50	3 ~	400 Δ / 690 Y ± 10%
	60		380 Δ - 5% / + 10% 460 Δ ± 10%

### 15.2 MOTOR OUTPUT REDUCTION FACTORS

When the motor-driven pump is installed in a site where the ambient temperature is higher than 40 °C and/or its altitude is over 1000 m above sea level, the motor's output decreases.

The table attached features the reduction factors based on temperature and altitude. To prevent overheating, you must replace the motor with a different version whose rated output multiplied by the factor corresponding to the temperature and altitude is greater than or equal to that of the standard motor.

The standard motor can only be used if the relevant application can accept a reduction in flow rate, achieved by throttling the delivery line so as to reduce the current absorbed by an amount equal to the correction factor.

T(°C)	Altitude (m.a.s.l.)			
	1000	1500	2000	2500
40	1	0.96	0.94	0.90
45	0.95	0.92	0.90	0.88
50	0.92	0.90	0.87	0.85
55	0.88	0.85	0.83	0.81
60	0.83	0.82	0.80	0.77
65	0.79	0.76	0.74	0.72

### 15.3 MAXIMUM WORKING PRESSURE CHART

Maximum working pressure	Pump model					
	EVMS1		EVMS3		EVMS5	
	Hz					
	50	60	50	60	50	60
<b>1.6</b>	2-26	2-18	2-21	2-15	2-17	2-12
<b>2.5</b>	27-39	20-29	23-33	16-23	19-27	13-19

Maximum working pressure	Pump model					
	EVMS10		EVMS15		EVMS20	
	Hz					
	50	60	50	60	50	60
<b>1.6</b>	2-15	1-10	1-11	1-7	1-9	1-7
<b>2.5</b>	16-23	11-16	12-17	8-12	10-16	8-10

Maximum working pressure	Pump model					
	EVM32		EVM45		EVM64	
	Hz					
	50	60	50	60	50	60
<b>1.6</b>	1-7	1-5	1-3	1-4	1-6	1-4
<b>2.5</b>	8-12	6-8	4-9	5-6	6-7	-
<b>3.0</b>	13-14	8-10	10	-	-	-

### 15.4 AVOIDING CAVITATION

Cavitation, as you may know, is a destructive problem for pumps, a phenomenon that is encountered when the water drawn in is transformed into steam inside the pump. EVM pumps, fitted with internal hydraulic parts made from stainless steel, suffer less than other pumps built with materials of poorer quality, though they are not entirely immune to the damage that cavitation brings.

Hence pumps must be installed in compliance with the laws of physics and with rules relating to fluids as well as to the actual pumps.

Below we give you just the practical results of the above-mentioned rules and laws of physics.

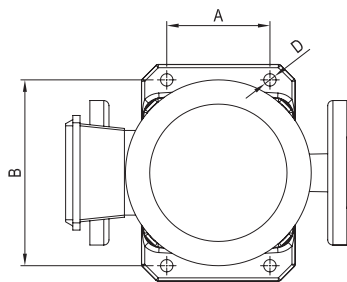
Under standard environmental conditions (15 °C, at sea level), water turns into steam when subjected to a negative pressure greater than 10.33 m. Hence 10.33 m is the water's maximum theoretical suction height. EVM pumps, like all centrifugal pumps, cannot exploit theoretical suction height to the full owing to their internal loss, known as NPSHr, which has to be deducted. Hence the theoretical suction lift of each EVM pump is 10.33 m less its NPSHr at the work point in question.

The NPSHr can be determined by consulting the standard curves featured in the brochures and must be taken into consideration when first selecting the pump.

When the pump is part of a flooded installation or has to draw cold water from 1 or 2 m with a short pipe with one or more wide bends, NPSHr can be disregarded. Consequently, the more difficult the installation, the more the NPSHr value has to be taken into consideration. Installation becomes difficult when:

- Suction height is high;
- Suction line is long and/or has lots of bends and/or has several valves (high pressure losses along suction line);
- Foot valve has high flow resistance (high pressure losses along suction line);
- Pump is used with a flow rate close to the maximum rated flow rate (NPSHr increases as flow rate increases over the rate where efficiency is highest);
- Water temperature is high. (It is likely you will have to install the pump with a flooded arrangement where values approach 80-85 °C);
- Altitude is high (in the mountains).

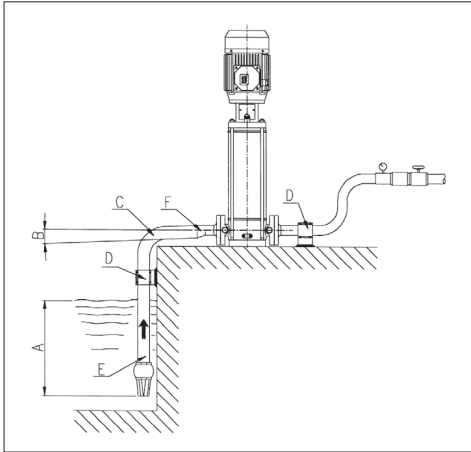
15.5 POSITIONING OF HOLES FOR FASTENING DOWN



Pump model	D mm	A mm	B mm
EVMS1	12	100	180
EVMS3			
EVMS5		130	215
EVMS10			
EVMS15			
EVMS20	14	170	240
EVM32		190	266
EVM45			
EVM64			

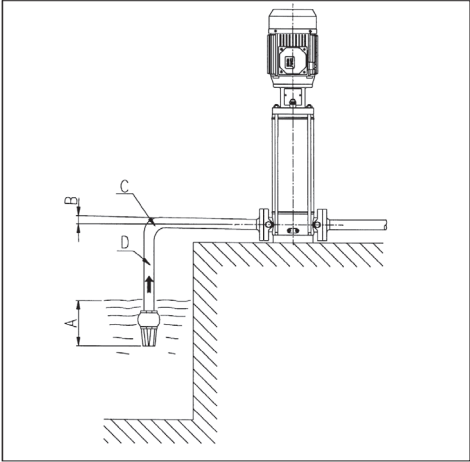
15.6 WARNINGS FOR CORRECT OPERATION OF EVM MOTOR-DRIVEN PUMPS (FIG. 1 - FIG. 2)

FIG. 1



- a) Good immersion;
- b) Positive slope;
- c) Wide-radius bend
- d) Pipework with independent supports;
- e) Suction pipe diameter  $\geq$  pump port diameter;
- f) Reducing coupling for eccentric pipes.

FIG. 2

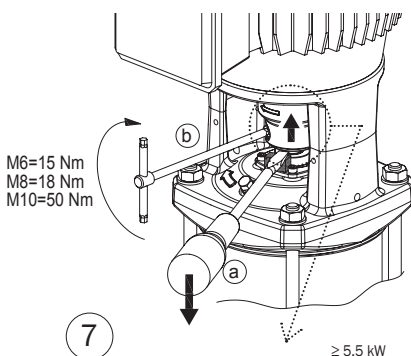
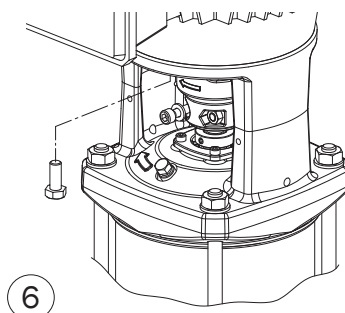
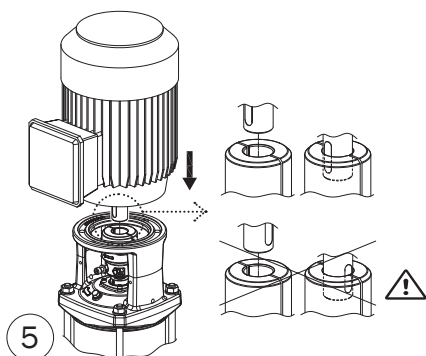
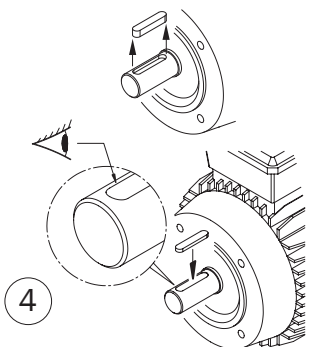
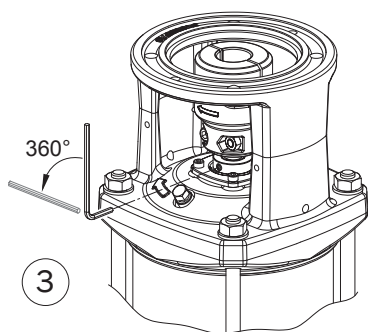
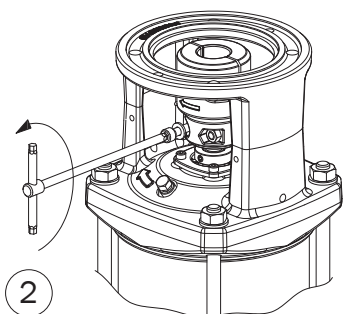
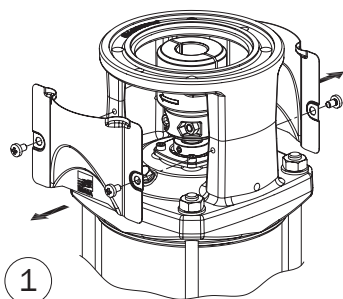


- a) Insufficient immersion;
- b) Negative slope, air pockets created;
- c) Tight bend, pressure loss;
- d) Pipe diameter  $<$  pump port diameter, pressure loss

15.7 MOTOR-DRIVEN PUMP ID CODE

[E-]



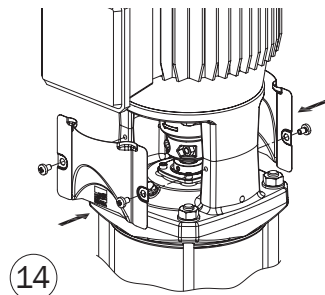
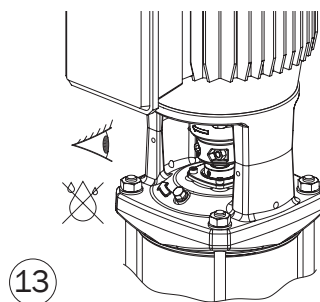
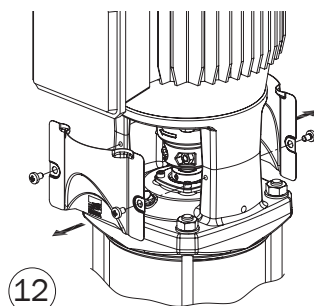
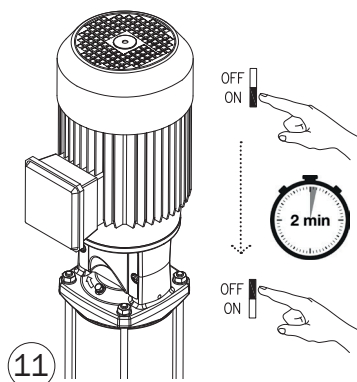
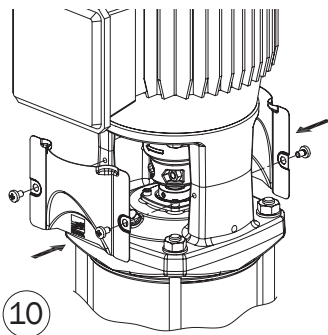
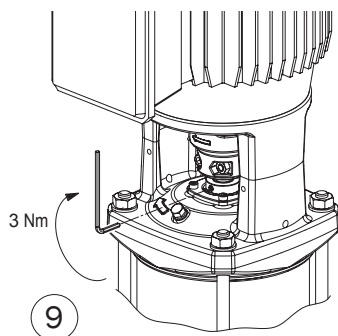
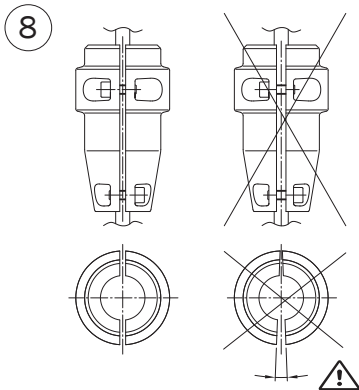
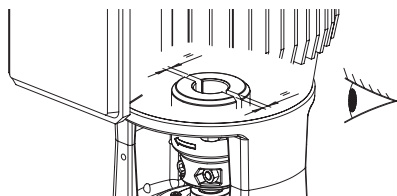


M6=15 Nm  
M8=18 Nm  
M10=50 Nm

≤ 4.0 kW

≥ 5.5 kW

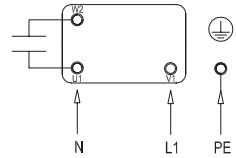
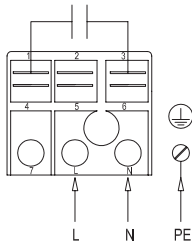




**IT:** Monofase  
**EN:** Single phase  
**FR:** Monophasé

**DE:** Einphasig  
**ES:** Monofásico  
**NL:** Monofase

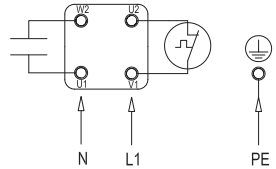
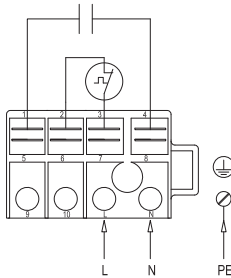
**PL:** Jednofazowa  
**TR:** Tek fazlı



**IT:** Monofase con moto protettore  
**EN:** Single phase with motor protector  
**FR:** Monophasé avec protection moteur

**DE:** Einphasig mit Motorüberlastschutz  
**ES:** Monofásico con motoprotector  
**NL:** Monofase met motorbeveiliging

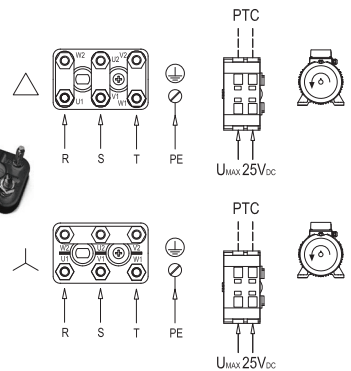
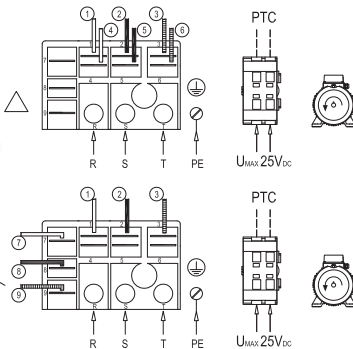
**PL:** Jednofazowa z zabezpieczeniem silnika  
**TR:** Motor koruma cihazıyla tek fazlı



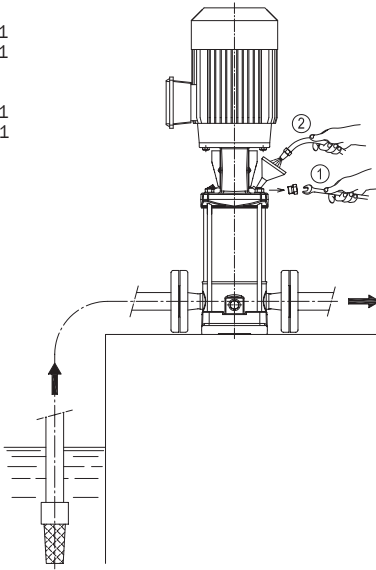
**IT:** Trifase  
**EN:** Three phase  
**FR:** Triphasé

**DE:** Dreiphasig  
**ES:** Trifásico  
**NL:** Driefase

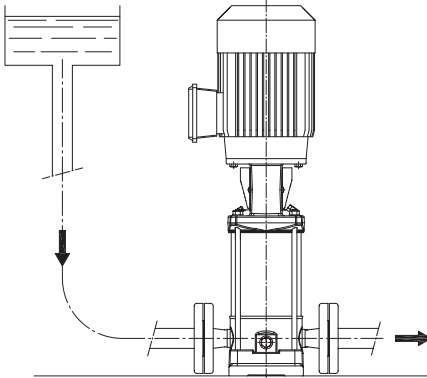
**PL:** Trójfazowa  
**TR:** Üç fazlı



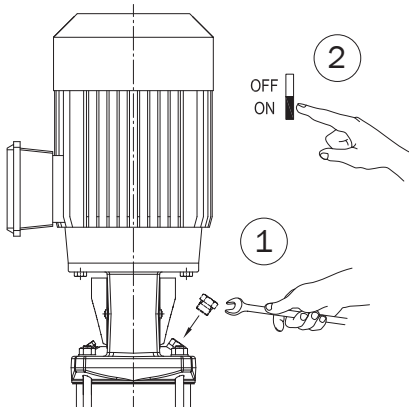
IT: cap. 10.1  
EN: chap. 10.1  
FR: chap. 10.1  
DE: kap. 10.1  
ES: cap. 10.  
NL: hfdst. 10.1  
PL: rozdz. 10.1  
TR: bol. 10.1



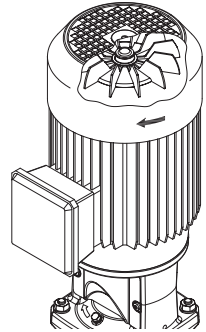
IT: cap. 10.2  
EN: chap. 10.2  
FR: chap. 10.2  
DE: kap. 10.2  
ES: cap. 10.2  
NL: hfdst. 10.2  
PL: rozdz. 10.2  
TR: bol. 10.2



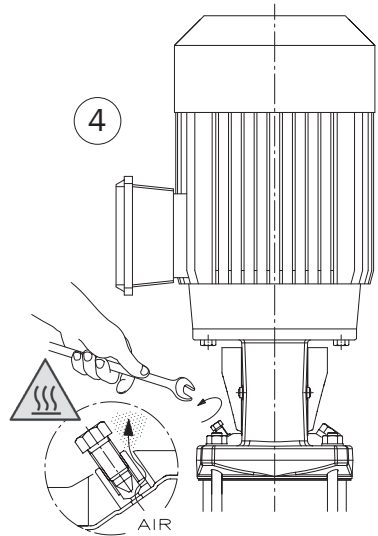
IT: cap. 11.2  
EN: chap. 11.2  
FR: chap. 11.2  
DE: kap. 11.2  
ES: cap. 11.2  
NL: hfdst. 11.2  
PL: rozdz. 11.2  
TR: bol. 11.2



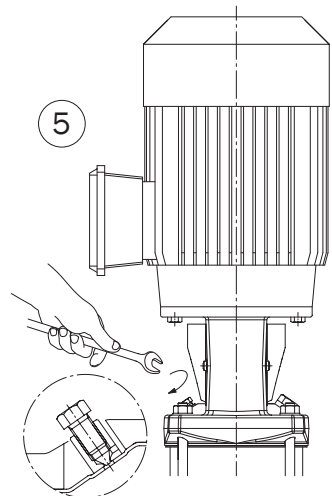
3



4

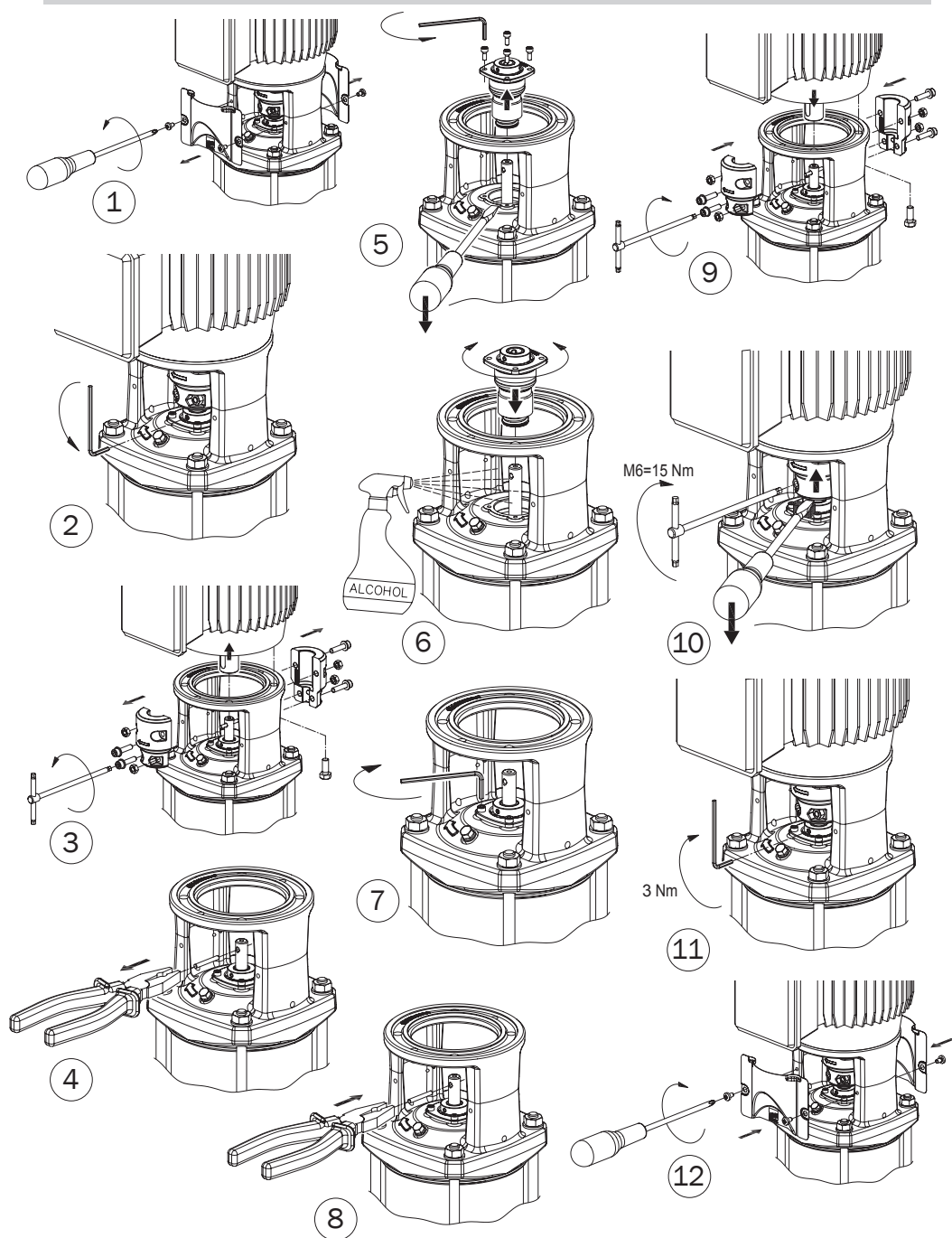


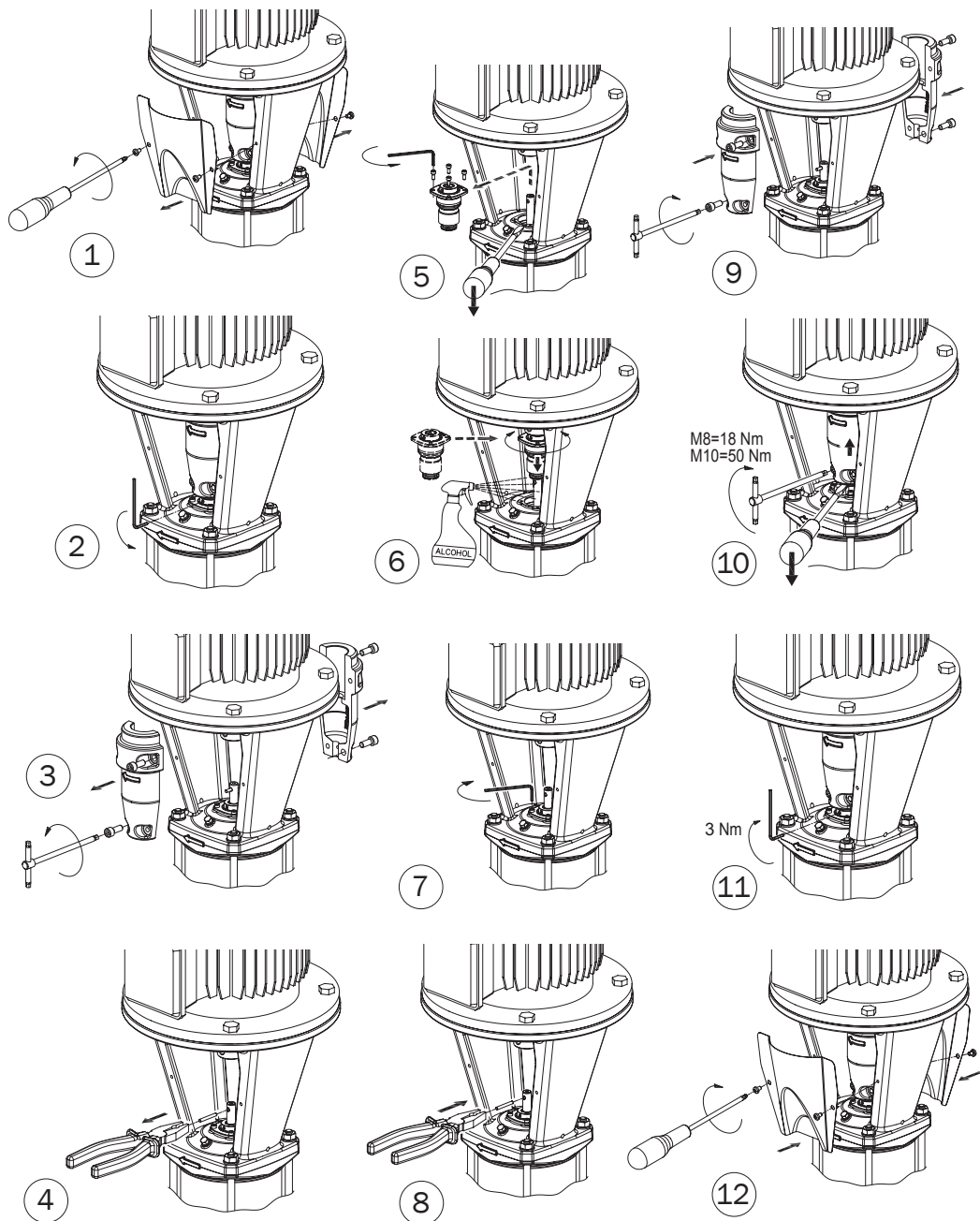
5

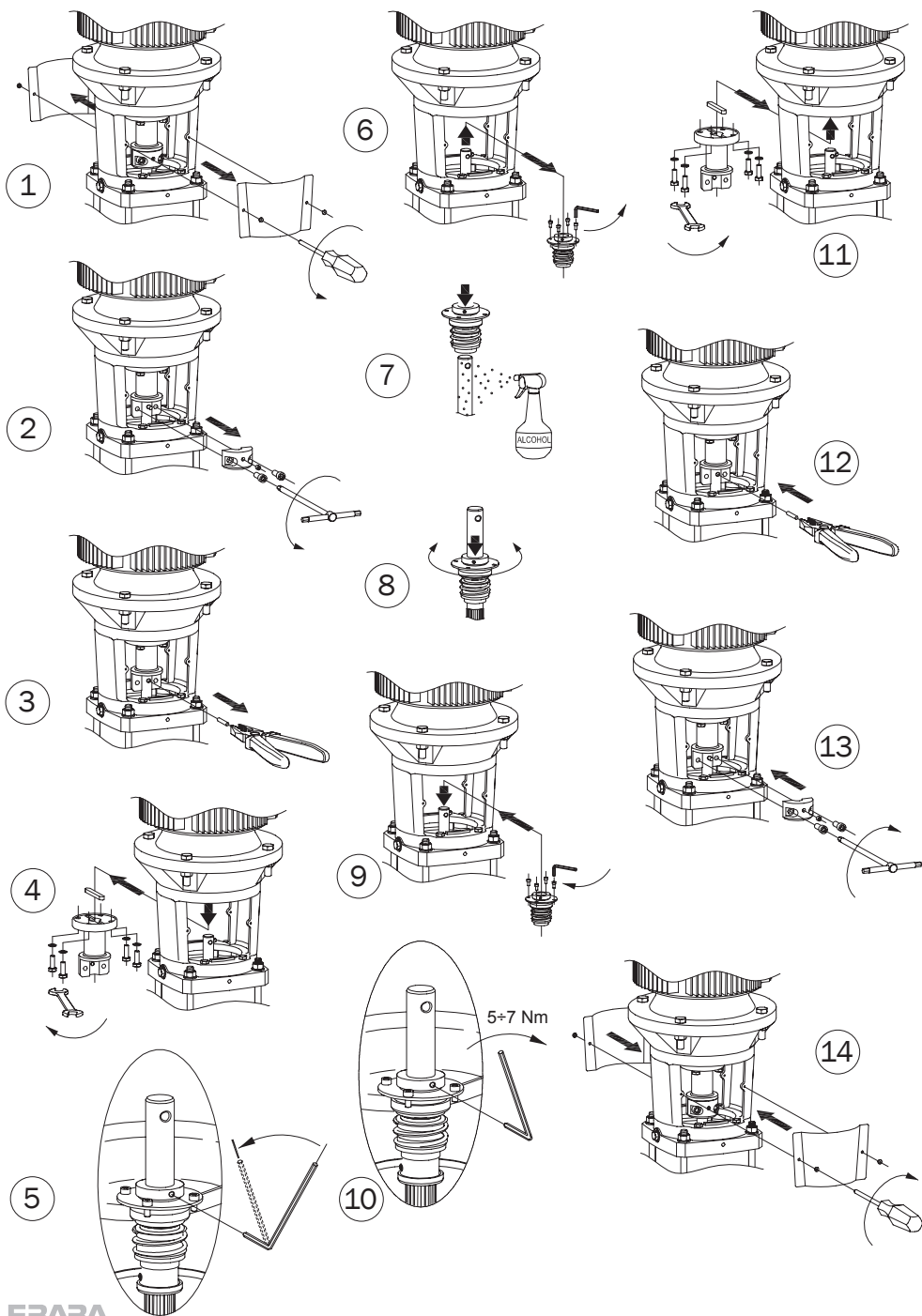


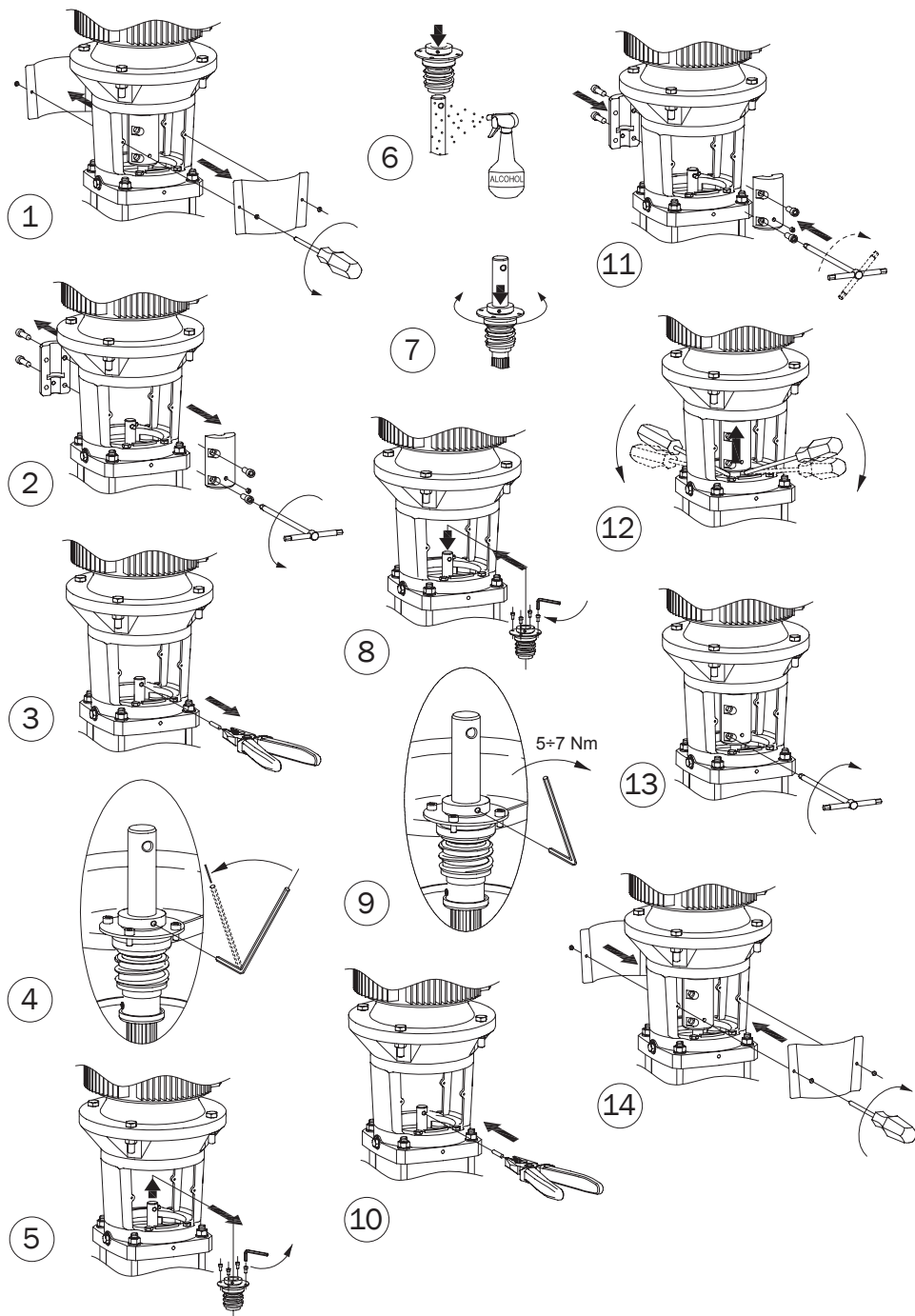
- D -

EVMS 1 - 3 - 5 - 10 - 15 - 20 ≤ 4 kW













บริษัท นีโอ โปร จำกัด

NEO PRO CO.,LTD

888 หมู่ 5 ตำบลบางขุนทอง อำเภอบางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทร.02-4088561 โทรสาร.02-4088567

OUR. REF..... BANGKOK.....

## **TRANSFER PUMP CONTROLLER**

**(TP-231-D, TP-231-S)**

1. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าภายในตู้ CONTROL ต้องมาครบวงจรทั้งสายมีไฟและสายดิน
2. ตรวจสอบให้ SELECTOR ต่างๆ อยู่ในสภาวะ OFF
3. ตรวจสอบสาย MOTOR ให้ถูกต้อง
4. ตรวจสอบสาย ELECTRODE ให้ถูกต้อง
5. เริ่มทำการ TEST RUN ตามระบบต่อไปนี้

### **ระบบ MANUAL**

1. เลือก SELECTOR P1-ALT-P2 มายังตำแหน่ง P1
2. เลือก SELECTOR MAN-OFF-AUTO มายังตำแหน่ง MAN PUMP ตัวที่ 1 จะทำงานที่ LAMP PUMP 1 RUN จะ SHOW
3. เลือก SELECTOR MAN-OFF-AUTO มายังตำแหน่ง OFF PUMP จะหยุดทำงาน
4. เลือก SELECTOR P1-ALT-P2 มายังตำแหน่ง P2
5. เลือก SELECTOR MAN-OFF-AUTO มาตำแหน่ง MAN PUMP ตัวที่ 2 จะทำงานทันที LAMP PUMP 2 RUN จะ SHOW
6. เลือก SELECTOR MAN-OFF-AUTO มายังตำแหน่ง OFF PUMP จะหยุดทำงาน

### **ระบบ AUTOMATIC**

1. เลือก SELECTOR P1-ALT-P2 มายังตำแหน่ง ALT
2. เลือก SELECTOR MAN-OFF-AUTO มายังตำแหน่ง AUTO PUMP จะทำงานครั้งละ 1 ตัว เมื่อระดับน้ำ ใน HIGH TANK ต่ำกว่า ระดับขา ELECTRODE E3 และจะหยุดทำงาน เมื่อระดับน้ำถึงขา E4 และสลับกันทำงาน ในครั้งต่อไป
3. PUMP จะทำงานพร้อมกัน 2 ตัว เมื่อระดับน้ำ ต่ำกว่าระดับขา ELECTRODE E2 และจะหยุดทำงาน 1 ตัว เมื่อ ระดับน้ำถึงขา E3 และเมื่อระดับน้ำถึงขา E4 ปัมป์จะหยุดการทำงาน



บริษัท นีโอ โปร จำกัด

NEO PRO CO.,LTD

888 หมู่ 5 ตำบลบางขุนทอง อำเภอบางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทร.02-4088561 โทรสาร.02-4088567

OUR. REF..... BANGKOK.....

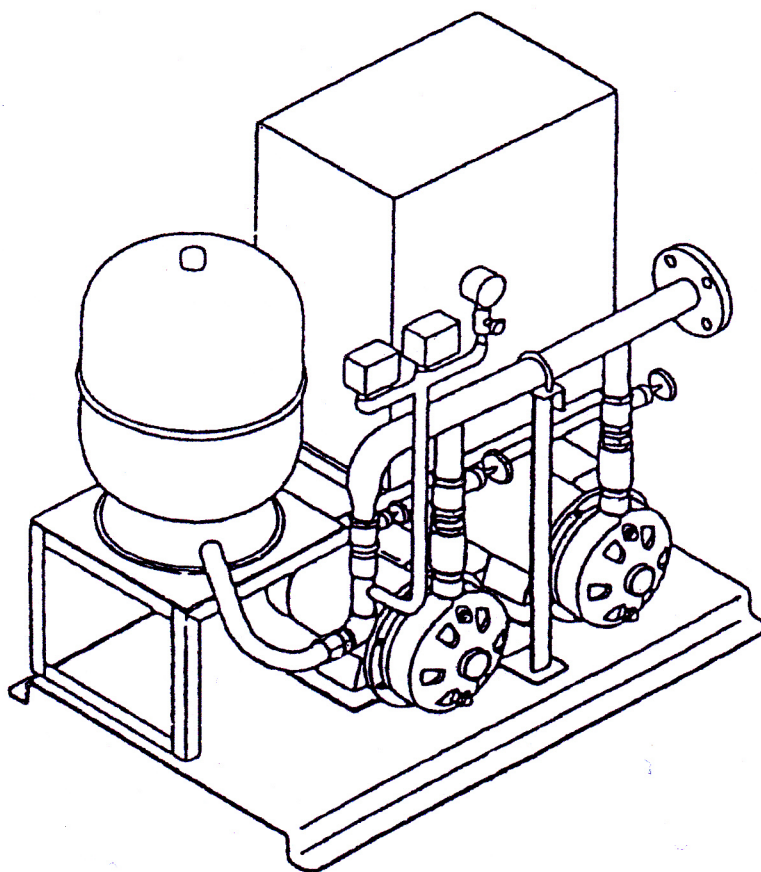
### ข้อควรจำ

1. ในกรณีที่ LAMP SHOW LOW TANK LOW แสดงว่าระดับน้ำ LOW TANK มีระดับต่ำกว่า ELECTRODE E2 ของ LOW TANK PUMP จะไม่สามารถทำงานได้ทั้ง 2 ตัว ต้องรอให้ระดับน้ำของ LOW TANK สูงถึง ELECTRODE E3
2. ในกรณีที่เกิด LAMP SHOW LOW TANK HIGH แสดงว่าระดับน้ำ LOW TANK มีระดับน้ำสูงกว่า ELECTRODE E4 ของ LOW TANK PUMP จะยังสามารถทำงานได้ทั้ง 2 ตัว ให้ตรวจเช็คลูกกลอยเติมน้ำของ LOW TANK ด้วยว่าผิดปกติหรือไม่
3. ในกรณีที่เกิด LAMP SHOW HIGH TANK HIGH แสดงว่าระดับน้ำ HIGH TANK มีระดับสูงกว่า ELECTRODE E5 ของ HIGH TANK PUMP จะยังสามารถทำงานได้ 2 ตัว
4. ในกรณีที่ LAMP SHOW HIGH TANK LOW แสดงว่าระดับน้ำ HIGH TANK มีระดับต่ำกว่า ELECTRODE E2 PUMP จะทำงานพร้อมกันทั้ง 2 ตัว
5. เมื่อ PUMP หรือ MOTOR เกิดร้อนขณะใช้งาน กระแสจะมีค่าสูงขึ้น OVERLOAD RELAY จะสั่งให้ตัดวงจรการทำงาน เมื่อกระแสสูงกว่าค่าที่ SET ไว้ LAMP OVERLOAD จะ SHOW
6. ในกรณีที่ LAMP LOW TANK LOW , LOW TANK HIGH , HIGH TANK HIGH , HIGH TANK LOW SHOW ขึ้น จะมี ALARM ดังขึ้นด้วย

# PACKAGED BOOSTER SYSTEM

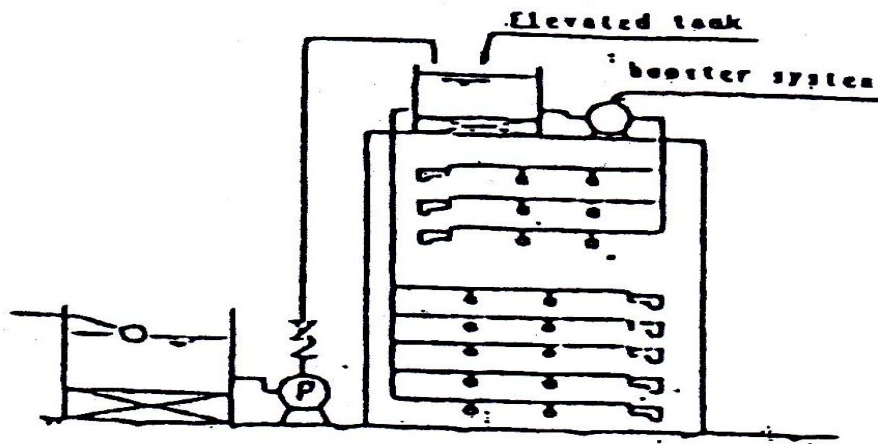
MODEL ACBS

## TECHNICAL MANUAL



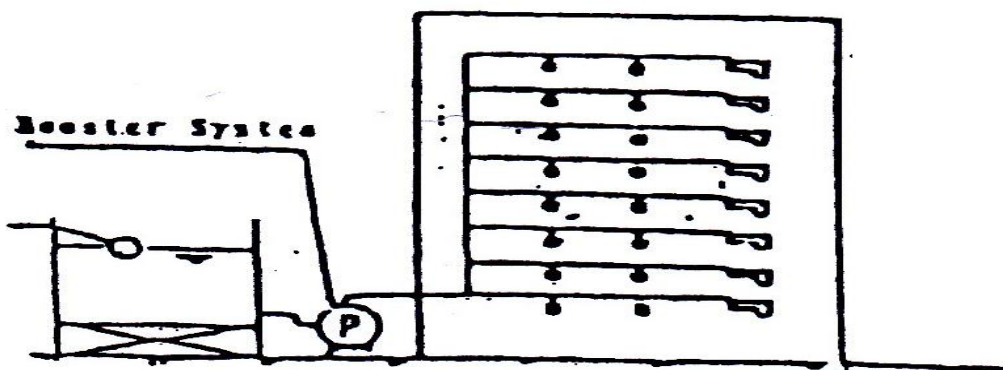
## ระบบการจ่ายน้ำ และการประยุกต์การใช้งาน

ระบบที่มีถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า และต้องการเพิ่มความดันให้แก่ก๊อกน้ำชั้นบนๆ ด้วยสำหรับชั้นล่างๆ ความดันของระบบ จะเป็นการจ่ายแบบไหลลงตามธรรมชาติ ( GRAVITY ) ดังแสดงไว้ในรูปภาพที่ 1



รูปที่ 1

ระบบจ่ายน้ำแบบเพิ่มความดัน ระบบนี้จะใช้เครื่องสูบน้ำแบบเพิ่มความดัน โดยไม่จำเป็นต้องมีถังน้ำบนชั้นดาดฟ้า ซึ่งระบบนี้จะใช้เครื่องสูบน้ำทำการอัดเข้าสู่เส้นท่อที่จะใช้งานโดยตรง การจ่ายน้ำของระบบนี้จะจ่ายจากด้านล่างสู่ด้านบน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2

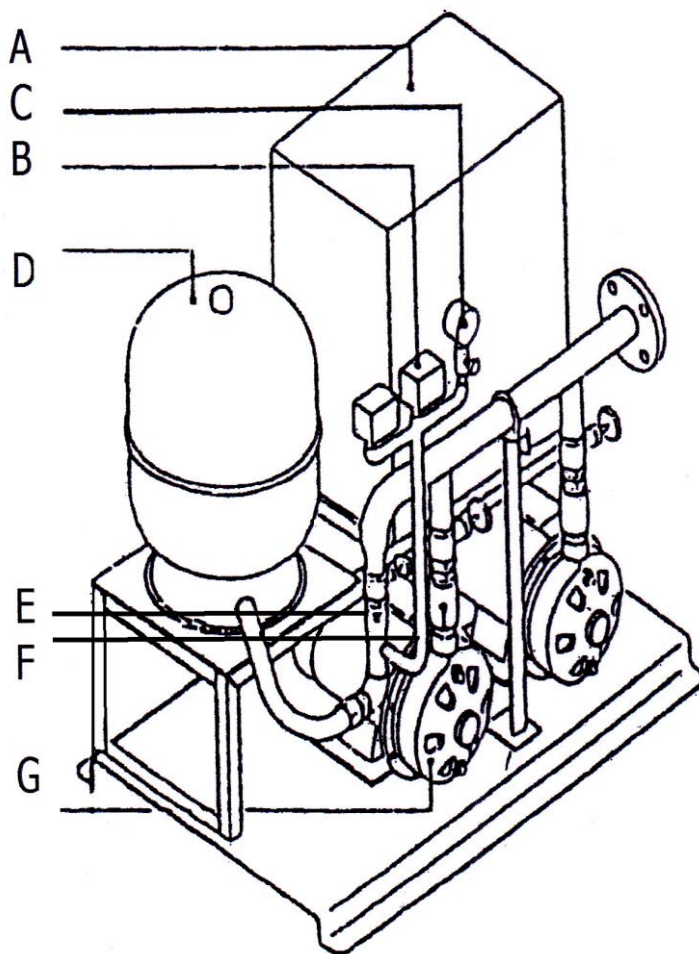


รูปที่ 2

## โครงสร้างของ PACKAGED BOOSTER SYSTEM

### ลักษณะเด่นของ PACKAGED BOOSTER SYSTEM

1. ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ทั้งหมดจะถูกติดตั้งอยู่บนฐานเดียว หมต ปั๊ม , มอเตอร์ , ตัวควบคุม , ถังความดัน , สวิตช์ตั้งความดัน , ฯลฯ ทั้งหมดนี้ได้ถูกประกอบเข้าเป็นชุดบนฐานปั๊มที่แข็งแรงมั่นคง อันเดียวกัน ซึ่งทำให้ลดพื้นที่ในการติดตั้ง และเกิดความสะดวกในการซ่อมบำรุง
2. การต่อสายไฟง่ายไม่มีความซับซ้อน อุปกรณ์ควบคุมและสายไฟภายในตู้ได้ถูกติดตั้งไว้เรียบร้อยแล้วจากโรงงาน พร้อมทั้งชุด ELECTRODE HOLDER เพียงแต่ต่อสายไฟมาเข้าที่ตัวควบคุมให้ถูกต้อง และติดตั้ง ชุด ELECTRODE HOLDER ให้เรียบร้อยพร้อมทั้งต่อสายไฟจากชุด ELECTROD มาเข้าที่ตัวควบคุมให้เรียบร้อย เพียงเท่านั้น PACKAGED BOOSTER SYSTEM ก็จะทำงานได้ทันที



รูปที่ 3

A = ตัวควบคุม (CONTROL PANEL)

B = สวิตช์ตั้งความดัน (PRESSURE SWITCH)

C = เกจวัดความดัน (PRESSURE GAUGE)

D = ถังความดัน (PRESSURE TANK)

E = วาล์วทางเดียวชนิดพิเศษ

( SPECIAL CHECK VALVE )

มีประโยชน์ในการลดความถี่ในการ  
START และ STOP ของปั๊ม

F = วาล์วทางเดียวแบบปิดรวดเร็ว

( QUICK CLOSING CHECK VALVE )

ช่วยลดแรงกระแทกของปั๊ม

( WATER HAMMER )

G = ปั๊ม (PUMP)

## STANDARD SPECIFICATIONS

LIQUID	FRESH WATER
TEMPERATURE	0 – 40 C
OPERATION TYPE	PARALLEL / ALTERNATE OPERATION
PHASE	MODEL CDM UP TO 1.5KW. SINGLE PHASE
PHASE / VOLTAGE	220V. 50HZ.  MODEL CD THREE PHASE 380V. 50HZ.  MODEL 3M THREE PHASE 380V. 50HZ.

### หลักการทำงานของ PACKEGED BOOSTER SYSTEM

ในกรณีที่เป็ระบบปั้ม 2 ตัวทำงานแบบสลับและช่วยกัน (PARALLEL/ALTERNATE OPERATION)

สำหรับปริมาณน้ำน้อย ปั้มตัวที่ 1 และปั้มตัวที่ 2 จะทำงานสลับกันดังนี้

1. เมื่อมีการใช้น้ำจะเป็นผลทำให้ความดันของน้ำภายในท่อลดลง ช่วงเวลานั้นสวิทซ์ความดันตัวหลักจะทำงานเพื่อส่งให้ปั้มตัวที่ 1 เริ่ม ทำงาน
2. หลังจากการใช้น้ำหยุดลง หรือหลังจากปิดก๊อกน้ำ ก็จะทำ ให้ความดันของน้ำภายในท่อสูงขึ้น ช่วงเวลานั้นสวิทซ์ความดันตัวหลักจะสั่งให้ปั้มตัวที่ 1 หยุด
3. และเมื่อมีการใช้น้ำอีกครั้งหนึ่ง จะเป็นผลให้ความดันภายในท่อลดลง ช่วงเวลานั้นสวิทซ์ความดันก็จะทำงานสั่งให้ปั้มตัวที่ 2 เริ่มทำงาน
4. หลังจากการใช้น้ำหยุดลง ก็จะทำให้ความดันของน้ำภายในท่อสูงขึ้น ช่วงเวลานั้นสวิทซ์ความดันจะสั่งปั้มตัวที่ 2 หยุด

## สำหรับปริมาณการใช้น้ำมากๆ ปั๊มตัวที่ 1 และปั๊มตัวที่ 2 จะทำงานช่วยกันดังนี้

1. เมื่อมีการใช้น้ำ จะเป็นผลทำให้ความดันของน้ำภายในท่อลดลง ช่วงเวลานั้น สวิตซ์ความดันตัวหลักจะทำงานเพื่อสั่งให้ปั๊มตัวที่ 1 เริ่มทำงาน
2. ในขณะเดียวกัน ถ้ายังคงมีการใช้น้ำในปริมาณที่มากขึ้นเรื่อยๆ จะส่งผลทำให้ สวิตซ์ความดันตัวช่วยทำงาน เพื่อสั่งให้ปั๊มตัวที่ 2 เริ่มทำงาน
3. ถ้าปริมาณการใช้น้ำลดลง ความดันของน้ำภายในท่อจะสูงขึ้นถึงระดับหนึ่ง จะส่งผล ให้สวิตซ์ความดันตัวช่วยสั่งให้ปั๊มตัวที่ 2 หยุดทำงานก่อน แต่ปั๊มตัวที่ 1 จะคงทำงานอยู่
4. หลังจากการใช้น้ำ สิ้นสุดลง ความดันของน้ำภายในท่อสูงขึ้นจนถึงระดับ ที่กำหนดไว้ สวิตซ์ความดันตัวหลักสั่งให้ปั๊มตัวที่ 1 หยุด
5. และเมื่อมีการใช้น้ำอีกครั้ง ความดันของน้ำภายในท่อจะลดลง ส่งผลให้สวิตซ์ความดันตัวหลัก สั่งให้ปั๊มตัวที่ 2 ทำงาน
6. ในขณะเดียวกัน ถ้าคงยังมีการใช้น้ำในปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ ความดันภายในท่อจะลดลงต่ำ จนถึงระดับที่ส่งผลให้สวิตซ์ความดันตัวช่วยสั่งให้ปั๊มตัวที่ 1 ทำงาน
7. ปริมาณการใช้น้ำลดลง ความดันของน้ำภายในท่อก็จะสูงขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ส่งผลให้สวิตซ์ความดันตัวช่วยสั่งให้ปั๊มตัวที่1 หยุดแต่ปั๊มตัวที่2 ยังคงทำงานอยู่
8. หลังจากการใช้น้ำสิ้นสุดลง จะทำให้ความดันน้ำภายในท่อสูงขึ้นถึงระดับที่กำหนดไว้ สวิตซ์ความดันตัวหลักจะสั่งให้ปั๊มตัวที่ 2 หยุด

## **การตรวจสอบและการบำรุงรักษา**

เพื่อเป็นการรักษาระดับการทำงานของ PACKAGED SYSTEM ตลอดอายุการใช้งาน จึงจำเป็นต้องให้บริการตรวจสอบและการบำรุงรักษาที่เหมาะสม โดยปกติ แล้วควรดำเนินการตรวจเช็คอยู่เป็นประจำเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา ซึ่งอาจจะทำได้ทั้งการจัดซ่อมบำรุง ตามกำหนดเวลา และการซ่อมบำรุงตามอายุเป็นชั่วโมงการทำงาน

### **- ความดันขณะที่ปั๊มกำลังทำงานและความดันขณะที่ปั๊มหยุด**

ตรวจสอบได้โดยอ่านค่าจากเกจวัดแรงดัน เพื่อให้มั่นใจว่าความดันที่ได้นั้นเป็นไปตามที่กำหนดไว้

### **- เสียง**

ตรวจสอบความดังที่ผิดปกติของเสียงจากการทำงานของระบบ BOOSTER

### **- ความดันลมภายในถังความดัน**

ตรวจสอบในกรณีที่ไม่มีน้ำบรรจุอยู่ภายในถังเลย โดยเปิดฝาดรอปพลาสติกด้านบน แล้วใช้เกจวัดเช็คความดันภายใน ถังจะต้องมีค่าเท่ากับ หรือใกล้เคียงกับความดันมาตรฐานตามที่รุ่นของถังกำหนดไว้ ถ้าตรวจพบว่ามีความดันน้อยกว่าที่กำหนดให้ทำการเติมลมจนถึงค่าที่กำหนด

### **- ตู้ควบคุม ( CONTROL PANEL )**

1. ตรวจสอบหน้าสัมผัสของรีเลย์ และอุปกรณ์อื่นๆ ควรอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
2. ตรวจสอบสภาพของสวิตช์เลือกปั๊มและสวิตช์การทำงานให้อยู่ในสภาพปกติ
3. ตรวจสอบการหลวมคลอนที่ขั้วสายไฟ ถ้าพบว่าหลวมคลอนควรขันสกรูยึดให้แน่น
4. ตรวจสอบหลอดไฟแสดงการทำงานที่หน้าตู้ ถ้าพบว่าหลอดเสียหรือไส้หลอดขาด ให้เปลี่ยนหลอดไฟใหม่
5. ตรวจสอบตู้ควบคุมให้ปราศจากฝุ่นหรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ และอย่าให้เกิดความชื้นขึ้นมากเกินไป

### **- ระบบท่อ**

1. ตรวจสอบมิให้มียอยรั่วเกิดขึ้นที่ ท่อดูด ( SUCTION PIPE ) และท่อทางส่ง ( DISCHARGE PIPE )
2. ตรวจสอบมิให้เกิดแตกหักที่ท่อ



# หลักการทำงานของ CONTROLLER

แบ่งการทำงานของตู้เป็น 2 โหมด

1. Manual Mode

2. Auto mode

โดยทั้ง 2 โหมดมีการป้องกันน้ำแห้งบ่อ ( Low Level ) ไว้ไม่ให้ทำงาน ขณะน้ำแห้งบ่อ

1. Manual Mode

จะทำงานโดยการบิด Selector sw ไปที่ Man จะสามารถ Star / Stop Pump ได้ด้วยการกด Push Button

2. Auto mode จะแบ่งได้เป็น 2 Mode ( VSD และ PRESSURE SWITCH )

2.1 Mode VSD จะทำใน Mode VSD ก็ทำเมื่อบิด Selector ตัวซ้าย ไว้ที่ตำแหน่ง Auto และ selector ตัวขวาไว้ที่ตำแหน่ง Drive ซึ่งใน Mode นี้ จะตั้งการทำงานของ Pump แต่ละตัวไว้

2.2 Mode PS ( PRESSURE SWITCH ) ซึ่งเป็นโหมด Backup ในกรณีที่ Drive ไม่สามารถใช้งานได้ และเมื่อต้องการให้ Pump ทำงานใน Mode Pressure Switch ให้บิด Selector ตัวซ้ายอยู่ในตำแหน่ง Auto และ Selector ตัวขวาอยู่ในตำแหน่ง PS และ Pump จะทำงาน / หยุดทำงานตามค่า Pressure switch ที่ตั้งไว้

# คู่มือวิธีการใช้งานและการบำรุงรักษา PRESSURE DIAPHRAGM TANK

## ประโยชน์ของถังแรงดัน PRESSURE DIAPHRAGM TANK

1. เพื่อช่วยการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (START-STOP) ให้มีระยะเวลาที่นานขึ้น มีผลทำให้เครื่องสูบน้ำและระบบ BOOSTER PUMP มีอายุการใช้งานได้นานขึ้นเช่นกัน (ช่วยลดพลังงาน, ลดค่าใช้จ่าย, ลดการสึกหรอ)
2. เพื่อช่วยลดแรงกระแทกที่เกิดขึ้นในระบบท่อ

## ระยะเวลาการตรวจเช็ค

1. เช็คการทำงานของ BOOSTER PUMP ทำงานผิดปกติหรือไม่ ทุกสัปดาห์
2. ตรวจเช็คลมในถัง PRESSURE TANK ทุกๆ 1 เดือน

## อาการเสียและการแก้ไข

รายการ	อาการ	สาเหตุ	การแก้ไข
1	ปั๊มสตาร์ท-หยุดอย่างรวดเร็ว	1. ตั้ง PRESSURE SWITCH ไม่ถูกต้อง 2. ลมใน TANK ไม่ถูกต้อง 3. ไดอะเฟรมในถังชำรุด 4. ฟุตวาล์ว/เช็ควาล์วชำรุด 5. ท่อรั่ว	1. ตั้ง PRESSURE SWITCH ให้ถูกต้อง 2. ตรวจเช็คและปรับให้ถูกต้อง 3. เปลี่ยนยางไดอะเฟรม, เปลี่ยนถังใหม่ 4. ซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่ 5. ซ่อม
2	มีน้ำออกจากจ๊อบเติมลม	ไดอะเฟรมใน TANK ชำรุด	เปลี่ยนยางไดอะเฟรม, เปลี่ยนถังใหม่
3	TANK เก็บลมไม่อยู่	1. จ๊อบเติมลมชำรุด 2. ไดอะเฟรมใน TANK ชำรุด 3. หน้าแปลนของถังไม่สนิท 4. น็อตคิงยางตัวบนคลายตัว 5. Pressure Gauge ( เฉพาะรุ่นที่มี )	1. เปลี่ยนจ๊อบเติมลม (AIR VALVE) ใหม่ 2. เปลี่ยนยางไดอะเฟรม, เปลี่ยนถังใหม่ 3. ขันน็อตหน้าแปลนให้แน่น 4. ขันน็อตตัวบนให้แน่น 5. ขัน Pressure Gauge ให้แน่น

## วิธีปฏิบัติและขั้นตอนในการเช็คลมในถัง

1. เช็คการ START – STOP ของระบบว่าปั๊มเดินที่แรงดันเท่าไร และปั๊มหยุดที่แรงดันเท่าไร
2. ระบายน้ำในถังแรงดันออกจนหมด จะต้องระบายน้ำในถังแรงดันออกจนหมดเพื่อค่าในการวัดลมที่ถูกต้อง
3. ใช้เครื่องมือวัดลมยางรถยนต์ทั่วไป วัดลมในถังที่จ๊อบเติมลม หรือ ดูจาก Pressure Gauge ( เฉพาะรุ่นที่มี )
4. ลมใน Pressure Tank ที่เหมาะสม น้อยกว่าค่า START PUMP 5 PSI

## หมายเหตุ

- ถ้ามียาน้ำออกมามากและต่อเนื่องจากลูกศรในขณะที่กด ให้สันนิษฐานว่ายางไดอะเฟรมแตก  
สาเหตุ ที่ทำให้ยางไดอะเฟรมฉีกขาด, ชำรุด มาจากลมใน PRESSURE น้อย , สภาพของน้ำ
- ถ้ากดแล้วมีลมออกมานิดหน่อย วัดลม แล้วอ่านค่าและจดบันทึกลมใน PRESSURE TANK จากเครื่องวัด

## ข้อควรระวัง

ถ้ามีลมในถังแรงดันมากกว่าจุด START มากจะทำให้ปั๊มไม่สามารถอัดน้ำเข้าในถังได้

# คู่มือการบำรุงรักษา

สำหรับ

" EBARA "

## SUBMERSIBLE SIMI-VORTEX SEWAGE PUMP

**NEO PRO CO., LTD.**

888 Moo 5, Nonthaburi Road Tambol Bangkhungong,

Amphur Bang Kruay, Nonthaburi Province,

Tel. 02-4088561-5

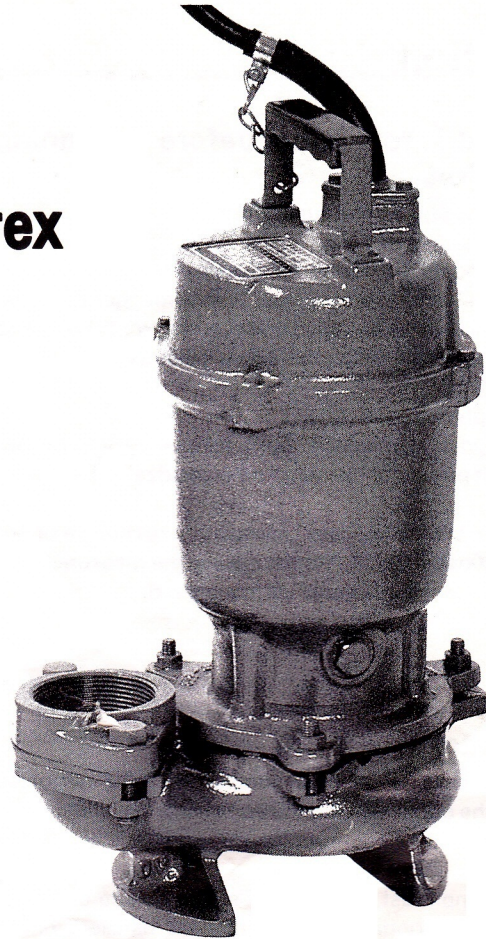
Fax. 02-4088567

[www.neopro-waterpump.com](http://www.neopro-waterpump.com)

# Instruction Manual

## EBARA Submersible Semi-vortex Sewage Pumps

### MODEL DVS



## Introduction

Check the following points upon receipt of your pump:

- (1) Is the pump exactly what you ordered? Check the nameplate. It is especially important that you check whether the pump is to be used with 50 Hz or 60 Hz.
- (2) Has any damage occurred during shipment? Are any bolts or nuts loose?

- (3) Have all necessary accessories been supplied? (For a list of standard accessories See **Construction.**)

We recommend that you keep a spare pump on hand in case of emergencies. Keep this instruction manual in a safe place for future reference.

## Specifications

Check the nameplate for your pump's head (HEAD), discharge volume (QUANT.), speed (SPEED), motor voltage and current. Other specifications are listed in the chart below.

Standard specifications		
Liquid handled	Type	River, rain and spring water, sewage
	Temperature	DVS, DVSA ..... 0~40°C DVSJ ..... 0~32°C
	Max. size of foreign matter	Less than 60~70% of diameter
Materials		Impeller....cast iron
Motor type		Dry type submersible motor
Shaft seal lubrication oil		Turbine oil No. 32 (ISO VG32)
Maximum water depth		0.15~1.5kW.....4m, 2.2~3.7kW.....8m
Installation		Floor model

Note: Be careful not to exceed the given specifications in the use of your pump.



# Installation

## 1. Check the following before beginning installation.

Insulation resistance measurement:

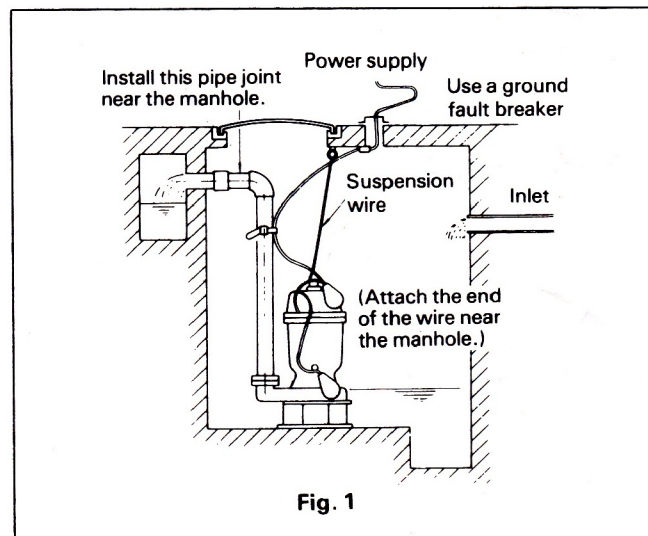
For three phase motor:

With the motor and cable (excluding the power supply connections) immersed in water, use a megger to measure the insulation resistance between the ground wire and each phase of the motor, and again between each phase of the motor.

For single phase motor:

Use a megger to measure the insulation resistance between both prongs of the plug and grounding wire.

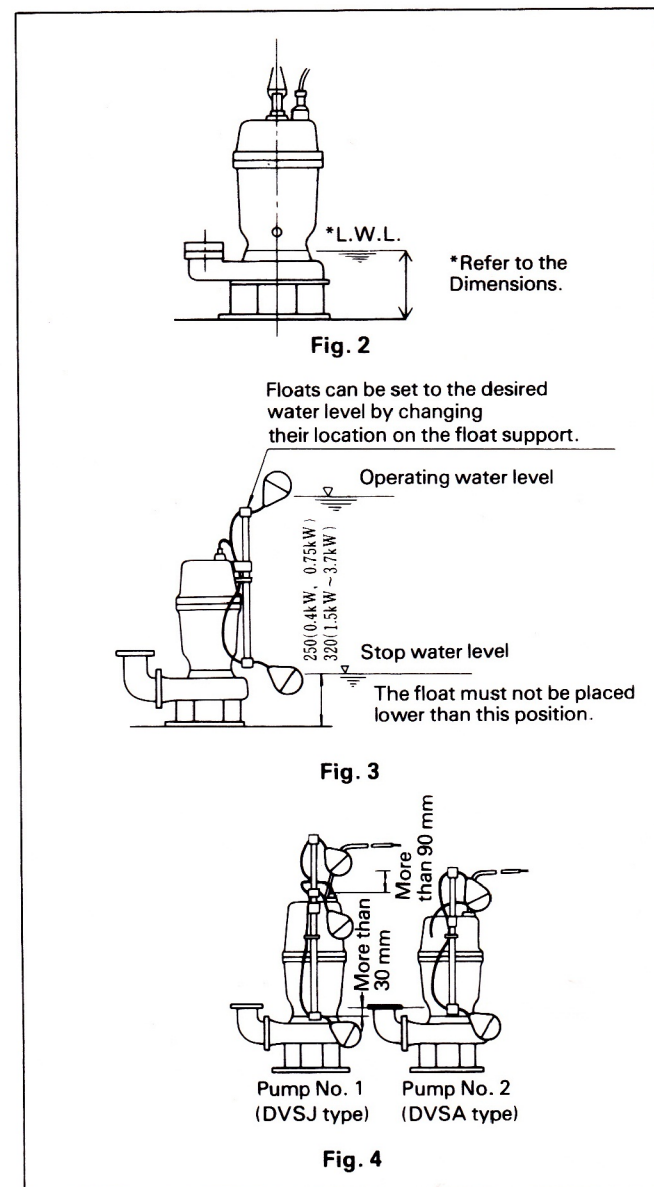
The megger should indicate an insulation resistance of not less than 20mega ohms. While making the measurement, keep the power supply cable off the ground.



## 2. Installation

- (1) Under no circumstances should the cable be pulled while the pump is being transported or installed. Attach a chain or rope to the grip and install the pump.
- (2) This pump must not be installed on its side or operated in a dry condition. Ensure that it is installed upright on a secure base.
- (3) Install the pump at a location in the tank where there is the least turbulence.
- (4) If there is a flow of liquid inside the tank, support the piping where appropriate.
- (5) Install piping so that air will not be entrapped. If piping must be installed in such a way that air pockets are unavoidable, install an air release valve wherever such air pockets are most likely to develop.
- (6) Do not permit end of discharge piping to be submerged, as backflow will result when the pump is shut down.
- (7) Non-automatic pumps (model DVS) do not have an automatic operating system based on built-in floats. Always keep an eye on pump operating water level. Do not operate the pump for a long time with the water level near the minimum operating level as the automatic cut-off switch incorporated inside the motor will be activated. To avoid dry operation, install an automatic operating system, as shown in Fig. 2 and maintain a safe operating water level.
- (8) For automatic pumps (DVSA), install the floats as shown in Fig. 3. The pump may not start if a float switch touches the wall of the water tank or the piping. Install the floats so that this will not happen.
- (9) Models DVSJ and DVSA will undergo automatic alternate operation when they are paired. Position the floats for these automatic alternate operation pumps as shown in Fig. 4. The pumps may not operate correctly if the floats are in the wrong location.

Refer to the quick discharge connector instruction manual for details on the installation of pumps so equipped.



### 3. Electrical wiring

#### (1) Wiring

- a) Wire as indicated for the appropriate start system as shown in Fig. 5.
- b) Loose connections will stop the pump. Make sure all electrical connections are secure.

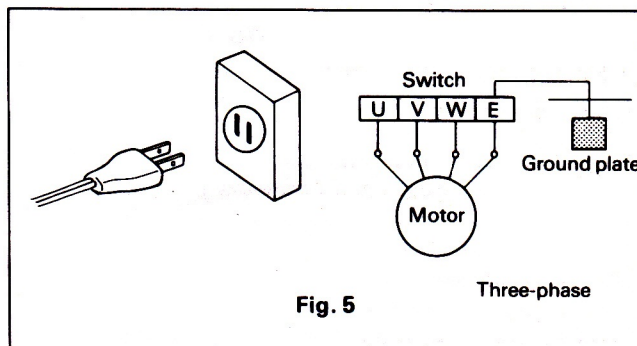
#### (2) Cable

- a) Never let the end of the cable contact water.
- b) If the cable is extended, do not immerse the splice in water.
- c) Fasten the cable to the discharge piping with tape or vinyl strips.
- d) Install the cable so that it will not overheat. Overheating is caused by coiling the cable and exposing it to direct sunlight.

#### (3) Grounding

Please ground motor for safety.

- (4) Use short circuit breakers to prevent danger of electrical shock.



# Operation

## 1. Before starting the pump

- (1) After completing installation, measure the insulation resistance again as described in **Installation**.
- (2) Check water level.  
If the pump is operated continuously for an extended period of time in a dry condition or at the lowest water level, the motor protector (less than 7.5kW) or the thermal detector (more than 11kW) will be activated. Constant repetition of this action will shorten pump service life. Do not start the pump again in such a situation until after the motor has completely cooled.

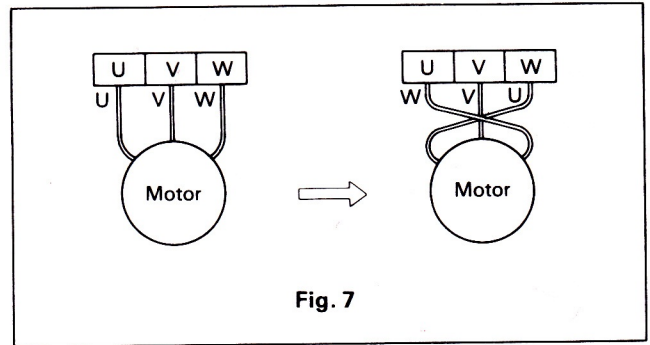


Fig. 7

## 2. Test operation....

### Non-automatic pump (DVS)

### Automatic pump (DVSA)

- (1) Turn the operating switch on and off a couple of times to check for normal pump start.  
For the DVSA pump, the upper float switch must be raised for the pump to start.
- (2) Next, check direction of rotation. If discharge volume is low or unusual sounds are heard when the pump is operating, rotation has been reversed. When this happens, reverse two of the three wires (see Fig. 7).

## 3. Test operation....

### Automatic alternate pumps (DVSJ)

Check automatic alternate operation of pump No. 1 (DVSJ) and pump No. 2 (DVSA) as follows (see Fig. 8).

- (1) When the water level reaches pump No. 1 start level, pump No. 1 will start and water will be pumped until pump No. 1 stop water level is reached.  
At this point the automatic alternate operation circuit built into pump No. 1 will stop the pump.  
The water level will now be at pump No. 2 start level.  
Pump No. 2 will start and pump water until its stop water level is reached. The process is repeated when the water level is again at pump No. 1 start level.
- (2) If the water flowing into the water tank exceeds the amount being pumped by pump No. 2 (abnormal water increase) and the water level rises to pump No. 1 abnormal start water level, pump No. 1 will start to operate. The two pumps will then be operating simultaneously in parallel operation.

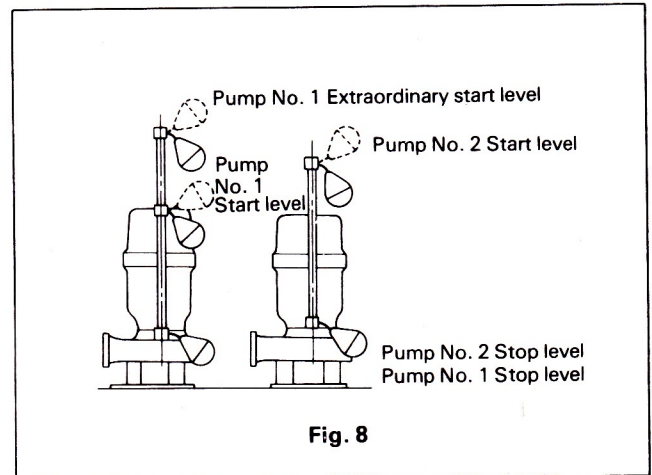


Fig. 8



# Maintenance

Check pressure, output, voltage, current and other specifications. Unusual readings may indicate trouble. Refer to **Troubleshooting** and correct as soon as possible.

## 1. Daily inspections

- (1) Check current and ammeter fluctuation daily. If ammeter fluctuation is great, even though within the limits of pump rating, foreign matter may be clogging the pump.  
If the quantity of liquid discharged falls suddenly, foreign matter may be blocking the suction inlet.

## 2. Regular inspections

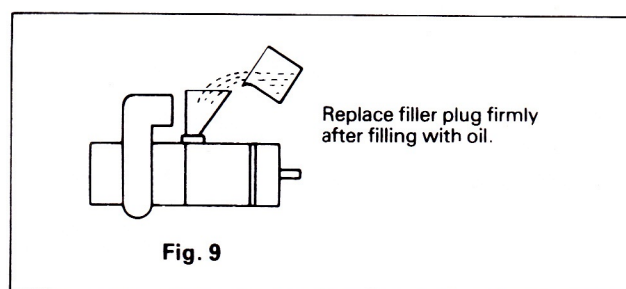
- (1) Monthly inspections  
Measure the insulation resistance. The value should be more than 1M ohm. If resistance starts to fall rapidly even with an initial indication of over 1M ohm, this may be an indication of trouble and repair work is required.
- (2) Annual inspections  
The service life of the mechanical seal can be prolonged by replacing the oil in the mechanical seal chamber once a year. Water mixed with the oil or a cloudy texture are indications of a defective mechanical seal requiring replacement. When replacing the oil, lay the pump on its side with filler plug on top as shown in Fig. 9.

Inject turbine oil No. 32 (ISO VG-32) until it overflows.

- (3) Inspections at 3-5 year intervals  
Conduct an overhaul of the pump. These intervals will preclude the possibility of future trouble.

## 3. Precautions when operation is suspended

- (1) If operation is to be suspended for a prolonged period of time with the pump immersed in water, measure the insulation resistance of the motor occasionally. If resistance is normal, operate pump to prevent rust from developing on moving parts. Follow the instructions under **Operation** when pump operation is to be resumed.
- (2) For dry storage, clean out pump and store in a dry place. Follow the instructions under **Installation** and **Operation** when pump operation is to be resumed.



Note: For cold weather storage, turn the unit on its side, discharge elbow in the down position. This is to make sure all water has drained from the volute. Then store the unit in a dry place.

## 4. Parts that will need to be replaced

Replace the appropriate part when the following conditions are apparent.

Replaceable part	Mechanical seal	Oil filler plug gasket	Lubricating oil	O-ring
Replacement guide	Whenever oil in mechanical seal chamber is clouded	Whenever oil is replaced or inspected	Whenever clouded or dirty	Whenever pump is overhauled
Frequency	Annually	A half yearly	A half yearly	Annually

Above replacement schedule is based on normal operating conditions.

Part \ Motor output	0.15kW	0.25kW	0.4kW	0.75kW	1.5kW	2.2kW	3.7kW
Mechanical seal	13φ		15φ		20φ	30φ	
Oil filler plug gasket	Inner diameter × outer diameter × thickness = 10φ × 18φ × 0.8t or 13φ × 23φ × 0.8t						
Lubricating oil (turbine oil No. 32)	120cc		180cc		650cc	1180cc	
O-ring	G80		G95		G105	3φ × 170	



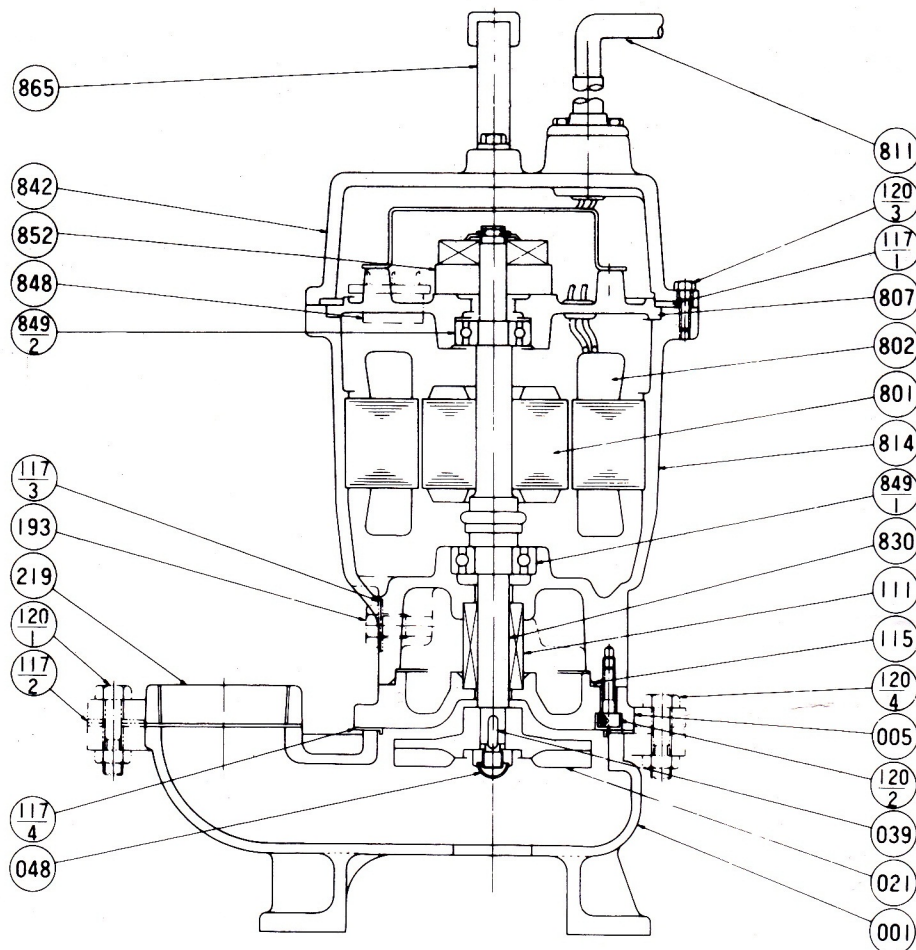
# Troubleshooting

Trouble	Cause	Remedy
Does not start. Starts, but immediately stops.	(1) Power failure (2) Large discrepancy between power source and voltage (3) Significant drop in voltage (4) Motor phase malfunction (5) Electric circuit connection faulty (6) Faulty connection of control circuit (7) Fuse blown (8) Faulty magnetic switch (9) Water is not at level indicated by Float (10) Float is not in appropriate level (11) Float defective (12) Short circuit breaker is functioning (13) Foreign matter clogging pump (14) Motor burned out (15) Motor bearing broken	(1) - (3) Contact electric power company and devise counter-measures  (4) Inspect connections and magnetic switch (5) Inspect electric circuit (6) Correct wiring (7) Replace with correct type of fuse (8) Replace with correct type of magnetic (9) Raise water level (10) Move float to an appropriate starting level (11) Repair or replace (12) Repair location of short circuit (13) Remove foreign matter (14) Repair or replace (15) Repair or replace
Operates, but stops after a while.	(1) Prolonged dry operation has activated motor protector and caused pump to stop (2) High liquid temperature has activated motor protector and caused pump to stop	(1) Raise stop water level (2) Lower liquid temperature
Does not pump. Inadequate volume.	(1) Reverse rotation (2) Significant drop in voltage  (3) Operating a 60Hz pump on 50Hz (4) Discharge head is high (5) Large piping loss (6) Low operating waterlevel causes air suction (7) Leaking from discharge piping (8) Clogging of discharge piping (9) Foreign matter in suction inlet (10) Foreign matter clogging pump (11) Worn impeller	(1) Correct rotation (see Operation 2, (3) ) (2) Contact electric power company and devise counter-measures (3) Check nameplate (4) Recalculate and adjust (5) Recalculate and adjust (6) Raise water level or lower pump (7) Inspect, repair (8) Remove foreign matter (9) Remove foreign matter (10) Disassemble and remove foreign matter (11) Replace impeller
Over current	(1) Unbalanced current and voltage (2) Significant voltage drop  (3) Motor phase malfunction (4) Operating 50Hz pump on 60Hz (5) Reverse rotation (6) Low head. Excessive volume of water (7) Foreign matter clogging pump (6) Low head. Excessive volume of water (7) Foreign matter clogging pump (8) Motor bearing is worn or damaged	(1) Contact electric power company and devise counter-measure (2) Contact electric power company and devise counter-measure (3) Inspect connections and magnetic switch (4) Check nameplate (5) Correct rotation (see Operation 2, (3) ) (6) Replace pump with low head pump (5) Disassemble and remove foreign matter (6) Replace pump with low head pump (7) Disassemble and remove foreign matter (8) Replace bearing
Pump vibrates; . excessive operating noise.	(1) Cutoff valve closed too far (2) Piping resonates (3) Reverse rotation	(1) Open cutoff (valve) (2) Improve piping (3) Correct rotation

# Construction

## 1. Sectional view

This drawing represents one of the standard models.  
There may be some variations according to models.



PART NO.	PART NAME
001	CASING
005	INTERMEDIATE CASING
021	IMPELLER
039	KEY
048	IMPELLER NUT
111	MECHANICAL SEAL
115	"O" RING
117-1	GASKET
117-2	GASKET
117-3	GASKET
117-4	GASKET
120-1	BOLT
120-2	BOLT
120-3	BOLT
120-4	BOLT
193	OIL PLUG
219	COMPANION FLANGE
801	ROTOR
802	STATOR
807	BRACKET
811	SUBMERSIBLE CABLE
814	MOTOR FRAME
830	SHAFT
842	MOTOR COVER
848	MOTOR PROTECTOR
849-1	BALL BEARING
849-2	BALL BEARING
852	SWITCH
865	HANDLE

NOTE: SINGLE PHASE MOTOR  
INSTALLED INSIDE  
852 SWITCH  
809 CAPACITOR

## 2. Accessories

Companion flange. . . . . 1set



บริษัท นีโอ โปร จำกัด

NEO PRO CO.,LTD

888 หมู่ 5 ตำบลบางขุนทอง อำเภอบางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทร.02-4088561 โทรสาร.02-4088567

OUR. REF..... BANGKOK.....

## **SEWAGE PUMP**

**( SP-221-D , SP-221-S )**

1. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าภายในตู้ CONTROL ต้องมาครบวงจรทั้งสายมีไฟและสายดิน
2. ตรวจสอบให้ SELECTOR ต่างๆ อยู่ในสภาวะ OFF
3. ตรวจสอบสาย MOTOR ให้ถูกต้อง
4. ตรวจสอบสายลูลอยให้ถูกต้อง
5. เริ่มทำการ TEST RUN ตามระบบต่อไปนี้

## **ระบบ MANUAL**

1. ปิด SELECTOR P1-ALT-P2 มายังตำแหน่ง P1
2. ปิด SELECTOR MAN-OFF-AUTO มายังตำแหน่ง MAN PUMP 1 จะทำงานที่ LAMP PUMP RUN จะติด
3. ปิด SELECTOR MAN-OFF-AUTO มายังตำแหน่ง OFF PUMP 1 จะหยุดทำงาน LAMP PUMP 1 จะดับ
4. ปิด SELECTOR P1-ALT-P2 มายังตำแหน่ง P2
5. เลือก SELECTOR MAN-OFF-AUTO มาตำแหน่ง MAN PUMP 2 จะทำงานทันที LAMP PUMP 2 RUN จะติด
6. เลือก SELECTOR MAN-OFF-AUOT มาตำแหน่ง OFF PUMP จะหยุดทำงาน LAMP PUMP 2 RUN จะดับ

## **ระบบ AUTOMATIC**

1. เลือก SELECTOR P1-ALT-P2 มาตำแหน่ง ALT
2. เลือก SELECTOR MAN-OFF-AUTO มายังตำแหน่ง AUTO PUMP จะทำงาน 1 ตัว ถ้าลูลอย LS4 และ LS3 ต่ออยู่ และจะหยุดทำงานเมื่อลูลอย LS3 และ LS4 ตัดวงจรตามลำดับ
3. เมื่อลูลอย LS4 และ LS3 ต่ออยู่นั้น ระดับน้ำในบ่อยังเพิ่มขึ้นอีก ทำให้สูงถึงระดับลูลอย LS2 ทำให้ลูลอย LS2 ต่อ PUMP ตัวที่เหลือ จะช่วยทำงานจนกระทั่งลูลอยทั้ง 3 ตัว ตัดวงจร PUMP จึงหยุดทำงาน



บริษัท นีโอ โปร จำกัด

NEO PRO CO.,LTD

888 หมู่ 5 ตำบลบางขุนทอง อำเภอบางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทร.02-4088561 โทรสาร.02-4088567

OUR. REF..... BANGKOK.....

### ข้อควรจำ

1. เมื่อ MOTOR เกิด OVERLOAD ให้ตรวจสอบสาเหตุที่เกิดขึ้นให้เรียบร้อยก่อน จึงจะ RESET ตัว OVERLOAD ใหม่อีกครั้ง
2. สาเหตุ MOTOR เกิด OVERLOAD มีดังนี้
  - PUMP ดูดน้ำไม่ขึ้นทำให้ MOTOR ร้อน
  - การต่อวงจร MOTOR ไม่ถูกต้อง
  - อาจมีเศษวัสดุเข้าไปติดใบพัด
3. เมื่อระดับน้ำในบ่อสูงสุดจนถึงลูกลอย LS1 จะทำให้ ALARM ดังขึ้น และหลอด HIGHT LEVEL จะติด ซึ่งอาจมีสาเหตุ เช่น MOTOR ไม่ทำงานขณะที่ลูกลอยต่อวงจรแล้ว ทำให้ระดับน้ำสูงขึ้น
4. เมื่อต้องการให้ ALARM หยุดดังให้กด PUSH BUTTON ALARM STOP
5. ตั้งค่ากระแสตัดวงจรที่ตัว OVERLOAD ให้มีค่าเท่ากับกระแส FULL LOAD ของ MOTOR
6. เมื่อ PUMP ตัวใดตัวหนึ่งไม่สามารถทำงานได้ หรือเกิดขัดข้องขึ้น ให้เลือก SELECTOR DE P1-ALT-P2 มายัง ตำแหน่ง P1 หรือ P2 เช่น ถ้า PUMP ตัวที่ 1 เกิดขัดข้องก็ให้เลือก SELECTOR มายังตำแหน่ง P2 แทน PUMP ตัวที่ 2 ก็จะทำงานอัตโนมัติได้

# คู่มือการบำรุงรักษา

สำหรับ

เครื่องเติมอากาศใต้น้ำ

#

#

**“EBARA” SUBMERSIBLE EJECTOR**

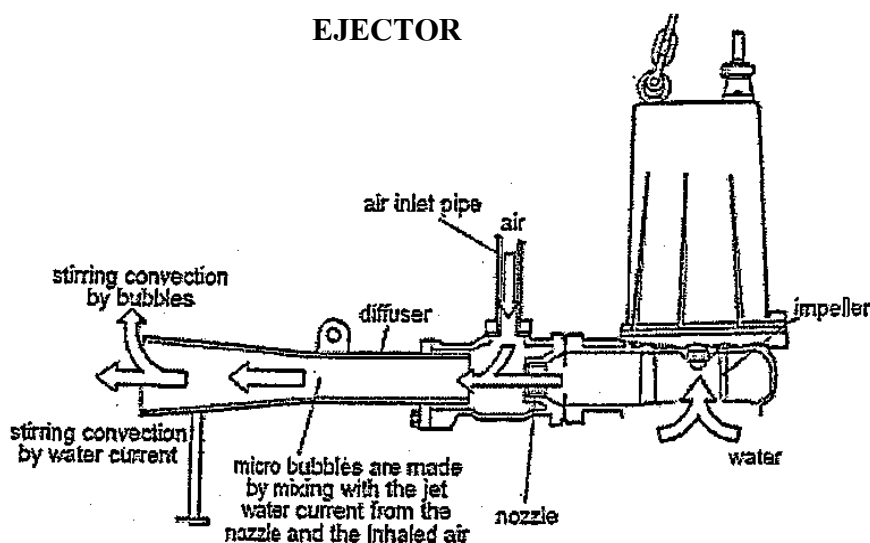
**NEO PRO CO., LTD.**  
888 Moo 5. Nonthaburi Road  
Tambol Bangkhungong,  
Amphur Bang Kruay,  
Nonthaburi Province,  
Tel. 02-4088561-5  
Fax. 02-4088567  
[www.neopro-waterpump.com](http://www.neopro-waterpump.com)

## การใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องเติมอากาศได้น้ำ

เพื่อให้เครื่องเติมอากาศได้น้ำอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อนเริ่มเดินเครื่องเติมอากาศ ควรศึกษาคู่มือฉบับนี้ก่อนให้เข้าในและโปรดปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ตามคำแนะนำ ถ้าหากมีปัญหาประการใดโปรดสอบถาม ฝ่ายบริการ ของบริษัทฯ ได้

### 1. ส่วนประกอบของเครื่องเติมอากาศได้น้ำ

EJECTOR



### 2. การตรวจสอบก่อนใช้งาน

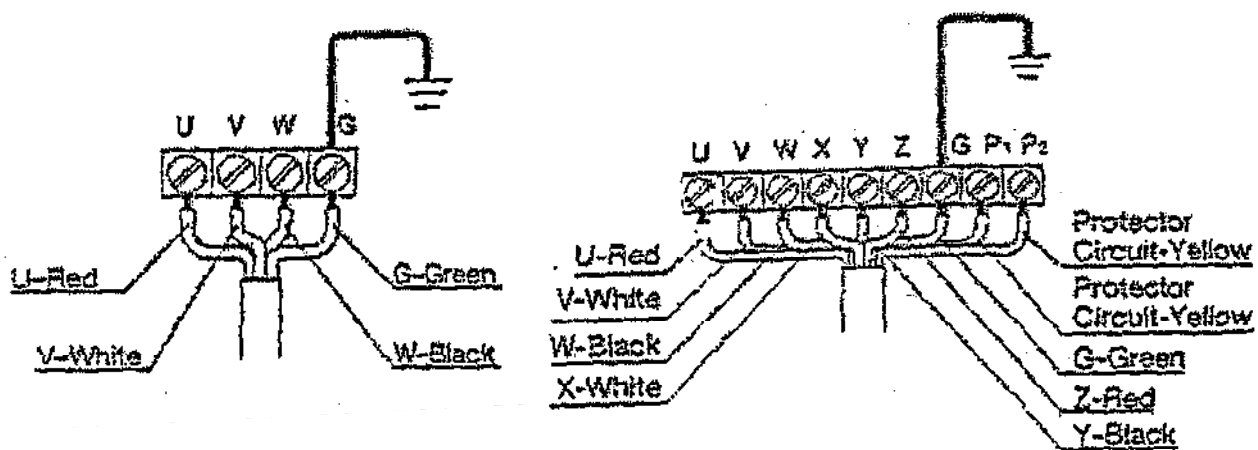
- 2.1 ตรวจสอบสภาพเครื่องเติมอากาศจนแน่ใจว่าไม่มีส่วนใดชำรุดเสียหาย เนื่องจากการขนส่ง หรือการติดตั้งเครื่องเติมอากาศ
- 2.2 ห้ามทิ้งปลายสายไฟลงน้ำ หรือ ยกตั้งเครื่องเติมอากาศด้วยสายไฟที่ติดมากับตัวเครื่องเติมอากาศ ซึ่งอาจทำให้น้ำเข้าเครื่องเติมอากาศ หรือทำให้สายไฟขาดและจะเป็นสาเหตุทำให้มอเตอร์ไหม้ได้
- 2.3 ในกรณีที่สายไฟจากตัวเครื่องเติมอากาศมีความยาวไม่เพียงพอ และจำเป็นต้องต่อสายไฟอย่าตัว ขั้วสายไฟบริเวณที่น้ำอาจท่วมถึง เพราะจะทำให้ฟ้าลัดวงจรได้ ความยาวสายไฟให้ใช้แต่เพียงพอเท่านั้น อย่าให้สายไฟยาวเกินความจำเป็น และให้ใช้ขนาดที่พอเหมาะถ้าสายไฟยาวเกินไปอาจทำให้แรงดันต่ำเกินไป ทำให้ไม่สามารถสตาร์ทมอเตอร์ได้

### 3. การเดินเครื่อง

- 3.1 การต่อขั้วสายไฟตามตารางด้านล่าง สายไฟจากตัวมอเตอร์จะเป็นดังนี้

สาย U , Z	สีแดง
สาย V,X	สีขาว
สาย W,Y	สีดำ
สายดิน G	สีเขียว
สาย MOTOR PROTECTOR ( MTP )	สีเหลือง
สายจาก LEAKE SENSING ELECTRODE	สีขาว ( ขนาดเล็ก )

รูปแสดง ขั้วต่อสายไฟของเครื่องเติมอากาศใต้น้ำ



สตาร์ทแบบ DIRECT-ON-LINE ( 7.5KW หรือ ต่ำกว่า )      สตาร์ทแบบ START DELTA ( 1.1KW. ขึ้นไป )

- 3.2 ทิศทางการหมุนของใบพัด ถ้าการต่อสายถูกต้องตามรูปแบบ การหมุนของใบพัดก็จะหมุนในทิศทางที่ถูกต้อง คือหมุนทวนเข็มนาฬิกา ถ้าดูจากทางด้านล่างของตัวเครื่องเติมอากาศ ถ้าหากการหมุนของใบพัดผิดทิศทาง ให้สลับเฟสจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า 2 สายใดในจำนวน 3 สาย ( R,S,T ) หรือ ( U,V,W )
- 3.3 เนื่องจากมอเตอร์ชนิดนี้ เป็นชนิดที่ต้องแช่น้ำตลอดเวลา ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะตัดต่อสายดิน ( GROUND ) สายดินของเครื่องเติมอากาศจะเป็นสีเขียว
- 3.4 ระบบป้องกันมอเตอร์ไหม้จากความร้อน มีอุปกรณ์ติดตั้งไว้สำหรับหยุดการทำงานของมอเตอร์ในกรณีที่ขดลวดของมอเตอร์ร้อนเกินไปอันเนื่องมาจากการทำงานผิดปกติ หรือเกินกำลังมอเตอร์ ซึ่งจะสั่งตัดการทำงานของมอเตอร์ที่อุณหภูมิ  $115^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 
  - โดยขนาดของมอเตอร์ 7.5KW. หรือต่ำกว่า จะใช้ CIRCLE THERMAL PROTECTOR ( CTP ) เมื่อมอเตอร์เย็นลง เครื่องจะทำงานโดยอัตโนมัติ ทำให้มอเตอร์สตาร์ทเครื่องเอง



- และขนาดของมอเตอร์ 11KW. ขึ้นไปจะใช้ MINIATURE THERMAL PROTECTOR ( MTP ) มีในมอเตอร์ที่สตาร์แบบ STAR-DELTA และมีหลักการทำงานคล้าย CTP ตัดการทำงานของมอเตอร์ด้วยความร้อน โดยจะส่งสัญญาณให้ไปตัดวงจรการทำงานของมอเตอร์ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้า ถ้าต้องการให้ทำงาน ต้องกดปุ่ม RUN , ON ที่ตู้ควบคุม ( ก่อนที่จะสตาร์ทมอเตอร์ ควรจะตรวจสอบว่ามีสาเหตุว่ามีสาเหตุอะไรที่ทำให้มอเตอร์เกิดความร้อนสูง

#### 4. การตรวจสอบสภาพเครื่องเดิมอากาศ

ระยะที่ต้องตรวจและหลังการตัดสินใจว่าเครื่องเดิมอากาศทำงานปกติหรือไม่ ในระหว่างการทดสอบในสถานที่ใช้งาน ( FIELD TEST ) หรือการทำงานประจำวัน มีดังต่อไปนี้

- 4.1 ตรวจสอบระบบหล่อลื่นน้ำมัน ตรวจสอบสภาพทุกๆ 6 เดือนและเปลี่ยนทุกๆ 1 ปี ถอด OIL PLUG ของเครื่องเดิมอากาศเทน้ำมันออกถ้าพบว่ามีน้ำผสมอยู่ในน้ำมัน ( สังเกตได้โดยน้ำมันจะมีสภาพผิดปกติ ) ซิลของเพลามีความจำเป็นต้องเปลี่ยน ถ้าน้ำมันที่เทออกมาแล้วอยู่ในสภาพปกติให้เติมน้ำมันใหม่ในปริมาณที่กำหนดไว้ แล้วทำการอุดด้วย OIL PLUG ( น้ำมันที่ใช้ TURBINE OIL ISO VG32 ) ให้เปลี่ยนซีลยาง ( O-RING ) ของ OIL PLUG ด้วยถ้าพบชำรุด
- 4.2 ถ้าสมรรถนะของตัวเครื่องเดิมอากาศลดลง อาจจะเป็นเพราะว่าใบพัดของตัวเครื่องเดิมอากาศสึกกร่อนหรือมีขยะอุดตัวที่ใบพัด ถ้าเป็นเช่นนี้ให้ถอดใบพัดและเอาขยะที่อุดตันออก
- 4.3 การตรวจสอบเครื่องเดิมอากาศ และระบบท่อส่ง
  - 4.3.1 ตรวจสอบเครื่องเดิมอากาศ : ตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและทำงานตามที่ระบุไว้ในคู่มือ
  - 4.1.1 ตรวจสอบใบพัดของเครื่องเดิมอากาศ : ไม่ตันและไม่สึกกร่อน

#### 5. การตรวจสอบระบบไฟฟ้า ( ตามปกติ )

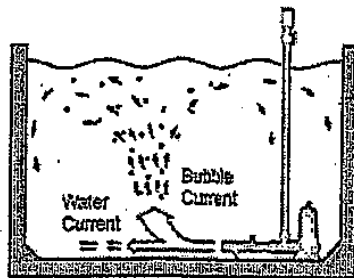
- 5.1 ตรวจสอบแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า ว่าจ่ายแรงดันและกระแสไฟฟ้าตามปกติหรือไม่
- 5.2 ตรวจสอบขนาดของฟิวส์ได้ตามขนาดที่ต้องการหรือไม่ ควรมีฟิวส์สำรองไว้ในตู้ควบคุม
- 5.3 ตรวจสอบขนาดและค่าต่างๆ ของอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุม ตั้งได้ค่าและตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ ( เช่น พาวเวอร์มอลต์รีเลย์ ฯลฯ )
- 5.4 ตรวจสอบของฉนวนไฟฟ้าของขดลวดพันมอเตอร์โดยใช้ MEGGER TESTER ให้ถอดสายไฟฟ้าของตัวเครื่องเดิมอากาศออกตู้ควบคุมก่อนทำการตรวจวัดทุกครั้ง โดยวัดสภาพ



ของฉนวนระหว่างสายไฟฟ้ากับสายดิน ค่าที่วัดได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 10 MEGOHM ขึ้นไป  
 มอเตอร์จึงจะอยู่ในสภาพใช้งานได้ ถ้าค่าที่วัดได้ต่ำกว่า 10 MEGOHM จะต้องทำการถอด  
 MOTOR และทำงานซ่อมแซม การตรวจสภาพฉนวนไฟฟ้าตรวจทุก 3 เดือน

## 6. ลักษณะกระจายอากาศ

Type	Item	Fre- quency Hz	Output kW	Voltage (3-phase) V	Poles P	Rated specifications				Pit dimensions			Max. effective volume m <sup>3</sup>	Optimum submerg- ence m
						Air flow m <sup>3</sup> /h	Oxygen dissolution rate kg-O <sub>2</sub> / h	subme- rgence m	Circulation rate m <sup>3</sup> /h	Max. length m	Max. width m	Max. submer- gence m		
	0.75 kW aeration unit (50DV2 pump)	50/60	0.75	200/ 200, 220	2	10	0.38-0.48	2	18	3 (2)	3 (2)	2.9	26 (12)	1-2.5
	1.5 kW aeration unit (80DV pump)	50/60	1.5	200/ 200, 220	4	25.5/ 25	0.96-1.14	2.5	46/45	4 (3)	4 (3)	3.4	54 (31)	1-3
	2.2 kW aeration unit (80DV pump)	50/60	2.2	200/ 200, 220	4	45/ 44	2.05-2.34	3	62/60	5 (4)	5 (4)	3.8	95 (61)	1.5-3.5
	3.7 kW aeration unit (100DV pump)	50/60	3.7	200/ 200, 220	4	74	3.12-3.64	3.5	95	6 (5)	6 (5)	4.8	173 (120)	2-4
	5.5 kW aeration unit (100DV pump)	50/60	5.5	200/ 200, 220	4	100	4.29-4.84	4	110	7 (6)	7 (6)	5.8	284 (210)	3-5



## 7. ปริมาณน้ำมันภายใน OIL CHAMBER

- ตรวจสอบน้ำมัน ทุกๆ 6,000 ชั่วโมง หรือ 1 ปี
- เปลี่ยนน้ำมัน ทุกๆ 9,000 ชั่วโมง หรือ 2 ปี

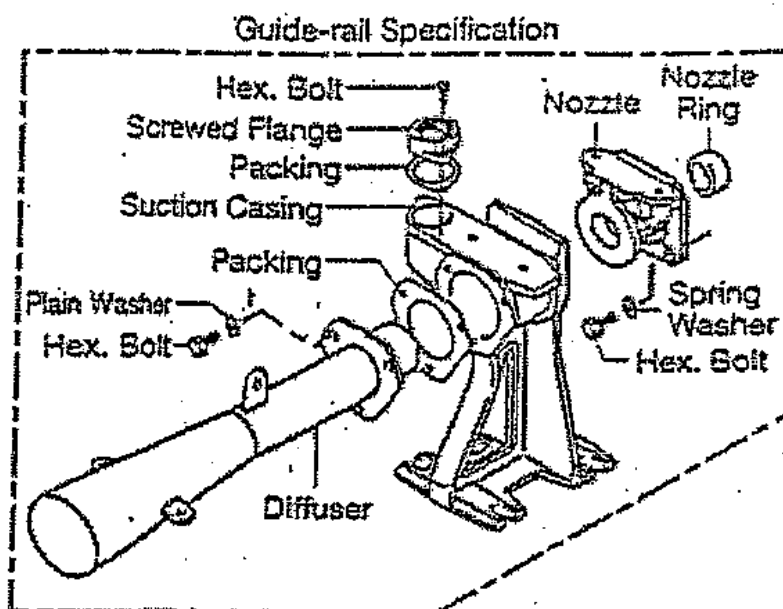
น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้

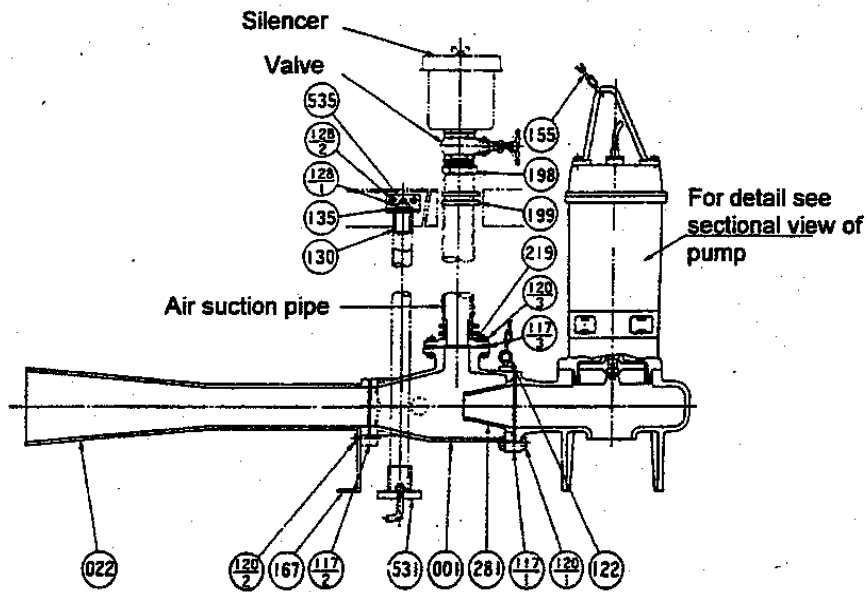
MOBIL	DTE OIL LIGHT
SHELL	TURBO OIL T32
	TERRUS OIL T32
ESSO	TURBINE OIL 1

## 8. เหตุขัดข้องและวิธีแก้ไข

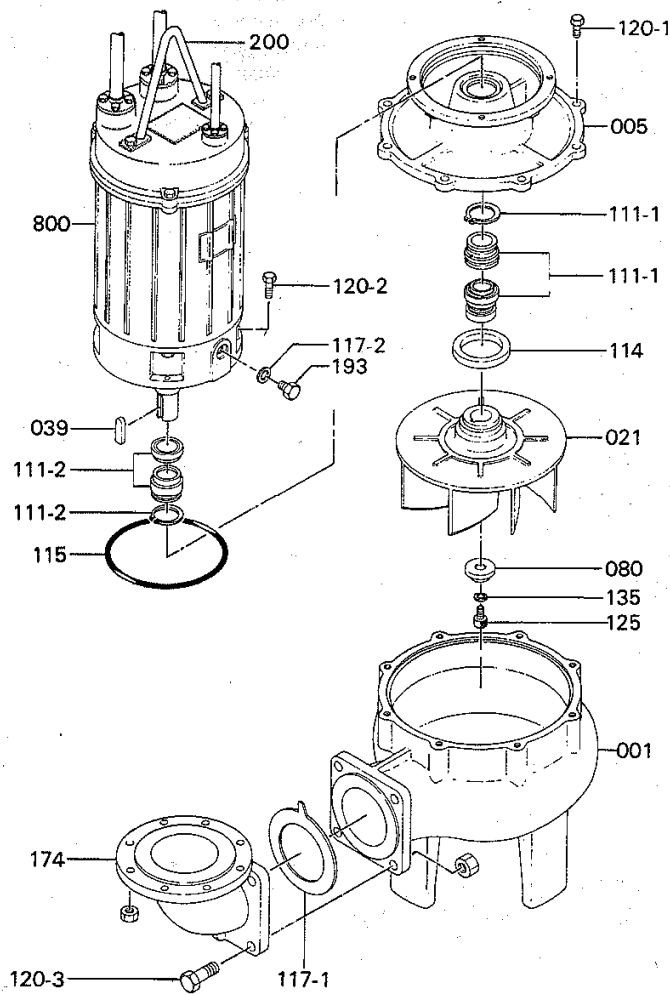
ข้อผิดพลาด	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
มอเตอร์ไม่หมุน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไฟไม่เข้ามอเตอร์</li> <li>2. ไฟมาไม่สะดวก</li> <li>3. Protector ตัดมอเตอร์ร้อน</li> <li>4. ใบพัดติดแน่นกับ Suction cover</li> <li>5. แบรีงแตก</li> <li>6. Control Circuit</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรวจสอบระบบไฟ สวิตช์เปิด</li> <li>2. ทำความสะอาด Megnetic conector</li> <li>3. ตรวจสอบสาเหตุกับภาระที่ Motor ทำงาน</li> <li>4. ปรับแต่งให้ห่าง</li> <li>5. เปลี่ยนแบรีงใหม่</li> <li>6. เช็คใหม่</li> </ol>
EJECTOR หยุดทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่มีไฟมา</li> <li>2. ไฟมาไม่ครบ Volt</li> <li>3. ความถี่ของไฟไม่เท่ากับมอเตอร์</li> <li>4. Protector ตัดมอเตอร์ร้อน</li> <li>5. ใบพัดและ Suction Cover ไม่สะอาด</li> <li>6. แบรีงแตก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เช็กระบบไฟ</li> <li>2. ทำความสะอาด Connection</li> <li>3. ใช้ไฟขนาด 50Hz.</li> <li>4. ไฟเกิดการลัดวงจร</li> <li>5. ปรับระยะห่างด้วยแหวน หรือ Seal</li> <li>6. เปลี่ยนแบรีงใหม่</li> </ol>
EJECTOR เต็มอากาศได้น้อย	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Volt ไม่ถูกต้อง ( 220 / 380 )</li> <li>2. มีสิ่งกีดขวางใบพัด</li> <li>3. ที่กรองมีโคลน หรือขยะอุดตัน</li> <li>4. Voltage Drop สายไฟยาวไป</li> <li>5. ข้อต่อสายไฟสกปรก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เปลี่ยนปั๊ม</li> <li>2. จักการนำเอาสิ่งกีดขวางออก</li> <li>3. ถัดล้างทำความสะอาด</li> <li>4. ใช้สายไฟใหญ่ขึ้น</li> <li>5. ทำความสะอาด หรือเปลี่ยนใหม่</li> </ol>

รูปแสดงต่างๆ ของเครื่องเติมอากาศ





535	Support metal	2
531	Support base	1
281	Nozzle	1
219	Companion flange For 3.7&5.5 kW only	1
199	Hose band	4
198	Hose coupling	2
167	Base	1
155	Chain	1
135	Washer	2
130	Guide pin	2
128-2	Bolt and nut	4
128-1	Nut	2
122	Hook bolt	1
120-3	Bolt and nut	4
120-2	Bolt	4
120-1	Bolt and nut	4
117-3	Gasket For 3.7&5.5 kW only	1
117-2	Gasket	1
117-1	Gasket	1
022	Diffuser	1
001	Nozzle casing	1
No.	Part name	Q'ty



PART NO.	PART NAME	NO. FOR 1 UNIT
001	CASING	1
005	INTERMEDIATE CASING	1
021	IMPELLER	1
039	KEY	1
080	BUSHING	1
111-1	MECHANICAL SEAL	1 SET
111-2	MECHANICAL SEAL	1 SET
114	OIL SEAL	1
115	"O" RING	1
117-1	GASKET	1
117-2	GASKET	1
120-1	BOLT	4
120-2	BOLT	4/8
125	BOLT	1
135	WASHER	1
174	DISCHARGE PIPE	1
193	OIL PLUG	1
801	ROTOR	1
802	STATOR	1
811	SUBMERSIBLE CABLE	1
814	MOTOR FRAME	1
816	MOTOR COVER	1
817	MOTOR COVER	1
830	SHAFT	1
848	MOTOR PROTECTOR	1
848-1	BALL BEARING	1
849-2	BALL BEARING	1