คู่มือการใช้งานเครื่องสูบน้ำ (ภาษาไทย)
เครื่องสูบน้ำชนิดเพลาตั้ง
Vertical Turbine Pump ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

- เครื่องสูบน้ำ Vertical Turbine Pump ยี่ห้อ “WPIL”

Model	:	WVT-32-20
Total Head	:	80 m.
Capacity	:	1080 m^3/hr.
Speed	:	1487 rpm.
Electric Motor	:	400 kw.

สถานีสูบน้ำพร้อมระบบส่งน้ำและอาคารประกอบ กลอนโด-รางสาลี่
ตำบลกลอนโด อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี

โดย
บริษัท ดับบลิวพีไอแอล (ไทยแลนด์) จำกัด

เอกสารด้านเทคนิค

ข้อที่ 1.

VERTICAL TURBINE PUMP DATA SHEET

WPIL Limited

WPIL LIMITED "Formerly Worthington Pump India Limited"

1	CLIENT	Royal Irrigation Department		DATE	24 November 2023	
2	POROJECT	Klondo-Rang Sali Pumping Station		Country of origin	INDIA	ข้อที่ 3.
3	SITE	Kanchanaburi_THAILAND		Country of manufacture	INDIA	ข้อที่ 4.
4	Pump Model	WVT-32-20 ข้อที่ 2.		Country of assembly	INDIA	ข้อที่ 5.
5	MANUFACTURER	WPIL LIMITED		Job number	FQBT8E01795S	
6	**PERFORMANCE**			**SPECIFICATION**		
7	Rated capacity	1,080.00 m3/hr.	ข้อที่ 7.1	Shaft Power (Min/Max)	TBD kw.	
8	Total Bowl Head	80.44 mtr.	ข้อที่ 7.2	Discharge Flange	ISO 7005 PN10	
9	Speed	1,487.00 rpm.	ข้อที่ 7.5	Discharge outlet size	400.00 mm.	
10	Bowl efficiency	82.00 %	ข้อที่ 7.3	Column Size	350.00 mm.	ข้อที่ 6.
11	Bowl input at duty point	288.52 kw.		Shaft size	62.00 mm.	
12	Pump input at duty point	290.14 kw.	ข้อที่ 7.4	Bowl model	WVT-32-20	
13	NPSH required	6.25 m.	ข้อที่ 7.2	No. of stages	2.00	ข้อที่ 8.2
14	Liquid Handled	Water		Maximum bowl diameter	584.00 mm.	
15	Sp.gravity (Assumed)	1.00		Pump suspension length	10,070.00 mm.	
16	Axial Thrust at Duty Point	5,587.00 kg.		Rotation (pump view from motor side)	CCW	
17	**More Design and Standard Information**			Min. submergence	1,070.00 mm.	
18	Impeller Static/Dynamic Balance	ISO 1940/1 G 6.3	ข้อที่ 8.2	Bottom clearance	250.00 mm.	
19	Column pipe	ANSI/AWWA E101	ข้อที่ 9.1	Strainer Hight	475.00 mm.	
20	Line shaft Type	Open		Impeller type	Mixed Flow	
21	Line shaft	ANSI/AWWA E101	ข้อที่ 9.3	Pump weight	4,066.00 Kg.	ข้อที่ 16.1.2
22	Shaft Allowable Torsional Vibration Stress	1/35		Installation Type	Above Ground Discharge	
23	Shaft Vibratory Torque	< 20%		Column Connection	FLANGE	
24	**MATERIAL OF CONSTRUCTION**			**THRUST BEARINGS AND LUBRICATION**		
25	PUMP BOWL	ASTM A48 Class 35	ข้อที่ 8.1	BEARING LIFE	66,005.34 Hr	ข้อที่ 10
26	IMPELLER	ASTM A-Type CF8M	ข้อที่ 8.2	RADIAL	Pain / Bush	
27	PUMP SHAFT	ASTM A-Type 416	ข้อที่ 8.3	THRUST	Antifriction / 32322	
28	CASING WEAR RING	ASTM A-Type CF-8M	ข้อที่ 8.4	OIL VISC. ISO GRADE	VG 68	
29	BOWL BEARING	Thordon	ข้อที่ 8.5	LUBRICATION :	Turbine Oil	
30	SHAFT SEAL	Packing seal/PTFE	ข้อที่ 8.6	CONSTANT LEVEL OILER :	Required	
31	COLUMN	ASTM A53 Grade A	ข้อที่ 9.1	COOLING SYSTEM	Water	
32	DISCHARGE HEAD	ASTM A48 Class 30	ข้อที่ 9.2	PRESSURE WATER COOLING	1.00 Bar	
33	LINE SHAFT	ASTM A-Type 416	ข้อที่ 9.3	**OTHER PURCHASER REQUIREMENTS**		
34	SHAFT COUPLING	Rigid Coupling	ข้อที่ 9.4	Pump vibration sensor (TBH)	1/ Pump	
35	SHAFT SLEEVE	ASTM A-Type 416	ข้อที่ 9.5	Temp RTD PT100 (TBH)	1/Pump	ข้อที่ 10
36	LINE SHAFT BRARING	Thordon	ข้อที่ 9.6	Pump Monitoring unit	PMU2023	
37	SHAFT LUBRICATION	Self water	ข้อที่ 9.7	Remote and monitor	PMU2023	
38	MOTOR STOOL	ASTM A36		Impeller (Spare part)	NA	
39	SOLE PLATE	ASTM A36		Casing Wear ring (Spare part)	NA	
40	BOLT & NUT	Stainless steel		Shaft (Spare part)	NA	
41	GASKETS	Non-asbestos		Shaft sleeve (Spare part)	NA	
42	POWER TRANSMISSION	Flexible Coupling		Shaft seal (Spare part)	NA	
43	SHAFT ENCLOSE TUBE	N/A				

WPIL LIMITED Formerly Worthington Pump India Limited "Trinity Plaza",3rd Floor, 84/1A, Topsia Road(South) Kolkata, India, Phone : +91 33 4055 6800 Fax : +91 33 4055 6835

WPIL (Thailand) Co., Ltd.

วาที ร.อ.ธรรมณัฐ แก้วบุญส่ง
วิศวกรเครื่องกล สก.๒๙๗๐
โทร. ๐๘๑-๔๔๔-๔๖๖๗

VERTICAL TURBINE PUMP DATA SHEET

WPIL Limited

WPIL LIMITED "Formerly Worthington Pump India Limited"

1	CLIENT	Royal Irrigation Department		DATE	24 November 2023		
2	POROJECT	Klondo-Rang Sali Pumping Station		Country of origin	INDIA		
3	SITE	Kanchanaburi_THAILAND		Country of manufacture	INDIA		
4	Model	WVT-32-20		Country of assembly	INDIA		
5	MANUFACTURER	WPIL LIMITED		Job number	FQBT8E01795S		
44	**TEST**			**DRIVER**			
45	HYDROSTATIC COLUMN		Yes	DRIVER TYPE	Squirrel Cage Induction Motor		
46	HYDROSTATIC TEST OF BOWLS		Yes	MOUNTING	IM3011, V1 (flange)		
47	PERFORMANCE TEST ISO 9906		Yes	STARTING METHOD	Auto-Transformer		
48	NPSH TESTING		Yes	SOURCE	380V/3PH/50HZ.		
49	DYNAMIC BALANCE ROTOR		Yes	LUBRICANT	NLGI2 VG100		
50	COMPLETE UNIT TEST		N/A	MANUFACTURER	ABB		
51	SOUND LEVEL TEST		Yes	POWER	400.00	kW.	
52	MATERIAL CERTIFICATION REQUIRED		Yes	SPEED	1487.00	RPM	
53	WITNESS TEST		TUV NORD	POWER MARGINE	1.38	37.86	%
54	**SURFACE PREPARATION AND PAINT**			FRAME	355ML		
55	Surface cleaning Sa 2.5			ORIENTATION	Vertical		
56	Primer epoxy 2 coat			**LEVEL DATA RELATIVE TO MEAN SEA LEVEL**			
57	Top epoxy 2 coat or more			Pump Floor Level	+29.720	m.	
58	Total DFT 300 microns min.			Center Line of Discharge	+30.400	m.	
59	Shade: RAL5002			Low Water Level	+21.400	m.	
60				Sump Floor Level	+19.400	m.	
61				Pump Minimum Submergent	+21.195	m.	
62				Minimum Submergent Check	OK		
63							
64							

ข้อที่ 12.7

ข้อที่ 18

WPIL LTD. 22, Ferry Fund Road, P.O. Kalyani

Sanjay Ray.

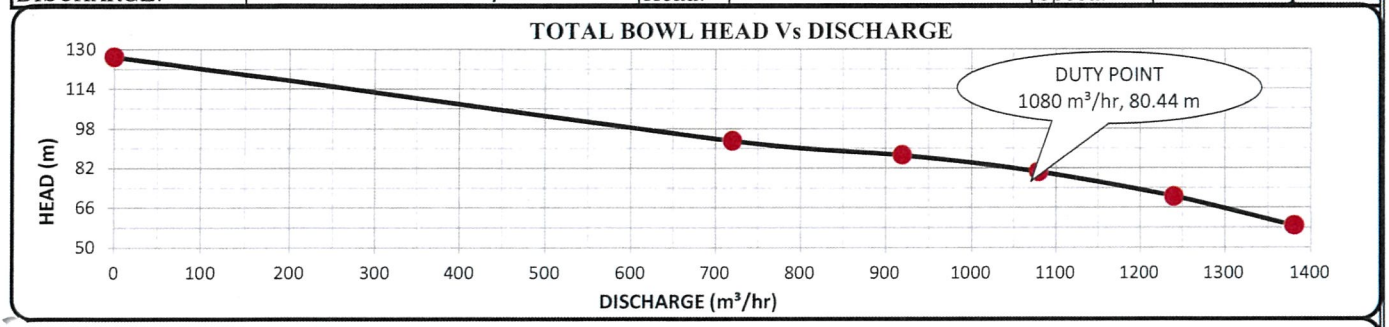
ว่าที่ ร.อ.ธรรมณัฐ แก้วบุญส่ง
วิศวกรเครื่องกล สก.๒๙๗๐
โทร. ๐๘๑-๔๔๔-๔๖๖๗

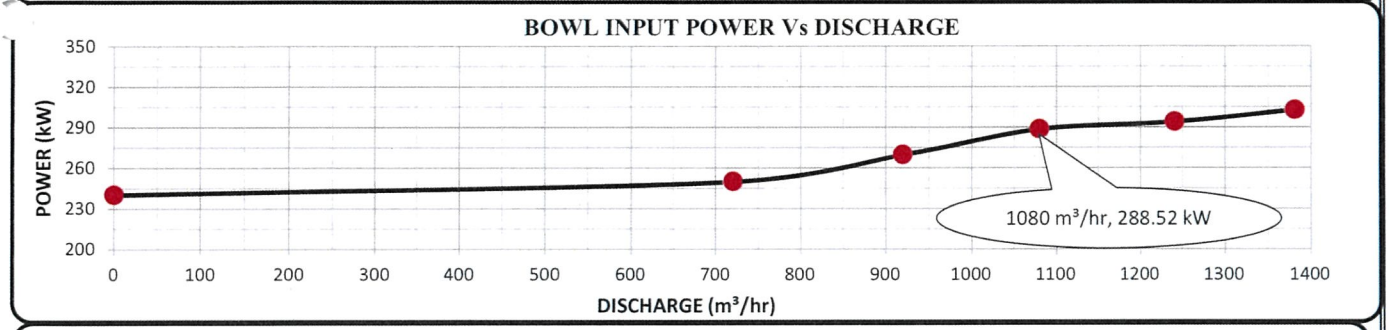
WPIL (Thailand) Co., Ltd.

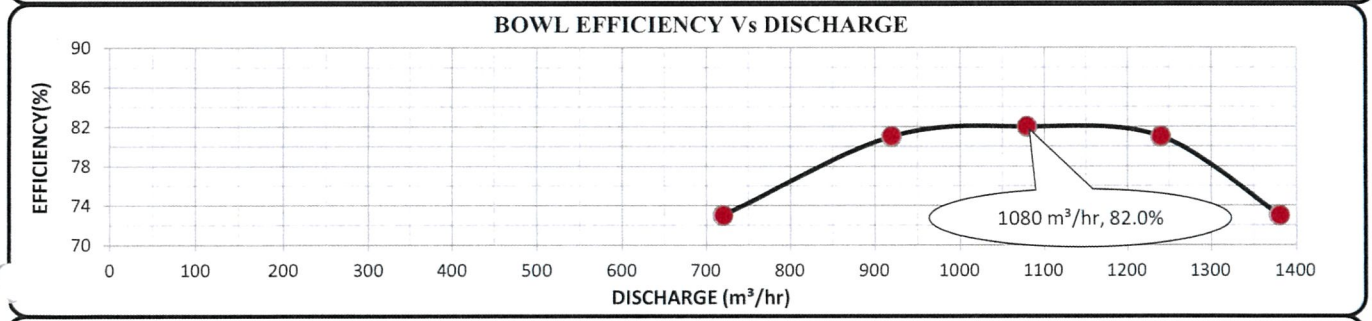
WPIL LIMITED., Formerly Worthington Pump India Limited "Trinity Plaza",3rd Floor, 84/1A, Topsia Road(South) Kolkata, India, Phone : +91 33 4055 6800 Fax : +91 33 4055 6835

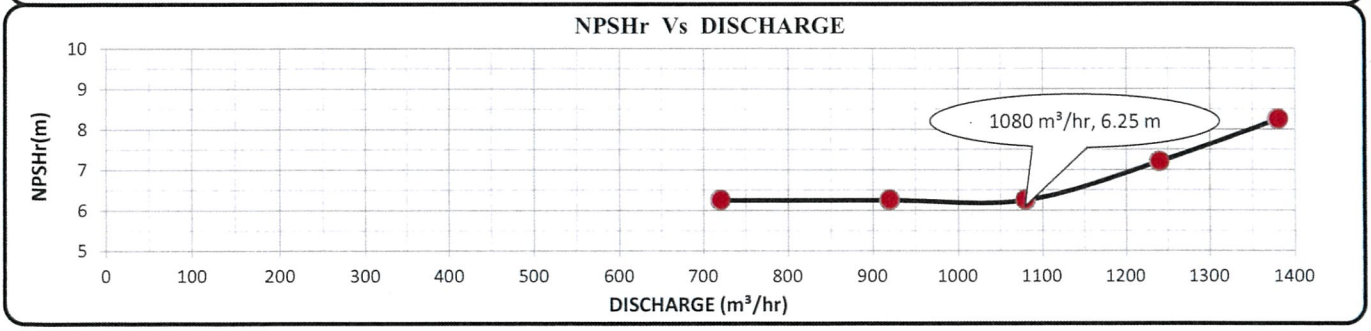
ข้อที่ 30.1.1, 30.1.2, 30.1.3, 30.1.4, 30.1.5

	PUMP MANUFACTURER: WPIL Limited		FQBT8E01795S			
			Revision	0	Date:	05-Sep-23
DOC. NAME	PERFORMANCE CURVE OF VERTICAL TURBINE PUMP					
MODEL:	WVT-32-20	Sp. Gr.	1.00	No. OF STAGE:		2
DISCHARGE:	1080.00 m³/hr	Head:	80.44 mwc		Speed:	1487 rpm







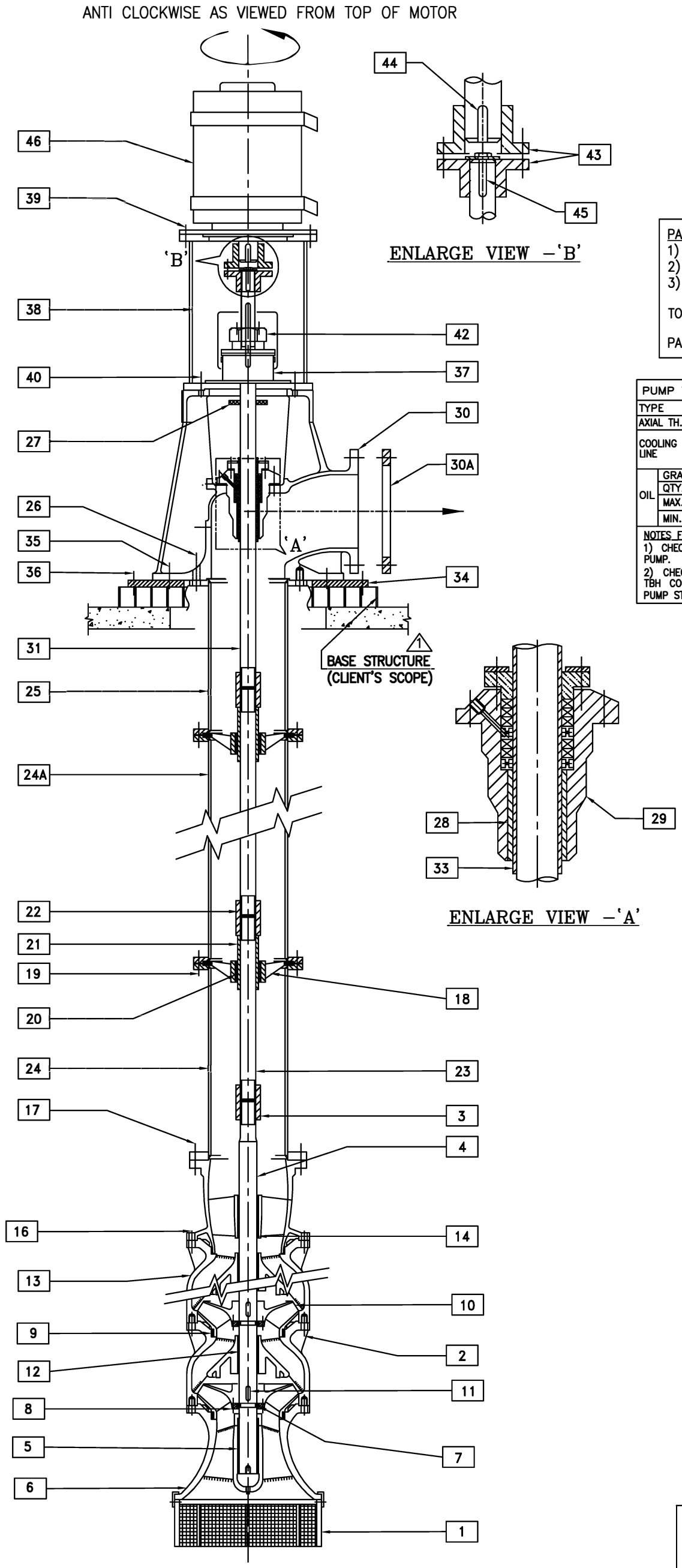


WPIL LTD. 22, Ferry Fund Road, Pathankhana
Sanjay Ray

ว่าที่ ร.อ.ธรรมณัฐ แก้วบุญส่ง
วิศวกรเครื่องกล สก.๒๙๗๐
โทร. ๐๘๑-๔๔๔-๔๖๖๗

WPIL (Thailand) Co., Ltd.

WPIL REF. No. : IBT-8424-26(I)



MOTOR DETAILS :

MOTOR RATING IN kW	400
MAKE/FRAME	ABB/355MLB-4
SPEED IN RPM (RTD)	1487
VOLT	380
BASE DIA	800
MOTOR COOLING	AIR
SCOPE	CLIENT

PUMP PERFORMANCE :

CAPACITY (M^3/HR.)	1080
TOTAL BOWL HEAD (MWC)	80.44
SHUT-OFF HEAD (MWC)	125.01
BOWL EFFICIENCY (%)	82.00
BOWL INPUT AT DP IN kW	288.52
PUMP INPUT AT DP IN kW	290.14
SP. GR.	1.00

PUMP SPECIFICATION :

PUMP MODEL	WVT-32-20
NO. OF STAGE(S)	2 (TWO)
TYPE OF LUBRICATION	SELF WATER
COLUMN TYPE	FLANGED
STRAINER TYPE	BASKET
COLUMN & SHAFT SIZE	ø350 x ø62
DISCH. OUTLET SIZE	ø400
NO. OF PUMPS	3(THREE)

PAINTING :-
1) SURFACE CLEANING Sa 2.5
2) PRIMER EPOXY : 2 COAT
3) TOP EPOXY : 2 COAT OR MORE

TOTAL DFT : 300 MICRON (MIN)

PAINT SHADE : RAL 5002

PUMP THRUST BEARING HOUSING DETAILS		
TYPE	ANTIFRICTION	
AXIAL TH. AT DP (Kg)	5468	1
COOLING WATER INLET LINE	FLOW	15 LPM
	PR.	1.0 Kg/cm²
	TEMP.	26°C
OIL	GRADE	VG 68
	QTY.	5.5 LTR.
	MAX. LEVEL FROM FROM TBH BASE	90 MM
	MIN. LEVEL FROM FROM TBH BASE	70 MM

NOTES FOR TBH :-
1) CHECK TBH OIL LEVEL BEFORE START OF THE PUMP.
2) CHECK COOLING WATER CIRCULATION THROUGH TBH COOLING LINE 30 SECONDS JUST AFTER THE PUMP START.

SL. NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	REMARKS
46	MOTOR	MANUFACTURER'S STD.	
45	PARALLEL KEY (PUMP SIDE)	SS 416	
44	PARALLEL KEY (MOTOR SIDE)	SS 416	
43	FLEX. CPLG. ASSY.	CAST IRON ASTM A48 CL. 35	
42	ADJUSTING NUT	STEEL	
40	BOLTS	HT. CARBON STEEL	
39	CAP SCREW	HT. CARBON STEEL	
38	MOTOR STAND	FAB. STEEL ASTM A53 GRADE A	
37	T.B.H. ASSLY	WPIL'S STD	
36	CAP SCREW / BOLTS & NUTS	CARBON STEEL	CLIENT'S SCOPE
35	CAP SCREW	SS 304	
34	SOLE PLATE	FAB. STEEL ASTM A53 GRADE A	
33	SLEEVE	SS 420-S	
31	HEAD SHAFT	ASTM A-582 TYPE 416	
30A	COMPANION FLANGE	FAB. STEEL ASTM A53 GRADE A	
30	DISCH HEAD	GRAY CAST IRON ASTM A48 CL.30	
29	PACKING BOX ASSLY.	ASTM A53 GRADE A	
28	BUSH	THORDON	
27	WATER DEFLECTOR	POLYMER	
26	CAP SCREW	SS 304	
25	COLUMN PIPE (TOP)	FAB. STEEL ASTM A53 GRADE A	
24A	COLUMN PIPE (INTER)	FAB. STEEL ASTM A53 GRADE A	
24	COLUMN PIPE (BOTTOM)	FAB. STEEL ASTM A53 GRADE A	
23	LINE SHAFT	ASTM A-582 TYPE 416	
22	SHAFT COUPLING	SS 416	
21	SLEEVE (THD)	SS 420-S	
20	LINE SHAFT BEARING	THORDON	
19	BOLT & NUT (COL/COL)	SS 304	
18	BUSH RETAINER	CAST STEEL	
17	CAP SCREW	SS 304	
16	DISCH. CASE	GRAY CAST IRON ASTM A48 CL. 35	
14	BUSH (DISCH. CASE)	THORDON	
13	INTER BOWL	GRAY CAST IRON ASTM A48 CL. 35	
12	BUSH (INTER BOWL)	THORDON	
11	IMPELLER KEY	SS 416	
10	IMPELLER	SS, ASTM A743 Gr. CF8M	
9	IMPELLER SEAL RING	STAINLESS STEEL	
8	THRUST RING RETAINER	SS 410	
7	THRUST RING	SS 410	
6	SUCTION BELL	GRAY CAST IRON ASTM A48 CL. 35	
5	BUSH (SUCTION BELL)	THORDON	
4	PUMP SHAFT	ASTM A-582 TYPE 416	
3	SHAFT COUPLING	ASTM A-582 TYPE 416	
2	CAP SCREW (SB/IB/DC)	SS 304	
1	BASKET STRAINER ASSY.	MS, GALVANISED	

BILL OF MATERIALS

REF. G.A. DRG. No. : SK-12069-B

WPIL REF. No. : IBT-8424-26(I)

NO.	REVISION	SIGN	DATE
2	DRAWING REVISED	SG	01.11.23
1	REVISED AS PER COMMENTS RCVD. DTD. 16.10.23.	SG	27.10.23

WPIL Limited
KOLKATA, WEST BENGAL

CROSS SECTIONAL DRAWING FOR VERTICAL TURBINE PUMP

CLIENT: WPIL(THAILAND) CO. LTD

PROJECT: RID_KLONDO-RANG SALI PUMPING STATION KANCHANABURI PROVINCE

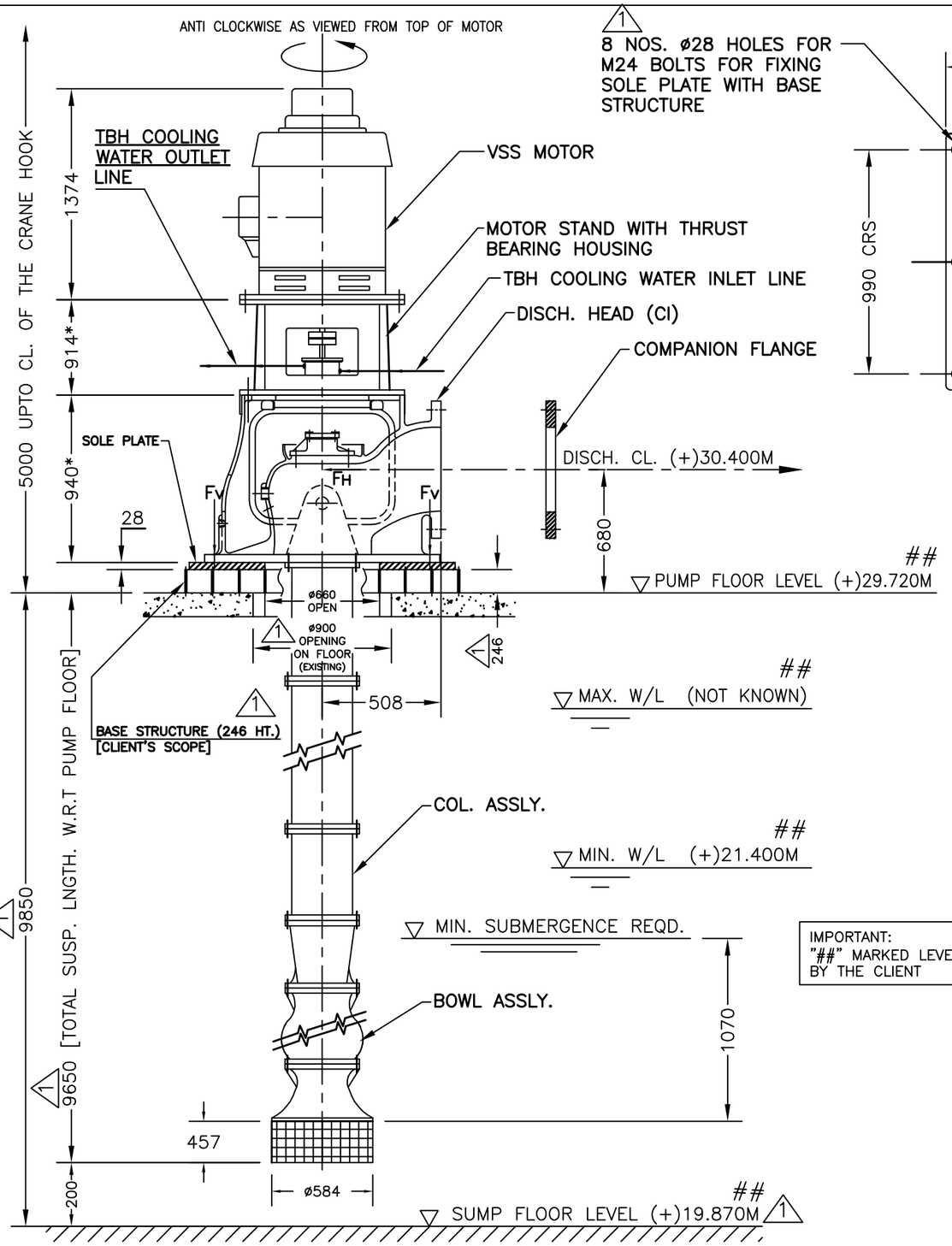
SCALE : N.T.S.

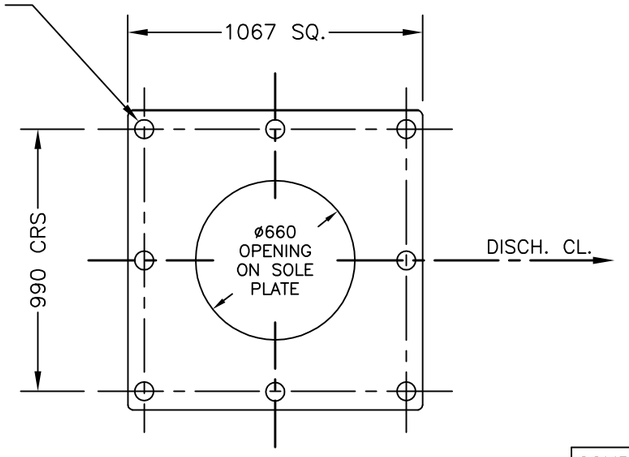
	NAME	DATE
DRAWN	S. ROY	30.09.23
CHECKED	S.GHATAK	30.09.23
APPROVED	S.GHATAK	30.09.23

DRAWING NO. SK-12070-C

REV. 2

WPIL REF. NO. IBT-8424-26(I)





PLAN OF SOLE PLATE (SINGLE PIECE)

IMPORTANT:
"##" MARKED LEVELS ARE TO BE CONFIRMED BY THE CLIENT

PUMP THRUST BEARING HOUSING DETAILS		
TYPE	ANTIFRICTION	
AXIAL TH. AT DP (Kg)	5468	1
COOLING WATER INLET LINE	FLOW	15 LPM
	PR.	1.0 Kg/cm²
	TEMP.	26°C
OIL	GRADE	VG 68
	QTY.	5.5 LTR.
	MAX. LEVEL FROM FROM TBH BASE	90 MM
	MIN. LEVEL FROM FROM TBH BASE	70 MM

NOTES FOR TBH :-
1) CHECK TBH OIL LEVEL BEFORE START OF THE PUMP.
2) CHECK COOLING WATER CIRCULATION THROUGH TBH COOLING LINE 30 SECONDS JUST AFTER THE PUMP START.

COMP. FLANGE DRILLING DETAILS EN:1092-1 PN:10 FF	
NOM. SIZE	400
FLG. OD	565
P.C.D	515
NO. OF HOLES	16
DIA. OF HOLE	28
FLANGE THK.	32

MOTOR DETAILS :

MOTOR RATING IN kW	400
MAKE/FRAME	ABB/355MLB-4
SPEED IN RPM (RTD)	1487
VOLT	380
BASE DIA	800
MOTOR COOLING	AIR
SCOPE	CLIENT

1
LOAD DATA
(EXCLUDING BASE STRUCTURE WT.)

STATIC LOAD (KG.)	1) WT. OF MOTOR	2140	↓
	2) WT. OF EMPTY PUMP	4020	↓
	3) TOTAL DEAD WEIGHT	6160	↓
DYNAMIC LOAD (KG.)	2) RESULTANT VERTICAL LOAD ON FOUNDATION(MAX.) (Fv, DISTRIBUTED OVER SOLE PLATE)	12461	↓
	3) RESULTANT HORIZONTAL LOAD ON FOUNDATION(MAX.) (FH, ACTING ALONG PUMP DISCH. CL, IN REVERSE DIRECTION TO FLOW)	14219	←
GD² VALUE (Kg.-M²)	PUMP	11.45	

PUMP PERFORMANCE :

CAPACITY (M^3/HR.)	1080
TOTAL BOWL HEAD (MWC)	80.44
SHUT-OFF HEAD (MWC)	125.01
BOWL EFFICIENCY (%)	82.00
BOWL INPUT AT DP IN kW	288.52
PUMP INPUT AT DP IN kW	290.14
SP. GR.	1.00

PUMP SPECIFICATION :

PUMP MODEL	WVT-32-20
NO. OF STAGE(S)	2 (TWO)
TYPE OF LUBRICATION	SELF WATER
COLUMN TYPE	FLANGED
STRAINER TYPE	BASKET
COLUMN & SHAFT SIZE	ø350 x ø62
DISCH. OUTLET SIZE	ø400
NO. OF PUMPS	3(THREE)

NOTES:-
1. PUMP HOUSE FOUNDATION NATURAL FREQUENCY TO BE ADEQUATELY AWAY FROM PUMP ROTATIONAL SPEED.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN MM UNLESS OTHERWISE STATED.
3. CLIENT TO CONFIRM THE DISCHARGE FLANGE DRILLING DETAILS.
4. FLOW QUALITY AT BELL-MOUTH ENTRY SHOULD BE VORTEX FREE AS PER HIS NORMS.
5. DIMENSIONS MARKED BY ' * ' MAY VARY DURING DETAIL ENGINEERING.

NO.	REVISION	SIGN	DATE
1	REVISED AS PER COMMENTS RCVD. DTD. 16.10.23.	SG	27.10.23

WPIL REF. NO. IBT-8424-26(I)

WPIL Limited
KOLKATA, WEST BENGAL

GENERAL ARRANGEMENT DRAWING FOR VERTICAL TURBINE PUMP

CLIENT : WPIL (THAILAND) CO. LTD.

PROJECT : RD KLONDO-RANG SALI_ KANCHANABURI PROVINCE

SCALE : NONE

—	NAME	DATE
DRAWN	S.GHATAK	30.09.23
CHECKED	S.GHATAK	30.09.23
APPROVED	S.GHATAK	30.09.23

DRAWING NO. SK-12069-B

REV. 1

ข้อที่ 12.1

IEC LV Motors	Technical Data Sheet - DOL			ABB
	Project		Location	
Department/Author NP	Customer name		Customer ref	Item name 1.00001
Our ref.	Rev/Changed by A	Date of issue 17/7/2023	Saving ident untitled.xlsm	Pages 1(6)

No.	Definition	Data	Unit	Remarks
1	Product	*TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor* ข้อที่ 12.4, 12.5		
2	Product code	*3GBP 352 420-BDM*		Calc. ref. 3GZF021035-1368
3	Type/Frame	*M3BP 355MLB 4* ข้อที่ 12.2		
4	Mounting ข้อที่ 12.4	*IM3011, V1(flange)*		
5	Rated output P_N	*400*	kW ข้อที่ 12.8	
6	Service factor	*1*		
7	Type of duty	*S1(IEC) 100%*		
8	Rated voltage U_N	*380*	VD ข้อที่ 12.5	± 5 % (IEC 60034-1)
9	Rated frequency f_N ข้อที่ 12.5	*50*	Hz	± 2 % (IEC 60034-1)
10	Rated speed n_N	*1487*	r/min ข้อที่ 12.6	
11	Rated current I_N	*730*	A	
12	No-load current	*205*	A	
13	Starting current I_s/I_N ข้อที่ 12.12	*6.2*		Meet IEC 60034-12, N
14	Nominal torque T_N	*2569*	Nm	
15	Locked rotor torque T_S/T_N	*1.9*		
16	Maximum torque T_{max}/T_N	*2.5*		
17	Minimum torque T_{min}/T_N	*1.4*		
18	Speed at minimum torque	*1275*	r/min	
	Load characteristics (IEC 60034-2-1:2014)	Load %	Current A	Efficiency % / Power factor
19	PLL determined from residual loss ข้อที่ 12.10, 12.20	*100*	**730**	**96.7 / IE4** **0.86** ข้อที่ 12.9
20		*75*	**554**	**96.8** **0.85**
21		*50*	**388**	**96.6** **0.81**
22		*Start*	**4526**	**0.33**
23	Maximum starting time from hot	*35*	s	
24	Maximum starting time from cold	*63*	s	
25	Insulation class / Temperature class	*F / B* IEC60085 (VPI)		ข้อที่ 12.15
26	Ambient temperature	*40*	°C	ข้อที่ 12.13, 12.15
27	Altitude	*1000*	m.a.s.l.	ข้อที่ 12.13
28	Enclosure ข้อที่ 12.11	*IP55*		
29	Cooling system ข้อที่ 12.11	*IC411 self ventilated*		Cooling fan (Aluminum)
30	Bearing DE/NDE	*6322/C3 - 6316/C3VL0241*		
31	Type of Grease			
32	Sound pressure level (LP dB(A) 1m)	*78*	dB(A)	at load ข้อที่ 12.16
33	Moment of inertia J = ¼ GD2	*8.4*	kg-m2	
34	Balancing			
35	Vibration class	*A*		
36	Position of terminal box	*Top*		
37	Terminal box entries; no, dimens.			
38	Number of power terminals			
39	Direction of rotation	*CW or CCW*		
40	Weight of rotor	*539*	kg	
41	Total weight of motor	*2140*	kg ข้อที่ 16.1.2	
42	Dimension drawing no.			
43	Maximum number of starts	*1000 / year*		
44	Number of consec. Starts	*3 / 2 (cold/hot)* ข้อที่ 12.14		(With load)
45				
Ex-motors				
46				
47				
48				

Option Variant Codes / Definition

49	RTD PT 100 at Bearing DE,NDE ข้อที่ 12.19	ข้อที่ 12.17
50	RTD PT 100 at winding 2 set per phase	
51	SPM-Nipple at Bearing DE,NDE for Shock-Pulse Measuring ข้อที่ 12.19	ข้อที่ 12.19
52	NDE Insulation Bearing	
53	Space Heater 220v. 50Hz. ข้อที่ 12.23	
54	Labyrinth shaft seal at Bearing Housing ข้อที่ 12.19	

VERIFY TRUED COPY

Contact person: Natthagorn Payhan
Position: Sales Engineer Supervisor
Department: Motion
Company: ABB Automation (Thailand) Co., Ltd.
Address: 21st Floor, Q. House Lumpini Building, 1 South Sathorn Road, Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120
Tel.: 02-665-1000
E-mail: Natthagorn.payhan@th.abb.com
Date: 18-Aug-23
Original is held at ABB Office

Remarks:

Data based on situation 3/29/2022
All data subject to tolerances in accordance with IEC ข้อที่ 12.21
Guaranteed values on request

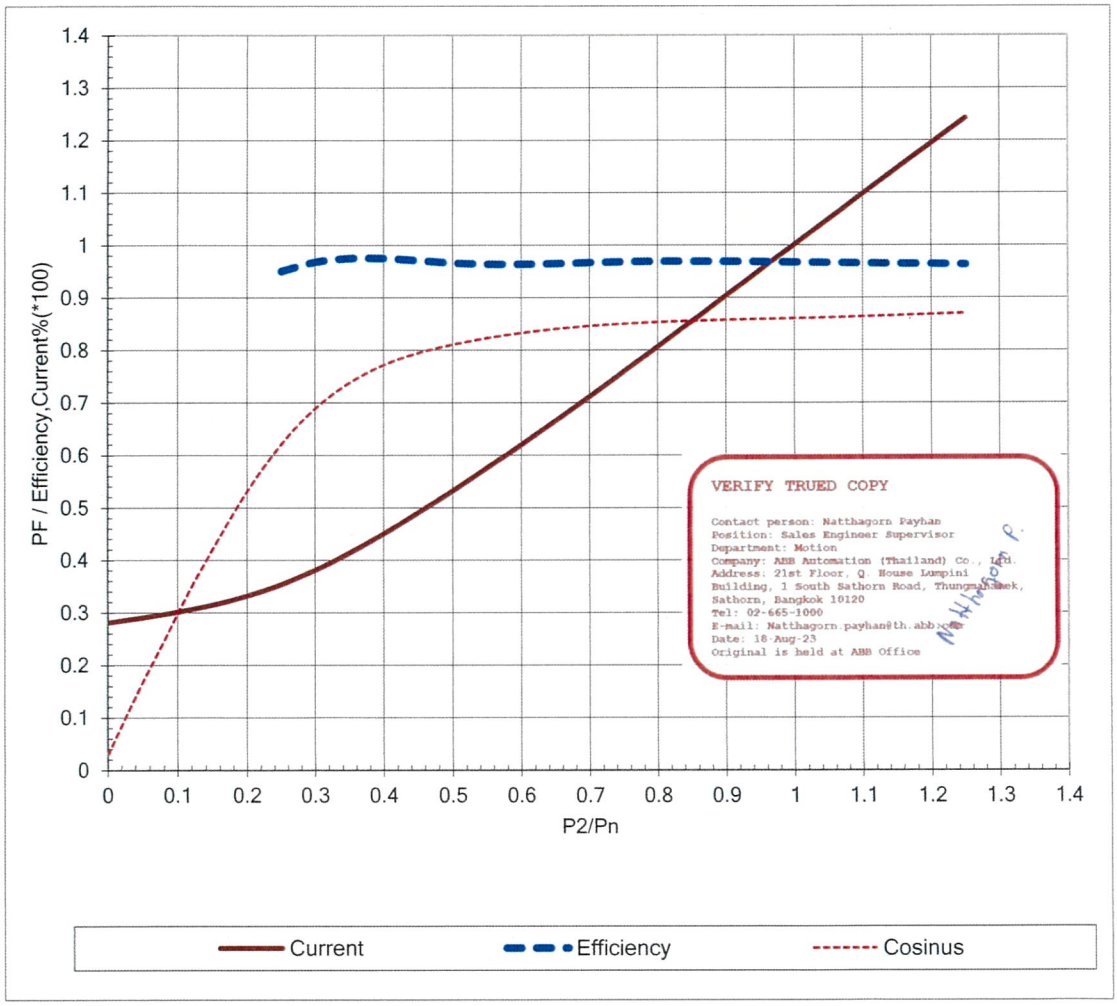
าที่ ร.อ.ธรรมณัฐ แก้วบุญส่ง
วิศวกรเครื่องกล สก.๒๙๗๐

WPIL (Thailand) Co., Ltd.

IEC LV Motors	Load Curves		
	Project	Location	
Department/Author **NP**	Customer name	Customer ref	Item name **1.00001**
Our ref.	Rev/Changed by Date of issue **A** **17/7/2023**	Saving ident **untitled.xlsm**	Pages **2(6)**

Product	**TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor**		
Type/Frame	**M3BP 355MLB 4**	Calc. ref.	**3GZF021035-1368**
Product code	**3GBP 352 420-BDM**		
Rated output P_N	**400** kW		
Type of duty	**S1(IEC) 100%**		

Voltage (V)	**380**	Current I_N (A)	**730**	Power factor at P_N	**0.86**
Frequency (Hz)	**50**	Speed (r/min)	**1487**	Efficiency (%) at P_N	**96.7**



VERIFY TRUED COPY
Contact person: Natthagorn Payhan
Position: Sales Engineer Supervisor
Department: Motion
Company: ABB Automation (Thailand) Co., Ltd.
Address: 21st Floor, Q House Lumpini Building, 1 South Sathorn Road, Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120
Tel: 02-665-1000
E-mail: Natthagorn.payhan@th.abb.com
Date: 18-Aug-23
Original is held at ABB Office

Load characteristics (IEC 60034-2-1:2014)
Data based on situation 3/29/2022

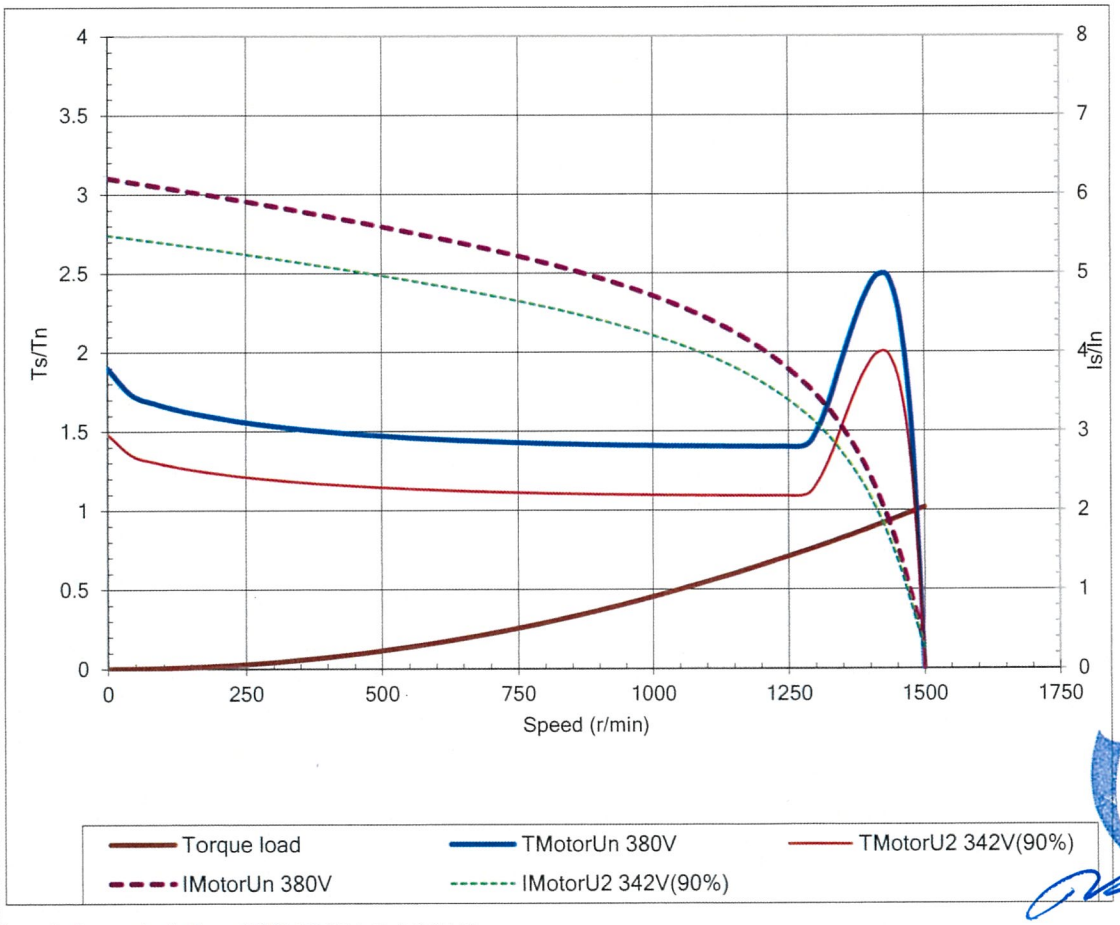
All data subject to tolerances in accordance with IEC

ว่าที่ ร.อ.ธรรมณัฐ แก้วบุญส่ง
วิศวกรเครื่องกล สก.๒๙๗๐
โทร. ๐๘๑-๔๔๔-๔๖๖๗
WPIL (Thailand) Co., Ltd.

IEC LV Motors	Starting Curves		
	Project	Location	
Department/Author **NP**	Customer name	Customer ref	Item name **1.00001**
Our ref.	Rev/Changed b Date of issue **A** **17/7/2023**	Saving ident **untitled.xlsm**	Pages **3(6)**

Type of product	**TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor**			
Type/Frame	**M3BP 355MLB 4**		Calc. ref.	3GZF021035-1368
Product code	**3GBP 352 420-BDM**		Frequency (Hz)	**50**
Rated output P_N	**400** kW		Rated current I_N	**730** A
Type of duty	**S1(IEC) 100%**			

J_{motor} (kgm2)	**8.4**	Voltage (V) 100%	***380***	Voltage (V)	***342V(90%)***
J_{load} (kgm2)		T_{start}/T_N	***1.9***	T_{start}/T_N	***1.5***
Speed (r/min)	**1487**	Starting time (s)	***0.4***	Starting time (s)	***0.7***
T_N (Nm)	**2569**	Speed (r/min)	***1487***	Speed (r/min)	***1483***
T_{load} (Nm)	**2569**	I_s/I_n	***6.2***	I_s/I_n	***5.5***
		T_{max}/T_n	***2.5***	T_{max}/T_n	***2***



Load characteristics (IEC 60034-2-1:2014)
Data based on situation 3/29/2022

All data subject to tolerances in accordance with IEC

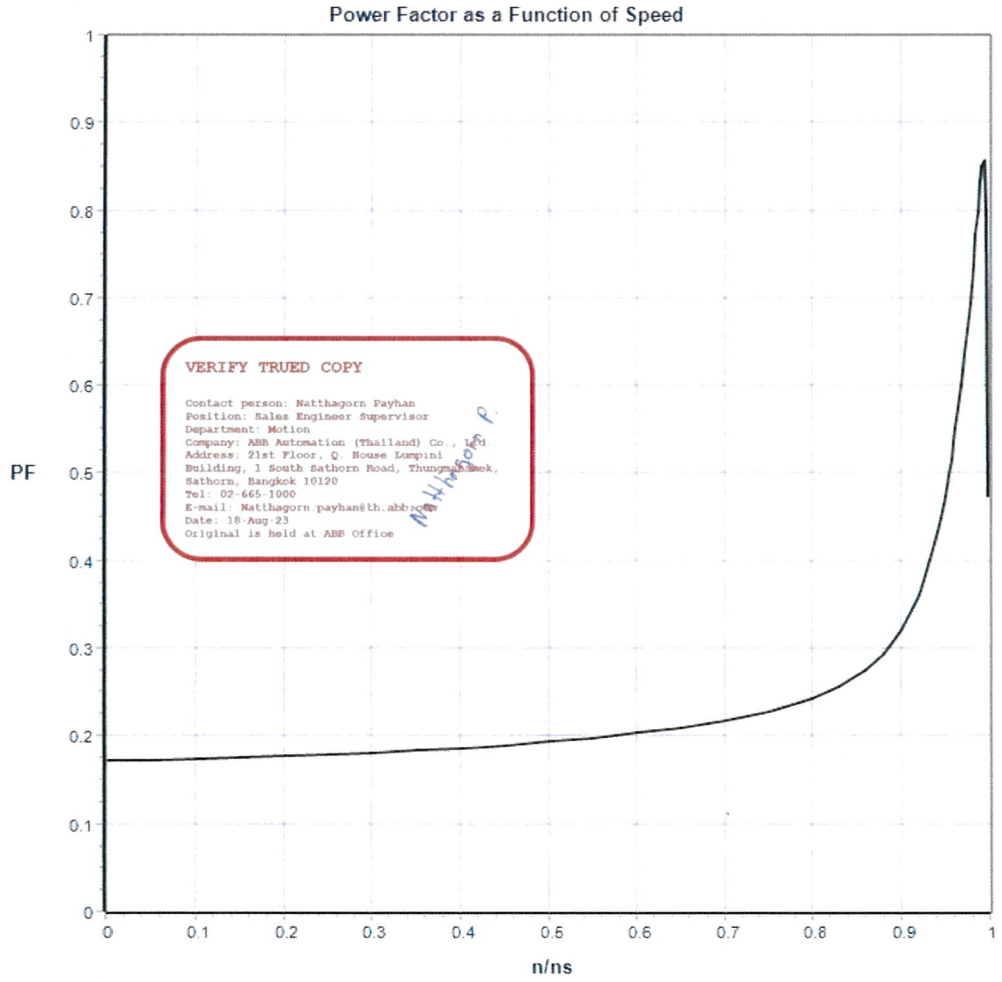
WPIL (Thailand) Co., Ltd.

VERIFY TRUED COPY
Contact person: Natthagorn Payhan
Position: Sales Engineer Supervisor
Department: Motion
Company: ABB Automation (Thailand) Co., Ltd.
Address: 21st Floor, Q. House Lumpini Building, 1 South Sathorn Road, Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120
Tel: 02-665-1000
E-mail: Natthagorn.payhan@th.abb.com
Date: 18-Aug-23
Original is held at ABB Office

ว่าที่ ร.อ.ธรรมณัฐ แก้วบุญส่ง
วิศวกรเครื่องกล สภ.๒๙๗๐
โทร. ๐๘๑-๔๕๔-๔๖๗

IEC LV Motors	Power Factor as a Function of Speed		
	Project	Location	
Department/Author **NP**	Customer name	Customer ref	Item name **1.00001**
Our ref.	Rev/Changed b Date of issue **A 17/7/2023**	Saving ident **untitled.xlsm**	Pages **4(6)**

Type of product	**TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor**		
Type/Frame	**M3BP 355MLB 4**	Calc. ref.	3GZF021035-1368
Product code	**3GBP 352 420-BDM**	Frequency (Hz)	**50**
Rated output P_N	**400** kW	Rated current I_N	**730** A
Type of duty	**S1(IEC) 100%**		



VERIFY TRUED COPY
Contact person: Natthagorn Payhan
Position: Sales Engineer Supervisor
Department: Motion
Company: ABB Automation (Thailand) Co., Ltd.
Address: 21st Floor, Q. House Lumpini Building, 1 South Sathorn Road, Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120
Tel: 02-665-1000
E-mail: Natthagorn.payhan@th.abb.com
Date: 18-Aug-23
Original is held at ABB Office

Load characteristics (IEC 60034-2-1:2014)
Data based on situation 3/29/2022

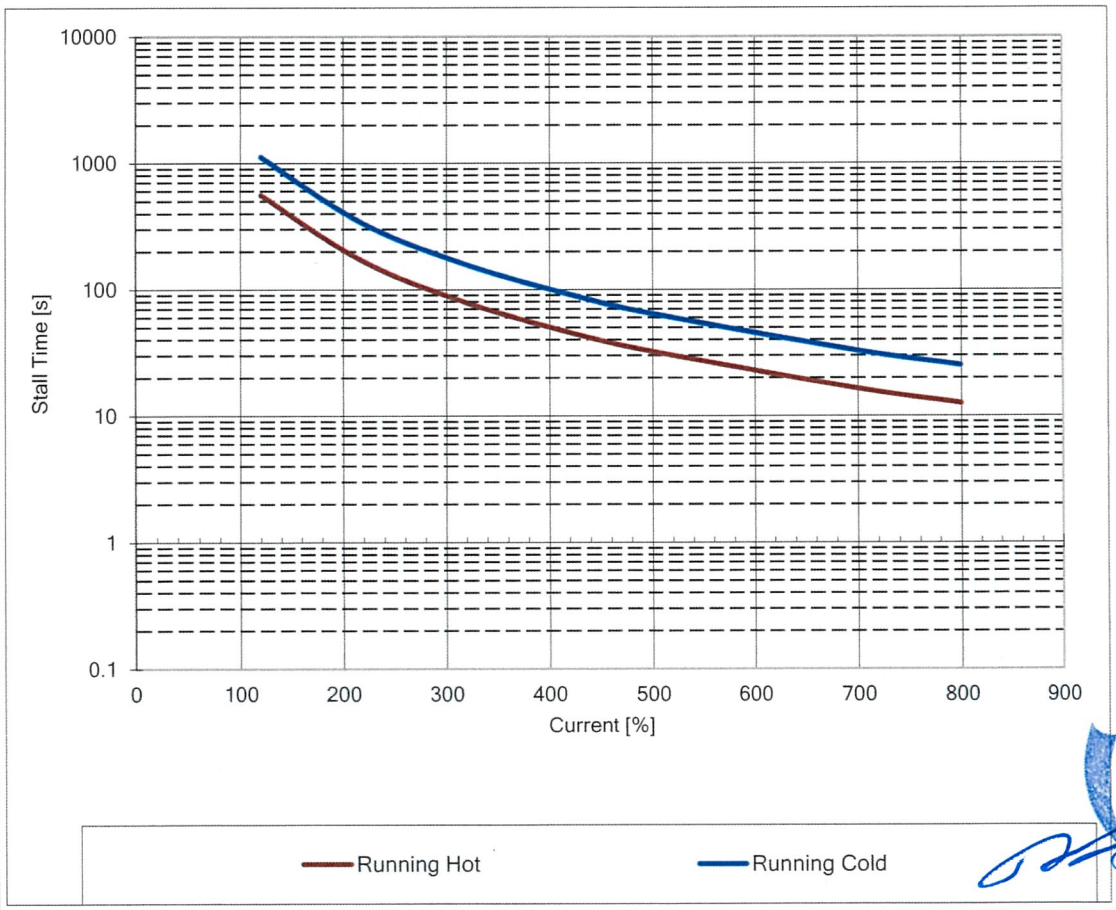
All data subject to tolerances in accordance with IEC

WPIL (Thailand) Co., Ltd.
ว่าที่ ร.อ.ธรรมณัฐ แก้วบุญส่ง
วิศวกรเครื่องกล สภ.๒๙๗๐
โทร. ๐๘๑-๔๔๔-๔๖๖๗

IEC LV Motors	Thermal Withstand Curve		
	Project	Location	
Department/Author **NP**	Customer name	Customer ref	Item name **1.00001**
Our ref.	Rev/Changed b Date of issue **A** **17/7/2023**	Saving ident **untitled.xlsm**	Pages **5(6)**

Type of product	**TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor**		
Type/Frame	**M3BP 355MLB 4**	Calc. ref.	3GZF021035-1368
Product code	**3GBP 352 420-BDM**	Frequency (Hz)	**50**
Rated output P_N	**400** kW	Rated current I_N	**730** A
Type of duty	**S1(IEC) 100%**		

J_{motor} (kgm2)	**8.4**	Voltage (V) 100%	***380***	Voltage (V)	***342V(90%)***
J_{load} (kgm2)		T_{start}/T_N	***1.9***	T_{start}/T_N	***1.5***
Speed (r/min)	**1487**	Stall hot,cold(s)	***20 / 30***	Stall hot,cold (s)	***21 / 42***
T_N (Nm)	**2569**	Speed (r/min)	***1487***	Speed (r/min)	***1483***
T_{load} (Nm)	**2569**	I_s/I_n	***6.2***	I_s/I_n	***5.5***
		T_{max}/T_n	***2.5***	T_{max}/T_n	***2***



Load characteristics (IEC 60034-2-1:2014)
Data based on situation 3/29/2022

All data subject to ances in accordance with IEC

WPIL (Thailand) Co., Ltd.

VERIFY TRUED COPY
Contact person: Natthagorn Payhan
Position: Sales Engineer Supervisor
Department: Motion
Company: ABB Automation (Thailand) Co., Ltd
Address: 21st Floor, Q House Lumpini Building, 1 South Sathorn Road, Thungmahamek Sathorn, Bangkok 10120
Tel: 02-665-1000
E-mail: Natthagorn.payhan@th.abb.com
Date: 18-Aug-23
Original is held at ABB Office

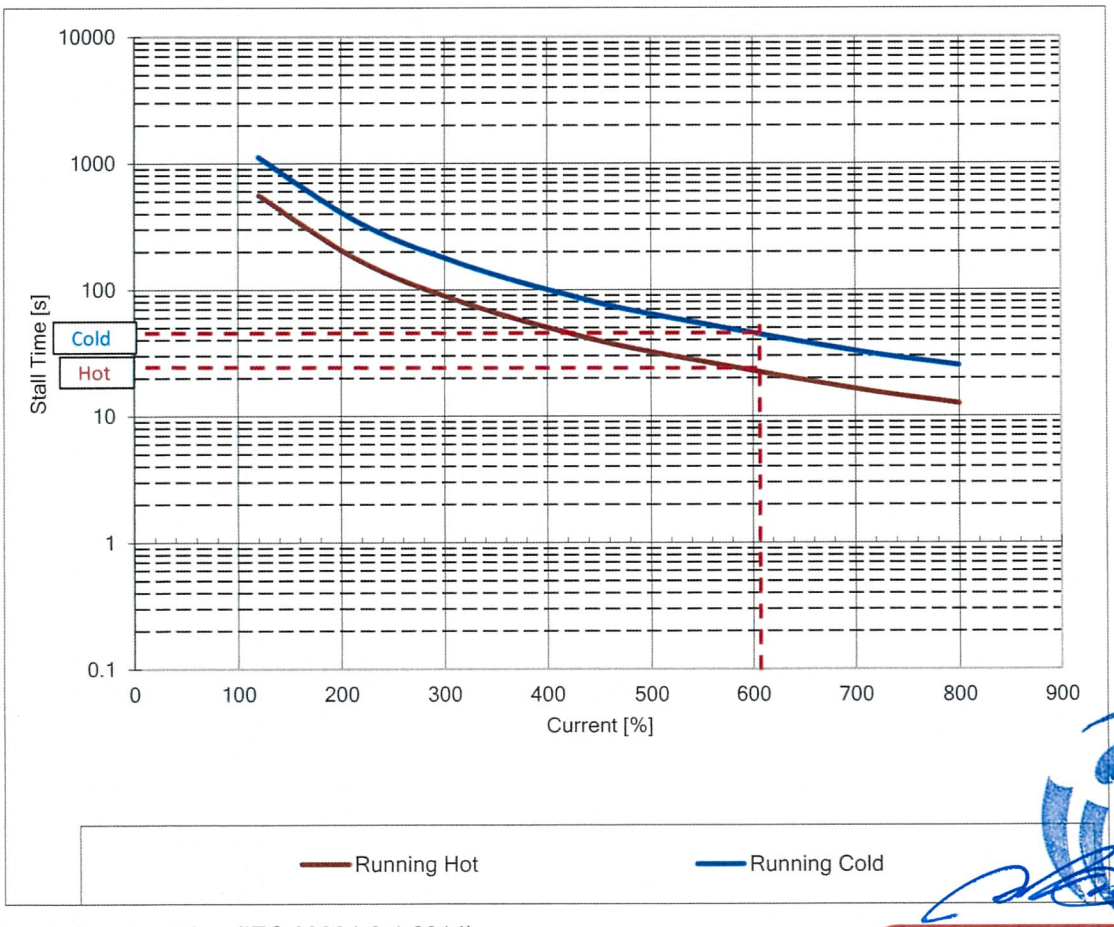
ว่าที่ ร.อ.ธรรมณัฐ แก้วบุญส่ง
วิศวกรเครื่องกล สก.๒๙๗๐
โทร. ๐๘๑-๔๔๔-๔๖๖๗

IEC LV Motors	Start cold and warm(hot) with Temperature Caculation		
	Project	Location	
Department/Author **NP**	Customer name	Customer ref	Item name **1.00001**
Our ref.	Rev/Changed b Date of issue **A** **17/7/2023**	Saving ident **untitled.xlsm**	Pages **6(6)**

Type of product	**TEFC, 3-phase, squirrel cage induction motor**		
Type/Frame	**M3BP 355MLB 4**	Calc. ref.	3GZF021035-1368
Product code	**3GBP 352 420-BDM**	Frequency (Hz)	**50**
Rated output P_N	**400** kW	Rated current I_N	**730** A
Type of duty	**S1(IEC) 100%**		

U/Un = 100%
Time Start. = 0.4 Sec
Is/In = 6.2
Load Type : Pump
Calculation Number of Consecutive Starts at UN = Stall Time[s] at Is/In (Starting current) / Time Start [Sec.]
So, Plot from graph below, the calculation will be

Hot = 28/0.4 = 70 ***Cold = 48/0.4 = 120***



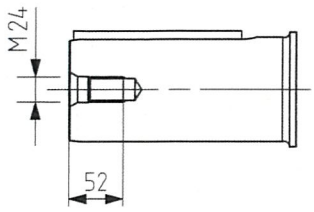
Load characteristics (IEC 60034-2-1:2014)
Data based on situation 3/29/2022

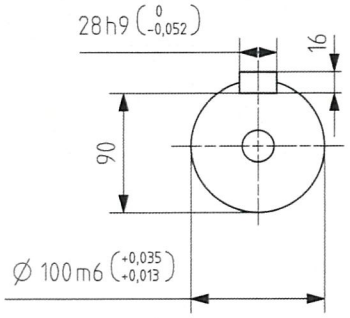
All data subject to ances in accordance with IEC

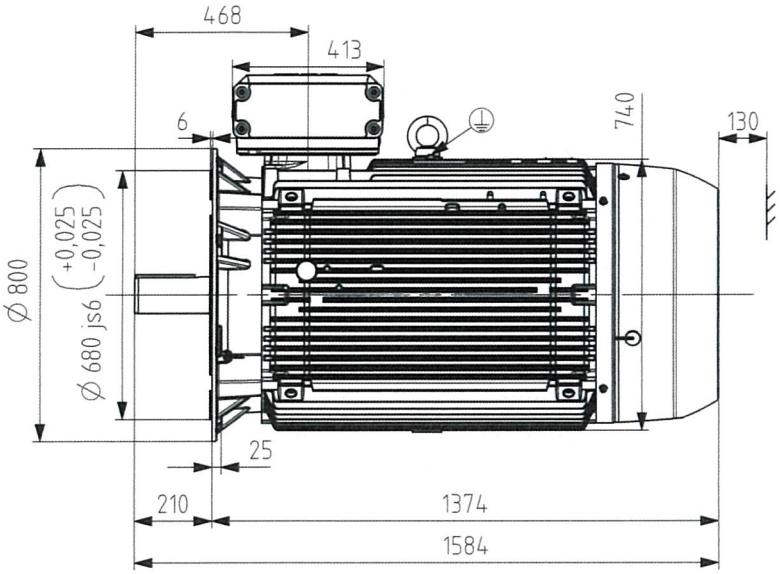
VPIL (Thailand) Co., Ltd.

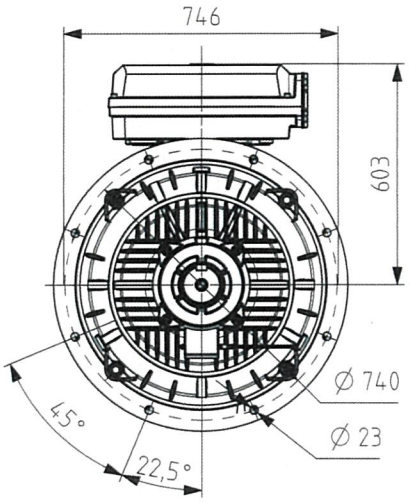
VERIFY TRUED COPY
Contact person: Natthagorn Payhan
Position: Sales Engineer Supervisor
Department: Motion
Company: ABB Automation (Thailand) Co., Ltd.
Address: 21st Floor, Q. House Lumpini Building, 1 South Sathorn Road, Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120
Tel: 02-665-1000
E-mail: Natthagorn.payhan@th.abb.com
Date: 18 Aug 23
Original is held at ABB Office

ว่าที่ ร.อ.ธรรมณัฐ แก้วบุญส่ง
วิศวกรเครื่องกล สภ.๒๙๗๐
โทร. ๐๘๑-๔๔๔-๔๖๖๗









VERIFY TRUED COPY

Contact person: Natthagorn Payhan
Position: Sales Engineer Supervisor
Department: Motion
Company: ABB Automation (Thailand) Co., Ltd.
Address: 21st Floor, Q. House Lumpini Building, 1 South Sathorn Road, Thungmahamek, Sathorn, Bangkok 10120
Tel: 02-665-1000
E-mail: Natthagorn.payhan@th.abb.com
Date: 18-Aug-23
Original is held at ABB Office

Additional information:

Dimension Print	Motor type: M3BP355 (G/K/L/M) ML_4-12; B5, V1, V3 M3GP/HP355 ML_4-12; B5, V3	Document No: 3GZF500035-3586 A
Description: STANDARD SQUIRREL CAGE MOTOR WITH TERMINAL BOX 750		
Unit: Motors and Generators Date: 06-May-2020	Issued by: Sabel, Robert Approved by: Härmänmaa, Arttu	Replaces: Replaced by:
ABB	Customer Reference:	

WPIL (Thailand) Co., Ltd.

ว่าที่ ร.อ.ธรรมณัฐ แก้วบุญส่ง
วิศวกรเครื่องกล สก.๒๙๗๐
โทร. ๐๘๑-๔๔๔-๔๖๖๗

คู่มือเครื่องสูบน้ำ

WPIL Limited

คู่มือการใช้งานสำหรับปั๊มกังหันแนวตั้ง





การติดตั้ง

การทำงาน

และการบำรุงรักษา

สำนักงานจดทะเบียน อาคารทรินิตี้พลาซ่า ชั้น 3 เลขที่ 84/1 เอ ถนนทอปเซีย (ใต้)

คอลคาต้า รหัสไปรษณีย์ 700 046 (อินเดีย) โทร: (91)-33-30216800,

แฟ็กซ์: (91)-33-30216835, เวปไซท์: http.//www.wpil.co.in

ลูกค้า::

โครงการ:

รหัสอ้างอิงของ WPIL:

แบบอ้างอิง:

1 เลขที่แบบแสดงภาพรวม:

2 เลขที่แบบแสดงภาพตัดขวางของปั๊ม :

3 เลขที่แบบตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุน (Thrust Bearing Housing) :

สารบัญ

			หน้า
	1.0 บทนำ		
1.1	ทั่วไป	....	1
1.2	การรับประกัน	....	1
1.3	การส่งมอบความเป็นเจ้าของ	....	1
1.4	รายละเอียดของปั๊ม	....	1
2.0	**การขนส่งและการเก็บรักษา**	....	2
2.1	การขนส่ง	....	2
2.2	การเก็บรักษา	....	4
3.0	**เครื่องมือและอุปกรณ์**		
3.1	เครื่องมือที่แนะนำให้และเครื่องมือสำหรับปั๊มติดตั้งชุด	....	6
3.2	วัดอุปกรณ์สำหรับการติดตั้ง	....	7
4.0	**ความสามารถในการรองรับน้ำหนักของสลิงและข้อมูลแรงบิดสำหรับสลักเกลียว**	....	7
4.1	ความสามารถในการรองรับน้ำหนักของสลิง	....	7
4.2	ข้อมูลแรงบิดสำหรับสลักเกลียว	....	8
5.0	**การติดตั้ง**		
5.1	การยืนยันก่อนที่จะเริ่มต้นทำงาน	....	9
5.2	การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุสำหรับดำเนินการตั้งแนวตรง	....	9
5.3	การเตรียมแบบในการติดตั้ง	....	9
5.4	ขั้นตอนการดำเนินการทั่วไปสำหรับการติดตั้งปั๊ม	....	9
5.5	ตรวจสอบแท่นปั๊มด้วยการเคาะ	....	10
5.6	การทำงานพื้นฐานหรับการประกอบและติดตั้ง	....	10
5.7	รูปแบบชิ้นส่วนปั๊มสำหรับการดำเนินการตั้งแนวตรง	....	11
5.8	การติดตั้งปั๊ม	....	12
6.0	**การติดตั้งชุดตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุน ขาตั้งมอเตอร์ และมอเตอร์** (เพลามอเตอร์ในแนวตั้ง)	....	14
7.0	**การตั้งศูนย์เพลาปั๊มและมอเตอร์กับข้อต่อชนิดแข็ง**	....	15
8.0	**การตั้งศูนย์เพลาปั๊มและมอเตอร์กับข้อต่อชนิดยืดหยุ่นสำหรับ** (ปั๊มขับเคลื่อนด้วยดีเซล)	....	16
9.0.	**อุปกรณ์เสริม**	....	17
10.0	**การดำเนินการ**	....	17
11.0	**การตรวจสอบหาสาเหตุของปัญหาเบื้องต้น**	....	19
12.0	**การบำรุงรักษา**	....	20
13.0	**กล่องกันรั่ว**	....	21
14.0	**ตรวจสอบการประกอบและถอดประกอบห้องสูบน้ำของปั๊ม**	....	21
15.0	**ตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุน**	....	24
16.0	**การประกอบกลับหน่วยปั๊ม**	....	24
17.0	**วิเคราะห์ความสึกหรอ**	....	25
18.0	**ชิ้นส่วนอะไหล่**	....	26
19.0	**การหล่อลื่น/หล่อเย็นตลับลูกปืนกันรุน**	....	27

1.0. **บทนำ**

1.1 ทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ของ WPIL เป็นประสบการณ์กว่า 50 ปีในการผลิตปั๊มและการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ด้วยปั๊มของเรา คุณจะหมดปัญหากับการซ่อมบำรุง ด้วยค่าใช้จ่าย การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมที่ต่ำที่สุด

คู่มือการติดตั้ง ดำเนินการ และบำรุงรักษาฉบับนี้สำหรับปั๊มกังหันแนวตั้ง เพื่อการวิศวกรรมและบำรุงรักษาส่วนบุคคล โดยให้ความสำคัญเรื่องรายละเอียดของการติดตั้ง การเริ่มต้นใช้งาน และการบำรุงรักษาปั๊มเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาและลดต้นทุนค่าใช่จ่าย คู่มือฉบับนี้มีคำอธิบายและแนวทางสำหรับ ปั๊ม**WPIL** และ ส่วนสำคัญพิเศษของปั๊มประเภทนี้ เราพยายามทำให้การติดตั้งสมบูรณ์ที่สุด แต่เราไม่สามารถเข้าถึงรายละเอียดของการติดตั้งทุกอย่างภายในคู่มือฉบับนี้ได้ ดังนั้นถ้าคุณต้องการข้อมูลใด ๆ ที่นอกเหนือจากที่มีอยู่ในคู่มือนี้ กรุณาติดต่อสำนักงานขายของ WPIL

1.2 การรับประกัน

เรารับประกันเต็มรูปแบบตามรายละเอียดที่ตกลงกันในการสั่งซื้อ หากมีการเปลี่ยนแปลงในเงื่อนไขของการให้บริการ เช่น ชนิดของของไหล อุณหภูมิ ความเข้มข้นหรือความดัน ควรจะได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากทางเราก่อนที่จะเริ่มต้นใช้งาน

เราจะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากไม่ปฏิบัติตามคู่มือการติดตั้ง

การเปลี่ยนแปลงและการซ่อมแซมใด ๆ ระหว่างช่วงเวลาการรับประกัน จะต้องดำเนินการผ่านตัวแทนของเรา หรือภายหลังการทำสัญญาเป็นลายลักษณ์อักษร จะต้องดำเนินการผ่านบุคลากรซึ่งชำนาญการ

สำหรับการเริ่มต้นใช้งานครั้งแรก เราขอแนะนำให้คุณสั่งซื้อการบริการจากผู้ชำนาญการของ **WPIL** เพื่อตรวจสอบการติดตั้งในการเริ่มต้นใช้งานอย่างเหมาะสมและทำการอธิบาย อบรมวิธีการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงหน้างาน

คำเตือน: ข้อผิดพลาดหรือการขาดการควบคุมอุปกรณ์อาจส่งผลทำให้ปั๊มขัดข้องหรืออาจเกิดอันตรายกับเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง
ดังนั้น การปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มือการติดตั้งจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเราปฏิเสธที่จะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรับประกันใด ๆ (ทั้งทางตรงทางอ้อมและค่าใช้จ่ายที่มีผลตามมา) ซึ่งเกิดจากการไม่คำนึงถึง และละเลยที่จะปฏิบัติตามคู่มือการติดตั้ง

1.3 การส่งมอบความเป็นเจ้าของ

ทันทีหลังจากได้รับอุปกรณ์ ควรตรวจสอบรายละเอียด ปริมาณตาม เอกสารการจัดส่งสินค้า เพื่อให้แน่ใจว่าไม่ได้รับความเสียหายซึ่งเกิดจากการขนส่ง ควรตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ครบ ซึ่งบางชิ้นส่วนอาจบรรจุแยกกันหรือติดอยู่บนผนังด้านข้างของกล่อง

1.4 รายละเอียดของปั๊ม

ปั๊มกังหันแนวตั้งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4ส่วน ซึ่งประกอบด้วย

- ชุดสูบน้ำ (Bowl Assembly): โดยทั่วไปจะอยู่ในสภาพที่ประกอบอย่างสมบูรณ์บรรจุกล่องตามขนาด
- ชุดท่อสูบน้ำ (Column Assembly): ประกอบด้วยท่อสูบน้ำ เพลาส่งกำลัง ข้อต่อ ฯลฯ ท่อคอลัมน์จะไม่ได้บรรจุในหีบห่อเพลายาว ข้อต่อ ฯลฯ บรรจุในกล่อง

– ชุดข้องอด้านจ่าย (Discharge Elbow Assembly): ประกอบด้วยหัวด้านจ่ายและชุดกล่องกันรั่วซึ่งมีขนาดไม่เกินขนาดของหัวด้านจ่าย

ชิ้นส่วนของหัวด้านจ่ายทั้งหมดจะไม่ได้บรรจุในหีบห่อ

- ตลับลูกปืนกันรุน (Thrust Bearing) และขาตั้งมอเตอร์ (Motor Stand) : ประกอบด้วยตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุนบรรจุในกล่องและขาตั้งมอเตอร์จะไม่ได้บรรจุในหีบห่อ

- สามารถอ้างอิงจากแบบแสดงภาพรวมและแบบแสดงภาพตัดขวางของปั๊มสำหรับคุณลักษณะส่วนประกอบและการออกแบบ

2.0 การขนส่งและการเก็บรักษา

2.1 การขนส่ง

2.1.1. กำหนดการขนส่ง

กำหนดการขนส่งจะต้องมีการศึกษาอย่างเคร่งครัด ซึ่งต้องรักษาเวลากำหนดการขนส่งและจำนวนบุคลากรที่เข้าทำงานอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะจบงาน ซึ่งหากมีปัจจัยที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้น ทำให้กำหนดการล่าช้าออกไป จะต้องสร้างมาตรการรองรับที่ทันท่วงทีเพื่อเร่งกระบวนการให้เข้าสู่กำหนดการเดิมได้

2.1.2 ข้อควรระวังในการขนส่ง

ในการขนส่งของอุปกรณ์ มีข้อควรระวังดังต่อไปนี้

1) คำเตือน สัญลักษณ์ภาพเตือนข้างบรรจุภัณฑ์ (care marks) สายสลิงยกจะถูกแนบมา ณ ตำแหน่งจุดต่อสายสลิง (sling mark)

และระมัดระวังต่อจุดศูย์กลาง (certre mark) ซึ่งระบุตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วง

2) ควรระมัดระวังในช่วงระหว่างการขนส่งเพื่อลดผลกระทบจากแรงกระแทกและการสั่นสะเทือนให้น้อยที่สุดซึ่งบรรจุภัณฑ์ ควรกำกับด้วย เครื่องหมายเตือนสำหรับสินค้าแตกง่าย (fragile mark) พร้อมชุดพาเลทไม้และขันยึดติดกับบรรจุภัณฑ์ด้วยสลักเกลียว ฯลฯ

3) ภายใต้สภาวะที่เสี่ยงกับฝนตกหรือสภาพอากาศที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ ควรเลือกใช้แผ่นกันน้ำเพื่อคลุมอุปกรณ์ ในกรณีสินค้าที่มีเครื่องหมาย ระมัดระวังพิเศษ เช่น "เก็บในที่แห้ง", "เปิดเฉพาะในที่ร่ม" ฯลฯ เพื่อป้องกันสินค้า โดยไม่คำนึงถึงสภาพอากาศ และจัดเก็บในที่ๆปลอดภัยในกรณีที่ฝนตก

4) ลวดสลิงที่นำมาใช้ควรมีความหนาที่เหมาะสมและมีความยาวเพียงพอต่อน้ำหนักสินค้า

5) เมื่อทำการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ ควรนำฐานรองมาใช้อย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหาย

2.1.3 ตรวจสอบเกียร์ยกสินค้า

ตรวจสอบเกียร์ยกสินค้า เช่น ปั้นจั่น, รถบรรทุกปั้นจั่นเครนค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และเครื่องมือขนย้ายอื่น ๆ ทั้งเรื่องกำลังการผลิต กำลังไฟ ความสูงในการยก และระยะในการขนส่ง เพื่อขนย้ายปั๊มและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องไปยังตำแหน่งวาง ควรเคลื่อนย้ายอุปกรณ์และชิ้นส่วนด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้ได้รับความเสียหายจากการกระแทก

2.1.4 การตรวจสอบสินค้าที่ได้รับ (รวมทั้งบรรจุภัณฑ์)

การจัดส่ง ณท่าเรือที่กำหนด หรือที่หน้างาน จะต้องตรวจสอบสภาพความเสียหาย และจำนวน

ควรจะรายงานความผิดปกติหรือความเสียหายที่เกิดจากการจัดส่งกับเจ้าหน้าที่ WPIL ทันทีเพื่อกำหนดมาตรการรองรับที่เหมาะสมและบันทึกภาพสภาพชำรุดเสียหาย

2.1.5 การขนส่งและการเก็บรักษาบรรจุภัณฑ์

การขนส่งและการเก็บรักษาบรรจุภัณฑ์จะต้องเป็นไปอย่างระมัดระวังตามสัญลักษณ์ภาพเตือนข้างบรรจุภัณฑ์ (care marks)ที่พิมพ์หรือติดอยู่ข้างบรรจุภัณฑ์

การดูแลแต่ละบรรจุภัณฑ์ อย่างเหมาะสมและเป็นไปตามเครื่องหมายเตือน เช่น “ด้านข้างอยู่ข้างบน” “ขนอย่างระวัดระวัง” “ห้ามเปียก” “จุดแขวนสลิง” “จุดศูนย์ถ่วง” หรือเครื่องหมายรายละเอียดอื่นๆ เช่น น้ำหนัก

2.1.6 ขั้นตอนการขนส่ง

ก. ขั้นตอนที่หนึ่ง (1) สำหรับการบรรจุ

1) เลือกขนาดของสลิงซึ่งจะใช้สำหรับการบรรจุ อ้างอิงถึง ตาราง 4.1 สำหรับความสามารถในการรองรับน้ำหนักของสลิง

2) การทำมุมของสลิงไม่ควรมากกว่า 60 องศา

3) ตรวจสอบ สัญลักษณ์ภาพเตือนข้างบรรจุเช่น เครื่องหมายเตือนสำหรับสินค้าแตกง่าย (fragile mark) "เก็บในที่แห้ง" “จุดแขวนสลิง" และอื่นๆ สำหรับบรรจุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

4) ตรวจสอบสภาพความเสียหายของแต่ละบรรจุภัณฑ์ก่อนที่จะทำการบรรจุ

5) ผูกเชือกบนสลิงที่กำหนดบนพื้นผิวของบรรจุภัณฑ์

6) ระมัดระวังขณะทำการบรรจุเพื่อป้องกันความเสียหายและการทำให้ผิดรูป

7) คลุมด้วยแผ่นป้องกันฝนและฝุ่นละอองเพื่อป้องกันขณะระหว่างทางขนส่ง

ข. ขั้นตอนที่ (2) สำหรับการขนส่ง

1) หลังจากทำการยกสินค้าบนรถบรรทุกและทำการรัดบรรจุภัณฑ์ด้วยเชือกอย่างแน่นหนาเพื่อความปลอดภัยระหว่างการขนส่ง

2) ก่อนที่จะทำการยกสินค้าลง ให้ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ขนส่ง เช่นรถกระบะ, รถพ่วง และอื่น ๆ

3) ตรวจสอบเงื่อนไขความปลอดภัยสภาพด้านนอกของบรรจุภัณฑ์รหว่างทางการขนส่ง

ค. ขั้นตอนที่ (3) สำหรับการถ่ายสินค้า

1) หลังจากที่สินค้าเดินทางมาถึงหน้างาน ทำการตรวจสอบความเสียหายของบรรจุภัณฑ์ หากสังเกตพบความเสียหายใด ๆ ให้รีบแจ้งรายงานต่อวิศวกรของWPIL

2) ติดตั้งบล็อกไม้ (ท่อนซุง) หากจำเป็นต้องทำการถ่ายสินค้าในบริเวณที่เปียก

3) ควรระมัดระวังในการถ่ายสินค้าเพื่อป้องกันความเสียหายและการทำให้ผิดรูป

ง. ขั้นตอนที่ (4) สำหรับการยืนยัน

1) หลังจากทำการถ่ายสินค้า ตรวจสอบชิ้นส่วนตามรายการบรรจุภัณฑ์ ถ้ามีชิ้นส่วนใดขาดหาย ให้รีบแจ้งรายงานต่อวิศวกรของWPIL

2) ตรวจสอบสภาพของบล็อกไม้ใต้บรรจุภัณฑ์

2.2 การเก็บรักษา

2.2.1 ข้อควรระวังสำหรับการกำกับดูแล

ในการกำกับดูแลอุปกรณ์ ควรกระทำอย่างระมัดระวัง ในการยกอุปกรณ์ ควรใช้แผ่นที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหาย ใช้เชือกที่มีความหนาและมีความยาวเพียงพอต่อน้ำหนักสินค้าและอยู่ตรงศูนย์กลางของแรงโน้มถ่วงของน้ำหนัก เพื่อหลีกเลี่ยงการกระแทกและการสั่นสะเทือน

2.2.2 การจัดการและการเก็บรักษาของแพคเกจ

ในการกำกับดูแลและการเก็บรักษาบรรจุภัณฑ์จะต้องเป็นไปอย่างระมัดระวังตามสัญลักษณ์ภาพเตือนข้างบรรจุภัณฑ์ (care marks) ที่พิมพ์หรือติดอยู่ข้างบรรจุภัณฑ์

การดูแลแต่ละบรรจุภัณฑ์ อย่างเหมาะสมและเป็นไปตามเครื่องหมายเตือน เช่น “ด้านข้างอยู่ข้างบน” “ขนอย่างระวัดระวัง” “ห้ามเปียก” “จุดแขวนสลิง” “จุดศูนย์ถ่วง” หรือเครื่องหมายรายละเอียดอื่นๆ เช่น น้ำหนัก

2.2.3 เครื่องหมายการจัดส่งสินค้า

การให้ข้อมูลที่ถูกต้องสำหรับการกำกับดูแลอุปกรณ์ ในแต่ละบรรจุภัณฑ์ ด้วยเครื่องหมาย เช่น เครื่องหมายหลักเพื่อจัดส่งสินค้า สัญลักษณ์ภาพเตือนข้างบรรจุภัณฑ์ (care marks) ตามที่อธิบายไว้ ณ ที่นี่

1) เครื่องหมายหลักเพื่อจัดส่งสินค้า (Main shipping mark)

ควรติดเครื่องหมายหลักทั้งสองด้านของแต่ละบรรจุภัณฑ์ ในกรณีที่เป็น ชุดสกิด (skid) ถังกลม (drum) หรือลักษณะหน่วยเป็นมัด ควรใช้ป้ายชื่อหรือพิมพ์เครื่องหมายบนแผ่นโลหะ

2.2.4 รายการบรรจุภัณฑ์

รายการบรรจุภัณฑ์ควรบรรจุในซองกันน้ำและแนบไปกับบรรจุภัณฑ์พร้อมตัวครอบโลหะ รายการบรรจุภัณฑ์จะถูกนำออกไปก็เมื่อทำการถ่ายสินค้าที่หน้างานแล้วเท่านั้น

2.2.5. การถ่ายสินค้าและการกำกับดูแล

ลูกค้าเป็นผู้ดูแลในการส่งอุปกรณ์ไปยังหน้างาน จึงมีความจำเป็นในการเตรียมการบางเรื่อง

1) การระบุรายละเอียดที่อยู่ปลายทางบนบรรจุภัณฑ์ต้องมีความชัดเจนตาม เครื่องหมายการจัดส่งสินค้า

2) ระมัดระวังเรื่องสัญลักษณ์ภาพเตือนข้างบรรจุภัณฑ์ (care marks) ในการถ่ายสินค้าและการกำกับดูแล สายสลิงยกจะถูกแนบมา ณ ตำแหน่งจุดต่อสายสลิง (sling mark) และระมัดระวังต่อจุดศูย์กลาง (certre mark) ซึ่งระบุตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วง

3) ใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมากในระหว่างการถ่ายสินค้าและการกำกับดูแลเพื่อเพื่อมิให้ได้รับความเสียหายจากการกระแทกและการสั่นสะเทือน สำหรับการจัดการบรรจุภัณฑ์ซึ่งกำกับด้วย เครื่องหมายเตือนสำหรับสินค้าแตกง่าย (fragile mark) จะต้องใช้ชุดพาเลทไม้และขันยึดติดกับบรรจุภัณฑ์ด้วยสลักเกลียว ฯลฯ

4) หากพบข้อบกพร่องใด ๆ บนบรรจุภัณฑ์ หรือเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการขนถ่ายและการกำกับดูแล ควรรีบแจ้งไปยัง WPIL ทันที

2.2.6. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บ

โปรดอ้างอิงจากคู่มือการจัดเก็บ / แผนคุณภาพภาคสนามของอุปกรณ์แต่ละชนิดตามขั้นตอนการจัดเก็บ (แยกต่างหาก)

3.0 เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ

3.1 เครื่องมือที่แนะนำในการติดตั้งชุดปั๊มให้อยู่ในแนวตรง

เลขที่เอสไอ	เครื่องมือและวัสดุ	ปริมาณ	หมายเหตุ
01.	อุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า	1 ชุด	สำหรับการเชื่อม
02.	อุปกรณ์การตัดด้วยก๊าซ	1 ชุด	สำหรับการผลิตเส้นท่อ
03.	เครื่องบดไฟฟ้าแบบพกพา	1 ชุด	สำหรับการประกอบ
04.	น้ำมันล้าง, น้ำมันก๊าด	1 ชุด	สำหรับการล้างชิ้นส่วน
05	ผ้าทราย (กระดาษ)	1 ชุด	สำหรับการทำความสะอาดชิ้นส่วน
06.	Molycote (ป้องกันการจับตัวของไขมัน)	1 ชุด	สำหรับการประกอบ
07.	เทปปิดผนึกสำหรับท่อ	1 ชุด	สำหรับท่อช่วย
08.	สายวัด	2 ชุด	สำหรับการวัดระดับแท่น
09.	สิ่ว	3 ชุด	สำหรับการเตรียมแท่น
10.	สลิงขนาด 5 ตัน	2 อัน	สำหรับการติดตั้ง
11.	สลิงขนาด 7.5 ตัน	2 อัน	สำหรับการติดตั้งและการโยง
12.	สลิงขนาด 10 ตัน	2 อัน	สำหรับการติดตั้งและการโยง
13.	สลิงขนาด 1 ตัน	2 อัน.	สำหรับการติดตั้ง
14.	ค้อนขนาด 1 ปอนด์	2 อัน	สำหรับการประกอบ
15.	ค้อนขนาด 10 ปอนด์	2 อัน	สำหรับการประกอบ
16.	ชุดตะไบ	2 อัน	สำหรับการประกอบ
17.	ไขควง	2 อัน	สำหรับการประกอบ
18.	ประแจเลื่อน	1 ชุด	สำหรับการประกอบ
19.	ประแจจับท่อ	2 อัน	สำหรับท่อ/ เพลาส่งกำลัง
20.	อัลลันคีย์	1 ชุด	สำหรับการประกอบ
21.	แปรงลวด	2 อัน	สำหรับการประกอบ
22.	ประแจปากตาย	2 อัน	สำหรับการประกอบ
	ประแจปากตายคู่		
23.	ลูกดิ่งพร้อมเชือก	1 ชุด	สำหรับการติดตั้ง
24.	ค้อนไม้	2 อัน	สำหรับการติดตั้ง
25.	สลักเกลียวขนาดต่างๆ	2 อัน	สำหรับการโยงสาย
26.	สเก็นรูปตัวดีขนาดต่างๆ	1 ชุด	สำหรับการโยงสาย
27.	ประแจกระบอก	1 ชุด.	สำหรับการประกอบ
28.	ลิ่มสำหรับทำเครื่องหมาย	1 ชุด	สำหรับการประกอบ
29.	เครื่องมือวัดระยะ (ฟิลเลอร์เกจ)	2 ชุด	สำหรับตั้งระดับแนวตรง
30.	ประแจแหวนฆ้อนตี	2 อัน	สำหรับการประกอบ
31.	มีดโกน	2 ชุด	สำหรับการประกอบ/ทำความสะอาดพื้นผิว
32.	เชือกทำเครื่องหมาย	2 ชุด	สำหรับการประกอบ/การกำหนดเขต
33.	ค้อนล็อกแบบมีปลอก	1 ชุด	สำหรับการประกอบ/ถอดใบพัด (หากจำเป็น)

พิจารณาตามขนาดของปั๊มและมอเตอร์

3.2 อุปกรณ์สำหรับวัดในการติดตั้ง

เลขที่เอสไอ	รายละเอียด	ปริมาณ	หมายเหตุ
01	ระดับน้ำ (แม่นยำ 0.02 มม / เมตร)	1 อัน	สำหรับการตรวจสอบระดับ
02	เทปวัดเหล็ก (5, 10 ม.)	1 อัน	สำหรับการวัด
03	เวอร์เนีย คาลิปเปอร์(300 มิลลิเมตร)	1 อัน	สำหรับการวัด
04	เกจวัด (อย่างน้อย 0.01 มม 1 ชุด ที่จับแบบแม่เหล็ก)	1 ชุด	สำหรับการตั้งศูนย์
05	เครื่องมือวัดระยะ (ฟีลเลอร์เกจ)	2 ชุด	สำหรับการประกอบ
06	ชะแลง (ความยาว0.5 เมตร)	1 อัน	สำหรับการตั้งศูนย์
07	เครื่องมือวัดระยะตรง (1 เมตร 30 เซนติเมตร)	1 อัน	สำหรับการประกอบ
08	เครื่องมือวัดระดับ	1 อัน	สำหรับการตวรจสอบระดับแท่น
09	บรรทัดขนาน(แบบตัวไอ) 2 เอ็มทีอาร์ แอลจี	1 อัน	สำหรับการตรวจสอบระดับ

(หมายเหตุ: ความยาวของบรรทัดขนานขึ้นอยู่กับเส้นผ่านศูนย์กลางของหน้าแปลนด้านบนมอเตอร์)

4.0 ความสามารถในการรองรับน้ำหนักของสลิงและข้อมูลแรงบิดสำหรับสลักเกลียว

4.1 ความสามารถในการรองรับน้ำหนักของสลิง

ขนาดเส้นผ่านศก. มม	ค่าแรงดึงต่ำสุดที่ทำให้สลิงขาด	ความจุปลอดภัยสูงสุดที่สำหรับ 2 (สอง) เส้น (กิโลกรัม) (แฟคเตอร์ความปลอดภัย - 7)				หมายเหตุ
		0=0	0 = 30^0	0 = 60^0	0 = 90^0	
6.3	2.15	500	500	400	300	เป็นที่สังเกตว่าค่าความจุสลิงสูงสุดมาจากค่าแรงดึงต่ำสุดในตารางนี้
8.0	3.46	800	800	700	600	
10.05.41	1400	1300	1200	900		
12.07.79	2000	1900	1700	1400		
14.0	10.60.	2700	2600	2300	1900	
16.0	.13.80	3300	3200	2900	2300	
18.0	17.50	4200	4000	3600	3000	
20.0	21.60	5200	5000	4400	3700	
22.0	27.10	6300	6100	5500	4400	
28.0	42.40	9700	9300	8300	6800	
30.0	48.70	11900	10700	9600	7800	
32.0	53.70	12600	12200	10900	8900	
34.0	60.70	1420O	13800	12300	10000	
36.0	68.20	15900	15400	13800	11300	
38.0	76.10	17800	17200	15400	12600	
40.0	86.60	18500	17400	16000	13100	
42.0	97.70	20400	19700	17600	14400	
46.0	110.00	24400	23600	21100	17200	
48.0	122.00	26700	25800	23100	18900	
50.0	135.00	28900	27900	25000	20400	

4.2 ข้อมูลแรงบิดสำหรับสลักเกลียว

แรงบิดสูงสุดสำหรับ แรงบิดเกลียว

หน่วยกิโลกรัมแรงต่อเมตร (โดยประมาณ)
วัสดุสแตนเลส 304

เส้นผ่านศูนย์กลางปกติ	แรงบิด หน่วยกิโลกรัมแรงต่อเมตร
M-6	0.45
M-8	1.11
M- 10	2.20
M- 12	3.84
M- 14	6.15
M- 16	9.60
M- 20	18.50
M- 22	26.00
M - 24	33.00
M - 30	63.00
M - 33	84.00
M - 36	106.00
M - 42	166.00
M - 44	190.00
M - 56	365.00

4.2 (ก) แรงบิดสูงสุดสำหรับ แรงบิดเกลียว

หน่วยกิโลกรัมแรงต่อเมตร (โดยประมาณ) วัสดุ:

คลาส8.8, ไอเอส: 1367

เส้นผ่านศูนย์กลางปกติ	แรงบิด หน่วยกิโลกรัมแรงต่อเมตร
M-6	1.19
M-8	2.90
M- 10	5.74
M- 12	10.00
M- 14	16.00
M- 16	25.00
M- 20	48.00
M-22	66.00
M- 24	84-00
M -.30	164.00
M-33	218.00
M- 36	275.00
M- 42	430.00
M-44	494.00
M- 56	950.00

5.0 การติดตั้ง

ข้อควรระวังทั่วไปสำหรับการติดตั้ง

คุณภาพการติดตั้งของปั๊มเป็นสิ่งที่สำคัญมากเพื่อให้มั่นใจในการใช้งานอุปกรณ์อย่างยาวนานและน่าพอใจ

ดังนั้น จึงต้องระวัดระวังและเอาใจใส่สูงสุดในการติดตั้ง

5.1 การยืนยันก่อนที่จะเริ่มต้นทำงาน

5.1.1 เรื่องที่จะต้องตกลงกัน

ก่อนที่จะเริ่มการทำงาน การศึกษา หารือและตกลงร่วมกัน เพื่อความปลอดภัยในการดำเนินการ จึงมีความจำเป็นที่ลูกค้า ผู้จัด

จำหน่ายอุปกรณ์ (WPIL) จะต้องปรึกษา สรุปความชัดเจนเรื่องขอบเขตของการทำงานและข้อตกลงของแต่ละฝ่าย ดังต่อไปนี้

1) ขอบเขตของการทำงาน

2) กำหนดการในการดำเนินการการตั้งแนวตรง

3) เครื่องมืออุปกรณ์และวัสดุสำหรับการดำเนินการการตั้งแนวตรง

4) การจ่ายงานให้คนทำงาน

5) ปัญหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5.2 การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุสำหรับดำเนินการตั้งแนวตรง

ควรตรวจสอบ เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุการดำเนินการการตั้งแนวตรงจะมีการตรวจสอบรายชื่อตามรายการสาม III (3.1และ 3.2) ก่อนทำงาน

ปริมาณที่ต้องใช้เป็นการคาดประมาณและขึ้นอยู่กับกำหนดการในการติดตั้ง

5.3 การเตรียมแบบในการติดตั้ง

รวบรวมและลำดับแบบ เช่นแบบของแท่นวาง แบบรายละเอียดระยะและฟังก์ชั่นการติดตั้ง แผนภาพบอกตำแหน่งและท่อ เพื่อให้แน่ใจว่ามีรายละอียดวิธีการติดตั้งในเอกสารดังกล่าวนี้ ก่อนที่จะมีการทำงาน

5.4 ขั้นตอนการดำเนินการทั่วไปสำหรับการติดตั้งปั๊ม

5.4.1 ตรวจสอบให้แน่ใจเรื่องระยะที่ทำครื่องหมายและตำแหน่งของแท่นปั๊ม:

1) กำหนดจุดอ้างอิง

ยืนยันจุดอ้างอิงตามมาตรฐาน ตามตำแหน่งที่กำหนด ซึ่งได้ตกลงกันโดยมีสักขีพยานได้แก่ ลูกค้า ผู้รับเหมาและเจ้าหน้าที่ของWPIL

2) ตรวจสอบแท่นปั๊ม

ก่อนการติดตั้ง ตรวจสอบตำแหน่งและระดับความสูงของ แท่นปั๊ม ให้แน่ใจว่าไม่มีรอยแตก, แอ่ง ช่องว่าง คล้ายรวงผึ้ง

องค์ประกอบยาแนวที่ไม่เหมาะสมของ (วัสดุซีเมนต์), สิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ

เรื่องและข้อบกพร่องอื่น ๆ หากพบข้อบกพร่องใด ๆ บุคคลที่รับผิดชอบ ควรดำเนินการแก้ไขอย่างเหมาะสม

3) เส้นกึ่งกลาง

ทำเครื่องหมายเส้นกึ่งกลางเพื่อแสดงตำแหน่งศูนย์กลางทิศทางแกนปั๊มบนพื้นผิวแท่นปั๊มตามแบบติดตั้งและจุดอ้างอิง

5.5 ตรวจสอบแท่นปั๊มด้วยการเคาะ

การเคาะพื้นผิวของคอนกรีตเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าชั้นคอนกรีตที่ 2 เชื่อมต่อกันดีกับพื้นผิวชั้นแรกและการตรวจสอบพื้นที่แผ่นกันรั่วที่เหมาะสม

5.6 การทำงานพื้นฐานหรับการประกอบและติดตั้ง

1) ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการผูกลวดที่แท่นปั๊มบริเวณที่เป็นศูนย์กลางรับน้ำหนักของจุดศูนย์ถ่วง

2) ตรวจสอบการเกิดสนิม รอยขรุขระ หรือความเสียหายที่เกิดจากการกระแทกพื้นผิว เช่น ข้อต่อและพื้นผิวชุดการประกอบ

3) สำหรับชิ้นส่วนข้อต่อ เช่นการติดตั้งปะเก็น ควรระมัดระวังเรื่องขนาดของปะเก็นและการอัดกาว

4) การขันแน่นสำหรับชิ้นส่วนข้อต่อ ควรขันอย่างสมดุลและถูกต้อง

5) ก่อนการติดตั้งและการประกอบ จะต้องทำการกำจัดสารป้องกันสนิมออกด้วยไคโรซีนสีขาว (Kerosine) หรือตัวทำละลายที่เหมาะสม

6) การขันแน่น สลักเกลียว น็อต และสกรู

ก) ใช้ประแจในการขันแน่นที่เหมาะสมสำหรับสลักเกลียว น็อต และสกรู

ข) แรงบิดในการขันแน่นของสลักเกลียว น็อตและสกรูแสดงในตารางที่ อย่างไรก็ตาม ควรเลือกใช้ประแจให้เหมาะสมกับประเภทของปั๊ม

7) การส่องสว่างและการระบายอากาศ

ก) การจัดหาความสว่างอย่างเพียงพอเป็นสิ่งที่สำคัญ

ข) สถานที่ในการทำงานจะต้องมีระบบระบายอากาศที่เหมาะสม สำหรับสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

8) ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน

9) ในกรณีทำงานบนที่สูง ซึ่งสูงกว่า 2 เมตรจากระดับพื้นดิน ควรมีอุปกรณ์นั่งร้านอย่างเพียงพอเพื่อความปลอดภัย ควรจัดหาให้มีชุดลดความล้าจากการสั่นสะเทือนอย่างถาวรบนแท่นปั๊ม

5.7 รูปแบบชิ้นส่วนปั๊มสำหรับการดำเนินการตั้งแนวตรง

- เปิดกล่องทั้งหมดและเปรียบเทียบกับรายการบรรจุภัณฑ์
- นำวัสดุทั้งหมดที่ตัวเรือนปั๊ม
- ทำความสะอาดชิ้นส่วนโลหะด้วยแปรงและน้ำมันไคโรซีน
- ทำความสะอาดชิ้นส่วนยางตลับลูกปืนด้วยน้ำสบู่
- ดึงแกนเพลาออกมาสำหรับการประกอบเพลา เอาเพลาส่งกำลังและหัวเพลาออกจากกล่องและวางบนไม้หมอนเพื่อให้เพลารองรับได้สามตำแหน่งเพื่อป้องกันไม่ให้เพลาเกิดการงอ
- ชุดห้องสูบน้ำ ประกอบด้วยชิ้นส่วนดังแสดงในแบบภาพตัดขวาง ทำตรวจสอบชุดห้องสูบน้ำโดยการหมุนแนวแกนและลองหมุนเพลาปั๊มด้วยมือเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถหมุนได้อย่างอิสระ ทำความสะอาดชุดห้องสูบน้ำด้วยน้ำจากบนลงล่าง เพลาปั๊มสูบน้ำควรหมุนย้ายได้อย่างอิสระ หากไม่มีความเสียหายและไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ตรวจสอบท่อสูบน้ำและทำความสะอาดพื้นผิวข้อต่อและหน้าแปลน
- ตรวจสอบและทำความสะอาดพื้นผิวข้อต่อและหน้าแปลนของหัวด้านจ่าย ขาตั้งมอเตอร์ กล่องกันรั่ว ตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุน
- ส่วนประกอบทั้งหมดขนาดเล็กอื่นๆ ควรทำการประกอบแยกตามแบบแสดงภาพตัดขวาง รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องและความสะอาด
- ตลับลูกปืนเพลาส่งกำลังซึ่งไม่ได้บรรจุในหีบห่อ ควรจะประกอบกับตัวเรือนตลับลูกปืนหรือต่อกับท่อสูบน้ำ
- ทำความสะอาดเพลาและข้อต่อด้วยการแปรงอย่างเบา และใช้จาระบีสูตรพิเศษ เอ็มโอ-ซัลไฟด์

5.8 การติดตั้งปั๊ม

การประกอบและติดตั้งชุดปั๊ม

การติดตั้งปั๊มที่หน้างาน แบ่งเป็นส่วนประกอบต่างๆที่แยกออกจากกัน ซึ่งช่างที่มีฝีมือจะไม่ประสบปัญหาในการติดตั้ง แต่ก็ต้องคอยระมัดระวังและปฏิบัติตามรายละเอียดขั้นตอนดังแสดงไว้ด้านล่างอย่างเคร่งครัด เพื่อให้ได้เพลาส่งกำลังที่เป็นเส้นตรงเพื่อให้ปั๊มสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากไม่ระวัดระวังเรื่องความสะอาดในขั้นตอนต่างๆของการประกอบ และไม่ตรวจสอบส่วนที่ต่อกับท่อส่ง ก็ย่อมจะนำไปสู่ปัญหาที่อาจจะเกิดในทันทีหรือในอนาคต เช่น การสั่นสะเทือน การติดขัด และการสึกหรอก่อนเวลาอันควรของตลับลูกปืน

การตรวจสอบระดับความสูงและระดับบ่อน้ำ

- วัดความลึกของบ่อน้ำเกรอะและตรวจสอบเพื่อยืนยันความถูกต้องตามขนาดที่ระบุไว้ในแบบแสดงภาพรวม ตรวจสอบระดับน้ำและประเมินความสามารถในการจุ่มปั๊มใต้น้ำ
- วัดความยาวรวมของของชุดประกอบปั๊มและตรวจสอบกับแบบแสดงภาพรวม
- ทำเครื่องหมายเส้นกลางของฐานปั๊ม
- ทำเครื่องหมายระดับความสูงอ้างอิงของปั๊ม ...
- วัดช่องสลักเกลียวยึดฐานและตรวจสอบกับแบบแสดงภาพรวม

การอัดสลักเกลียวยึดฐาน

- สกัดพื้นที่ฐานของแผ่นรองพื้นด้วยสิ่ว วางลิ่มบนฐาน และจากนั้นวางแผ่นรองพื้นบนลิ่ม ตั้งระดับจุดกึ่งกลางของแผ่นรองพื้นให้ตรงกับจุดกึ่งกลางของฐานปั๊ม
- ตั้งระดับขอบแผ่นรองพื้นให้ตรง และตั้งระดับในแนวขวางให้แม่นยำ แต่ระดับของการเทปูนสลักเกลียวยึดฐานของแผ่นรองพื้นไม่จำเป็นต้องทำให้แม่นยำ
- เช็ดผงฝุ่นออกจากช่องฐาน
- เทน้ำในช่องฐานและทิ้งไว้ครึ่งชั่วโมง
- เอาน้ำทั้งหมดออกจากช่องฐาน
- ตั้งสลักเกลียวยึดฐานให้สูงกว่าน๊อต 3-4 เกลียว
- เตรียมส่วนผสมคอนกรีตที่มีสัดส่วนระหว่าง (เศษหินขนาด 1-1/2 นิ้ว + ทรายหยาบ + ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์) กับน้ำเป็น 2:1 โดยเติมผงป้องกันการหดตัว 1 ช้อนชาต่อซีเมนต์แต่ละถุง
- เทส่วนผสมคอนกรีตลงไปในรูช่องฐานจนกว่าจะล้นออกมาที่ระดับพื้นผิว ในขณะที่เทคอนกรีตโปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีฟองอากาศเหลืออยู่ในหลุม
- ทิ้งไว้ 72 ชั่วโมงเพื่อให้ปูนเซตตัว และตามหลักวิศวกรรมแล้ว ต้องคอยพรมน้ำบริเวณที่มีการฉาบปูน

การตรวจสอบเบื้องต้นความตั้งตรงของ ข้อต่อ ปลอกหุ้ม และเพลาส่งกำลัง

ข้อต่อชนิดเกลียวและปลอกหุ้มสามารถต่อเข้ากับเพลาได้โดยง่าย ก่อนทำการประกอบ ควรตรวจสอบความเข้ากันของข้อต่อ และปลอกหุ้มกับเพลา ในกรณีที่พบว่ามีความคับ ควรทำการถอดข้อต่อและ/หรือปลอกหุ้มออกและตรวจสอบเกลียวเพลา มีความเป็นไปได้ที่เกลียวจะเสียหายในระหว่างขนส่งหรือการควบคุมดูแลที่ไม่ดี ตะไบเกลียวด้วยตะไบสามเหลี่ยมขนาดเล็กเพื่อให้ง่ายต่อการขัน มักจะมีการแนะนำเสมอให้ตอกด้านบนเล็กน้อยด้วยค้อนไม้ขนาดเล็กแทนการใช้แรงที่มากเกินไปโดยประแจจับท่อ ปลอกหุ้มแต่ละตัวควรจะสวมไว้กับเพลาก่อนที่จะทำการประกอบ

ข้อต่อชนิดหมุดสลักเกลียวควรทำการตรวจสอบเพลาและหมุดสลักเกลียวในแต่ละจุดเชื่อมต่อเช่นกัน ในกรณีที่พบว่ามีความคับ ควรทำการถอดข้อต่อและตะไบบริเวณช่องหมุด หมุดสลักเกลียวก็ควรตะไบเช่นกันเพื่อให้สวมง่าย และมีการแนะนำด้วยเช่นกันในการตรวจสอบชุดเพลาสองตัวที่ต่อกับข้อต่อที่มีหมุดสลักเกลียวและแหวนกันรุนแบบแบ่งครึ่ง หากต้องใช้แหวนกันรุนแบบแบ่งครึ่งก็อาจจะต้องตะไบเช่นกันเพื่อให้ประกอบง่าย โปรดดูรายละเอียดในแบบ (Drawing) ของชนิดปลอกหุ้มและข้อต่อเพลาที่ให้มากับปั๊มของคุณ

ส่วนประกอบที่เสียหายหรือบิดเบี้ยวที่ไม่สามารถประกอบให้เข้ากันได้

การติดตั้งปั๊ม : โปรดดูรายละเอียดในแบบ (Drawing) ของปั๊ม

การต่อชุดตัวเรือนส่วนล่างกับชุดสูบน้ำ

- วางชุดสูบน้ำในแนวนอนและตรวจสอบระยะรุนด้วยการผลักและดึงเพลาปั๊ม โดยปกติระยะรุนจะอยู่ในช่วง 6 – 25 มม. หรือมากกว่า ขึ้นอยู่กับการออกแบบปั๊ม
- หมุนเพลาปั๊มด้วยมือและให้แน่ใจว่าใบพัดหมุนได้อย่างไม่ติดขัดและปั๊มหมุนได้ลื่นไหล
- ต่อข้อต่อเพลาปั๊มกับเพลา ต่อส่วนล่างเพลาส่งกำลังด้วยการหมุนเกลียวด้วยประแจจับท่อสองตัว ทำให้แน่ใจว่าส่วนปลายของแต่ละเพลาต่อซึ่งกันและกัน ควรตะไบพื้นที่บริเวณยึดเพื่อเอาจุดที่คับแน่นออกไป สำหรับข้อต่อชนิดหมุดสลักเกลียว ดูรายละเอียดข้อควรจำ 3
- ต่อท่อสูบน้ำส่วนล่างกับตัวเรือนด้านจ่ายด้วยปะเก็น เติมจาระบีในทุกจุดของปะเก็น ขันหัวสกรูของทุกจุดให้แน่นด้วยประแจ
- ยกปั๊มและตั้งในแนวดิ่งเพื่อพร้อมในการหย่อนลง
- วางคานรองรับน้ำหนัก(ISMB) 2 ชิ้นใกล้กับฐาน หย่อนชุดปั๊มและวางขอบหน้าแปลนบน ISMB

ข้อควรจำ:

1. ชุดประกอบแรกของท่อสูบน้ำ(ส่วนล่างท่อสูบน้ำ) กับชุดสูบน้ำอาจต่อเข้าด้วยกันในตำแหน่งแนวตั้ง ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ทำการตั้งตรงปั๊ม
2. เพลาส่งกำลังชนิดเกลียวควรมีปลายที่ต่อซึ่งกันและกันโดยห้ามมีช่องว่างระหว่างสองจุดเชื่อม
3. สำหรับข้อต่อเพลาส่งกำลังชนิดหมุดสลักเกลียว ต่อข้อต่อกับเพลาส่งกำลังส่วนล่างที่ตำแหน่งส่วนบนของข้อต่อ ประกอบเพลาส่งกำลังส่วนล่างเข้ากับเพลาปั๊มด้วยแหวนกันรุนแบบแบ่งครึ่ง เลื่อนข้อต่อลงมาด้วยการคลายสกรูออกและวางตำแหน่งให้ตรงกับหมุดสลักเกลียวของเพลาปั๊ม

การประกอบท่อสูบน้ำส่วนกลาง

ต่อข้อต่อเพลาส่งกำลังกับเพลาส่งกำลังและประกอบเข้ากับส่วนล่างของเพลาส่งกำลัง หย่อนท่อสูบน้ำลงมาและประกอบเข้ากับส่วนล้างของท่อสูบน้ำ ต่อกับเพลาส่งกำลังชิ้นถัดไปหรือส่วนล่างของหัวเพลา ยกท่อสูบน้ำชิ้นถัดไปขึ้นและหย่อนลงมาเพื่อต่อเข้ากับท่อสูบน้ำชิ้นอื่นๆ

ชุดหัวด้านจ่าย

หย่อนปะเก็นลงมาบนหน้าแปลนท่อสูบน้ำ ยกหัวด้านจ่ายและหย่อนลงมาบนหน้าแปลนท่อสูบน้ำและขันสกรูให้แน่น ยกชุดที่ประกอบสมบูรณ์ขึ้นและหย่อนลงมาบนแผ่นรองพื้น ขันให้ระหว่างสองชิ้นให้แน่นด้วยสกรู ต่อแผ่นรองพื้นกับหัวด้านจ่าย สวมปลอกหุ้มหัวเพลา หย่อนกล่องกันรั่วผ่านหัวเพลาและต่อเข้ากับหัวด้านจ่ายด้วยสกรู หย่อนข้อต่อเพลาลงมาจากนั้นวางบนหัวเพลา (หากเป็นไปได้) ต่อด้วยตัวกระจายน้ำ

ข้อควรจำ:

ห้ามขันปะเก็นเชือกถักแบบแยกส่วนแน่นจนเกินไป สำหรับการเริ่มเดินเครื่องปั๊ม น๊อตแกรนด์ควรทำการขันให้แน่นด้วยมือ หลังจากเดินเครื่องปั๊มไปแล้วจึงควรขันน๊อตแกรนด์ด้วยประแจที่เหมาะสม

6.0 การติดตั้งชุดตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุน ขาตั้งมอเตอร์ และมอเตอร์

- ตรวจสอบการหมุนอย่างอิสระของ NRR/TBH ในกรณีที่เกิดข้อสงสัย (ชุดตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุน) TBH อาจถูกถอดออกก่อนตั้งให้ตรงบนปั๊ม สำหรับการถอดและก่อนต่อใหม่ของ TBH ให้ดูรายละเอียดในขั้นตอนการถอดประกอบ
- ยกชุด NRR/TBH ขึ้น และหย่อนลงบนหัวด้านจ่าย ขันให้แน่นด้วยสกรู ต่อหัวหมุดกิ๊ฟท์ระหว่างหัวเพลาและ NRR ต่อน๊อตขันสกรูปรับแต่งแล้วหมุนเกลียวทวนเข็มนาฬิกาแล้วตั้งให้ตรงกับรูเกลียวของเพลาหมุน TBH และขันให้แน่นเพื่อปรับตั้งปั๊ม สำหรับการปรับตั้งปั๊มให้ทำตามขั้นตอนการปรับตั้งเพื่อเดินเครื่องปั๊ม หลังจากปรับตั้งให้หมุนปั๊มเพื่อให้แน่ใจว่าหมุนได้อย่างอิสระ ต่อสกรูล๊อค 2 ตัว ระหว่างน๊อตขันสกรูปรับแต่งกับเพลาหมุน TBH ต่อหัวหมุดหัวเพลาส่วนบน และหย่อนลงมาครึ่งข้อต่อปั๊ม
- ยกขาตั้งมอเตอร์และต่อกับหัวดานจ่าย
- ตรวจสอบระดับสุดท้ายบนขาตั้งมอเตอร์โดยให้มีความแม่นยำของระดับและขอบตั้งตรงทำมุมทแยงทั้งสองทิศทาง ห้าทตรวจสอบระดับบนฐานขาตั้งมอเตอร์โดยตรง เพราะอาจจะเกิดการสับสนในเรื่องระดับที่เหมาะสมจากการคลาดเคลื่อนของเครื่องมือ ค่าขอบเขตสูงสุดที่ยอมรับได้คือ 0.5 มม/เมตร เทปูนแผ่นรองพื้น สำหรับการเทปูนแผ่นรองพื้นให้ทำตามขั้นตอนการเทปูนสลักเกลียวของฐาน
- นำมอเตอร์ออกจากกล่องและวางไว้บนแผ่นไม้รอง ต่อข้อต่อส่วนบนเข้ากับเพลามอเตอร์ หากหมุดแน่นมากอาจต้องตะไบเล็กน้อย ต่อสกรู 2 ตัว กับข้อต่อส่วนบนเพื่อหลีกเลี่ยงการลื่นลดลงมาจากเพลามอเตอร์

ข้อควรจำ:

หมุดทุกตัวและข้อต่อควรพอดีกัน ไม่ควรให้มีการรบกวนในขณะประกอบ บางครั้งหมุดและข้อต่ออาจต้องทำการตะไบเล็กน้อยหรือขัดด้วยกระดาษทรายเพื่อกำจัดจุดด่างและรอยถลอก แต่ห้ามให้เกิดกรณีการต่อแบบหลวมมากๆ ระยะห่างระหว่างหมุดและช่องหมุดควรอยู่ในช่วง 0.002 ถึง 0.004 นิ้วเท่านั้น

ยกมอเตอร์ให้ตั้งตรงบนขาตั้งมอเตอร์ ขันสลักเกลียวและน๊อตระหว่างมอเตอร์กับขาตั้งให้แน่น

สำหรับการตั้งศูนย์เพลาปั๊มและมอเตอร์ให้ทำตามขั้นตอนการตั้งศูนย์เพลา

สำหรับขั้นตอนในการถอดกลับปั๊มก็ควรปฏิบัติตามขั้นตอน

ต่ออุปกรณ์เชื่อมต่อขนาดเล็กต่างๆกับท่อน้ำเข้าท่อน้ำออกของ TBH ในระบบหมุนเวียนน้ำ ต่อตัววัดระดับน้ำมัน TBH และรินน้ำมัน TBH จนสูงเท่าระดับที่ได้อ้างถึงในแผนภูมิภาคผนวกชุดตลับลูกปืนกันรุน

7.0 การตั้งศูนย์เพลาปั๊มและมอเตอร์กับข้อต่อชนิดแข็ง

กำหนดฐานแม่เหล็กของเครื่องวัดชนิดหมุนเข็มบนข้อต่อครึ่งมอเตอร์ และให้เข็มชี้ไปบนข้อต่อครึ่งปั๊ม ทำการหมุนมอเตอร์และตรวจสอบศูนย์กลางของข้อต่อตัวที่เกียวพันกับตัวอื่นๆ

ในกรณีที่ไม่อยู่ตรงจุดศูนย์กลาง ให้ขยับมอเตอร์ไปยังทิศทางที่ต้องการ ในกรณีนี้มอเตอร์จะถูกยกขึ้นอีกครั้งหนึ่ง และเดือยของขามอเตอร์และหัวด้านจ่ายจะถูกทำเป็นชิ้นเล็กๆเพื่อให้ได้การตั้งศูนย์เพลาที่เหมาะสม

I) รักษาช่องว่างระหว่างส่วนครึ่งบนและส่วนครึ่งล่างของข้อต่อให้อยู่ในช่วง 5-8 มม. เท่านั้น
ช่องว่างระหว่างข้อต่อสองตัว สามารถทำการปรับโดยการยกส่วนที่ต่ำกว่าตำแหน่งน๊อตที่ต่ออยู่ด้านล่างของข้อต่อส่วนล่าง ล๊อคตำแหน่งน๊อตที่ตำแหน่งต่ำกว่าครึ่งข้อต่อด้วยสกรู ALLEN 2 ตัว

II) ช่องว่างระหว่างข้อต่อสามารถปรับโดยการยกขึ้นและหย่อนลงของครึ่งข้อต่อส่วนบนในบริเวณใดๆที่ปั๊มไม่มีการวางตำแหน่งน๊อต

III) สำหรับการตั้งศูนย์เพลาในแนวแกน ให้ตรวจสอบเกจ filler ระหว่างครึ่งข้อต่อส่วนล่างกับครึ่งข้อต่อส่วนบน

IV) ความคลาดเคลื่อนของการตั้งศูนย์เพลา:-

การตั้งศูนย์เพลา	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้
การตั้งศูนย์เพลาในแนวรัศมี	0.10 มม.

8.0 การตั้งศูนย์เพลาปั๊มและมอเตอร์กับข้อต่อชนิดยืดหยุ่น

I) ทำตามประเด็นหมายเลข 10.1 และปรับให้สอดคล้องกับใบพัด

II) รักษาช่องว่างระหว่างข้อต่อสองตัวไว้ที่ 5-8 มม. และหมุนปั๊มและมอเตอร์แยกกัน ต่อข้อต่อหมุด 4 ตัว และบุชยาง และต่อปั๊มเข้ากับมอเตอร์

III) กำหนดฐานแม่เหล็กของเครื่องวัดชนิดหมุนเข็มบนข้อต่อครึ่งมอเตอร์ และให้เข็มชี้ไปบนข้อต่อครึ่งปั๊ม ทำการหมุนปั๊มและมอเตอร์ที่ต่อกันแล้ว และตรวจสอบศูนย์กลางของข้อต่อตัวที่เกียวพันกับตัวอื่นๆ ในกรณีที่ไม่อยู่ตรงจุดศูนย์กลาง มอเตอร์จะถูกยกขึ้น และเดือยของขามอเตอร์และหัวด้านจ่ายจะถูกทำเป็นชิ้นเล็กๆ ขยับไปยังทิศทางที่ต้องการ

8.0 การติดตั้งเพลามอเตอร์ชนิดท่อกลวงในแนวดิ่ง

ถอดฝาครอบส่วนบนของมอเตอร์ออกจากนั้น ยกมอเตอร์โดยใช้ตะขอเกี่ยวเพื่อยกขึ้นและหย่อนลงช้าๆเหนือหัวเพลา (เพลามอเตอร์ชนิดท่อกลวงมาพร้อมกับหัวเพลาที่มีขนาดยาวกว่าปกติแต่ไม่มีขาตั้งมอเตอร์ มอเตอร์จะถูกวางลงบนหัวด้านจ่ายโดยตรง) สิ่งที่ต้องระมัดระวังมากที่สุดคือต้องให้แน่ใจว่ามอเตอร์ไม่ได้ก่ายอยู่บนเพลาหรือทำให้เพลาเสียหายในกรณีต่างๆ ตั้งช่องของมอเตอร์ให้ตรงกับส่วนบนของหัวด้านจ่ายแล้วขันให้แน่นด้วยสลักเกลียวและน๊อต ในเงื่อนไขนี้ ควรทำการต่อกับสายไฟ และตรวจสอบทิศทางการหมุนโดยการป้อนกระแสไฟฟ้า ตรวจสอบจุดศูนย์กลางของเพลาปั๊มกับเพลาท่อกลวงของมอเตอร์

รีบใส่ครัทช์ของมอเตอร์เหนือเพลาด้านบนเข้าไปวางบนเพลาท่อกลวง สิ่งนี้จะต้องจะต้องมีลักษณะการไถลที่พอเหมาะ หากจำเป็น ก็ต้องทำการตะไบ ตกแต่ง และขูด แต่อย่าใช้แรงเยอะ จากนั้นเลื่อนหมุดหัวกิ๊ฟลงมาอยู่ระหว่างครัทช์และหัวเพลาผ่านช่องหมุดและช่องแคบยาวของหมุด หมุดควรจะไถลได้พอเหมาะไม่คับหรือหลวมมากไป ติดตั้งน๊อตขันสกรูปรับแต่งผ่านเกลียวที่ส่วนบนของหัวเพลา และหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนกว่าจะสำผัสและอยู่บนพื้นผิวที่สูงกว่าของชุดครัทช์ หมุนน๊อตขันสกรูปรับแต่งอีกหน่อยเพื่อให้หัวเพลาตลอดชุดหมุนและใบพัดได้ถูกยกขึ้นจากตำแหน่งด้านล่างทั้งหมด ปรับการยกตัวของใบพัดตามต้องการ มีสกรูล๊อคให้ใช้สองตัวที่ควรจะใช้ล๊อคน๊อตขันสกรูปรับแต่งผ่านช่องที่น๊อตและช่องที่พันเทปไว้บนชุดครัทช์ ยกเครื่องกระจังหน้าอีกครั้งหลังทำขั้นตอนต่างๆเสร็จสิ้น

มุมที่ถูกต้องของเฟืองขับและเพลาชนิดยืดหยุ่นสำหรับปั๊มที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล

ก) ถอดฝาโดมและครัทช์ (หรือเฟืองล้อครัทช์หมุนทางเดียวซึ่งได้ถูกนำมาใช้) ทำความสะอาดหน้าแปลนส่วนล่างตัวขับเฟืองและเพลาในแนวนอน หมุนด้วยมือเพื่อตรวจสอบว่าหมุนได้โดยไม่ติดขัด ยกตัวขับเฟืองด้วยตะขอที่มีมาให้ หย่อนอย่างระมัดระวังลงบนหัวเพลา ทำการข้อควรจำตำแหน่งและขันให้แน่นด้วยสกรูหรือสลักเกลียวและน๊อตที่ให้มา จากนั้นติดตั้งหัวหมุดกิ๊ฟและยึดให้แน่นด้วยพินแบบกงล้อหมุนทางเดียว สวมน๊อตขันสกรูปรับแต่งบนหัวเพลา ประโยชน์ของโครงแบบหัวเพลาสำหรับขับเฟืองคล้ายกับประโยชน์บางส่วนของเพลามอเตอร์ชนิดท่อกลวง จากนั้นปรับยกใบพัดในลักษณะเดียวกับเพลามอเตอร์ชนิดท่อกลวง หลังจากนั้น ล๊อคน๊อตขันสกรูปรับแต่งด้วยสกรูที่ให้มาและทำการยกเครื่องโดม

ข้อพึงระวัง:

ตัวขับเฟืองที่ถูกต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์ดีเซลผ่านเพลาแบบยืดหยุ่นโดยไม่มีการจัดการครัทช์นั้น มีความจำเป็นต้องใช้เฟืองล้อหมุนทางเดียวในการถอดออก หากมีให้ โดยการถอดหมุดออก ซึ่งช่วยป้องกันความเสียหายเนื่องจากการจุดระเบิดย้อนกลับของเครื่องยนต์ดีเซล

ข) รีบสวมหน้าแปลนของข้อต่อบนตัวขับเพลาแนวนอนด้วยหมุดสลัก ล๊อคหน้าแปลนให้ตรงกับตำแหน่งสกรูที่ให้มา หมุดสลักควรที่จะเลื่อนลงไปได้พอดี ทำการตะไบหรือตกแต่งหมุดสลักเล็กน้อยหากจำเป็น ติดตั้งหน้าแปลนชนิดพิเศษ/ยืดหยุ่นได้ของข้อต่อลงบนเครื่องยนต์ล้อช่วยแรงหากไม่ครัทช์มาให้ หากมีครัทช์ PTO มาให้หน้าแปลนของข้อต่ออีกตัวหนึ่งก็จะถูกเลื่อนลงมาบนขาออกเพลาแนวนอนพร้อมครัทช์ที่ปักหมุดไว้ ทำการต่อข้อต่อทั้งสองชิ้นกับหน้าแปลนเพลาแบบยืดหยุ่นด้วยสกรู สลักเกลียวและน๊อต หากไม่มีครัทช์ PTO มาให้ก็ให้ขันส่วนปลายของหน้าแปลนแบบยืดหยุ่นของเพลาเข้าโดยตรงกับข้อต่อที่มีหน้าแปลนแบบยืดหยุ่นที่ได้ทำการต่อกับเครื่องยนต์ล้อช่วยแรงไว้แล้ว ความยาวของเพลาแบบยืดหยุ่นสามารถทำการปรับแต่งได้เล็กน้อยโดยการเลื่อนไปข้างหน้าหรือย้อนไปข้างหลังด้วยสลักที่มีมาให้ในเพลาแบบยืดหยุ่น

ค) ขณะทำการติดตั้งเพลาแบบยืดหยุ่นให้มองไปที่ 2 จุด คือ (1) การขับเคลื่อนและหน่วยขับเคลื่อนจะต้องขนานกัน, (2) การลากจะต้องอยู่ในเส้นแนว

ง) เพลาที่จะทำการต่อไม่จำเป็นต้องตั้งศูนย์เพลาอย่างละเอียด แต่ให้เส้นกึ่งกลางขนานซึ่งกันและกันในแนวภาคตัดแนวดิ่ง ค่าขอบเขตที่ยอมรับได้โดยปกติของการชดเชยการขับเคลื่อนและการขับเพลาจะอยู่ในช่วง ½0 - 50 โดยมีมุมที่จุดเชื่อมต่อต่ำสุดที่ ½0 เพื่อให้สามารถหล่อลื่นได้ดีและมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าของข้อต่อยูนิเวอแซล ค่าขอบเขตสูงสุดที่ยอมรับได้ของมุมในการต่อขึ้นอยู่กับความเร็วในการเดินเครื่องและชนิดคาร์บอนของเพลา

9.0 อุปกรณ์เสริม

ก) ต่อสายสำหรับการหล่อลื่นเบื้องต้นเข้ากับระบบ

ข) รินน้ำมันในชุดตลับลูกปืนกันรุนจนถึงระดับที่ถูกตั้งไว้ (ตามเอกสารอ้างอิงตลับลูกปืนกันรุน)

ค) ต่อท่อเข้า/ออกน้ำหล่อเย็นกับชุดตลับลูกปืนกันรุนด้วยเส้นท่อและอุปกรณ์เสริมที่จำเป็น

10. การดำเนินการ

10.1 การปรับแต่งสำหรับการเดินเครื่องของปั๊ม

ใบพัดที่ก่ายบนกะโหลกด้านดูดที่ตำแหน่งซีทควรทำการยกขึ้นและทำให้หมุนอย่างอิสระในขณะขันสกรูน็อตปรับแต่ง ความสูงในการยกขึ้นอยู่กับระยะรุนและขนาดของปั๊ม

การปรับแต่งไม่ควรทำให้ประสิทธิภาพของใบพัดแบบปิดแตกต่างกันมากเกินไป

อย่างไรก็ตาม การปรับใบพัดจาดตำแหน่งซีทในช่วง 5-8 มม. ขึ้นอยู่กับขนาดปั๊มและระยะรุน ช่องว่างระหว่างข้อต่อควรทำการปรับโดยการยกขึ้นหรือหย่อนลงครึ่งหนึ่งของข้อต่อมอเตอร์หรือตำแหน่งน๊อต

สำหรับใบพัดแบบกึ่งเปิดให้ยกโรเตอร์ได้สูงสุดที่ 1/8 นิ้ว หรือมากกว่าเล็กน้อยจากตำแหน่งล่างสุด สำหรับชุดปั๊มแบบยาว การยืดออกของเพลาก็ได้ถูกพิจารณาในเวลาที่ยกใบพัด

ข้อควรระวัง

ก) ห้ามเดินเครื่องปั๊มด้วยการครูดหรือการขัดสีใบพัดที่ตำแหน่งซีท เสียงดังจาการขัดสีและการดึงกระแสที่มากเกินควรโดยมอเตอร์จะถูกแจ้งเตือนหากปั๊มทำงานในสภาวะนี้

ข) มีความเป็นไปได้ในการเพิ่มประสิทธิภาพเพียงเล็กน้อยโดยการปรับตำแหน่งใบพัดลงหรือขึ้น สิ่งนี้อาจจะเสร็จสิ้นบนพื้นฐานการทดลองหากจำเป็น

ส่วนที่สำคัญ

ปั๊มไม่ได้ถูกรับรองมาให้ใช้กับวัสดุสิ่งแปลกปลอมในน้ำ (สิ่งอื่นที่นอกเหนือจากสิ่งที่ระบุไว้) ซึ่งสิ่งนี้จะเป็นสาเหตุให้เกิดการสึกหรอหรือการฉีกขาดที่มากเกินไป จึงไม่ควรเดินเครื่องปั๊มในสภาวะเหล่านั้น

ตรวจสอบเดินเครื่อง

1) ตรวจสอบทิศทางการหมุนของมอเตอร์ การดำเนินการนี้ควรทำให้เสร็จก่อนทำการเชื่อมต่อมอเตอร์กับปั๊ม
2) ทำตามขั้นตอนในคู่มือของมอเตอร์เพื่อตรวจสอบให้แล้วเสร็จก่อนเดินเครื่องปั๊ม
3) ตรวจสอบระดับสารหล่อลื่นจารบีหรือน้ำมันสำหรับตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุน อุปกรณ์กันรั่ว และอุปกรณ์อื่นๆที่ระบุไว้ในแบบหรือกำหนดการณ์เติมสารหล่อลื่น
4) การหล่อเย็นวงจรสำหรับการหล่อเย็นตลับลูกปืนด้วยน้ำสะอาดที่ใช้เป็นตัวหล่อลื่นในเพลาส่งกำลังตลับลูกปืน หากระบุไว้

10.2 การเดินเครื่อง

ดำเนินการเดินเครื่อง

1) ทุกขั้นตอนในการตั้งตรงควรทำให้เสร็จสิ้นอย่างระมัดระวัง และทุกสลักเกลียวและน๊อตควรขันให้แน่น การปรับแต่งและตรวจสอบต่างๆในการเดินเครื่องปั๊มควรทำให้แน่ใจ
2) ตรวจสอบว่าปั๊มสามารถหมุนด้วยมือได้โดยง่าย
3) ตั้งค่าวาล์วด้านจ่ายใกล้ปั๊มให้อยู่ในตำแหน่งปิด 90% ของใบพัดแบบปิด ทำให้แน่ใจว่าวาล์วปล่อยแรงดันอากาศต่างๆตลอดช่วงของปั๊มถูกเปิดอย่างเต็มที่ ระมัดระวังก่อนทำการเดินเครื่องปั๊มชนิดไหลแบบผสมและชนิดไหลในแนวแกน คุณไม่สามารถเดินเครื่องปั๊มนี้ได้หากวาล์วยังปิดอยู่ ตรวจสอบคำแนะนำและความสอดคล้องของการเปิดวาล์วบางส่วนก่อนทำการเดินเครื่องปั๊ม ไม่อย่างนั้นมอเตอร์ขับอาจรับโหลดมากเกินไป
4) เมื่อน้ำไหลเข้าสู่เส้นท่อ วาล์วของระบบปล่อยแรงดันอากาศควรจะถูกเปิดอย่างช้าจนกระทั่งอยู่ในตำแหน่งเปิดเต็มที่
5) ตรวจสอบตลับลูกปืนและกล่องกันรั่วสำหรับการได้รับความร้อนสูง ปรับเส้นวงจรในการหล่อเย็นด้วยการปรับอัตราการไหลของน้ำ หากต้องการ

คำเตือน:

วัสดุสิ่งแปลกปลอมทั้งหมดควรทำการกำจัดออกจากบ่อน้ำก่อนการเดินเครื่อง ปั๊มไม่สามารถปั๊มเศษไม้ ชิ้นโลหะขนาดเล็ก สะเก็ดจากการเชื่อม และอื่นๆ

ในกรณีที่ไม่สามารถรองรับการปั๊มสิ่งแปลกปลอมขนาดเล็ก ทางที่ดีที่สุดในการหลีกเลี่ยงความเสียหายคือ

ก) ควรเดินเครื่องปั๊มต่อไปจนกระทั่งวัสดุแปลกปลอมทั้งหมดถูกปั๊มออกมา ในกรณีที่หยุดก่อน อาจเป็นไปได้ที่สารแขวนลอยต่างๆจะเข้าไปในแหวนซีล ตลับลูกปืน และอื่นๆ และจับยึดปั๊ม
ข) ควรหยุดปั๊มเมื่อมีแต่ของเหลวใสๆเท่านั้นที่ไหลออกมา
ค) ในกรณีที่เกิดเสียงดังเกนควรและเกิดการสั่นในระหว่างการปั๊มเศษหินต่างๆ ควรดึงปั๊มขึ้นมาเพื่อทำการตรวจสอบ

ข้อควรจำ:

การรับประกันของปั๊มไม่ได้ครอบคลุมการปั๊มวัสดุสิ่งแปลกปลอมต่างๆ และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่างๆ ที่ประกอบด้วยการดึงออก การตั้งตรงใหม่ จะทำการชาร์จจากลูกค้า WPIL จะไม่รับผิดชอบในส่วนนี้

สิ่งที่สำคัญ

1) ต้องไม่มีกรณีที่ปั๊มเดินเครื่องโดยไม่มีของเหลวไหลเข้า ควรทำการติดตั้งระบบตัดการทำงานเมื่อมีระดับน้ำต่ำ
2) เมื่อปั๊มถูกหยุดอย่างกะทันหัน น้ำจะไหลในทิศทางย้อนกลับและมีโหลดสูงที่เพลา จะต้องไม่ทำการเดินเครื่องใหม่หากปรากฏว่าเกิดการไหลย้อนกลับ ควรปิดวาล์วให้สนิท เมื่อไม่มีการปรากฏว่ามีการไหลย้อนกลับแล้วถึงจะทำการเดินเครื่องใหม่ได้ สิ่งนี้จะช่วยลดความเค้นที่รุนแรงต่อเพลา ไม่อย่างนั้นอาจเกิดความเสียหายต่อเพลาได้
3) ท่อด้านจ่ายไม่ควรมีข้อต่อใดๆที่ปราศจากการค้ำยัน ควรมีโครงสร้างคอนกรีตหรือเหล็กมาค้ำยัน เพื่อไม่ให้มีความเค้นในปั๊ม
4) วาล์วปล่อยแรงดันอากาศสองทางควรมีมีเส้นท่อระหว่างขาออกของปั๊มและวาล์วด้านจ่าย วาล์วปล่อยแรงดันอากาศจะต้องถูกเปิดออกเพื่อปล่อยอากาศออกไปตอนเดินเครื่องปั๊ม และให้อากาศเข้ามาเมื่อปั๊มหยุดเพื่อไม่เกิดการยุบตัวของท่อเนื่องจากแรงดันสุญญากาศ

10.3 ขั้นตอนการดำเนินการ

ห้ามเดินเครื่องอุปกรณ์นี้ที่เกินขอบเขตสมรรถนะของอัตราการไหล ความเร็ว แรงดัน และอุณหภูมิ ที่ นอกเหนือไปจากรายละเอียดที่ระบุไว้ในคู่มือนี้ อุปกรณ์อยู่ได้ผ่านการทดสอบในโรงงานจนเป็นที่น่าพอใจก่อนที่จะถูกขายออกไป การเดินเครื่องที่เกินเงื่อนไขเหล่านี้จะทำให้เกิดความเค้นและความเครียดที่ไม่ได้ออกแบบไว้

หากมีความจำเป็นต้องเดินเครื่องนอกเหนือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โปรดแจ้งวิธีการและรายละเอียดให้เราทราบ เพื่อทำการตรวจสอบและยืนยันวิธีการที่เหมาะสม

ตลับลูกปืน –ควรมองตลับลูกปืนอย่างระมัดระวังเมื่อมีสัญญาณของการเกิดความร้อนสูง

เชือกถัก – คอยทำการหยดน้ำหรือพรมด้วยน้ำอยู่เสมอ สิ่งนี้จะช่วยหล่อลื่นไม่ให้แห้งและเกิดการลุกไหม้

11.0 การตรวจสอบหาสาเหตุของปัญหาเบื้องต้น

11.1แรงดันไม่เพียงพอ

1) ความเร็วต่ำไป (ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าและความถี่)

2) ใบพัดหลวม

3) แหวนกันสึกหลุดออก

4) มีอากาศถูกกักอยู่ในปั๊ม

5) มีจุดรั่วที่ข้อต่อท่อหรือตัวเรือนห้องสูบน้ำ

6) การจมตัวที่ไม่เพียงพอ

11.2 ไม่มีของเหลวไหลออกมา

1) ปั๊มด้านดูดพังเสียหาย

2) ใบพัดอุดตัน

3) ตัวกรองอุดตัน

4) หมุนผิดทาง

5) ใบพัดหลวม

11.3 เกิดการสั่นสะเทือน

1) มอเตอร์ไม่สมดุล

2) หน้าแปลนมอเตอร์ไม่แน่นพอ

3) ข้อต่อมอเตอร์ไม่สมดุล

4) มอเตอร์เกิดการเยื้องศูนย์เพราะการติดตั้งที่ไม่เหมาะสมหรือเกิดการส่งผ่านความเค้นในเส้นท่อ

5) เพลางอ

6) ตลับลูกปืนปั๊มหลุดออก

7) ใบพัดอุดตัน

8) ปรับแต่งใบพัดไม่เหมาะสม

9) เกิดน้ำวนในบ่อเกรอะ

10) มีความถี่รีโซแนนซ์ใกล้กับความเร็ว

11) ใบพัดหลุดออกหรือไม่สมดุล

12) อุปกรณ์ช่วยยึดหยุ่นต่อเข้ากับเพลาไม่เหมาะสม

11.4 สมรรถนะไม่เพียงพอ

1) ความเร็วต่ำไป

2) ใบพัดหลวม

3) ใบพัดห้องสูบน้ำบางส่วนอุดตัน

4) มีจุดรั่วที่ข้อต่อ

5) ตัวกรองอุดตันบางส่วน

6) มีระดับน้ำต่ำ

7) หมุนผิดทาง

11.5 ใช้กำลังมากไป

1) ความเร็วสูงมากไป

2) ปรับแต่งใบพัดไม่เหมาะสม

3) ตัดแต่งใบพัดไม่เหมาะสม

4) สารหล่อลื่นหนืดมากไป

5) เกิดการปั๊มทรายหรือวัสดุปลอมปนต่างๆ

12.0 การบำรุงรักษา

12.1 การบำรุงรักษาเป็นประจำ

ดำเนินการตรวจสอบและบันทึกรายละเอียดต่างให้ครบถ้วนสมบูรณ์ดังรายการด้านล่างนี้:

การตรวจสอบประจำวัน

1) จารบีในตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุน (AP-3)
2) ระดับน้ำมันเครื่องในถัง (เกรดน้ำมันเครื่องยนต์กังหันระดับกลาง - ISO-VG 46- TURBO46/10C-SERVO PRIME-46)
3) อุณหภูมิตลับลูกปืนมอเตอร์ เส้นลวดมอเตอร์ และตลับลูกปืนกันรุน
4) กระแส แรงดันไฟฟ้า ระดับน้ำ และอื่นๆ

12.2 การบำรุงรักษาเป็นครั้งคราว

1) เปลี่ยนจาระบีในตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุนทุกๆ 1000 ชั่วโมงของการเดินเครื่อง (ตรงไหนก็ได้)
2) เติมจาระบีในตลับลูกปืนมอเตอร์ตามขั้นตอนที่ได้มาจากผู้ผลิตมอเตอร์
3) ปรับแต่งปะเก็นเชือกถัก เปลี่ยนปะเก็นเชือกถักในกรณีที่เกิดการรั่ว
4) เปลี่ยนน้ำมัน TBH ทุกๆ 2000 ชั่วโมงของการเดินเครื่อง หรือหลังจากหนึ่งปีที่ผ่านไป
5) บรรจุจาระบีทุกๆ 500 ชั่วโมง (ตรงไหนก็ได้)

การยกเครื่อง

เราแนะนำว่าควรทำการรื้อถอนปั๊มทั้งเซทหลังจากเดินเครื่องไปแล้ว 8000 ชั่วโมง หรือ 15 เดือนหลังจากการประกอบติดตั้งก่อนหน้านี้ เพื่อตรวจสอบให้แน่ใจถึงลักษณะการสวมที่ถูกต้องของตลับลูกปืนและอื่นๆ หลังจากทำการยกเครื่องปั๊ม 1 หรือ 2 ครั้ง ความถี่ในการยกเครื่องครั้งต่อไปสามารถทำการคำนวณได้จากข้อมูลที่ได้จากครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

13.0 กล่องกันรั่ว

สาเหตุส่วนใหญ่ของปัญหาเกี่ยวกับกล่องกันรั่วคือการแน่นมากเกินไปหรือไม่มีความสม่ำเสมอในการขัน โดยเฉพาะในระหว่างชั่วโมงแรกของการดำเนินงาน

เราต้องการให้ผู้ใช้ให้ความใส่ใจในคำแนะนำต่อไปนี้

ค่อยๆขันเชือกถักกล่องกันรั่ว ปล่อยให้มีน้ำรั่วออกมาได้เล็กน้อยเพื่อเป็นตัวหล่อลื่นและหล่อเย็น

การขันที่แน่นเกินไปจะทำให้เกิดความเสียหายในทันที

ทำการเปลี่ยนส่วนที่เสียหาย/ถอดออก ตามขั้นตอนที่ได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้:

- ถอดเชือกถักกันรั่วแบบแยกส่วนและแหวนกันรั่วตัวเก่าออก
- เตรียมเครื่องตัดมุมแหวนกันรั่วอย่างระมัดระวังเพื่อให้ตรงตามขนาดย่อมุม แหวนกันรั่วใหม่นี้ควรเป็นเกรดเดียวกันกับตัวเก่า
- ใส่แหวนกันรั่วให้พอดีกับตำแหน่งเดิม จากนั้นติดตั้งเชือกถักกันรั่วแบบแยกส่วนกลับที่เดิมและค่อยขันให้แน่น

14.0 ตรวจสอบการประกอบและถอดประกอบห้องสูบน้ำของปั๊ม

14.1 การตรวจสอบ

ควรมีตรวจเช็คการทำงานของปั๊มในทุกชั่วโมงหรือทุกวันเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเกิดขึ้น ผู้ควบคุมเครื่องจะต้องมีความตื่นตัวพอสมควรเพื่อตรวจสอบความผิดปกติต่างๆของการเดินเครื่องปั๊ม หากจำเป็น ควรรายงานปัญหาที่ตรวจพบโดยทันที การทำงานของกล่องกันรั่วและอุณหภูมิของตลับลูกปืนควรได้รับการตรวจสอบวันละครั้ง การเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันของอุณหภูมิตลับลูกปืนจะบ่งบอกถึงปัญหาที่มากกว่าการคงที่ของอุณหภูมิสูง การเปลี่ยนของระดับเสียงในขณะเดินเครื่องก็สามารถเป็นตัวคอยเตือนการเกิดปัญหาได้เช่นกัน

14.2 การตรวจสอบกึ่งประจำปีและประจำปี

ตรวจสอบการเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระของเชือกถักกล่องกันรั่วและทำความสะอาด จากนั้นเติมน้ำมันเชือกถักสลักเกลียวและน๊อต ให้สังเกตุอย่างใกล้ชิด หากเกิดการรั่วมากเกินไปก็ให้ปรับแต่งเชือกถัก และหากไม่มีทีท่าที่จะลดลงก็ให้เปลี่ยนชุดกันรั่วใหม่หากจำเป็น ตรวจสอบสมรรถนะของปั๊มและความดันด้านจ่าย เพื่อคำนวณว่าต้องเปลี่ยนแหวน หรือตลับลูกปืนใหม่หรือไม่

14.3 การยกเครื่องแบบสมบูรณ์

ความถี่ในการยกเครื่องแบบสมบูรณ์ขึ้นอยู่กับชั่วโมงในการเดินเครื่องปั๊ม ความเข้มงวดในเงื่อนไขการให้บริการ วัสดุที่ใช้ผลิตปั๊มและความระมัดระวังการรับปั๊มในระหว่างการดำเนินงาน ห้ามเปิดปั๊มเพื่อตรวจสอบ ยกเว้นมีสิ่งที่เชื่อถือได้และแสดงให้เห็นว่า

- มีปัญหาด้านในปั๊มและตลับลูกปืน
- การลดลงของสมรรถนะ

14.4 ขั้นตอนการถอดรื้อ

ควรให้ความระมัดระวังในทุกขั้นตอนของการถอดรื้อ เพื่อป้องกันความเสียที่จะเกิดขึ้นกับชิ้นส่วนต่างๆของปั๊ม รายละเอียดด้านล่างนี้ควรให้ความใส่ใจในระหว่างการถอดรื้อปั๊ม

1) การถอดรื้อปั๊ม ควรให้ความระมัดระวังไว้ก่อนให้เหมือนกับตอนประกอบ
2) เพื่อความสะดวกในระหว่างการประกอบกลับ ให้ทำผังตำแหน่งของชิ้นส่วนต่างๆที่ถูกถอดออกมา
3) ในบางกรณี คุณจะพบกับปัญหาที่ยุ่งยากในการถอดส่วนประกอบที่คับแน่นเช่นข้อต่อเพลาส่งกำลัง และอื่นๆ หากเป็นเช่นนั้น ให้ใช้สารละลายเพื่อช่วยคลายและพยายามถอดใหม่อีกครั้ง หากยังถอดไม่ออกก็ให้เคาะเบาๆด้วยฆ้อนขนาดเล็ก

14.5 การถอดรื้อชุดสูบน้ำ

ชุดสูบน้ำมักถูกออกแบบมาเพื่อให้ตรงตามเงื่อนไขในการประกอบ จึงไม่ควรทำการถอดรื้อ ยกเว้นมีสิ่งไม่ปกติเกิดขึ้น ขั้นตอนในการถอดรื้อได้กล่าวไว้ดังรายละเอียดด้านล่าง:

1) ถอดข้อต่อเพลาปั๊มออกจากเพลาปั๊ม
2) ถอดรื้อห้องสูบน้ำด้านจ่ายและดึงออกมาผ่านเพลาปั๊ม
3) ก่อนดำเนินการในขั้นต่อไป แนะนำให้พึงระวังในทันทีเกี่ยวกับชนิดการประกอบขันน็อตที่เคยใช้ระหว่างใบพัดกับเพลา โดยให้ดำเนินการตามขั้นตอนที่เหมาะสม

การถอดใบพัด

ใบพัดถูกติดไว้บนแกนเพลาด้วยแหวนแบบแยกส่วนและจับยึดไว้ด้วยกันด้วยปลอกหุ้มเพลา เมื่อถอดปลอกหุ้มออก แหวนแบบแยกส่วนทั้ง 2 ชิ้นก็จะถูกปล่อยให้เป็นอิสระ ใบพัดก็จะเลื่อนขึ้นลงบนแกนเพลาได้และสามารถถอดออกมาได้โดยง่าย ในทางกลับกันสำหรับปั๊มที่มีขนาดเล็กใบพัดจะถูกเติมให้ติดกับเพลาโดยการใช้ปลอกหุ้มแบบกรวย การถอดใบพัดออกจากเพลาต้องทำการเคาะด้วยฆ้อน โดยใช้ฆ้อนที่มีขนาดเหมาะสมกับปลอกหุ้มรูปกรวย

การประกอบกลับ

- ควรทำการตรวจสอบ ตลับลูกปืน แหวนซีล ปลอกหุ้มเพลา และเปลี่ยนใหม่หากไม่อยู่ในลักษณะที่ดี

การประกอบกลับมีขั้นตอนในการทำแบบย้อนกลับกับการถอดรื้อ ตำแหน่งใบพัดบนเพลาควรมีการทำเครื่องหมายเอาไว้ในระหว่างการถอดรื้อ หลังจากประกอบ ให้ตรวจสอบการเคลื่อนที่ในแนวแกนของโรเตอร์ในแนวแกนในชุดห้องสูบน้ำ การเคลื่อนที่ในแนวแกนควรให้เหมือนกับในระหว่างการตั้งตรงของปั๊มและการปรับแต่งโรเตอร์ก่อนเดินเครื่อง

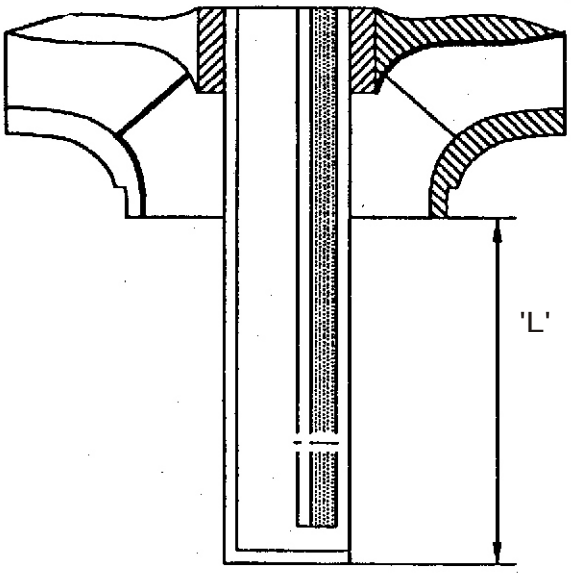
ก) ต่อกับเพลาในแนวตรงด้วยหมุดสลัก

ใบพัดถูกติดไว้ตลอดแนวแกนของเพลาด้วยแหวนแบบแยกส่วนและยึดไว้ด้วยกันด้วยปลอกหุ้ม เมื่อถอดปลอกหุ้มออก แหวนแบบแยกส่วนทั้ง 2 ชิ้นก็จะถูกปล่อยให้เป็นอิสระ ใบพัดก็จะเลื่อนขึ้นลงบนแกนเพลาได้และสามารถถอดออกมาได้โดยง่าย

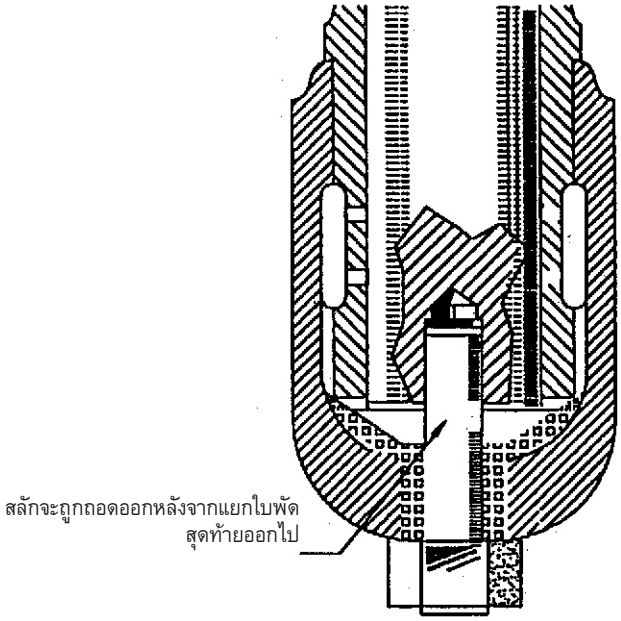
ข) ต่อกับเพลาโดยการล๊อคด้วยปลอกหุ้มแบบเกลียว

ในโครงสร้างนี้ ใบพัดจะถูกยึดตามแนวแกนเพลาและหนีบล๊อคด้วยปลอกหุ้มแบบกรวย ในกรณีทำการถอดใบพัดออก ให้ดึงชุดโรเตอร์ไปอยู่ในตำแหน่งด้านบนสุด ล๊อคเพลาด้วยคันส่งดังรูปด้านล่าง ผลักใบพัดลงมาโดยการเคาะด้วยฆ้อน สอดปลายไขควงเข้าไปในช่องปลอกรูปกรวยแล้วดันออกจากเพลาปั๊ม

เลื่อนใบพัดออกจากเพลาปั๊ม ถอดห้องสูบน้ำและใบพัดชิ้นถัดไปในลักษณะที่คล้ายกัน ก่อนทำการถอดใบพัดด้านดูด ให้ทำเครื่องหมายตำแหน่งที่ห่างจากปลายเพลา (ดูรายละเอียดของตัว L ในรูปด้านล่าง)



ตำแหน่งของใบพัดแรก



การล๊อคเพลา

15.0 การถอดรื้อตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุน

- เทจาระบีออก
- ดึงชุดย่อยแกนตลับลูกปืนออกจากตลับลูกปืน
- หากจำเป็น ให้ถอดขาตั้งท่อออกจากตัวเรือนตลับลูกปืน
- ดึงตลับลูกปืนออกจากแกนตลับลูกปืน
- ตรวจสอบลักษณะของอุปกรณ์ที่ถอดออกมาทั้งหมดก่อนประกอบกลับ เปลี่ยนส่วนประกอบที่ไม่ดีด้วยตัวใหม่ ทำความสะอาดและทำการประกอบกลับด้วยขั้นตอนแบบย้อนกลับในบริเวณที่สะอาด

16.0 การประกอบกลับหน่วยปั๊ม

การประกอบกลับหน่วยปั๊ม ควรให้ความระมัดระวังไว้ก่อนให้เหมือนกับการติดตั้ง เปลี่ยนชุดตลับลูกปืนในเพลาส่งกำลัง ห้ามใช้ชิ้นส่วนต่างๆที่เสียหาย โดยให้ถอดออกก่อนทำการประกอบกลับ ตรวจตอบชิ้นส่วนเก่าทั้งหมดเพื่อให้แน่ใจในความถูกต้องและอายุการใช้งานที่เหลือก่อนทำการประกอบกลับ ให้ส่วนประกอบชิ้นใหม่แทนที่ชิ้นที่ชำรุดเสียหาย

17.0 การวิเคราะห์การสึกหรอ

แหล่งที่มาของปัญหา	แหล่งที่มาที่น่าจะเป็นไปได้	การแก้ไข
เกิดการสึกหรอแบบไม่สม่ำเสมอบนตลับลูกปืน เกิดการสึกหรอแบบสม่ำเสมอบนเพลา	เกิดการเยื้องศูนย์ขององค์ประกอบที่ไม่มีการหมุนของปั๊ม	ตรวจสอบการติดตั้ง และการเชื่อมต่อท่อด้านจ่าย ความสกปรกระหว่างจุดเชื่อมต่อท่อสูบน้ำ ตั้งศูนย์เพลาให้ถูกต้อง เปลี่ยนตลับลูกปืนหรือเปลี่ยนเพลา
เกิดการสึกหรอแบบสม่ำเสมอบนตลับลูกปืนและบนเพลา	เกิดการขัดสี, ขีดข่วน	เปลี่ยนอะไหล่ พิจารณาการเปลี่ยนวัสดุหรือเปลี่ยนอุปกรณ์หล่อลื่น
เกิดการสึกหรอแบบสม่ำเสมอบนตลับลูกปืน เกิดการสึกหรอแบบไม่สม่ำเสมอบนเพลา	เกิดการขัดสี, ขีดข่วน	เพิ่มเกรดของวัสดุเพื่อเพิ่มอายุการใช้งาน
เกิดการสึกหรอของใบพัดในกะโหลกด้านดูด	เกิดคาวิเตชั่น	แก้ไขสภาวะให้ถูกต้องหรือเพิ่มเกรดของวัสดุเพื่อเพิ่มอายุการใช้งาน
<u>การสึกหรอของใบพัด</u>		
ตรงทางออกใบพัดและส่วนที่ห่อหุ้ม	เกิดการขัดสี, ขีดข่วน	เปลี่ยนใบพัด หากสึกหรอมากให้พิจารณาระหว่างการเคลือบหรือเพิ่มเกรดวัสดุ
ตรงทางเข้าใบพัด	เกิดคาวิเตชั่น	แก้ไขสภาวะให้ถูกต้อง หรือเพิ่มเกรดวัสดุ
<u>การเสื่อมสภาพของเพลาส่งกำลัง – ตลับลูกปืน</u>		
ตลับลูกปืนสึกหรอ ตลับลูกปืนสึกหรอหรือมีรอยขูดขีดบนเพลา	เกิดการขัดสี, ขีดข่วน เดินเครื่องปั๊มแบบแห้ง	น้ำไม่ใส มีสิ่งแปลกปลอมเจือปน ตรวจสอบสารหล่อลื่น
<u>เพลาและข้อต่อ</u>		
เพลางอ	การจัดการในการขนส่งหรือการประกอบที่ไม่ดี	ตรวจสอบค่าความตรงให้ถูกต้องที่ 0.004 นิ้ว หมดอายุทั้งหมดหรือเปลี่ยนใหม่
เพลาหรือข้อต่อหัก	ก) การขาดสารหล่อลื่นในตลับลูกปืน ข) วัสดุแปลกปลอมอุดตันใบพัด และ/หรือ แหวนมีรอยสึกหรอหรือขูดขีด ค) เกิดความล้ากับโลหะเนื่องจากการสั่นสะเทือน ง) การปรับแต่งใบพัดที่ไม่เหมาะสม	ก) ตรวจสอบการตั้งศูนย์ขององค์ประกอบปั๊มเพื่อลดการสั่นสะเทือน

ข้อควรจำ:

การกัดกร่อนกัลวานิกและกระแสจรจัดอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการการกัดกร่อนและสึกหรอขององค์ประกอบปั๊มอย่างรวดเร็ว และควรทำการหาสาเหตุเมื่อเกิดการสึกหรออย่างรวดเร็ว

18.0 ชิ้นส่วนอะไหล่

เมื่อต้องสั่งซื้อชิ้นส่วนอะไหล่ เราจำเป็นจะต้องพิจารณารายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ขนาดปั๊ม
2) หมายเลขของปั๊ม (ตามรายละเอียดในแผ่นป้ายหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง)
3) หมายเลขและชื่ออ้างอิงของส่วนประกอบต่างๆที่อยู่ในรายการของส่วนประกอบที่อยู่ในส่วนของแบบ

ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญต่อเราในการค้นหาปั๊มและเตรียมชิ้นส่วนอะไหล่ที่ถูกต้อง หากเงื่อนไขในการดำเนินงานเปลี่ยนไป และต้องการชิ้นส่วนอะไหล่ที่ทำจากวัสดุชนิดอื่น โปรดระบุรายละเอียดทั้งหมดมาในใบสั่งซื้อ
ข้อแนะนำเพื่อรับประกันไม่ให้เกิดความล่าช้า ชิ้นส่วนบริการต่างๆจะถูกจัดซื้อในเวลาที่ใบสั่งซื้อมาถึงอย่างสมบูรณ์หรือในทันทีที่ได้รับปั๊ม

ความเข้มงวดในเงื่อนไขของการให้บริการ ขอบเขตของการซ่อมสามารถกำหนดที่หน้างานได้ และจำนวนของหน่วยในการติดตั้งจะทำการคำนวณได้อย่างดีเพื่อขยายจำนวนขั้นต่ำของชิ้นส่วนอะไหล่ที่จะนำไปเก็บไว้ที่หน้างานที่ทำการติดตั้ง สำหรับช่วงในการเดินเครื่อง 3 ปี เราแนะนำว่าควรมีอะไหล่ของโรเตอร์ ตลับลูกปืน ตัวหมุนตลับลูกปืน ปะเก็น และชุดกันรั่ว ไว้อย่างละ 1 ชุดในสต๊อก

19.0 การหล่อลื่น/หล่อเย็นตลับลูกปืนกันรุน

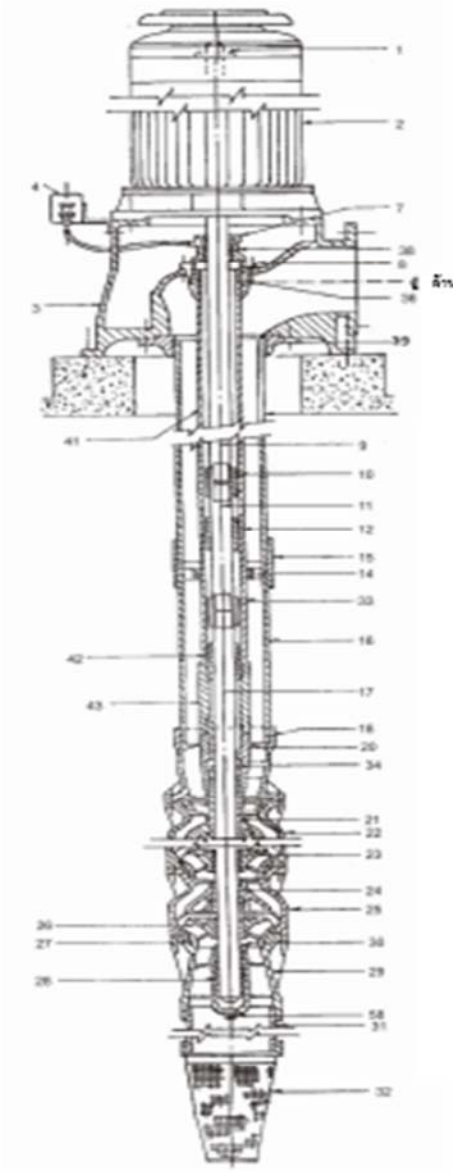
ก. เกรดของสารหล่อลื่นและปริมาณสำหรับตลับลูกปืนกันรุน(ชนิดต้านแรงเสียดทาน)

ชนิด TBH		0.5 TBH	1.0 TBH	2.0 TBH	3.0 TBH	6.0 TBH (H) 6.0TBH (L)	8.0 TBH (H) 8.0TBH (L)	12.0 TBH
สารหล่อลื่น		น้ำมันจาระ	น้ำมัน					
เกรด		Lithium Base Grease	ISO VG 46/Servo Prime 46(IOC) / Turbo 46 (SHELL)					
ปริมาณ		200 กรัม 1.5 ลิตร	1.5 ลิตร	2.5 ลิตร	3.0 ลิตร	7.0 ลิตร	10 ลิตร	25 ลิตร
การหล่อเย็น		อากาศ	อากาศ	อากาศ	อากาศ	น้ำ	น้ำ	น้ำ
ปริมาณน้ำ		-	-	-	-	15 LPN	15 LPM	20 LPM
ตลับลูกปืน ส่วนล่าง ส่วนบน		6214 7214B	7214 BG Tandem	16026 7319	29320E	29322E/29422E 16026	29428/29330 WPL-Bush Brg	29340-E (TYP) WPL-Bush Brg
ระดับน้ำมันจากหน้าแปลนส่วนล่าง	สูงสุด	70	70	130	95	80 มม	168 มม	225 มม
	ต่ำสุด	60	60	110	85	70 มม	158 มม	200 มม

ข้อมูลเหล่านี้เป็นเพียงการคาดคะเน โปรดตรวจสอบชุดตลับลูกปืนของคุณและรายละเอียดในแบบที่จะบอกชนิดของตลับลูกปืนที่ถูกต้องและตัวเลขของรายละเอียดต่างๆ

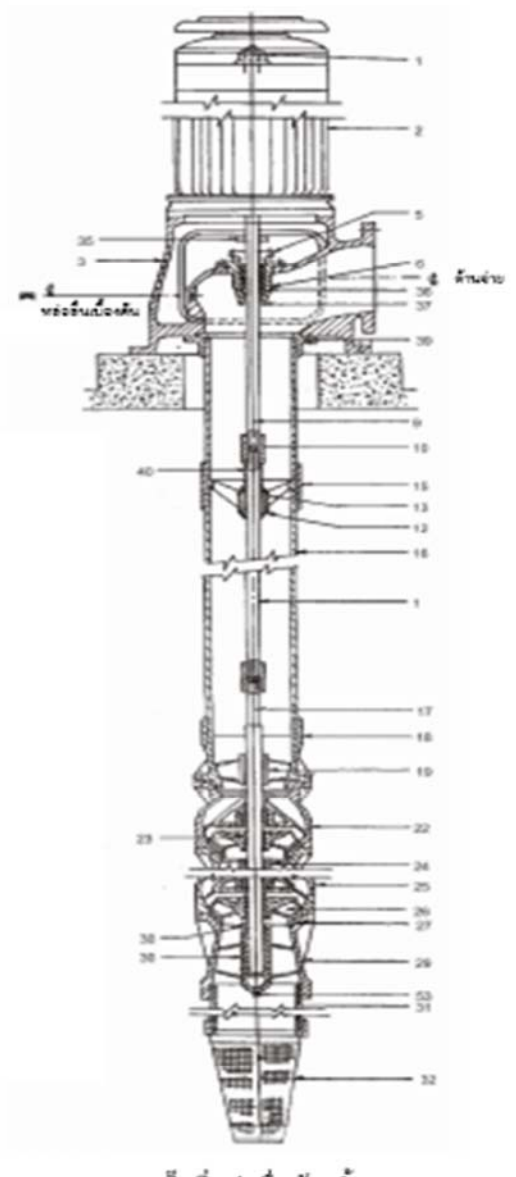
ข. เกรดของสารหล่อลื่นและปริมาณสำหรับตลับลูกปืนกันรุน(ชนิดแผ่นเอียง)

ชนิด TBH		10 TPB	15TPB	
สารหล่อลื่น		น้ำมัน	น้ำมัน	
เกรด		ISOVG 68 Servoprime - 68 (IOC)		
ปริมาณ		22 ลิตร	40 ลิตร	
การหล่อเย็น		น้ำ	น้ำ	
ปริมาณน้ำ		15 LPM	20 LPM	
เบอร์ตลับลูกปืน		WTP10	WTP12	
ระดับน้ำมันจากหน้าแปลนส่วนล่าง	สูงสุด	200	298	
	ต่ำสุด	170	268	



ปั๊มที่หล่อลื่นด้วยน้ำมัน

1.) น็อตขันยกรูปวงแหวน
2.) มอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมตั้ง
3.) หัวด้านจ่าย
4.) ช่องเติมน้ำมันหล่อลื่น
5.) เฟืองจักรกันหัวแยกส่วน
6.) กล่องกันหัว
7.) น็อตยึดท่อ
8.) แกนยึดท่อ
9.) หัวเพลา
10.) ข้อต่อเพลา
11.) เพลาส่งกำลัง
12.) ตลับลูกปืนเพลาส่งกำลัง
13.) ตัวยึดตลับลูกปืน
14.) ตัวยึดด้านแท่นท่อ
15.) ข้อต่อท่อสูบน้ำ
16.) ท่อสูบน้ำ
17.) เพลาปั๊ม
18.) เคสด้านจ่าย
19.) ตัวเรือนตลับลูกปืนด้านจ่าย
20.) ตัวเรือนลูกตลับลูกปืนด้านจ่าย
21.) ตัวเรือนตลับลูกปืนดูดด้านจ่าย
22.) ห้องสูบน้ำส่วนบน
23.) ปลอกสวมใบพัด
24.) ตลับลูกปืนส่วนกลางห้องสูบน้ำ
25.) ส่วนกลางห้องสูบน้ำ
26.) ใบพัด
27.) แหวนรีสใบพัด
28.) ตัวเรือนตลับลูกปืนด้านดูด
29.) ตัวเรือนด้านดูด
30.) ปลอกรองรองตัวเรือนด้านดูด
31.) ปิ๊นเปิ่นปิดหรือท่อปิดด้านดูด
32.) ตัวกรองด้านดูด(แบบตรง)
33.) ท่อน้ำมัน
34.) ท่อน้ำเลี้ยง
35.) ตัวเบี่ยงกระจายน้ำ
36.) ชุดกันหัว
37.) ตลับลูกปืนกล่องกันหัว
38.) น็อตยึดท่อตลับลูกปืน
39.) หน้าแปลนท่อสูบน้ำส่วนบน
40.) ปลอกเพลา
41.) ปิ๊นเปิ่นยึดท่อ
42.) ลูกตลับลูกปืนข้อต่อ(เติม/ลด)ท่อ
43.) ข้อต่อ(เติม/ลด)ท่อ



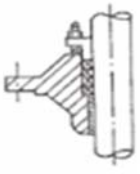
ปั๊มที่หล่อลื่นด้วยน้ำ



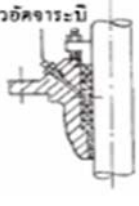
ใบพัดแบบปิด



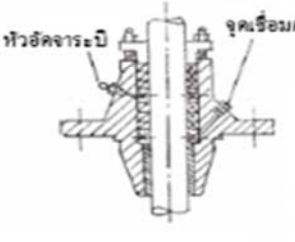
ใบพัดแบบกึ่งเปิด



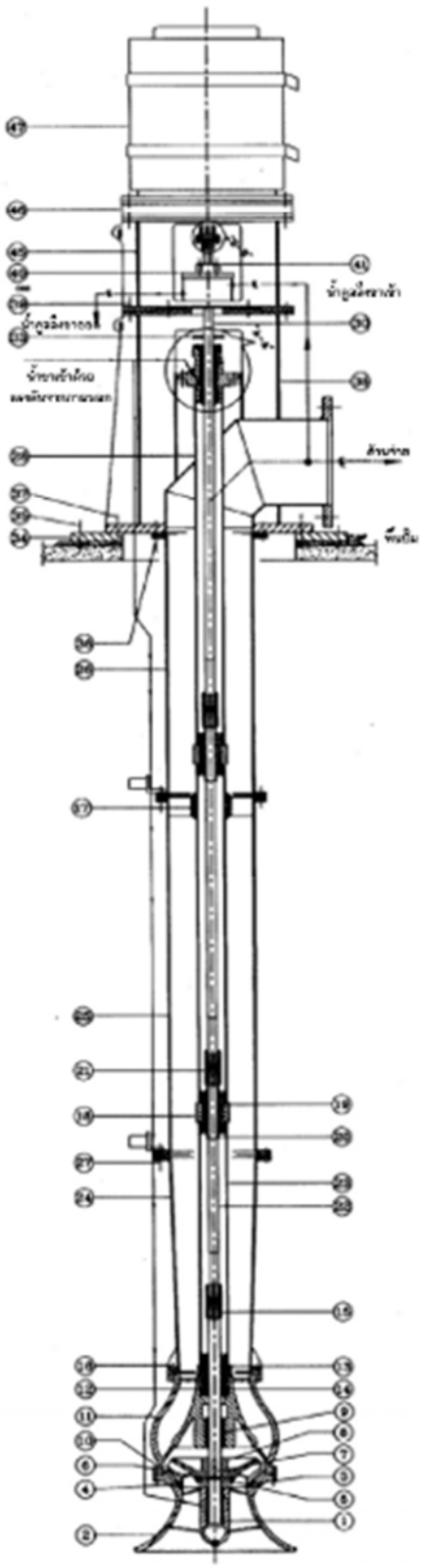
กล่องแท็คกึ่งมาตรฐาน

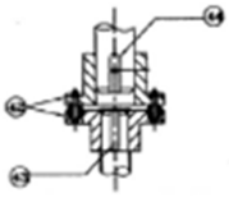


กล่องกันรั่วแบบ
แรงดันปานกลาง

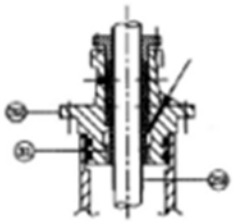


กล่องกันรั่วแบบ
แรงดันสูง



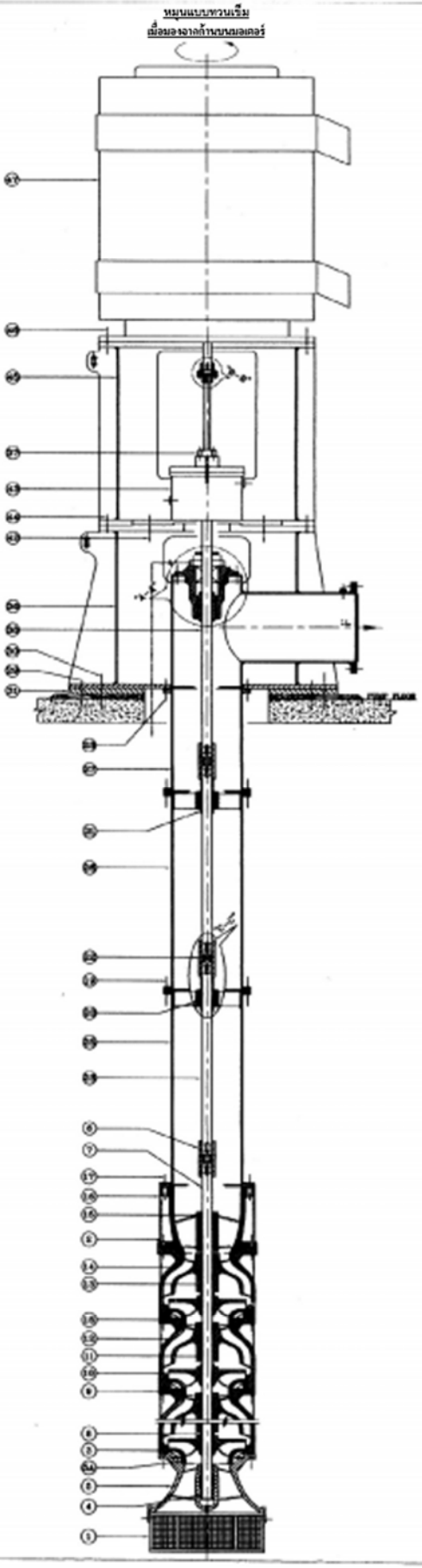


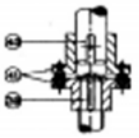
ส่วนขยายด้าน "B-B"



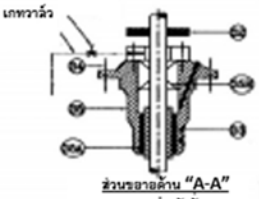
ส่วนขยายด้าน 'A-A'
ของกล่องกันรั่ว

47.) มอเตอร์
46.) แหวนล็อกมิ
45.) ขาตั้งมอเตอร์
44.) หมุดสลักแบบขนาน (ปลายมอเตอร์)
43.) หมุดสลักแบบขนาน (ปลายปั๊ม)
42.) ชุดข้อต่อแบบยืดหยุ่น
41.) น็อตขันสกรูปรับแต่ง
40.) ชุดตัวเรือนหลักลูกปืนกันรุน
39.) สลักและน็อตหัวหกเหลี่ยม
38.) หัวด้านจ่าย
37.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
36.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
35.) ฐานสลักและน็อต
34.) แผ่นเหล็กรอง
33.) ตัวกระจาย
32.) กล่องกันรั่ว
31.) บุชของกล่องกันรั่ว
30.) หัวเพลา
29.) ปลอก (กล่องกันรั่ว)
28.) ท่อส่วนบน
27.) สลักและน็อตหัวหกเหลี่ยม
26.) ท่อสูบน้ำส่วนบน
25.) ท่อสูบน้ำส่วนกลางกับ ETS
24.) ท่อสูบน้ำส่วนล่าง
23.) ท่อ
22.) เพลาส่งกำลัง
21.) ข้อต่อเพลา (หมุดสลัก)
20.) ปลอก
19.) บุชแบบไร้รอยต่อ
18.) ตัวบีดท่อ
17.) ตัวยึดสลักแยกท่อ
16.) สลักและน็อตหัวหกเหลี่ยม
15.) ข้อต่อเพลา (หมุดสลัก)
14.) เพลาปั๊ม
13.) บุชแบบไร้รอยต่อ
12.) ข้อต่อท่อ
11.) ห้องสูบน้ำด้านจ่าย
10.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
9.) บุชแบบไร้รอยต่อ
8.) ใบพัด
7.) หมุดสลักแบบขนาน (ใบพัด)
6.) แหวนกันรุน
5.) ตัวจีดแหวนกันรุน
4.) แหวนกันรั่วใบพัด
3.) แหวนกันสึก
2.) กะโหลกด้านดูด
1.)บุชแบบไร้รอยต่อ (S/กะโหลก)

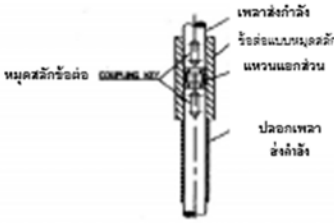




ส่วนขยายด้าน "B-B"
ของข้อต่อยึดหยุ่น

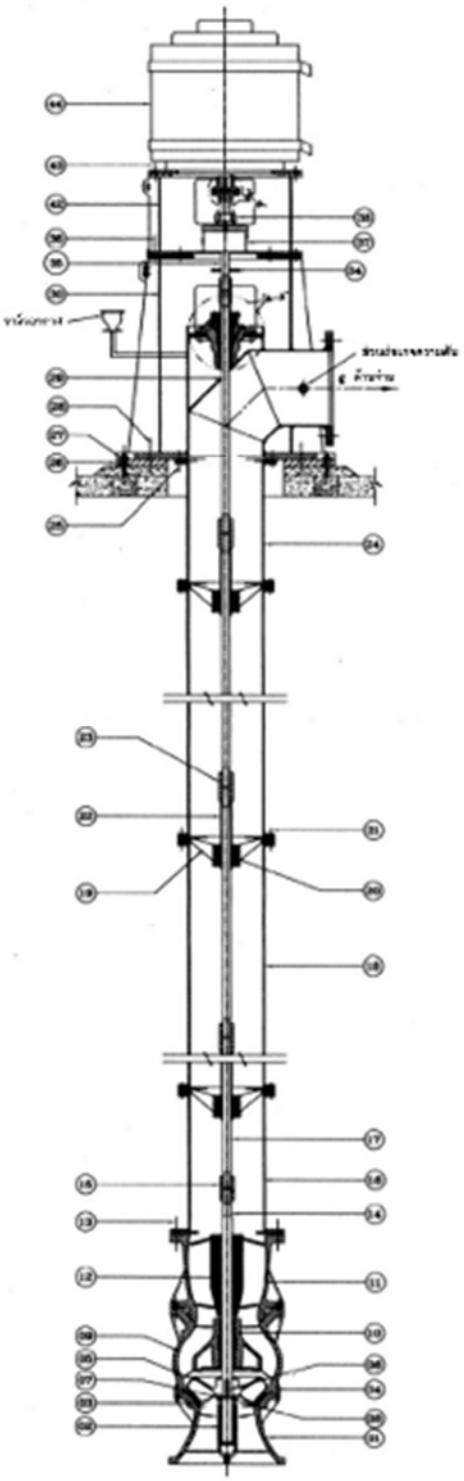


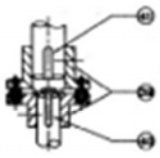
ส่วนขยายด้าน "A-A"
ของกล่องกันรั่ว

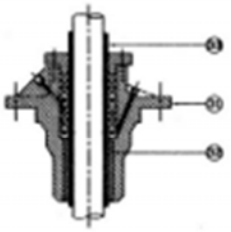


ส่วนขยายด้าน "C-C"

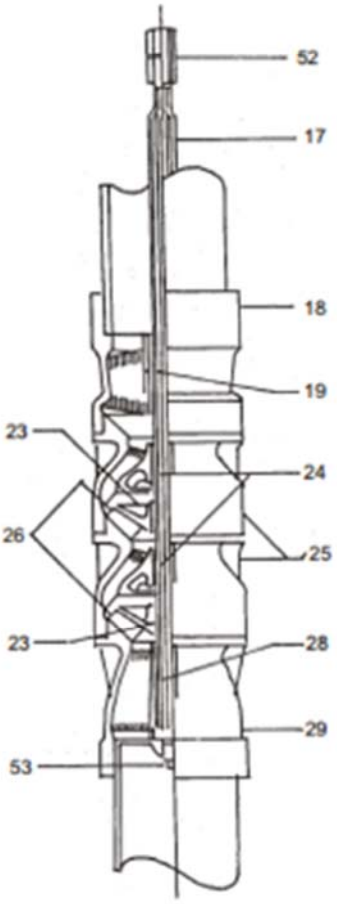
47.) มอเตอร์
46.) สลักและน็อตหัวหกเหลี่ยม
45.) ขาตั้งมอเตอร์
44.) สลักและน็อตหัวหกเหลี่ยม
43.) ชุดตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุน
42.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
41.) ชุดข้อต่อแบบยึดหยุ่น
40.) หมุดสลักแบบขนาน (ด้านข้างมอเตอร์)
39.) หมุดสลักแบบขนาน (ด้านข้างปั๊ม)
38.) หัวเพลา
37.) น็อตขันสกรูปรับแต่ง
36.) พื้นผิวหัวด้านจ่าย
35B.) แมคคานิคอลซิล
35A.) ปลอกกล่องกันรั่ว
35.) กล่องกันรั่ว
34.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
33.) บุช
32.) ตัวกระจายน้ำ
31.) แผ่นเหล็กรอง
30.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
29.) ฐานสลักและน็อต
28.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
27.) ท่อสูบน้ำส่วนบน
26.) ท่อสูบน้ำส่วนกลาง
25.) ท่อสูบน้ำส่วนล่าง
23.) เพลาส่งกำลัง
22.) ข้อต่อเพลา
21.) ปลอก (L/เพลา)
20.) บุช
19.) สลักและน็อตหัวหกเหลี่ยม
18.) แหวนกันสึกห้องสูบน้ำ
17.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
16.) ตัวเรือนด้านจ่าย
15.) บุช
14.) ห้องสูบน้ำส่วนบน
13.) บุช
12.) ห้องสูบน้ำส่วนกลาง
11.) บุช
10.) ใบพัด
9.) แหวนกันรั่ว
8.) ปลอกล็อค collet
7.) เพลาปั๊ม
6.) ข้อต่อเพลา
5A.) แหวนกันสึกกะโหลกด้านจ่าย
5.) กะโหลกด้านจ่าย
4.) บุช (S/กะโหลก)
3.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
2.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
1.) ตัวกรองแบบตะกร้า



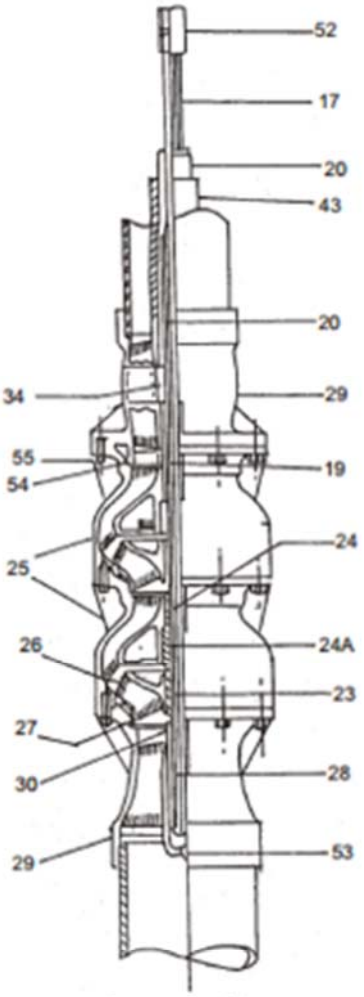




44.) มอเตอร์ VSS
43.) สลักและน็อตหัวหกเหลี่ยม
42.) ขาตั้งมอเตอร์
41.) หมุดสลัก (ด้านข้างมอเตอร์)
40.) หมุดสลัก (ด้านข้างปั๊ม)
39.) ชุดข้อต่อแบบจิ๊กซอว์
38.) น็อตรับแรงกรูปรี-แหลม
37.) ชุดตัวเปิดขนดับภูเป็นกันจุน
36.) สลักและน็อตหัวหกเหลี่ยม
35.) หัวแจกส่วนบน
34.) ตัวกระจาย
33.) ปลอก (กล่องกันสั่น)
32.) บูช (กล่องกันสั่น)
31.) ชุดกล่องกันสั่น
30.) ที่นั่งหัวด้านล่าง
29.) หัวแจกส่วนล่าง
28.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
27.) ฐานสลักและน็อต
26.) แผ่นรองสลัก
25.) สกรูหัวหกเหลี่ยม
24.) ท่อสูบน้ำส่วนบน
23.) ข้อต่อเกลา (threaded)
22.) ปลอกเกลา
21.) สลักและน็อตหัวหกเหลี่ยม
20.) บูชแบบไร้รอยต่อ
19.) ตัวอัดบูช
18.) ท่อสูบน้ำส่วนกลาง
17.) เกลาต่อไกด์
16.) ท่อสูบน้ำส่วนล่าง
15.) ข้อต่อเกลา (threaded)
14.) เกลาปั๊ม
13.) สลักและน็อตหัวหกเหลี่ยม
12.) บูชแบบไร้รอยต่อ
11.) ตัวเรือนด้านล่าง
10.) บูชแบบไร้รอยต่อ
9.) ท่อสูบน้ำส่วนกลาง
8.) ตัวยึดแหวนกันจุน
7.) แหวนกันจุน
6.) หมุดสลักใบพัด
5.) ใบพัด
4.) สกรูหัวหกเหลี่ยม (SB/IB/DC)
3.) แหวนรองใบพัด
2.) บูชแบบไร้รอยต่อ
1.) กะโหลกด้านดูด



ใบพัดแบบกึ่งเปิด
หล่อลื่นด้วยน้ำ

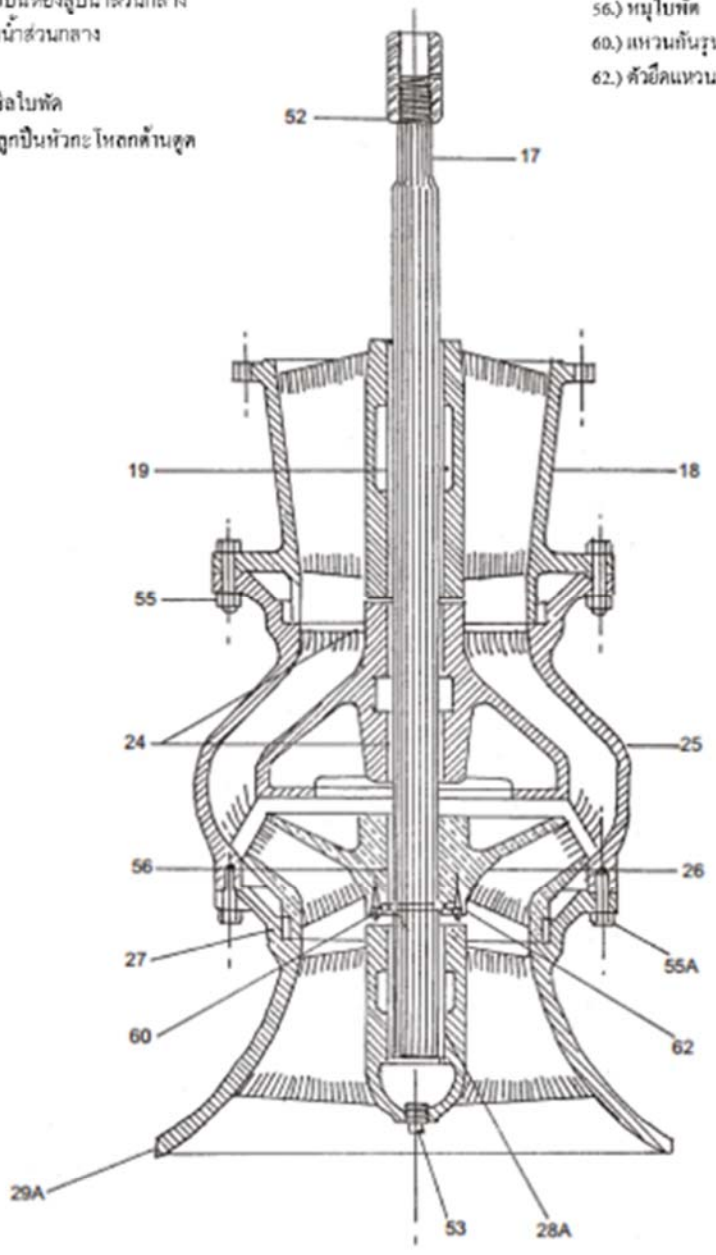


ใบพัดแบบปิด
หล่อลื่นด้วยน้ำมัน

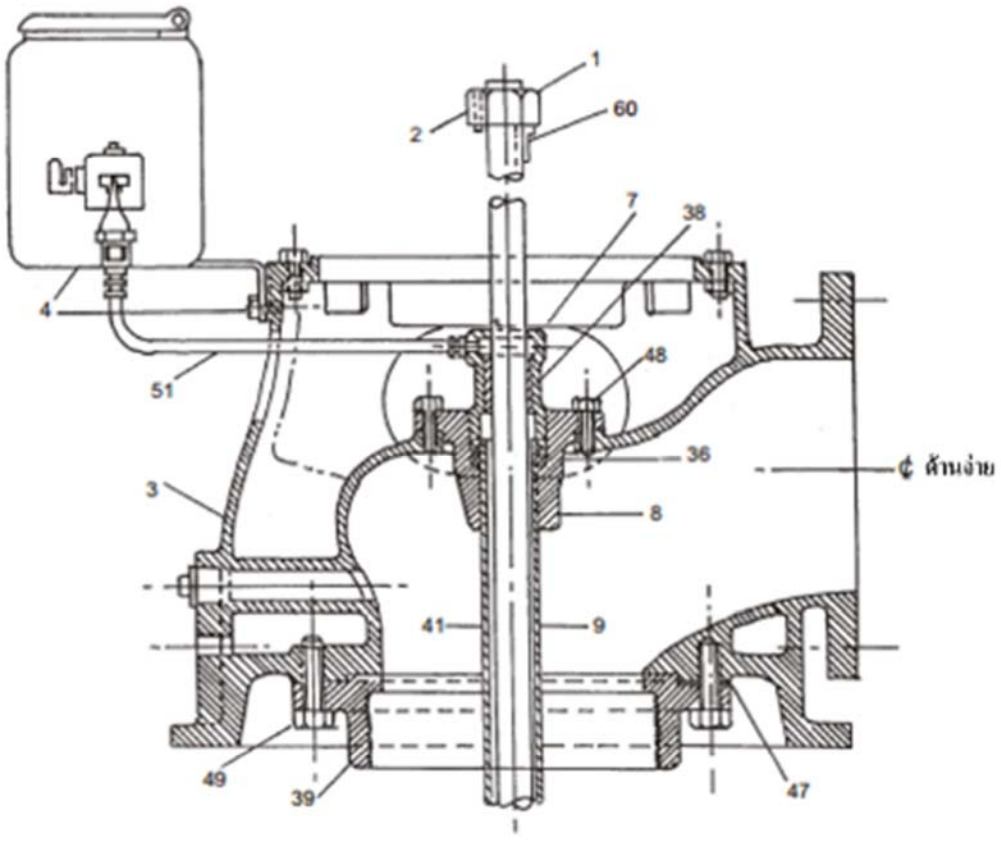
17.) เพลาปั๊ม
18.) ตัวเรือนด้านจ่าย
19.) ตัวเรือนคลับลูกปืนด้านจ่าย
20.) ลูกตัวเรือนคลับลูกปืนด้านจ่าย
23.) ปลอกล็อคใบพัด
24.) คลับลูกปืนห้องสูบน้ำส่วนกลาง (Bronze)
24A.) คลับลูกปืนห้องสูบน้ำส่วนกลาง (Rubber)
25.) ห้องสูบน้ำส่วนกลาง
26.) ใบพัด
28.) ตัวเรือนคลับลูกปืนด้านดูด
29.) ตัวเรือนด้านดูด
30.) ตัวเรือนตัวกรองทรายด้านดูด
34.) ตัวกระจายน้ำ
43.) ข้อต่อท่อ
52.) ข้อต่อเพลาปั๊ม
53.) ตัวอุดท่อ
54.) แหวนกันไหล
55.) หัวสกรู

ชุดห้องสูบน้ำ
(ใช้งานสำหรับบ่อน้ำ)

17.) เพลาปั๊ม
18.) ห้องสูบน้ำด้านจ่าย
19.) ตัวเรือนตลับลูกปืนด้านจ่าย
24.) ตลับลูกปืนห้องสูบน้ำส่วนกลาง
25.) ห้องสูบน้ำส่วนกลาง
26.) ใบพัด
27.) แหวนซิลใบพัด
28A.) ตลับลูกปืนหัวกะโหลกด้านดูด
29A.) หัวกะโหลกด้านดูด
52.) ข้อต่อเพลาปั๊ม
55.) น็อตและสลักเกลียว
55A.) หัวสกรู
56.) หมุใบพัด
60.) แหวนกันรุน
62.) ตัวยึดแหวนกันรุน

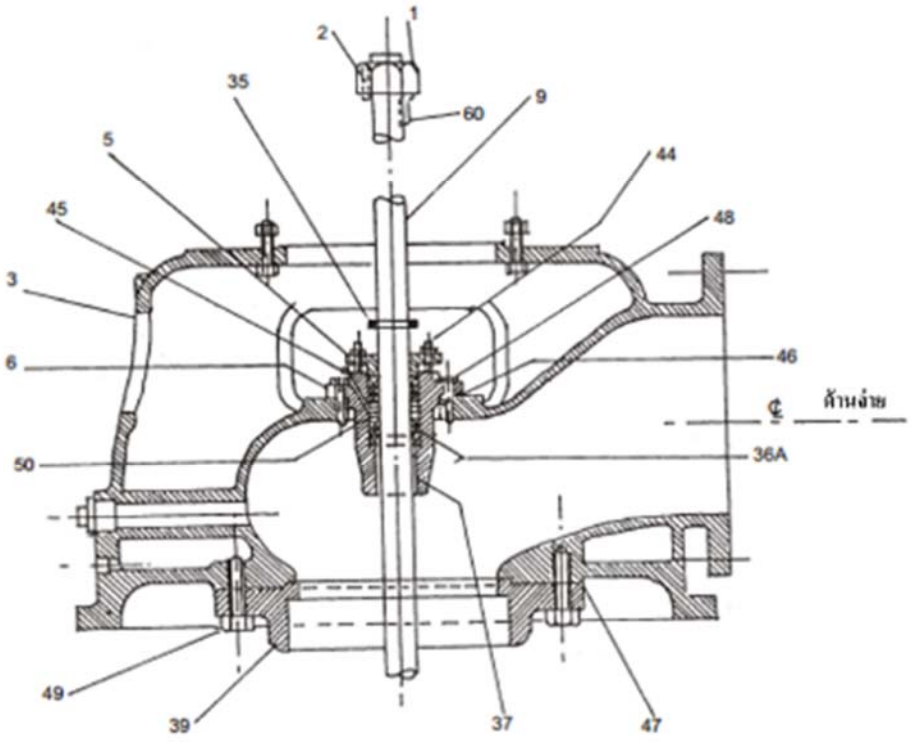


ชนิด "A" หัวด้านจ่าย - หล่อลื่นด้วยน้ำมัน



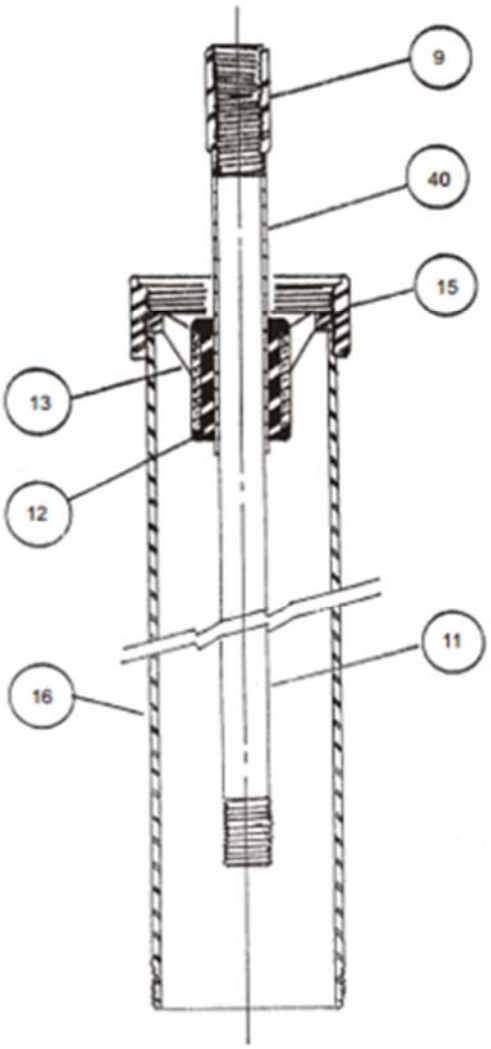
1.) น็อตขันเกลียวปรับแต่งเพลาส่วนบน
2.) สกรูล็อคน็อตขันเกลียวปรับแต่ง
3.) หัวด้านจ่าย
4.) อ่างเก็บน้ำมันและชุดแบร็คเก็ท
7.) น็อตยึดท่อ
8.) แผ่นยึดท่อ
9.) หัวเพลา
36.) ชุดกันรั่ว
38.) คลับลูกปืนน็อตยึดท่อ
39.) หน้าแปลนท่อสูบน้ำส่วนบน
41.) นิปเปิ้ลยึดท่อ
60.) หมุดข้อต่อขับเคลื่อน
47.) ปะเก็นหน้าแปลนท่อสูบน้ำส่วนบน
48.) หัวสกรูแผ่นยึดท่อ
49.) หัวสกรูหน้าแปลนท่อสูบน้ำส่วนบน
51.) ข้อต่อท่อน้ำมัน

ชนิด “A” หัวด้านจ่าย - หล่อลื่นด้วยน้ำ



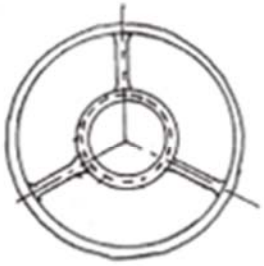
1.) น็อตขันเกลียวปรับแต่งเพลาส่วนบน
2.) สกรูล็อคน็อตขันเกลียวปรับแต่ง
3.) หัวด้านจ่าย
5.) ปะเก็นเซือกกลักกันรั่วแบบแยกส่วน
6.) กล่องกันรั่ว
9.) หัวเพลา
35.) ตัวกระจายน้ำ
36A.) ชุดกันรั่ว
37.) คลับลูกปืนกล่องกันรั่ว
39.) หน้าแปลนท่อสูบน้ำส่วนบน
44.) สลักเกลียวและน็อตปะเก็นเซือกกลักกันรั่ว
60.) หมุดข้อต่อขับเคลื่อน
45.) นิปเปิ้ลจาระบี
46.) ปะเก็นกล่องกันรั่ว
47.) ปะเก็นหน้าแปลนท่อสูบน้ำส่วนบน
48.) หัวสกรูกล่องกันรั่ว
49.) หัวสกรูหน้าแปลนท่อสูบน้ำส่วนบน
50.) แหวนแลนเท้น

ชุดหล่อลื่นท่อสูบน้ำแบบชันเกลียว



10.) ข้อต่อเพลา
11.) เพลาส่งกำลัง
12.) ตลับลูกปืนชนิดยาง
13.) ตัวยึดตลับลูกปืน
15.) ข้อต่อท่อสูบน้ำ
16.) ท่อสูบน้ำ
40.) ปลอกเพลา

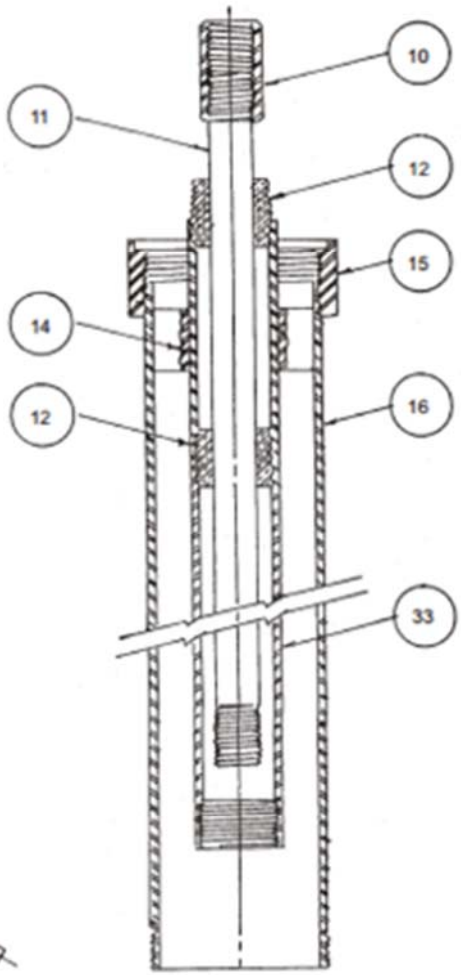
มองจากด้านบน



ชุดหล่อลื่นท่อสูบน้ำ

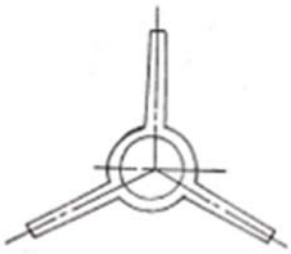
ไอเทม 13

ชุดหล่อลื่นท่อสูบน้ำแบบชันเกลียวด้วยน้ำมัน



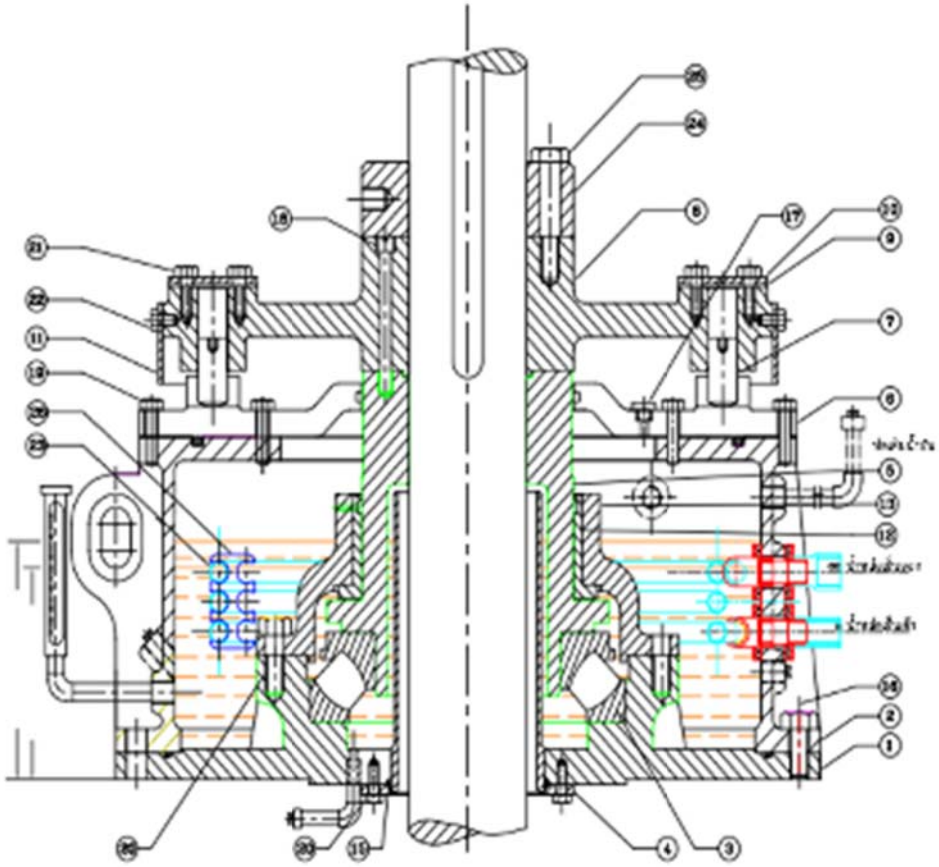
10.) ข้อต่อเพลา
11.) เพลาส่งกำลัง
12.) ตลับลูกปืนชนิดยาง
14.) ตัวยึดตำแหน่งท่อ
15.) ข้อต่อท่อสูบน้ำ
16.) ท่อสูบน้ำ
33.) ท่อสวมเพลา

มองจากด้านบน



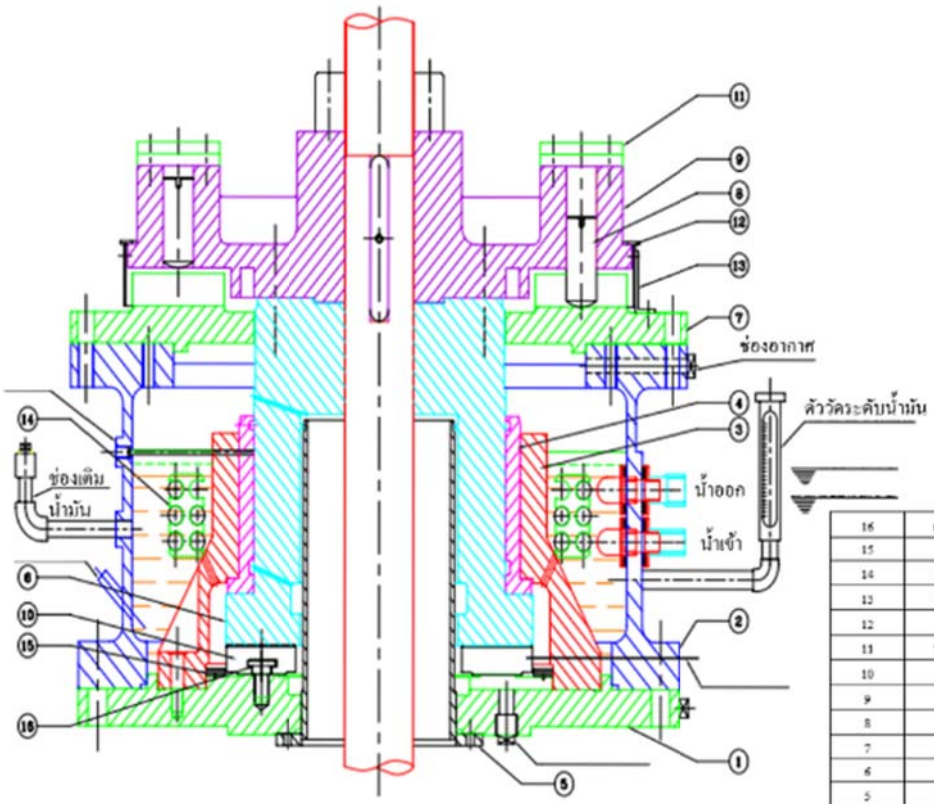
ตัวยึดตำแหน่งท่อ

ชุดหล่อลื่นท่อสูบน้ำด้วยน้ำมัน



ชุดตัวเรือนตลับลูกปืนกันรูนชนิดทนแรงเสียดทาน

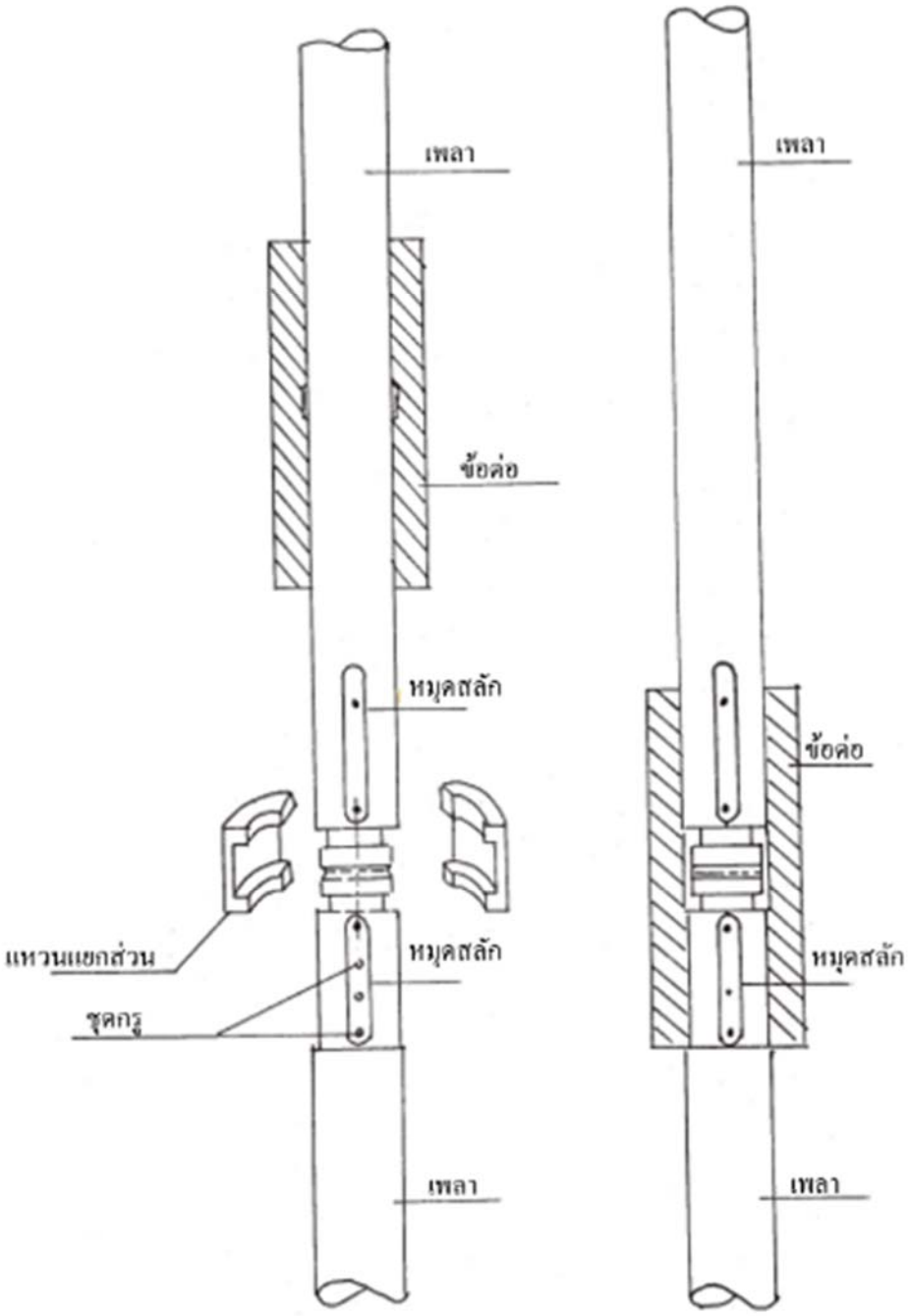
30	[illegible]	[illegible]	1	
29	[illegible]	[illegible]	1	
28	[illegible]	[illegible]	1	
27	[illegible]	[illegible]	1	
26	[illegible]	[illegible]	1	
25	[illegible]	[illegible]	15	
24	[illegible]	[illegible]	5	
23	[illegible]	[illegible]	15	
22	[illegible]	[illegible]	5	
21	[illegible]	Steel [illegible]	1	
20	[illegible]	[illegible]	5	
19	[illegible]	[illegible]	1	
18	[illegible]	[illegible]	1	
17	[illegible]	[illegible]	1	
16	[illegible]	[illegible]	1	
15	[illegible]	[illegible]	1	
14	[illegible]	[illegible]	1	
13	[illegible]	[illegible]	1	
12	[illegible]	[illegible]	1	
11	[illegible]	[illegible]	1	
10	[illegible]	[illegible]	1	
9	[illegible]	[illegible]	1	
8	[illegible]	[illegible]	1	
7	[illegible]	[illegible]	1	
6	[illegible]	[illegible]	1	
5	[illegible]	[illegible]	1	
4	[illegible]	[illegible]	1	
3	[illegible]	[illegible]	1	
2	[illegible]	[illegible]	1	
1	[illegible]	[illegible]	1	
ลำดับ	[illegible]	วัสดุ	จำนวน	หมายเหตุ



ชุดตัวเรือนตลับลูกปืนกันรุนชนิดแผ่นเอียง

16	แผ่นน้ำศูนย์กันรุน	EN8	8	
15	แหวนแยก	MS. IS:2062	1	
14	ชุดคออัดท่อเติม	วัสดุทองเหลือง	1 ชุด	
13	น็อตยึดฝากันรุน	MS. IS:2062	1	
12	ฐุดปิดกันฝุ่น	MS. IS:2062	1	
11	หมุดหลุดล่าครอบ	MS. IS:2062	6	
10	แผ่นน้ำศูนย์	MS. IS:2062	8	
9	วงแหวนกันซึม	สเตนเลสท่อ	1	
8	หมุดสตัด	สเตนเลสท์ 410ทนความร้อน	6	
7	ฝาปิด	C.I. FG 260	1	
6	แกนหมุน	C.I. FG 260	1	
5	ตัวหลุมท่อ	MS. IS:2062	1	
4	ไกด์บูช	เหล็กหล่อ-ลิ้นลูกลอม	1	
3	ตัวเรือนตลับลูกปืน	C.I. IS:210 FG 260	1	
2	ตัวเรือนท่อตลับลูกปืนหล่อ	C.I. IS:210 FG 260	1	
1	ฐานตัวเรือนตลับลูกปืน	เหล็กหล่อ	1	
ตัวเลข เอสไอ	รายละเอียด	วัสดุ	จำนวน	หมายเหตุ

รายละเอียดข้อต่อเพลา
(ชนิดหมุดสลักและแหวนแยกส่วน)



สำนักงานใหญ่

ทรินิตี้พลาซ่าชั้น 3

84/1 เอ, ถนนทอปเซีย (ใต้), กอลกาตา - 700 046

โทร : (91) - 33 - 30216800, แฟกซ์: (91) - 33 - 30216835 / 30216863

สำนักงานขายภูมิภาคตะวันออก

6, ถนนไปรษณีย์เก่า, กอลกาตา - 700 001

โทร : (91)-33 - 2248 - 0941, 3092-4193, แฟกซ์: (91) - 33 - 2248 - 3175, 3093-4192

สำนักงานขายภูมิภาคตะวันตก

10 และ 11, แบกดานี เอนเคลฟ, เลนโซนาพัว, ออฟฟิศ แอล.ปีเอส. มาร์จ

บหานดับ (ตะวันตก), มุมไบ- 400078

โทร : (91) 022 - 2566 -1293/1295, แฟกซ์: (91) 022 - 2566 -1295

สำนักงานขายภูมิภาคใต้

1 ปี, ชั้น 1, อพาร์ทเมนต์แมนอินทรา,

23เอ, ถนน คร. ปี.เอ็น. ที. นากา, เชนไน - 600017

โทร : (91) - 044 - 2815-5279, 28152109, แฟกซ์: (91) -044 - 2815 - 5278

สำนักงานขายภูมิภาคกลาง :

ชั้น 1, เคแอลเค เอสเตท แอลบี สเตเดี้ยม, ไฮเดอร์เบด -500001

โทร : (91) 040 - 6684 - 6627

สำนักงาน บังกะลอร์:

ที-305, "สุราจ คันกา อาเคด", 332/7, ขั้น 14 คลอส, ชั้น 2

เจย์นาการ์, บังกะลอร์ - 560 011

โทร : 080-32210085, แฟกซ์: 080-41666839

สำนักงาน บูบาเนสว:

เอ3, ชั้น 2 ลูอิส พลาซ่า, ถนน ลูอิส, บูบาเนสว - 751 014, โอริสสา

โทร : 0674-6544277

โรงงาน 1

22. ถนน เฟอร์รี่ ฟันด์. ปานิฮาติ, กอลกาตา - 700 114 , เบงกอลตะวันตก

โทร : (91) 033 - 2553 - 2905 / 3034 / 3276, 2583-5554

แฟกซ์: (91) 033 - 2583 - 3459

สำนักงานขายภูมิภาคเหนือและโรงงาน 2

เอ-5, เซกเตอร์-XXII, ถนนเมอรร์รุท, กลาเซียแบด- 201002, ยู.พี.

โทร : (ฝ่ายขาย / การตลาด) (91) 0120 - 3015785,

(Works) (91) 0120 3015 784, Fax: (91) 0120 3015 740

โรงงาน 3

180/176, ถนน ยูเพน เบนจิ, ศรัทธา, กอลกาตา - 700060

โทร : (91) 033 - 2401 3525 / 2401 3644

โรงงาน 4

ถนน ไบเรน รอย (ดับเบิ้ลยู), กานิปัว, (ไมนากาการ์ บาซาร์), มาเฮสตาลา, กอลกาตา

โทร : 033-3248-6917

คู่มือมอเตอร์ไฟฟ้า

[คำแปล]

มอเตอร์ไฟฟ้าแรงต่ำ
คู่มือการติดตั้ง, การใช้งาน, การบำรุงรักษา, และความปลอดภัย



คู่มือการติดตั้งการใช้งานการบำรุงรักษาและความปลอดภัย

ภาษาเพิ่มเติม - ดูที่เว็บไซต์ www.abb.com/motors&generators > Motors> Document library

Power and productivity
for a better world™

มอเตอร์ไฟฟ้าแรงต่ำ

คู่มือการติดตั้ง, การใช้งาน, การบำรุงรักษา และความปลอดภัย

เนื้อหา **หน้า**

1. บทนำ **5**

1.1 ใบรับรอง 5

1.2 ความเข้ากันได้(ของข้อมูลในคู่มือกับมอเตอร์รุ่นอื่นๆ) 5

2. ข้อพิจารณาด้านความปลอดภัย **5**

3. การจัดการ **6**

3.1 การรับ 6

3.2 การขนส่งและการจัดเก็บ 6

3.3 การยก(มอเตอร์) 6

3.4 น้ำหนักมอเตอร์ 6

4. การติดตั้งและการทดสอบการทำงาน **7**

4.1 ทั่วไป 7

4.2 มอเตอร์ที่มีตลับลูกปืนแบบอื่นที่ไม่ใช่ตลับลูกปืนเม็ดกลมร่องลึก 7

4.3 การตรวจสอบความต้านทานของฉนวน 7

4.4 ฐาน 7

4.5 การปรับสมดุลและการติดตั้งข้อต่อครึ่งตัวและมู่เล่ 8

4.6 การติดตั้งและการจัดตำแหน่งของมอเตอร์ 8

4.7 แรงตามแนวรัศมีและการขับหมุนโดยใช้สายพาน 8

4.8 มอเตอร์พร้อมปลั๊กท่อระบายน้ำสำหรับการควบแน่น 8

4.9 การเดินสายและการเชื่อมต่อไฟฟ้า 8

4.9.1 การเชื่อมต่อสำหรับวิธีการสตาร์ทมอเตอร์ที่แตกต่างกัน 9

4.9.2 การเชื่อมต่อของอุปกรณ์เสริม 9

4.10 ขั้วต่อและทิศทางการหมุน 9

5. การทำงาน **10**

5.1 ทั่วไป 10

6. มอเตอร์แรงดันต่ำในการทำงานความเร็วผันแปร 11
6.1 บทนำ 11
6.2 ฉนวนขดลวด 11
6.2.1 การเลือกฉนวนขดลวดสำหรับคอนเวอร์เตอร์ ABB 11
6.2.2 การเลือกฉนวนขดลวดกับคอนเวอร์เตอร์อื่นๆ ทั้งหมด 11
6.3 การป้องกันความร้อน 11
6.4 กระแสไหลผ่านตลับลูกปืน 11
6.4.1 การกำจัดกกระแสไหลผ่านตลับลูกปืนด้วยคอนเวอร์เตอร์ ABB 11
6.4.2 การกำจัดกกระแสไหลผ่านตลับลูกปืนด้วยคอนเวอร์เตอร์อื่นๆ ทั้งหมด 12
6.5 การเดินสาย, การต่อสายดิน และ EMC 12
6.6 ความเร็วรอบในการทำงาน 12
6.7 มอเตอร์ในการใช้งานความเร็วที่มีการผันแปร 12
6.7.1 ทั่วไป 12
6.7.2 ความสามารถในการรองรับโหลดของมอเตอร์ด้วยคอนเวอร์เตอร์ AC_8_ _ - ซีรีส์พร้อมการควบคุม DTC 12
6.7.3 ความสามารถในการรองรับโหลดของมอเตอร์ด้วยคอนเวอร์เตอร์ AC_5_ _ - ซีรีส์ 12
6.7.4 ความสามารถในการรับน้ำหนักของมอเตอร์ด้วยแหล่งกำเนิดแรงดันอื่นคอนเวอร์เตอร์ชนิด PWM 12
6.7.5 การโอเวอร์โหลดในเวลาสั้นๆ 13
6.8 แผ่นป้ายข้อมูล 13
6.9 การทดสอบงานที่มีความเร็วรอบแบบแปรผัน 13
7. การบำรุงรักษา 14
7.1 การตรวจสอบทั่วไป 14
7.1.1 สแตนบายมอเตอร์ 14
7.2 การหล่อลื่น 14
7.2.1 มอเตอร์ที่มีตลับลูกปืนแบบจาระบีแบบถาวร 14
7.2.2 มอเตอร์ที่มีตลับลูกปืนแบบเติมจาระบีได้ 15
7.2.3 ช่วงเวลาและปริมาณการหล่อลื่น 15
7.2.4 สารหล่อลื่น 17
8. การสนับสนุนหลังการขาย 18
8.1 อะไหล่ 18
8.2 การรื้อ, การประกอบใหม่ และการพันขดลวด 18
8.3 ตลับลูกปืน 18
9. ข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม 18
10. การแก้ไขปัญหา 19
11. รูปภาพ 21

1. บทนำ

หมายเหตุ!
ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำเหล่านี้เพื่อให้แน่ใจว่าได้มีการติดตั้ง, การใช้งาน และการบำรุงรักษามอเตอร์อย่างปลอดภัยและเหมาะสม ควรแจ้งให้ทุกคนที่ติดตั้ง ใช้งาน หรือบำรุงรักษามอเตอร์หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง มอเตอร์มีไว้สำหรับการติดตั้งและใช้งานโดยบุคลากรที่มีคุณสมบัติ, มีความคุ้นเคยกับข้อกำหนดด้านสุขภาพและความปลอดภัยและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในประเทศนั้นๆ การเพิกเฉยต่อคำแนะนำเหล่านี้อาจทำให้การรับประกันที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเป็นโมฆะ

1.1 ใบรับรอง

การปฏิบัติตามของผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายตามคำสั่ง 2006/42/EC (เครื่องจักร) จะต้องดำเนินการโดยฝ่ายทดสอบการทำงานเมื่อมอเตอร์ถูกติดตั้งเข้ากับเครื่องจักร

1.2 ความเข้ากันได้ (ของข้อมูลในคู่มือกับมอเตอร์รุ่นอื่นๆ)

คำแนะนำเหล่านี้ใช้ได้กับเครื่องไฟฟ้าของ ABB ประเภทต่อไปนี้ ทั้งในการทำงานของมอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า:

ซีรีส์ MT*, MXMA,
ซีรีส์ M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*, M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*, M2V*/M3V*
ในขนาดโครง 56 - 450

มีคู่มือแยกต่างหากสำหรับ ยกตัวอย่างเช่น มอเตอร์ไฟฟ้าแรงต่ำแบบกันระเบิดได้: คู่มือการติดตั้ง, การใช้งาน และการบำรุงรักษาและความปลอดภัย (3GZF500730-47)

จำเป็นต้องมีข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับเครื่องจักรบางประเภทเนื่องจากการใช้งานพิเศษ และ/หรือ ข้อควรพิจารณาในการออกแบบ

มีคู่มือเพิ่มเติมสำหรับมอเตอร์ดังต่อไปนี้:
- มอเตอร์โรลเลอร์เทเบิ้ล (Roller table)
- มอเตอร์ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water cooled)
- มอเตอร์ชนิดสกัดควัน (Smoke attraction)
- มอเตอร์เบรค (Brake)
- มอเตอร์สำหรับใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง (High Ambient)
- มอเตอร์ในการใช้งานทางทะเลสำหรับติดตั้งบนดาดฟ้าเรือหรือนอกชายฝั่ง (Marine/offshore)

2. ข้อพิจารณาด้านความปลอดภัย

มอเตอร์ดังกล่าวมีไว้สำหรับการติดตั้งและใช้งานโดยบุคลากรที่มีคุณสมบัติ มีความคุ้นเคยกับข้อกำหนดด้านสุขภาพและความปลอดภัยและกฎหมายระดับประเทศที่เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์ความปลอดภัยที่จำเป็นสำหรับการป้องกันอุบัติเหตุในสถานที่ติดตั้งและสถานที่ปฏิบัติงานจะต้องมีการจัดเตรียมให้เป็นไปตามข้อบังคับของท้องถิ่นนั้นๆ

คำเตือน!
ต้องมีการติดตั้งตัวควบคุมสำหรับการหยุดแบบฉุกเฉินพร้อมด้วยระบบป้องกันการรีสตาร์ท หลังจากการหยุดฉุกเฉิน คำสั่งการรีสตาร์ทใหม่จะมีผลเฉพาะหลังจากการที่มีการรีเซ็ตระบบป้องกันการรีสตาร์ทโดยเจตนาเท่านั้น

จุดที่ควรสังเกตุ:
1. อย่าเหยียบบนมอเตอร์
2. อุณหภูมิที่ด้านนอกของมอเตอร์อาจร้อนจนไม่สามารถสัมผัสได้ในระหว่างการทำงานปกติและโดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังจากปิดเครื่อง
3. การใช้งานมอเตอร์พิเศษบางประเภทอาจต้องการคำแนะนำเพิ่มเติม (เช่น เมื่อได้รับกระแสไฟฟ้าที่มีการแปลงค่าความถี่)
4. สังเกตชิ้นส่วนที่หมุนของมอเตอร์
5. อย่าเปิดกล่องขั้วต่อในขณะที่เปิดเครื่อง

3. การจัดการ

3.1 การรับ

ให้ดำเนินการตรวจสอบทันทีที่ได้รับ, ให้ตรวจสอบความเสียหายภายนอกของมอเตอร์ (เช่น ปลายเพลา, หน้าแปลน และพื้นผิวที่ทาสี) หากพบให้แจ้งเจ้าหน้าที่จัดส่งโดยทันที

ตรวจสอบป้ายข้อมูลทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าแรงดันไฟฟ้าและการเชื่อมต่อขดลวด (แบบสตาร์หรือแบบเดลต้า) ประเภทของตลับลูกปืนที่ระบุไว้บนแผ่นป้ายข้อมูลของมอเตอร์ทั้งหมดยกเว้นมอเตอร์ที่มีขนาดโครงเล็กที่สุด

ในกรณีที่ใช้กับงานที่มีความเร็วผันแปร ให้ตรวจสอบความสามารถในการรับโหลดสูงสุดที่อนุญาตตามค่าความถี่ที่ระบุเอาไว้บนแผ่นข้อมูลชุดที่สองของมอเตอร์

3.2 การขนส่งและการจัดเก็บ

ควรเก็บมอเตอร์ไว้ในอาคาร (ที่อุณหภูมิสูงกว่า -20 ° C) ในสภาพแห้ง, ปราศจากการสั่นสะเทือน และปราศจากฝุ่น ในระหว่างการขนส่งควรหลีกเลี่ยงการกระแทก, การตกและความชื้น ในเงื่อนไขอื่นๆ, โปรดติดต่อ ABB

พื้นผิวภายนอกของตัวเครื่องที่ไม่มีการป้องกัน (ปลายเพลาและหน้าแปลน) ควรได้รับการป้องกันการกัดกร่อน

ขอแนะนำให้หมุนเพลาเป็นระยะๆ (ไตรมาสละครั้ง) ด้วยมือเพื่อให้จาระบีมีการกระจายตัวอย่างทั่วถึง

แนะนำให้ควรติดตั้งเครื่องป้องกันการควบแน่นแบบใช้ความร้อน เพื่อหลีกเลี่ยงการกลั่นตัวของหยดน้ำในมอเตอร์

ตัวมอเตอร์จะต้องไม่ได้รับแรงสั่นสะเทือนภายนอกใดๆ ในขณะหยุดนิ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้ตลับลูกปืนเสียหาย

มอเตอร์ที่มีการติดตั้งตลับลูกปืนเม็ดทรงกระบอก และ/หรือ ตลับลูกปืนเม็ดกลมสัมผัสเชิงมุม จะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ล็อคระหว่างการขนส่ง

3.3 การยก (มอเตอร์)

มอเตอร์ของ ABB ทุกตัวที่มีน้ำหนักเกิน 25 กก. ขึ้นไป จะมาพร้อมกับสลักเกลียวห่วงหรือหูยก

ควรใช้เฉพาะสลักเกลียวห่วงหรือหูยกหลักในการยกมอเตอร์เท่านั้น ไม่ควรใช้ในการยกมอเตอร์เมื่อติดตั้งกับอุปกรณ์อื่นๆ

ไม่ควรใช้หูยกสำหรับอุปกรณ์เสริม (เช่น เบรค, พัดลมระบายความร้อนแยก) หรือกล่องขั้วต่อในการยกมอเตอร์ เนื่องจากความแตกต่างของเอาท์พุต, การจัดเตรียมการติดตั้งและอุปกรณ์เสริมที่ต่างกัน, มอเตอร์ที่มีขนาดโครงเดียวกันอาจมีจุดศูนย์ถ่วงที่แตกต่างกันได้

ห้ามใช้หูยกที่เสียหาย ตรวจสอบว่าสลักเกลียวห่วงหรือหูยกไม่เสียหายก่อนที่จะทำการยก

สลักเกลียวห่วงจะต้องถูกขันให้แน่นก่อนที่จะทำการยก หากจำเป็น คุณสามารถปรับตำแหน่งของสลักเกลียวห่วงได้โดยใช้แหวนรองที่เหมาะสมเป็นตัวเว้นระยะ

ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการใช้อุปกรณ์ยกที่เหมาะสมและขนาดของขอเกี่ยวเหมาะสมกับตัวหูยก

ต้องใช้ความระมัดระวังไม่ให้อุปกรณ์เสริมและสายเคเบิลที่เชื่อมต่อกับมอเตอร์เสียหาย

ถอดตัวยึดมอเตอร์กับพาเลทหลังจากเคลื่อนย้ายเสร็จแล้ว

มีคำแนะนำในการยกที่มีความเฉพาะเจาะจงเป็นพิเศษจาก ABB

คำเตือน!
ในระหว่างการยก, การติดตั้ง หรือการบำรุงรักษา ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยที่จำเป็นทั้งหมดและให้ความใส่ใจเป็นพิเศษว่าจะไม่มีใครต้องรับภาระในการยกที่หนักจนเกินไป

3.4 น้ำหนักมอเตอร์

น้ำหนักมอเตอร์ทั้งหมดอาจแตกต่างกันไปแม้จะมีขนาดโครงเท่ากัน (ความสูงถึงกึ่งกลางเพลา) ขึ้นอยู่กับเอาต์พุต การติดตั้ง และอุปกรณ์เสริมที่แตกต่างกัน

ตารางต่อไปนี้แสดงน้ำหนักสูงสุดโดยประมาณสำหรับเครื่องจักรในเวอร์ชันพื้นแบบฐานตามวัสดุของโครง

น้ำหนักจริงของมอเตอร์ ABB ทั้งหมด ยกเว้นขนาดโครงที่เล็กที่สุด (56 และ 63) จะแสดงบนแผ่นป้ายข้อมูล

ขนาดโครง	อะลูมิเนียม น้ำหนัก กก.	เหล็กหล่อ น้ำหนัก กก.	น้ำหนักเพิ่ม สำหรับเบรค
56	4.5	-	-
63	6	-	-
71	8	13	5
80	14	20	8
90	20	30	10
100	32	40	16
112	36	50	20
132	93	90	30
160	149	130	30
180	162	190	45
200	245	275	55
225	300	360	75
250	386	405	75
280	425	800	-
315	-	1700	-
355	-	2700	-
400	-	3500	-
450	-	4500	-

หากมอเตอร์มีพัดลมแยกต่างหาก, โปรดติดต่อ ABB เพื่อทราบน้ำหนัก

4. การติดตั้งและการทดสอบการทำงาน

คำเตือน!
ปลดการเชื่อมต่อและล็อคมอเตอร์ก่อนที่จะทำงานกับมอเตอร์หรืออุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ

4.1 ทั่วไป

ค่าบนแผ่นป้ายข้อมูลทั้งหมดต้องได้รับการตรวจสอบอย่างรอบคอบเพื่อให้แน่ใจว่าได้ดำเนินการป้องกันและการเชื่อมต่อมอเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

เมื่อสตาร์ทมอเตอร์เป็นครั้งแรกหรือหลังจากเก็บไว้นานกว่า 6 เดือน ให้ใช้จาระบีตามปริมาณที่ระบุ

ดูหัวข้อ "7.2.2 มอเตอร์ที่มีตลับลูกปืนแบบอัดจาระบีเพิ่มได้" สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม

เมื่อติดตั้งในตำแหน่งแนวตั้งโดยให้เพลาชี้ลงด้านล่าง มอเตอร์จะต้องมีฝาปิดป้องกันเพื่อป้องกันไม่ให้วัตถุแปลกปลอมและของเหลวไหลตกลงไปในช่องระบายอากาศ การติดตั้งนี้สามารถทำได้โดยฝาครอบแยกต่างหากที่ไม่ได้ยึดกับมอเตอร์ ในกรณีนี้ มอเตอร์ต้องมีป้ายคำเตือน

4.2 มอเตอร์ที่มีตลับลูกปืนแบบอื่นที่ไม่ใช่ตลับลูกปืนเม็ดกลมร่องลึก ปลดล็อคสำหรับการขนส่งถ้ามี

หมุนเพลามอเตอร์ด้วยมือเพื่อตรวจสอบว่าสามารถหมุนได้อย่างอิสระ, ถ้าทำได้

มอเตอร์ที่ติดตั้งตลับลูกปืนเม็ดทรงกระบอก:
การใช้มอเตอร์โดยไม่มีการใช้แรงรัศมีกับเพลาอาจทำให้ตลับลูกปืนเสียหายเนื่องจาก "เลื่อน"

มอเตอร์ที่ติดตั้งตลับลูกปืนเม็ดกลมสัมผัสเชิงมุม:
การใช้มอเตอร์โดยไม่ใช้แรงตามแนวแกนในทิศทางที่ถูกต้องที่สัมพันธ์กับเพลาอาจทำให้ตลับลูกปืนเม็ดกลมสัมผัสเชิงมุมเสียหายได้

คำเตือน!
มอเตอร์ที่ติดตั้งตลับลูกปืนเม็ดกลมสัมผัสเชิงมุมแรงตามแนวแกนจะต้องไม่เปลี่ยนทิศทางโดยเด็ดขาด

ประเภทของตลับลูกปืนจะถูกระบุอยู่บนแผ่นป้ายข้อมูล

4.3 การตรวจสอบความต้านทานของฉนวน

วัดความต้านทานของฉนวน (IR) ก่อนการเดินเครื่องหลังจากหยุดนิ่งหรือเก็บเป็นเวลานานเมื่อสงสัยว่าอาจมีความชื้นในขดลวด ต้องวัด IR โดยตรงที่ขั้วมอเตอร์โดยถอดสายจ่ายกระแสไฟฟ้า เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ที่วัดได้

ควรใช้ค่าความต้านทานของฉนวนเป็นตัวบ่งชี้แนวโน้มเพื่อกำหนดการเปลี่ยนแปลงในระบบฉนวน ในเครื่องจักรใหม่ค่า IR มักจะมีค่าเป็นพันโอห์ม ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของค่า IR จึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ทราบถึงสภาพของระบบฉนวน โดยทั่วไปแล้วค่า IR ไม่ควรต่ำกว่า 10 MΩ และไม่ว่าในกรณีใดๆ ก็ไม่ควรจะต่ำกว่า 1 MΩ (วัดด้วย 500 หรือ 1,000 VDC และแก้ไขที่อุณหภูมิ 25 °C) ค่าความต้านทานของฉนวนจะลดลงครึ่งหนึ่งสำหรับแต่ละอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 20 °C

รูปที่ 1 ในบทที่ 11 สามารถใช้สำหรับการแก้ไขค่าฉนวนในอุณหภูมิที่ต้องการได้

คำเตือน!
เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงจากไฟฟ้าดูด โครงมอเตอร์จะต้องต่อสายดินและขดลวดควรถูกปลดออกจากโครงทันทีหลังจากการวัดแต่ละครั้ง

ถ้ายังไม่ได้ค่าความต้านทานตามค่าอ้างอิง แสดงว่าขดลวดชื้นเกินไป และต้องอบให้แห้ง อุณหภูมิเตาอบควรอยู่ที่ 90 °C เป็นเวลา 12-16 ชั่วโมงตามด้วย 105 °C เป็นเวลา 6-8 ชั่วโมง

หากต้องถอดปลั๊กรูท่อระบาย ต้องเปิดโคลสชิ่งวาล์วระหว่างการทำความร้อนด้วยเช่นกัน หลังจากทำความร้อน ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ติดตั้งปลั๊กเป็นที่เรียบร้อยแล้ว แม้ว่าจะมีการติดตั้งปลั๊กท่อระบายแล้ว ขอแนะนำให้ถอดส่วนป้องกันส่วนปลายและที่ปิดกล่องขั้วต่อสำหรับกระบวนการทำให้แห้ง โดยปกติแล้วขดลวดที่เปียกโชกน้ำทะเลจะต้องมีการพันขดลวดใหม่

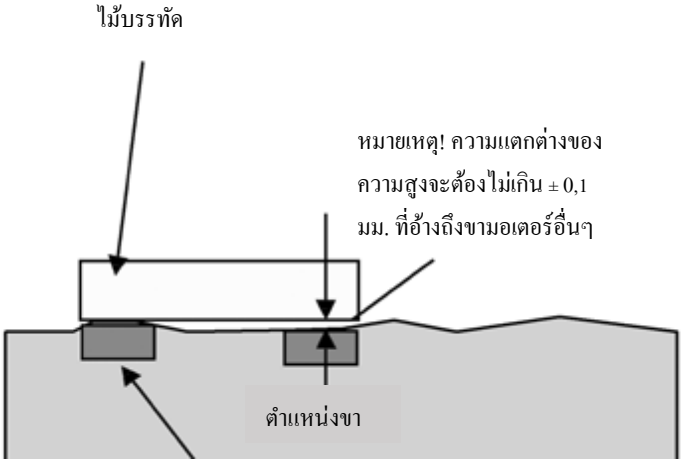
4.4 ฐาน

ผู้ใช้มีความรับผิดชอบอย่างเต็มที่ในการเตรียมฐานรากสำหรับมอเตอร์

ควรทาสีฐานรากโลหะเพื่อหลีกเลี่ยงการกัดกร่อน

ฐานรากต้องมีความสม่ำเสมอและแข็งพอที่จะทนต่อแรงลัดวงจรที่อาจเกิดขึ้นได้

ฐานรากต้องได้รับการออกแบบและกำหนดขนาดเพื่อหลีกเลี่ยงการถ่ายโอนแรงสั่นสะเทือนไปยังมอเตอร์และการสั่นสะเทือนที่เกิดจากการสั่นพ้อง ดูรูปด้านล่าง



4.5 การปรับสมดุลและการติดตั้งข้อต่อครึ่งตัวและมู่เล่

ตามมาตรฐาน การปรับสมดุลของมอเตอร์จะดำเนินการโดยใช้ร่องลิ่มแบบครึ่งตัว

ข้อต่อครึ่งตัวหรือมู่เล่ต้องมีความสมดุลหลังจากตัดร่องลิ่ม การปรับความสมดุลจะต้องทำตามวิธีการปรับความสมดุลที่ระบุไว้สำหรับมอเตอร์

ข้อต่อครึ่งตัวและมู่เล่จะต้องติดตั้งบนเพลาโดยใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมซึ่งไม่ทำให้ตลับลูกปืนและซีลเสียหาย

ห้ามใส่ข้อต่อครึ่งตัวหรือมู่เล่ด้วยวิธีการตอกหรือถอดออกโดยใช้ชะแลงงัดกับตัวมอเตอร์

4.6 การติดตั้งและการจัดตำแหน่งของมอเตอร์

ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีพื้นที่เพียงพอสำหรับการไหลเวียนของอากาศรอบมอเตอร์ ขอแนะนำให้มีระยะห่างระหว่างฝาครอบพัดลมและผนัง ฯลฯ อย่างน้อย ½ ของช่องรับอากาศเข้าของฝาครอบพัดลม ข้อมูลเพิ่มเติมสามารถดูได้จากแคตตาล็อกผลิตภัณฑ์หรือจากภาพวาดขนาดมอเตอร์ที่มีอยู่ในหน้าเว็บของเรา: www.abb.com/motors&generators

การจัดตำแหน่งที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญเพื่อหลีกเลี่ยงการสั่นสะเทือน และความผิดพลาดของเพลาและตลับลูกปืนที่อาจเกิดขึ้นได้

ติดตั้งมอเตอร์บนฐานโดยใช้สลักเกลียวหรือสลักที่เหมาะสม และวางแผ่นชิมเพลทระหว่างฐานและขา

จัดตำแหน่งมอเตอร์โดยใช้วิธีการที่เหมาะสม

ถ้าเป็นไปได้ ให้เจาะรูกำหนดตำแหน่งและยึดหมุดกำหนดตำแหน่ง

ความแม่นยำในการติดตั้งข้อต่อครึ่งตัว: ตรวจสอบว่าระยะห่าง b น้อยกว่า 0.05 มม. และความแตกต่าง a1 ถึง a2 น้อยกว่า 0.05 มม. ดูรูปที่ 2

ตรวจสอบการจัดตำแหน่งอีกครั้งหลังจากขันสลักเกลียวหรือสลักในขั้นสุดท้าย

ระวังอย่าให้ค่าโหลดสำหรับตลับลูกปืนสูงเกินกว่าที่ระบุไว้ในแคตตาล็อกผลิตภัณฑ์

ตรวจสอบว่ามอเตอร์มีการถ่ายเทของอากาศที่เพียงพอ ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีวัตถุใกล้เคียงหรือแสงแดดส่องโดยตรงจนทำให้มอเตอร์มีความร้อนเพิ่มขึ้น

สำหรับมอเตอร์ที่มีการติดตั้งหน้าแปลน (เช่น B5, B35, V1) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงสร้างช่วยทำให้มีการไหลของอากาศเพียงพอบนพื้นผิวด้านนอกของหน้าแปลน

4.7 แรงตามแนวรัศมีและการขับหมุนโดยใช้สายพาน

สายพานต้องขันให้แน่นตามคำแนะนำของผู้จัดหาอุปกรณ์ที่จะขับเคลื่อน อย่างไรก็ตาม อย่าใช้แรงเกินพิกัดสูงสุดของสายพาน (เช่น โหลดฝาประกับเพลา) ที่ระบุไว้ในแคตตาล็อกผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

คำเตือน!
ความตึงของสายพานที่มากเกินไปจะทำให้ตลับลูกปืนเสียหายและอาจทำให้เพลาเสียหายได้

4.8 มอเตอร์พร้อมปลั๊กท่อระบายน้ำสำหรับการควบแน่น

ตรวจสอบว่ารูระบายน้ำและปลั๊กอยู่ในตำแหน่งคว่ำลง ในมอเตอร์ที่มีการติดตั้งในแนวตั้ง ปลั๊กท่อระบายน้ำอาจอยู่ในตำแหน่งแนวนอน

มอเตอร์ที่มีปลั๊กท่อระบายน้ำพลาสติกปิดผนึกจะถูกส่งมอบไปในตำแหน่งเปิด ในสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่นมาก ควรปิดรูท่อระบายน้ำทั้งหมด

4.9 การเดินสายและการเชื่อมต่อไฟฟ้า

โดยปกติแล้ว กล่องขั้วต่อของมอเตอร์ความเร็วเดียวแบบมาตรฐานจะมีขั้วขดลวดหกขั้วและขั้วดินอย่างน้อยหนึ่งขั้ว

นอกเหนือจากขั้วต่อขดลวดและสายดินหลักแล้ว กล่องขั้วต่อยังสามารถมีการเชื่อมต่อสำหรับเทอร์มิสเตอร์ อุปกรณ์ให้ความร้อนหรืออุปกรณ์เสริมอื่นๆ ได้อีกด้วย

ควรใช้ขั้วต่อสายเคเบิลที่เหมาะสมสำหรับการเชื่อมต่อสายเคเบิลหลักทั้งหมด สายเคเบิลของอุปกรณ์เสริมสามารถต่อเข้าที่ขั้วเหล่านี้ได้

มอเตอร์มีไว้สำหรับการติดตั้งแบบถาวรเท่านั้น เกลียวของสายเคเบิลจะระบุในหน่วยเมตริก เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น คลาส IP ของเคเบิลแกลนอย่างน้อยต้องเหมือนกับของกล่องขั้วต่อ

ต้องใช้ท่อร้อยสายหรือขั้วต่อสายเคเบิลที่ได้รับการรับรองในขณะติดตั้งเท่านั้น

หมายเหตุ!
สายเคเบิลควรได้รับการป้องกันทางกลไกและยึดไว้ใกล้กับกล่องขั้วต่อเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่เหมาะสมของ IEC/EN 60079-0 และมาตรฐานการติดตั้งในพื้นที่นั้นๆ

ช่องสำหรับติดตั้งสายเคเบิลที่ไม่ใช้จะต้องถูกปิดเอาไว้ด้วยวัสดุตามคลาส IP ของกล่องขั้วต่อ

ระดับการป้องกันและเส้นผ่านศูนย์กลางจะถูกระบุเอาไว้ในเอกสารเกี่ยวกับเคเบิลแกลน

คำเตือน!
ใช้เคเบิลแกลนและซีลที่เหมาะสมในช่องต่อสายเคเบิลตามประเภทและเส้นผ่านศูนย์กลางของสายเคเบิล

การต่อสายดินจะต้องดำเนินการตามข้อบังคับในท้องถิ่นนั้นๆ ก่อนที่มอเตอร์จะเชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้า

ขั้วต่อสายดินบนโครงจะต้องเชื่อมต่อกับ PE (สายดินป้องกัน) ด้วยสายเคเบิลดังแสดงในตารางที่ 5 ของ IEC / EN 60034-1:

พื้นที่หน้าตัดต่ำสุดของสายเขียว

พื้นที่หน้าตัดของตัวนำเฟสของการติดตั้ง S, [ตร.มม.]	พื้นที่หน้าตัดต่ำสุดของสายเขียวที่สอดคล้องกัน S, [ตร.มม.]
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

นอกจากนี้ การต่อสายดินหรือการเชื่อมต่อด้านนอกของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ จะต้องทำการเชื่อมต่อให้มีประสิทธิภาพด้วยการใช้ตัวนำที่มีพื้นที่หน้าตัดอย่างน้อย 4 ตร.มม.

การเชื่อมต่อสายเคเบิลระหว่างเครือข่ายและขั้วมอเตอร์ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในมาตรฐานแห่งชาติสำหรับการติดตั้งหรือในมาตรฐาน IEC/EN 60204-1 ตามค่ากระแสไฟฟ้าที่ระบุอยู่บนแผ่นป้ายข้อมูล

หมายเหตุ!
เมื่ออุณหภูมิโดยรอบสูงกว่า +50 °C ให้ใช้สายเคเบิลที่สามารถรองรับอุณหภูมิในการทำงานได้ถึง +90 °C เป็นขั้นต่ำ นอกจากนี้ปัจจัยในการแปลงผันอื่นๆ ทั้งหมดที่ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการติดตั้งจะถูกนำมาพิจารณาในขณะที่มีการปรับขนาดสายเคเบิล

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าการป้องกันมอเตอร์สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศ ตัวอย่างเช่น ตรวจสอบให้แน่ใจว่าน้ำไม่สามารถเข้าสู่มอเตอร์หรือกล่องขั้วต่อได้

ซีลของกล่องขั้วต่อต้องมีการติดตั้งอย่างเหมาะสมในสล็อตที่จัดเตรียมเอาไว้เพื่อให้คลาส IP ที่ถูกต้อง การรั่วไหลอาจนำไปสู่การซึมผ่านของฝุ่นละอองหรือน้ำ จนทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการวาบไฟไปโดนร่างกายของมนุษย์

4.9.1 การเชื่อมต่อสำหรับวิธีการเริ่มต้นการทำงานที่แตกต่างกัน

โดยปกติแล้ว กล่องขั้วต่อของมอเตอร์ความเร็วเดียวแบบมาตรฐานจะมีขั้วขดลวดหกขั้วและขั้วดินอย่างน้อยหนึ่งขั้ว สิ่งนี้ทำให้สามารถสตาร์ทมอเตอร์แบบ DOL หรือ Y/D ได้

สำหรับมอเตอร์แบบสองความเร็วและมอเตอร์แบบพิเศษ การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายต้องเป็นไปตามคำแนะนำภายในกล่องขั้วต่อหรือในคู่มือมอเตอร์

ค่าแรงดันไฟฟ้าและการเชื่อมต่อจะถูกระบุเอาไว้บนแผ่นข้อมูล

การสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง (DOL):
อาจใช้การเชื่อมต่อแบบขดลวด Y หรือ D ตัวอย่างเช่น 690 VY, 400 VD หมายถึงการเชื่อมต่อ Y สำหรับ 690 V และการเชื่อมต่อ D สำหรับ 400 V

สตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์-เดลต้า (Y/D):
ค่าแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์ต้องเท่ากับค่าแรงดันไฟฟ้าที่ระบุเอาไว้ของมอเตอร์เมื่อใช้การเชื่อมต่อแบบ D ปลดการเชื่อมต่อทั้งหมดออกจากกล่องขั้วต่อ

การสตาร์ทแบบอื่นๆ และแบบที่มีความเข้มงวดเป็นพิเศษ:
ในกรณีที่วิธีการสตาร์ทมอเตอร์แบบอื่นๆ เช่น คอนเวอร์เตอร์หรือซอฟต์สตาร์ทได้ถูกนำมาใช้ในงานประเภท S1 และ S2 ให้ถือว่าอุปกรณ์นั้น “ถูกแยกออกจากระบบไฟฟ้าเมื่อเครื่องไฟฟ้ากำลังทำงาน” เช่นเดียวกับในมาตรฐาน IEC 60079-0 และมีเลือกใช้การป้องกันความร้อน

4.9.2 การเชื่อมต่อของอุปกรณ์เสริม

หากมอเตอร์มีเทอร์มิสเตอร์หรือ RTD อื่นๆ (Pt100, รีเลย์ความร้อน, ฯลฯ) และอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ขอแนะนำให้ใช้และเชื่อมต่อด้วยวิธีการที่เหมาะสม สำหรับการใช้งานบางประเภทจำเป็นต้องใช้การป้องกันความร้อน ข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมสามารถพบได้ในเอกสารที่จัดส่งพร้อมมอเตอร์ แผนภาพการเชื่อมต่อสำหรับส่วนประกอบเสริมและชิ้นส่วนการเชื่อมต่อสามารถพบได้ในกล่องขั้วต่อ

แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้สูงสุดสำหรับเทอร์มิสเตอร์คือ 2.5 V(โวลต์) กระแสไฟฟ้าที่วัดได้สูงสุดสำหรับ Pt100 คือ 5 mA (มิลลิแอมป์) การใช้ค่าแรงดันหรือค่ากระแสในการวัดที่สูงขึ้นอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการอ่านค่าหรือทำให้ตัวตรวจจับอุณหภูมิเสียหาย

ฉนวนของเซ็นเซอร์ความร้อนจะเป็นไปตามข้อกำหนดพื้นฐานของฉนวน

4.10 ขั้วต่อและทิศทางการหมุน

ตัวเพลาจะหมุนตามเข็มนาฬิกาเมื่อดูที่ฝั่งหน้าเพลาที่ปลายมอเตอร์ และลำดับเฟสของสาย - L1, L2, L3 - จะถูกเชื่อมต่อกับขั้วดังแสดงในรูปที่ 3

ในการเปลี่ยนทิศทางของการหมุน ให้เปลี่ยนการเชื่อมต่อสองจุดบนสายจ่ายกระแสไฟ

หากมอเตอร์มีพัดลมแบบทิศทางเดียว ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าหมุนไปในทิศทางเดียวกับลูกศรที่ระบุไว้บนมอเตอร์

5. การทำงาน

5.1 ทั่วไป

มอเตอร์ได้รับการออกแบบมาสำหรับเงื่อนไขต่อไปนี้เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นบนป้ายข้อมูล

- ต้องติดตั้งมอเตอร์ในการติดตั้งแบบถาวรเท่านั้น
- ช่วงอุณหภูมิปกติอยู่ระหว่าง –20 °C ถึง +40 °C
- ระดับความสูงสูงสุดคือ 1,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล
- การเปลี่ยนแปลงของแรงดันไฟฟ้าและความถี่ต้องไม่เกินขีดจำกัดที่ระบุไว้ในมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ความทนทานต่อแรงดันไฟฟ้าคือ ±5% และสำหรับความถี่ ±2% ตามรูปที่ 4 (EN/IEC 60034-1, ย่อหน้าที่ 7.3, โซน A) ค่าสูงสุดทั้งสองไม่ควรเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

มอเตอร์สามารถใช้งานได้เฉพาะในงานที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของมอเตอร์นั้นๆ เท่านั้น ค่าและเงื่อนไขในการใช้งานจะแสดงอยู่บนแผ่นข้อมูลมอเตอร์ นอกจากนี้ยังต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดทั้งหมดของคู่มือนี้รวมถึงคำแนะนำและมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

หากเกินขีดจำกัดเหล่านี้ จะต้องตรวจสอบข้อมูลมอเตอร์และข้อมูลโครงสร้าง โปรดติดต่อ ABB สำหรับข้อมูลต่างๆ เพิ่มเติม

คำเตือน!
การเพิกเฉยต่อคำแนะนำหรือการบำรุงรักษาอุปกรณ์อาจเป็นอันตรายต่อความปลอดภัยและทำให้ไม่สามารถใช้มอเตอร์ได้

6. มอเตอร์แรงดันต่ำในการทำงานความเร็วผันแปร

6.1 บทนำ

ส่วนนี้ของคู่มือนี้มีคำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับมอเตอร์ที่ใช้ในคอนเวอร์เตอร์แปลงความถี่ ตัวมอเตอร์มีวัตถุประสงค์เพื่อทำงานจากแหล่งจ่ายคอนเวอร์เตอร์ความถี่เดียวและไม่ใช่มอเตอร์ที่ทำงานแบบขนานจากคอนเวอร์เตอร์แปลงความถี่เดียว ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดโดยผู้ผลิตตัวคอนเวอร์เตอร์

ABB อาจต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับความเหมาะสมสำหรับมอเตอร์บางประเภทที่ใช้ในงานพิเศษหรือการปรับเปลี่ยนการออกแบบเป็นพิเศษ

6.2 ฉนวนขดลวด

อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์จะสร้างแรงดันไฟฟ้าที่สูงกว่ากระแสไฟฟ้าไซนูซอยด์ที่จ่ายบนขดลวดของมอเตอร์ ดังนั้น ฉนวนขดลวดของมอเตอร์และตัวกรองที่เอาท์พุตคอนเวอร์เตอร์จะต้องได้รับการกำหนดขนาดตามคำแนะนำดังต่อไปนี้

6.2.1 การเลือกฉนวนขดลวดสำหรับคอนเวอร์เตอร์ ABB

ในกรณีของ ABB เช่น AC_8_ _-ซีรีส์ และ AC_5_ _-ซีรีส์ ไดรฟ์เดี่ยวพร้อมชุดจ่ายไฟไดโอด (แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ไม่มีการควบคุม) การเลือกฉนวนขดลวดและตัวกรองสามารถทำได้ตามตาราง 6.1

6.2.2 การเลือกฉนวนขดลวดกับคอนเวอร์เตอร์อื่นๆ ทั้งหมด

แรงดันไฟฟ้าจะต้องถูกจำกัดให้ต่ำกว่าขีดจำกัดที่ยอมรับได้ โปรดติดต่อซัพพลายเออร์ของระบบเพื่อความปลอดภัยของงานที่ต้องการใช้ ต้องคำนึงถึงอิทธิพลของตัวกรองที่เป็นไปได้ในขณะที่มีการเลือกขนาดมอเตอร์

6.3 การป้องกันความร้อน

มอเตอร์ส่วนใหญ่ที่อยู่ในคู่มือนี้ได้มีการติดตั้งเทอร์มิสเตอร์ PTC หรือ RTD ชนิดอื่นๆ ในขดลวดสเตเตอร์ ขอแนะนำให้เชื่อมต่อกับตัวคอนเวอร์เตอร์ อ่านเพิ่มเติมในบทที่ 4.9.2

6.4 การเกิดกระแสไหลผ่านตลับลูกปืน

ตลับลูกปืนหุ้มฉนวนหรือโครงสร้างของตลับลูกปืน, ตัวกรองโหมดรวมและวิธีการเดินสายและการต่อสายดินที่เหมาะสมต้องนำมาใช้ตามคำแนะนำต่อไปนี้และใช้ตารางที่ 6.1

6.4.1 การกำจัดกกระแสไหลผ่านตลับลูกปืนด้วยคอนเวอร์เตอร์ ABB

ในกรณีของคอนเวอร์เตอร์แปลงความถี่ของ ABB เช่น AC_8_ _- และ AC_5_ _-ซีรีส์ ที่มีชุดจ่ายไฟไดโอด ต้องใช้วิธีการตามตารางที่ 6.1 เพื่อหลีกเลี่ยงกระแสไหลผ่านตลับลูกปืนที่เป็นอันตรายในมอเตอร์

	P_N < 100 kW (กิโลวัตต์)	**$P_N \geq$ 100 kW (กิโลวัตต์) หรือ IEC315 ≤ ขนาดโครง ≤ IEC355**	**$P_N \geq$ 350 kW (กิโลวัตต์) หรือ IEC400 ≤ ขนาดโครง ≤ IEC450**
$U_N \leq$ 500 V	มอเตอร์มาตรฐาน	มอเตอร์มาตรฐาน + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N	มอเตอร์มาตรฐาน + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N + ตัวกรองโหมดรวม
500V > $U_N \leq$ 600V	มอเตอร์มาตรฐาน + ตัวกรอง-dU/dt (รีแอคเตอร์) หรือ ฉนวนเสริม	มอเตอร์มาตรฐาน + ตัวกรอง-dU/dt (รีแอคเตอร์) + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N หรือ ฉนวนเสริม + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N	มอเตอร์มาตรฐาน + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N + ตัวกรอง-dU/dt (รีแอคเตอร์) + ตัวกรองโหมดรวม หรือ ฉนวนเสริม + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N + ตัวกรองโหมดรวม
500V > $U_N \leq$ 600V (ความยาวสายเคเบิล > 150 ม.)	มอเตอร์มาตรฐาน	มอเตอร์มาตรฐาน + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N	มอเตอร์มาตรฐาน + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N + ตัวกรองโหมดรวม
600V > $U_N \leq$ 690V	ฉนวนเสริม + ตัวกรอง-dU/dt (รีแอคเตอร์)	มอเตอร์มาตรฐาน + ตัวกรอง-dU/dt (รีแอคเตอร์) + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N	ฉนวนเสริม + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N + ตัวกรอง-dU/dt (รีแอคเตอร์) + ตัวกรองโหมดรวม
600V > $U_N \leq$ 690V (ความยาวสายเคเบิล > 150 ม.)	ฉนวนเสริม	มอเตอร์มาตรฐาน + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N	ฉนวนเสริม + ตลับลูกปืนเคลือบฉนวน-N + ตัวกรองโหมดรวม

ตารางที่ 6.1 การเลือกฉนวนขดลวดสำหรับคอนเวอร์เตอร์ ABB

โปรดติดต่อ ABB สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวต้านทานเบรคและคอนเวอร์เตอร์ที่มีตัวจ่ายกระแสไฟฟ้าควบคุม

หมายเหตุ!
แนะนำให้ใช้ตลับลูกปืนแบบหุ้มฉนวนที่มีอะลูมิเนียมออกไซด์เคลือบด้านในและ/หรือ ด้านนอกหรือชิ้นส่วนเม็ดลูกปืนที่เป็นเซรามิก การเคลือบอะลูมิเนียมออกไซด์จะต้องได้รับการเคลือบทับด้วยสารกันรั่วเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกและความชื้นที่แทรกซึมเข้าไปในสารเคลือบที่มีรูพรุน สำหรับประเภทของตลับลูกปืนแบบหุ้มฉนวนที่ถูกต้อง โปรดดูที่แผ่นป้ายข้อมูลของมอเตอร์ ห้ามเปลี่ยนประเภทของตลับลูกปืนหรือฉนวนโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทาง ABB

6.4.2 การกำจัดกระแสไหลผ่านตลับลูกปืนด้วยคอนเวอร์เตอร์อื่นๆ ทั้งหมด
ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบในการปกป้องมอเตอร์และอุปกรณ์ขับเคลื่อนจากกระแสไหลผ่านตลับลูกปืนที่เป็นอันตราย คำแนะนำที่อธิบายไว้ในบทที่ 6.4.1 สามารถใช้เป็นแนวทางได้ แต่ไม่สามารถรับประกันประสิทธิผลได้ในทุกกรณี

6.5 การเดินสาย, การต่อสายดินและ EMC

เพื่อให้การต่อสายดินมีความเหมาะสมและเพื่อให้แน่ใจว่าสอดคล้องกับข้อกำหนดของ EMC ที่เกี่ยวข้อง มอเตอร์ที่สูงกว่า 30 กิโลวัตต์จะต้องต่อสายเคเบิลด้วยสายเคเบิลแบบสมมาตรและเคเบิลแกลนกันกระแสรบกวน (EMC Cable Gland) ที่มีการหุ้มฉนวน เช่น เคเบิลแกลนกันกระแสรบกวนที่มีการเชื่อมแบบ 360°

ขอแนะนำให้ใช้สายเคเบิลแบบสมมาตรและแบบหุ้มฉนวนสำหรับมอเตอร์ขนาดเล็ก ให้ทำการต่อสายดินแบบ 360° ที่ช่องต่อสายเคเบิลทั้งหมดตามที่อธิบายไว้ในคำแนะนำสำหรับเคเบิลแกลน ให้ทำการตีเกลียวตัวป้องกันสายเคเบิลเป็นมัดและเชื่อมต่อกับขั้วต่อสายดิน/บัสบาร์ที่ใกล้ที่สุดภายในกล่องขั้วต่อ ตู้คอนเวอร์เตอร์, ฯลฯ

หมายเหตุ!
ต้องใช้เคเบิลแกลนที่เหมาะสมที่ให้การยึดแบบ 360° ที่ขั้วต่อทั้งหมด เช่น มอเตอร์, คอนเวอร์เตอร์, เซฟตี้สวิตช์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด, และอื่นๆ

สำหรับมอเตอร์ขนาดโครง IEC 280 ขึ้นไป จำเป็นต้องมีการมีการปรับศักย์ไฟฟ้าที่จำเป็นเพิ่มเติมระหว่างโครงมอเตอร์และอุปกรณ์ขับเคลื่อน เว้นแต่จะติดตั้งบนฐานเหล็กทั่วไป ในกรณีนี้ ควรตรวจสอบค่าการนำไฟฟ้าความถี่สูงของการเชื่อมต่อที่ฐานเหล็ก ตัวอย่างเช่น การวัดค่าความต่างศักย์ระหว่างส่วนประกอบแต่ละส่วน ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการต่อสายดินและการเดินสายเคเบิลของอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์สามารถพบได้ในคู่มือ “การต่อสายดินและการเดินสายของระบบขับเคลื่อน” (รหัส: 3AFY 61201998)

6.6 ความเร็วในการทำงาน

สำหรับความเร็วที่สูงกว่าความเร็วที่ระบุไว้บนแผ่นป้ายข้อมูลของมอเตอร์หรือในแคตตาล็อกผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ต้องมีการตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่เกินความเร็วในการหมุนสูงสุดที่อนุญาตของมอเตอร์หรือความเร็ววิกฤตของการใช้งานทั้งหมด

6.7 มอเตอร์ในการใช้งานความเร็วที่มีการผันแปร

6.7.1 ทั่วไป
ด้วยคอนเวอร์เตอร์แปลงความถี่ของ ABB ทำให้สามารถกำหนดขนาดมอเตอร์ได้โดยใช้โปรแกรมการวัดขนาดที่มีชื่อว่า DriveSize ของ ABB สามารถดาวน์โหลดเครื่องมือนี้ได้จากเว็บไซต์ ABB (www.abb.com/motors&generators)

สำหรับการใช้งานโดยคอนเวอร์เตอร์อื่นๆ มอเตอร์จะต้องได้รับการเลือกขนาดด้วยตนเอง สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ ABB

กราฟเส้นโค้งของความสามารถในการรับโหลดไฟฟ้า (หรือกราฟเส้นโค้งการใช้ไฟฟ้า) จะขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้าที่ระบุ การทำงานในสภาวะที่มีแรงดันไฟฟ้าต่ำหรือสูงเกินอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของการทำงานนั้นๆ

6.7.2 ความสามารถในการรองรับโหลดของมอเตอร์ด้วยคอนเวอร์เตอร์ AC_8_ _ - ซีรีส์พร้อมการควบคุม DTC
กราฟความสามารถในการรับโหลดไฟฟ้าที่แสดงในรูปที่ 5a - 5d ใช้ได้กับคอนเวอร์เตอร์ ABB AC_8_ _-ซีรีส์ ที่มีแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ไม่มีการควบคุมและการควบคุม DTC รูปดังกล่าวจะแสดงแรงบิดเอาต์พุตต่อเนื่องสูงสุดโดยประมาณของมอเตอร์เป็นฟังก์ชันของความถี่กระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์ แรงบิดเอาต์พุตจะได้เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ของค่าแรงบิดที่ระบุของมอเตอร์ ค่าดังกล่าวนี้จะเป็นค่าที่แนะนำเท่านั้น สำหรับค่าที่มีความถูกต้องแม่นยำมากกว่านี้ กรุณาติดต่อ ABB

หมายเหตุ!
ความเร็วสูงสุดของมอเตอร์และงานที่ใช้ต้องไม่เกินค่าที่กำหนด!

6.7.3 ความสามารถในการรองรับโหลดของมอเตอร์ด้วยคอนเวอร์เตอร์ AC_5_ _ - ซีรีส์
กราฟความสามารถในการรับโหลดไฟฟ้าที่แสดงในรูป 6a - 6d ใช้ได้สำหรับคอนเวอร์เตอร์ AC_5_ _-ซีรีส์ รูปดังกล่าวจะแสดงแรงบิดเอาต์พุตต่อเนื่องสูงสุดโดยประมาณของมอเตอร์เป็นฟังก์ชันของความถี่กระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์ แรงบิดเอาต์พุตจะได้เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ของค่าแรงบิดที่ระบุของมอเตอร์ ค่าดังกล่าวนี้จะเป็นค่าที่แนะนำเท่านั้น สำหรับค่าที่มีความถูกต้องแม่นยำมากกว่านี้ กรุณาติดต่อ ABB

หมายเหตุ!
ความเร็วสูงสุดของมอเตอร์และงานที่ใช้ต้องไม่เกินค่าที่กำหนด!

6.7.4 ความสามารถในการรับน้ำหนักของมอเตอร์ด้วยแหล่งกำเนิดแรงดันอื่น คอนเวอร์เตอร์ชนิด PWM

สำหรับคอนเวอร์เตอร์อื่นๆ ที่มีแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ไม่มีการควบคุมและความถี่ในการเปลี่ยนขั้นต่ำ 3 kHz (200 … 500 V) สามารถใช้คำแนะนำในการเลือกขนาดตามที่กล่าวไว้ในบทที่ 6.7.3 เป็นแนวทางได้ อย่างไรก็ตาม ควรทราบว่าความสามารถในการรับโหลดความร้อนที่แท้จริงอาจต่ำกว่านี้ได้เช่นกัน โปรดติดต่อผู้ผลิตตัวคอนเวอร์เตอร์หรือผู้จัดหาระบบ

หมายเหตุ!
ความสามารถในการรับโหลดความร้อนที่แท้จริงของมอเตอร์อาจต่ำกว่าที่แสดงโดยเส้นกราฟในคู่มือ

6.7.5 การโอเวอร์โหลดในเวลาสั้นๆ

โดยปกติแล้ว มอเตอร์ของ ABB จะสามารถรองรับการโอเวอร์โหลดได้ชั่วคราว รวมถึงการใช้งานที่ไม่ต่อเนื่อง วิธีที่สะดวกที่สุดในการปรับขนาดการใช้งานคือการใช้เครื่องมือที่ชื่อว่า DriveSize

6.8 แผ่นป้ายข้อมูล

การใช้งานมอเตอร์ ABB ในงานที่มีความเร็วผันแปรมักไม่จำเป็นต้องใช้แผ่นป้ายข้อมูลเพิ่มเติม ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการทดสอบการทำงานของคอนเวอร์เตอร์สามารถพบได้จากแผ่นป้ายข้อมูลหลัก อย่างไรก็ตาม ในการใช้งานพิเศษบางประเภท มอเตอร์สามารถติดตั้งแผ่นป้ายข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการใช้งานที่มีความเร็วผันแปรได้ โดยประกอบไปด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้:

- ช่วงของความเร็ว
- ช่วงของกำลังไฟฟ้า
- ช่วงของแรงดันและกระแส
- ประเภทของแรงบิด (แบบคงที่หรือแบบกำลังสอง)
- และประเภทคอนเวอร์เตอร์และค่าความถี่ในการสวิตชิ่งที่ต้องการ

6.9 การทดสอบงานที่มีความเร็วแบบแปรผัน

การทดสอบการทำงานในงานที่มีความเร็วแปรผันจะต้องทำตามคำแนะนำของตัวคอนเวอร์เตอร์แปลงความถี่และกฎหมายและข้อบังคับในท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง ต้องคำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดที่กำหนดโดยงานนั้นๆ ด้วย

ค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับการตั้งค่าคอนเวอร์เตอร์จะต้องนำมาจากแผ่นป้ายข้อมูลบนมอเตอร์ โดยปกติแล้ว ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการจะมีดังต่อไปนี้:

- ค่าแรงดันไฟฟ้า
- ค่ากระแสไฟฟ้า
- ค่าความถี่
- ค่าความเร็ว
- ค่ากำลังไฟฟ้า

หมายเหตุ!
ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลหรือข้อมูลไม่ถูกต้อง ห้ามใช้งานมอเตอร์จนกว่าจะมีการตรวจสอบการตั้งค่าที่ถูกต้อง!

ABB แนะนำให้ใช้คุณสมบัติการป้องกันที่เหมาะสมทั้งหมดที่มีอยู่ในคอนเวอร์เตอร์เพื่อปรับปรุงความปลอดภัยของงานนั้นๆ โดยปกติแล้วตัวคอนเวอร์เตอร์จะมีคุณสมบัติต่างๆ เช่น (ชื่อและคุณสมบัติที่พร้อมใช้งานต่างๆ โดยจะขึ้นอยู่กับผู้ผลิตและรุ่นของตัวคอนเวอร์เตอร์):

- ความเร็วขั้นต่ำ
- ความเร็วสูงสุด
- เวลาในการเร่งความเร็วและลดความเร็ว
- กระแสสูงสุด
- แรงบิดสูงสุด
- การป้องกันแบบหน่วงเวลา

7. การบำรุงรักษา

คำเตือน!
อาจมีการเชื่อมต่อแรงดันไฟฟ้าภายในกล่องขั้วต่อสำหรับชิ้นส่วนที่เกิดความร้อนหรือขดลวดที่ทำให้เกิดความร้อนโดยตรง

7.1 การตรวจสอบทั่วไป

1. ตรวจสอบมอเตอร์เป็นระยะๆอย่างน้อยปีละครั้ง ความถี่ของการตรวจสอบจะขึ้นอยู่กับ ตัวอย่างเช่น ระดับความชื้นของอากาศโดยรอบและสภาพอากาศในท้องถิ่นนั้นๆ ในช่วงแรกจะสามารถทดลองตรวจสอบก่อนได้ แต่หลังจากนั้นจะต้องมีการตรวจสอบเป็นระยะอย่างเคร่งครัด

2. รักษาความสะอาดของมอเตอร์และตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการถ่ายเทอากาศเพียงพอ หากใช้มอเตอร์ในสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยฝุ่น ต้องมีการตรวจสอบและทำความสะอาดระบบระบายอากาศเป็นประจำ

3. ตรวจสอบสภาพของซีลหรือแผ่นกันรั่วของเพลา (เช่น วี-ริง หรือซีลเพลาด้านหมุน) และเปลี่ยนใหม่หากจำเป็น

4. ตรวจสอบสภาพของการเชื่อมต่อและการติดตั้งและการประกอบสลักเกลียว

5. ตรวจสอบสภาพของตลับลูกปืน โดยการฟังเสียงที่ผิดปกติ การวัดการสั่นสะเทือน อุณหภูมิของตลับลูกปืน การตรวจสอบจาระบีที่ใช้แล้วหรือการตรวจสอบตลับลูกปืน SPM ให้ความใส่ใจเป็นพิเศษกับตลับลูกปืนเมื่อค่าอายุการใช้งานที่คำนวณได้กำลังจะสิ้นสุดลง

เมื่อสังเกตเห็นร่องรอยการสึกหรอ ให้ถอดมอเตอรตรวจสอบชิ้นส่วนและเปลี่ยนใหม่หากจำเป็น ในการเปลี่ยนตลับลูกปืน ตลับลูกปืนที่นำมาเปลี่ยนจะต้องเป็นประเภทเดียวกับที่ติดตั้งไว้ในตอนแรก ต้องเปลี่ยนซีลเพลาด้วยซีลที่มีคุณภาพและลักษณะเดียวกับของเดิมเมื่อมีการเปลี่ยนตลับลูกปืน

ในกรณีของมอเตอร์ IP 55 และเมื่อมีการส่งมอบมอเตอร์โดยปิดปลั๊กระบายน้ำเอาไว้ ขอแนะนำให้เปิดปลั๊กท่อระบายน้ำเป็นระยะเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการปิดกั้นทางออกสำหรับการควบแน่นและช่วยให้น้ำที่เกิดจากการควบแน่นอยู่ในมอเตอร์สามารถไหลออกมาได้ การดำเนินการนี้ต้องทำในขณะที่มอเตอร์หยุดนิ่งและมีความปลอดภัยในการดำเนินการ

7.1.1 มอเตอร์สแตนด์บาย

หากมอเตอร์อยู่ในโหมดสแตนด์บายเป็นเวลานานบนเรือหรือในสภาพแวดล้อมที่มีการสั่นสะเทือนอื่นๆ จะต้องมีการดำเนินมาตรการต่อไปนี้:

1. ต้องหมุนเพลาอย่างสม่ำเสมอทุกๆ 2 สัปดาห์ (ต้องมีการรายงาน) ด้วยวิธีการสตาร์ทมอเตอร์ ในกรณีที่ไม่สามารถสตาร์ทมอเตอร์ได้ ไม่ว่าด้วยเหตุผลใดก็ตาม อย่างน้อยต้องหมุนเพลาด้วยมือเพื่อให้ได้ตำแหน่งที่แตกต่างกันสัปดาห์ละครั้ง การสั่นสะเทือนที่เกิดจากอุปกรณ์ของเรืออื่นๆ จะทำให้เกิดรอยบุ๋มบนตลับลูกปืน ซึ่งเราสามารถที่จะลดการเกิดปัญหาเหล่านี้ได้ด้วยการใช้งานปกติ/การหมุนด้วยมือ

2. จะต้องมีการเติมจาระบีให้กับตลับลูกปืนขณะหมุนเพลาทุกปี (ต้องมีการรายงาน) หากมอเตอร์มีตลับลูกปืนที่ฝาด้านหน้า ต้องมีการถอดล็อคสำหรับการขนส่งออกก่อนที่จะทำการหมุนเพลา ล็อคสำหรับการขนส่งต้องมีการติดตั้งกลับเข้าไปเมื่อมีการขนส่ง

3. ต้องหลีกเลี่ยงการสั่นสะเทือนทั้งหมดเพื่อป้องกันไม่ให้ตลับลูกปืนเกิดความเสียหาย ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำทั้งหมดในคู่มือการใช้งานมอเตอร์สำหรับการทดลองเดินเครื่องและการบำรุงรักษา การรับประกันจะไม่ครอบคลุมถึงความเสียหายของขดลวดและตลับลูกปืนหากไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำเหล่านี้

7.2 การหล่อลื่น

คำเตือน!
ระวังชิ้นส่วนที่หมุนได้ทั้งหมด!

คำเตือน!
จาระบีอาจทำให้ผิวหนังระคายเคืองและดวงตาอักเสบ ปฏิบัติตามข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยทั้งหมดที่ระบุโดยผู้ผลิตจาระบี

ประเภทของตลับลูกปืนจะถูกระบุเอาไว้ตามลำดับในแคตตาล็อกผลิตภัณฑ์และบนแผ่นป้ายข้อมูลของมอเตอร์ทั้งหมด ยกเว้นมอเตอร์ที่มีขนาดโครงเล็กกว่า

ความน่าเชื่อถือในการทำงานถือเป็นปัญหาสำคัญสำหรับช่วงเวลาการหล่อลื่นตลับลูกปืน โดยปกติแล้ว ABB จะใช้หลักการของค่า L_1 (นั่นก็คือ 99% ของมอเตอร์จะต้องมีอายุการใช้งานที่ไว้ใจได้) ในการหล่อลื่น

7.2.1 มอเตอร์ที่มีตลับลูกปืนแบบจาระบีแบบถาวร

โดยปกติแล้ว ตลับลูกปืนแบบจาระบีถาวรจะเป็นแบบ 1Z, 2Z, 2RS หรือเทียบเท่า

เพื่อเป็นแนวทาง, การหล่อลื่นที่เพียงพอสำหรับขนาดสูงสุดถึง 250 สามารถทำได้ในช่วงเวลาต่อไปนี้ ตามค่า L_1 สำหรับงานในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น, โปรดติดต่อ ABB สูตรที่แนะนำเพื่อเปลี่ยนค่า L_1 โดยประมาณเป็นค่า L_{10} คือ: $L_{10} = 2.0 \times L_1$

ชั่วโมงการทำงานของตลับลูกปืนแบบอัดจาระบีถาวรที่อุณหภูมิแวดล้อม 25 °C และ 40 °C คือ:

ขนาดโครง	จำนวนขั้ว	ชั่วโมงการทำงาน ที่ 25 °C	ชั่วโมงการทำงาน ที่ 25 °C
56	2	52 000	33 000
56	4-8	65 000	41 000
63	2	49 000	31 000
63	4-8	63 000	40 000
71	2	67 000	42 000
71	4-8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4-8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4-8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4-8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4-8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4-8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4-8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4-8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4-8	80 000	50 000

ข้อมูลดังกล่าวครอบคลุมมอเตอร์ความถี่ที่ 60 Hz

7.2.2 มอเตอร์ที่มีตลับลูกปืนแบบอัดจาระบีเพิ่มได้

แผ่นข้อมูลการหล่อลื่นและคำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับการหล่อลื่น

ถ้ามอเตอร์มาพร้อมกับแผ่นข้อมูลการหล่อลื่น ให้ปฏิบัติตามค่าที่กำหนด ช่วงเวลาการอัดจาระบีจะเกี่ยวกับการติดตั้ง อุณหภูมิโดยรอบ และความเร็วในการหมุนที่ถูกกำหนดไว้บนแผ่นข้อมูลการหล่อลื่น ในระหว่างการสตาร์ทครั้งแรกหรือหลังการหล่อลื่นตลับลูกปืน อาจมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นชั่วคราวประมาณ 10 ถึง 20 ชั่วโมง มอเตอร์บางตัวอาจมาพร้อมกับตัวเก็บจาระบีเก่า ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำพิเศษสำหรับอุปกรณ์นั้นๆ

ก. การหล่อลื่นแบบแมนนวล

การอัดจาระบีในขณะที่มอเตอร์กำลังทำงาน

- ถอดปลั๊กท่อสำหรับให้จาระบีไหลออก หรือเปิดวาล์วโคลสซิ่งถ้ามีการติดตั้งเอาไว้
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าช่องสำหรับปล่อยสารหล่อลื่นเปิดอยู่
- ฉีดจาระบีตามจำนวนที่กำหนดลงในตลับลูกปืน
- ปล่อยให้มอเตอร์ทำงาน 1-2 ชั่วโมงเพื่อให้แน่ใจว่าจาระบีส่วนเกินทั้งหมดถูกดันออกจากตลับลูกปืน ปิดปลั๊กท่อสำหรับให้จาระบีไหลออกหรือโคลสซิ่งวาล์ว ถ้ามีการติดตั้งวาล์วดังกล่าวเอาไว้

การอัดจาระบีในขณะที่มอเตอร์หยุดนิ่ง

หากไม่สามารถอัดจาระบีตลับลูกปืนได้ในขณะที่มอเตอร์กำลังทำงาน สามารถทำการหล่อลื่นได้ในขณะที่มอเตอร์หยุดนิ่ง

- ในกรณีนี้ ให้ใช้จาระบีเพียงครั้งเดียว จากนั้นจึงใช้งานมอเตอร์เป็นเวลาสองสามนาทีด้วยความเร็วสูงสุด
- เมื่อมอเตอร์หยุดทำงาน ให้เติมจาระบีที่เหลือตามจำนวนที่ระบุให้กับตลับลูกปืน
- หลังผ่านไป 1-2 ชั่วโมง ให้ปิดปลั๊กท่อสำหรับให้จาระบีไหลออกหรือโคลสซิ่งวาล์ว ถ้ามีการติดตั้งวาล์วดังกล่าวเอาไว้

ข. การหล่อลื่นแบบอัตโนมัติ

สำหรับการหล่อลื่นแบบอัตโนมัติ ปลั๊กท่อสำหรับให้จาระบีไหลออกต้องถอดออกหรือเปิดโคลสซิ่งวาล์วเอาไว้ถาวร ABB แนะนำให้ใช้ระบบไฟฟ้าเครื่องกลเท่านั้น ปริมาณจาระบีต่อช่วงเวลาการหล่อลื่นที่ระบุไว้ในตารางควรคูณด้วยสาม หากมีการใช้ระบบหล่อลื่นส่วนกลาง เมื่อใช้ชุดเติมจาระบีแบบอัตโนมัติขนาดเล็ก (หนึ่งหรือสองตลับต่อมอเตอร์) สามารถใช้จาระบีในปริมาณปกติได้ เมื่อมอเตอร์แบบ 2 ขั้วถูกอัดจาระบีแบบอัตโนมัติ ควรปฏิบัติตามหมายเหตุเกี่ยวกับคำแนะนำที่เกี่ยวกับสารหล่อลื่นสำหรับมอเตอร์ 2 ขั้วในบท สารหล่อลื่น จาระบีที่ใช้ควรเหมาะสำหรับการหล่อลื่นแบบอัตโนมัติ ควรมีการตรวจสอบคำแนะนำจากผู้ส่งมอบระบบหล่อลื่นอัตโนมัติและผู้ผลิตจาระบี

ตัวอย่างการคำนวณปริมาณจาระบีสำหรับระบบหล่อลื่นแบบอัตโนมัติ

ระบบหล่อลื่นส่วนกลาง: มอเตอร์ IEC M3_P 315_ 4 ขั้วในเครือข่ายความถี่ 50 Hz, ช่วงเวลาการเติมสารหล่อลื่นตามตารางคือ 7600 ชม./ 55 ก. (DE) และ 7600 ชม./ 40 ก. (NDE):

(DE) RLI = 55 ก./ 7600 ชม.*3*24 = 0,52ก./วัน

(NDE) RLI = 40 ก./ 7600 ชม.*3*24 = 0,38 ก./วัน

ตัวอย่างการคำนวณปริมาณจาระบีสำหรับเครื่องหล่อลื่นอัตโนมัติแบบเดี่ยว (ตลับ)

(DE) RLI = 55 ก./ 7600 ชม.*24 = 0,17ก./วัน

(NDE) RLI = 40 ก./ 7600 ชม.*24 = 0,13 ก./วัน

RLI = ช่วงเวลาการเติมสารหล่อลื่น, DE ด้านเพลาขับ, NDE ด้านตรงข้ามเพลาขับ

7.2.3 ช่วงเวลาและปริมาณการหล่อลื่น

ช่วงเวลาการหล่อลื่นสำหรับมอเตอร์แนวตั้งจะเป็นครึ่งหนึ่งของค่าที่แสดงในตารางด้านล่าง เพื่อเป็นแนวทาง การหล่อลื่นอย่างเพียงพอสามารถทำได้ในช่วงเวลาต่อไปนี้ ตามค่า L_1 สำหรับงานที่มีอุณหภูมิโดยรอบสูงขึ้นโปรดติดต่อ ABB สูตรที่แนะนำเพื่อเปลี่ยนค่า L_1 โดยประมาณเป็นค่า L_{10} คือ $L_{10} = 2.0 \times L_1$, พร้อมการหล่อลื่นแบบแมนนวล ช่วงเวลาการหล่อลื่นจะอยู่บนพื้นฐานของอุณหภูมิการทำงานของตลับลูกปืนที่ 80 °C (อุณหภูมิแวดล้อม +25 ° C)

หมายเหตุ!
การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโดยรอบจะทำให้อุณหภูมิของตลับลูกปืนเพิ่มขึ้นตามลำดับ ค่าช่วงเวลาควรลดลงครึ่งหนึ่งสำหรับกรณีที่อุณหภูมิในตลับลูกปืนเพิ่มขึ้น 15 °C และอาจเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าเมื่ออุณหภูมิในตลับลูกปืนลดลง 15 °C

การทำงานที่ความเร็วสูงขึ้น เช่น ในการใช้งานที่มีคอนเวอร์เตอร์แปลงค่าความถี่ หรือความเร็วที่ต่ำลงที่มีโหลดงานที่หนักจะต้องมีช่วงเวลาของการหล่อลื่นที่สั้นลง

คำเตือน!
อุณหภูมิการทำงานสูงสุดของจารบีและตลับลูกปืนต้องไม่เกิน +110 °C ต้องใช้ความเร็วไม่เกินค่าความเร็วสูงสุดตามที่ออกแบบไว้ของมอเตอร์

ขนาดโครง	ปริมาณของจาระบี ก./ตลับลูกปืน	กิโลวัตต์	3600 รอบ/นาที	3000 รอบ/นาที	กิโลวัตต์	1800 รอบ/นาที	1500 รอบ/นาที	กิโลวัตต์	1000 รอบ/นาที	กิโลวัตต์	500-900 รอบ/นาที
	ตลับลูกปืน, ช่วงเวลาการหล่อลื่นในชั่วโมงการทำงาน										
112	10	ทั้งหมด	10 000	13 000	ทั้งหมด	18 000	21 000	ทั้งหมด	2 5 000	ทั้งหมด	28 000
132	15	ทั้งหมด	9 000	11 000	ทั้งหมด	17 000	19 000	ทั้งหมด	23 000	ทั้งหมด	26 500
160	25	≤ 18,5	9 000	12000	≤ 15	18 000	21 500	≤11	24 000	ทั้งหมด	24 000
160	25	> 18,5	7 500	1 0000	> 15	15 000	18 000	> 11	22 500	ทั้งหมด	24 000
180	30	≤ 22	7 000	9 000	≤ 22	15 500	18 500	≤15	24 000	ทั้งหมด	24 000
180	30	> 22	6 000	8 500	> 22	14 000	17 000	> 15	21 000	ทั้งหมด	24 000
200	40	≤ 37	5 500	8 000	≤ 30	14 500	17 500	≤22	23 000	ทั้งหมด	24 000
200	40	> 37	3 000	5 500	> 30	10 000	12 000	> 22	16 000	ทั้งหมด	20 000
225	50	≤ 45	4 000	6 500	≤45	13 000	16 500	≤30	22 000	ทั้งหมด	24 000
225	50	> 45	1 500	2 500	> 45	5 000	6 000	> 30	8 000	ทั้งหมด	10 000
250	60	≤ 55	2 500	4 000	≤55	9 000	11 500	≤37	15 000	ทั้งหมด	18 000
250	60	> 55	1 000	1 500	> 55	3 500	4 500	> 37	6 000	ทั้งหมด	7 000
280[1)]	60	ทั้งหมด	2 000	3 500	–	–	–	–	–	–	–
280[1)]	60	–	–	–	ทั้งหมด	8 000	10 500	ทั้งหมด	14 000	ทั้งหมด	17 000
280	35	ทั้งหมด	1 900	3 200		–	–		–		–
280	40		–	–	ทั้งหมด	7 800	9 600	ทั้งหมด	13 900	ทั้งหมด	15 000
315	35	ทั้งหมด	1 900	3 200		–	–		–		–
315	55		–	–	ทั้งหมด	5 900	7 600	ทั้งหมด	11 800	ทั้งหมด	12 900
355	35	ทั้งหมด	1 900	3 200		–	–		–		–
355	70		–	–	ทั้งหมด	4 000	5 600	ทั้งหมด	9 600	ทั้งหมด	10 700
400	40	ทั้งหมด	1 500	2 700		–	–		–		–
400	85		–	–	ทั้งหมด	3 200	4 700	ทั้งหมด	8 600	ทั้งหมด	9 700
450	40	ทั้งหมด	1 500	2 700		–	–		–		–
450	95		–	–	ทั้งหมด	2 500	3 900	ทั้งหมด	7 700	ทั้งหมด	8 700

	ตลับลูกปืน, ช่วงเวลาการหล่อลื่นในชั่วโมงการทำงาน										
160	25	≤ 18,5	4 500	6 000	≤ 15	9 000	10 500	≤ 11	12 000	ทั้งหมด	12 000
160	25	> 18,5	3 500	5 000	> 15	7 500	9 000	> 11	11 000	ทั้งหมด	12 000
180	30	≤ 22	3 500	4 500	≤ 22	7 500	9 000	≤ 15	12 000	ทั้งหมด	12 000
180	30	> 22	3 000	4 000	> 22	7 000	8 500	> 15	10 500	ทั้งหมด	12 000
200	40	≤ 37	2 750	4 000	≤ 30	7 000	8 500	≤ 22	11 500	ทั้งหมด	12 000
200	40	> 37	1 500	2 500	> 30	5 000	6 000	> 22	8 000	ทั้งหมด	10 000
225	50	≤ 45	2 000	3 000	≤ 45	6 500	8 000	≤ 30	11 000	ทั้งหมด	12 000
225	50	> 45	750	1 250	> 45	2 500	3 000	> 30	4 000	ทั้งหมด	5 000
250	60	≤ 55	1 000	2 000	≤ 55	4 500	5 500	≤ 37	7 500	ทั้งหมด	9 000
250	60	> 55	500	750	> 55	1 500	2 000	> 37	3 000	ทั้งหมด	3 500
280[1)]	60	ทั้งหมด	1 000	1 750	–	–	–	–	–	–	–
280[1)]	70	–	–	–	ทั้งหมด	4 000	5 250	ทั้งหมด	7 000	ทั้งหมด	8 500
280	35	ทั้งหมด	900	1 600		–	–		–		–
280	40		–	–	ทั้งหมด	4 000	5 300	ทั้งหมด	7 000	ทั้งหมด	8 500
315	35	ทั้งหมด	900	1 600		–	–		–		–
315	55		–	–	ทั้งหมด	2 900	3 800	ทั้งหมด	5 900	ทั้งหมด	6 500
355	35	ทั้งหมด	900	1 600		–	–		–		–
355	70		–	–	ทั้งหมด	2 000	2 800	ทั้งหมด	4 800	ทั้งหมด	5 400
400	40	ทั้งหมด	–	1 300		–	–		–		–
400	85		–	–	ทั้งหมด	1 600	2 400	ทั้งหมด	4 300	ทั้งหมด	4 800
450	40	ทั้งหมด	–	1 300		–	–		–		–
450	95		–	–	ทั้งหมด	1 300	2 000	ทั้งหมด	3 800	ทั้งหมด	4 400

1) M3AA

7.2.4 สารหล่อลื่น

คำเตือน!
ห้ามนำจาระบีต่างประเภทมาผสมกัน สารหล่อลื่นที่เข้ากันไม่ได้อาจทำให้ตลับลูกปืนเสียหาย

เมื่อทำการอัดจาระบีใหม่ ให้ใช้เฉพาะจาระบีตลับลูกปืนพิเศษที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้:

- จาระบีคุณภาพดีพร้อมสบู่ลิเธียมคอมเพล็กซ์และน้ำมันแร่หรือ น้ำมันPAO
- ค่าความหนืดของน้ำมันพื้นฐาน 100-160 cST ที่ 40 °C
- ค่าความสม่ำเสมอ NLGI เกรด 1.5 - 3 *)
- ช่วงอุณหภูมิ –30 ° C - +120 °C ต่อเนื่อง

*) แนะนำให้ใช้ปลายสเกลที่แข็งกว่าสำหรับมอเตอร์ที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือในสภาพอากาศร้อน

ข้อมูลจำเพาะของจาระบีที่กล่าวถึงข้างต้นสามารถนำมาใช้ได้ถ้าอุณหภูมิโดยรอบสูงกว่า -30 °C หรือต่ำกว่า +55 °C และอุณหภูมิตลับลูกปืนต่ำกว่า 110 °C หรือปรึกษา ABB เกี่ยวกับจาระบีที่เหมาะสม

จาระบีที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมสามารถหาซื้อได้จากผู้ผลิตน้ำมันหล่อลื่นรายใหญ่ทั้งหมด

แนะนำให้ใช้สารผสม แต่ต้องได้รับการรับประกันที่เป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ผลิตน้ำมันหล่อลื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับสารผสม EP ซึ่งสารผสมจะต้องไม่ทำให้ตลับลูกปืนหรือคุณสมบัติของสารหล่อลื่นเสียหายในช่วงอุณหภูมิในการทำงาน

คำเตือน!
โดยทั่วไปแล้ว ไม่แนะนำให้ใช้สารหล่อลื่นที่มีส่วนผสมของ EP ในบางกรณีอาจก่อให้เกิดอันตรายในตลับลูกปืนได้ ดังนั้นการใช้งานจึงต้องได้รับการประเมินเป็นกรณีๆ ไปร่วมกับซัพพลายเออร์ของสารหล่อลื่นนั้นๆ

สามารถใช้จาระบีประสิทธิภาพสูงต่อไปนี้ได้:

– Mobil Unirex N2 or N3 (แบบลิเธียมคอมเพล็กซ์)
– Mobil Mobilith SHC 100 (แบบลิเธียมคอมเพล็กซ์)
– Shell Gadus S5 V 100 2 (แบบลิเธียมคอมเพล็กซ์)
– Klüber Klüberplex BEM 41-132 (ลิเธียมคอมเพล็กซ์แบบพิเศษ)
– FAG Arcanol TEMP110 (แบบลิเธียมคอมเพล็กซ์)
– Lubcon Turmogrease L 802 EP PLUS (ลิเธียมคอมเพล็กซ์แบบพิเศษ)
– Total Multis Complex S2 A (แบบลิเธียมคอมเพล็กซ์)

หมายเหตุ!
ให้ใช้จาระบีความเร็วสูงเสมอสำหรับมอเตอร์แบบ 2 ขั้วความเร็วสูงที่ระดับของความเร็วสูงกว่า 480,000 (คำนวณเป็น Dm x n โดยที่ Dm = เส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ยของตลับลูกปืน, มม.; n = ความเร็วในการหมุนรอบ/นาที)

จาระบีดังต่อไปนี้สามารถใช้กับมอเตอร์เหล็กหล่อความเร็วสูงได้ แต่ห้ามผสมกับจาระบีลิเธียมคอมเพล็กซ์:

– Klüber Klüber Quiet BQH 72-102 (โพลียูเรีย)
– Lubcon Turmogrease PU703 (โพลียูเรีย)

หากมีการใช้สารหล่อลื่นอื่นๆ ให้ตรวจสอบกับผู้ผลิตว่ามีคุณสมบัติตรงกับสารล่อลื่นดังกล่าวข้างต้นหรือไม่ ช่วงเวลาการหล่อลื่นจะขึ้นอยู่กับจาระบีประสิทธิภาพสูงที่ระบุไว้ข้างต้น การใช้จาระบีอื่นๆ สามารถลดช่วงเวลาได้

8. การบริการหลังการขาย

8.1 อะไหล่

อะไหล่ต้องเป็นชิ้นส่วนแบบเดิมหรือได้รับการรับรองจาก ABB เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

เมื่อสั่งซื้อชิ้นส่วนอะไหล่ จะต้องระบุหมายเลขซีเรียลของมอเตอร์ ข้อมูลประเภทของมอเตอร์ทั้งหมด และรหัสผลิตภัณฑ์ ตามที่ระบุไว้บนแผ่นป้ายข้อมูล

8.2 การรื้อ, การประกอบใหม่, และการพันขดลวด

การพันขดลวดมอเตอร์ควรดำเนินการโดยร้านซ่อมที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมเสมอ

ไม่ควรพันขดลวดท่อระบายควันและมอเตอร์พิเศษอื่นๆ โดยที่ไม่ติดต่อ ABB ก่อน

8.3 ตลับลูกปืน

ควรใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษกับตลับลูกปืน

ตลับลูกปืนเหล่านี้ต้องถอดออกโดยใช้เครื่องดึงและติดตั้งด้วยความร้อนหรือใช้เครื่องมือพิเศษ

การเปลี่ยนตลับลูกปืนจะมีคำอธิบายโดยละเอียดในแผ่นพับคำแนะนำแยกต่างหากจากสำนักงานขาย ABB

คำแนะนำใดๆ ที่ติดบนมอเตอร์ เช่น ฉลาก หรือป้ายคำแนะนำ ต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด ห้ามเปลี่ยนแปลงประเภทของตลับลูกปืนที่ระบุบนแผ่นป้ายข้อมูล

หมายเหตุ!
การซ่อมแซมใดๆ โดยผู้ใช้ เว้นแต่จะได้รับการอนุมัติโดยชัดแจ้งจากผู้ผลิต จะทำให้ผู้ผลิตไม่ต้องรับผิดชอบต่อการเปลี่ยนแปลงหรือความผิดปกติใดๆ ที่เกิดขึ้น

9. ข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม

มอเตอร์ของ ABB ส่วนใหญ่มีระดับความดังเสียงไม่เกิน 82 dB (A) (± 3 dB) ที่ 50 Hz

ค่าของมอเตอร์ที่มีความเฉพาะเจาะจงสามารถพบได้ในแคตตาล็อกผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ที่แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าไซนูซอยด์ความถี่ 60 Hz ค่าจะสูงกว่าประมาณ 4 dB (A) เมื่อเทียบกับค่าความถี่ 50 Hz ที่ระบุไว้ในแค็ตตาล็อกผลิตภัณฑ์

สำหรับระดับความดังเสียงที่อุปกรณ์คอนเวอร์เตอร์แปลงความถี่โปรดติดต่อ ABB

เมื่อจำเป็นต้องทิ้งมอเตอร์หรือรีไซเคิล วิธีการที่เหมาะสม จะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและกฎหมายในท้องถิ่นนั้นๆ

10. การแก้ไขปัญหา

คำแนะนำเหล่านี้ไม่ครอบคลุมถึงรายละเอียดทั้งหมดหรือความแตกต่างในอุปกรณ์หรือให้ข้อมูลสำหรับเงื่อนไขที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง การใช้งาน หรือการบำรุงรักษา

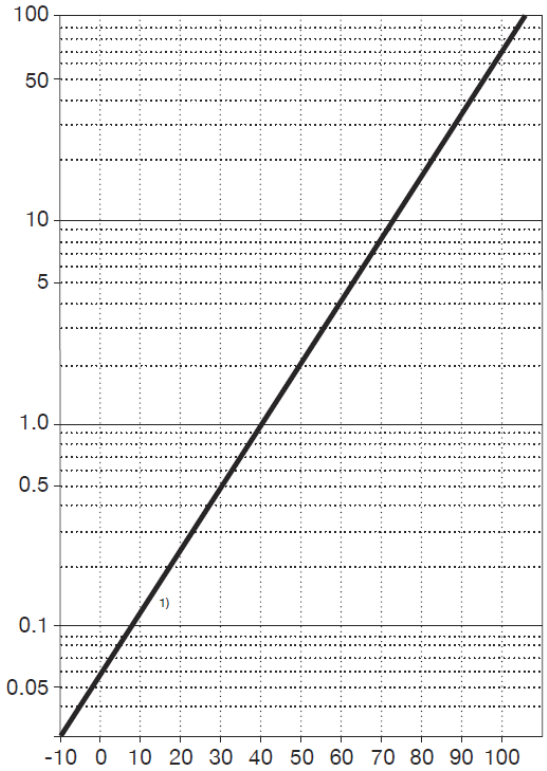
แผนภูมิการแก้ไขปัญหามอเตอร์

การให้บริการมอเตอร์ของคุณและการแก้ไขปัญหาใดๆ จะต้องได้รับการจัดการโดยบุคคลที่มีคุณสมบัติเหมาะสมซึ่งมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสมเท่านั้น

ปัญหา	สเหตุ	ควรดำเนินการอย่างไร
มอเตอร์สตาร์ทไม่ติด	ฟิวส์ขาด	เปลี่ยนฟิวส์ด้วยประเภทและค่าพิกัดที่เหมาะสม
	เกิดการโอเวอร์โหลด	ตรวจสอบและรีเซ็ตการโอเวอร์โหลดในสตาร์ทเตอร์
	แหล่งจ่ายไฟไม่เหมาะสม	ตรวจสอบว่ากำลังไฟที่จ่ายสอดคล้องกับแผ่นป้ายข้อมูลบนมอเตอร์และส่วนประกอบที่ใช้ไฟฟ้าอื่นๆ หรือไม่
	การเชื่อมต่อสายที่ไม่เหมาะสม	ตรวจสอบการเชื่อมต่อกับแผนภาพที่ให้มาพร้อมกับมอเตอร์
	มีวงจรเปิดในขดลวดหรือในสวิตช์ควบคุม	พบเสียงฮัมเมื่อปิดสวิตช์ ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายไฟที่หลวมและตรวจสอบให้แน่ใจว่าหน้าสัมผัสควบคุมทั้งหมดปิดอยู่
	เครื่องจักรมีข้อผิดพลาด	ตรวจสอบดูว่ามอเตอร์และไดรฟ์หมุนได้อย่างอิสระหรือไม่ ตรวจสอบตลับลูกปืนและการหล่อลื่น
	สเตเตอร์ลัดวงจร	ติดต่อ ABB หรือตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟและต่อสายดินสำหรับงานที่เสร็จแล้ว ถอดสายเคเบิลและวัดค่าความต้านทานของฉนวน
	การเชื่อมต่อของขดลวดสเตเตอร์ไม่ดี	พบฟิวส์ขาด มอเตอร์ต้องพันขดลวดใหม่ ถอดฝาครอบออกและหาสาเหตุของข้อผิดพลาด
	มอเตอร์อาจเกิดโอเวอร์โหลดหรือทำงานหนัก	ลดโหลดของมอเตอร์
มอเตอร์ถูกล็อก	อาจมีเฟสที่เปิดอยู่	ตรวจสอบสายไฟสำหรับเฟสที่เปิดอยู่
	ใช้งานผิดประเภท	เปลี่ยนประเภทหรือขนาดของมอเตอร์ ปรึกษาซัพพลายเออร์ที่จัดหาอุปกรณ์
	เกิดโอเวอร์โหลด	ลดโหลดของมอเตอร์
	แรงดันไฟฟ้าต่ำเกินไป	ตรวจสอบให้แน่ใจว่าใช้ค่าแรงดันไฟฟ้าตามที่ระบุไว้บนแผ่นป้ายข้อมูล ตรวจสอบการเชื่อมต่อ
	มีวงจรเปิดอยู่	ฟิวส์ขาด ตรวจสอบโอเวอร์โหลดของรีเลย์ สเตเตอร์และปุ่มกด
มอเตอร์ทำงานแล้วหยุด	ไฟฟ้าดับ	ตรวจสอบการเชื่อมต่อที่หลวมกับสายไฟ ฟิวส์ และตัวควบคุมต่างๆ
มอเตอร์ไม่เร่งความเร็วถึงที่กำหนด	ใช้งานไม่ถูกต้อง	ปรึกษาซับพลายเออร์สำหรับอุปกรณ์ประเภทที่เหมาะสม
	แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วมอเตอร์ต่ำเกินไปเรื่องจากไฟตก	ใช้แรงดันไฟฟ้าที่สูงขึ้นหรือหม้อแปลงที่ขั้วต่อหรือลดโหลดมอเตอร์ลง
	โหลดเริ่มต้นทำงานสูงเกินไป	ตรวจสอบการสตาร์ทของมอเตอร์ว่า "ไม่มีโหลด"
	แท่งโรเตอร์แตกหรือโรเตอร์หลวม	มองหารอยแตกใกล้วงแหวน อาจต้องใช้โรเตอร์ใหม่ เนื่องจากการซ่อมแซมมักจะใช้งานได้แค่ชั่วคราว
	วงจรหลักถูกเปิดอยู่	หาจุดที่ผิดพลาดด้วยอุปกรณ์ทดสอบและดำเนินการซ่อมแซม

ปัญหา	สาเหตุ	ควรดำเนินการอย่างไร
มอเตอร์ใช้เวลานาน เกินไปในการเร่งความเร็ว และ/หรือ ดึงกระแสไฟฟ้าสูง	โหลดมอเตอร์สูงเกินไป	ลดโหลดมอเตอร์
	แรงดันไฟฟ้าต่ำระหว่างการสตาร์ท	ตรวจสอบค่าความต้านทานที่สูงเกินไป ตรวจสอบให้แน่ใจว่าใช้ขนาดสายที่เพียงพอ
	โรเตอร์แบบกรงกระรอกชำรุด	เปลี่ยนโรเตอร์ใหม่
	แรงดันไฟฟ้าต่ำเกินไป	เปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟให้ถูกต้อง
ทิศทางการหมุนไม่ถูกต้อง	ลำดับเฟสไม่ถูกต้อง	ย้อนกลับการเชื่อมต่อที่มอเตอร์หรือที่แผงไฟฟ้า
มอเตอร์ร้อนเกินไป ขณะทำงาน	เกิดโอเวอร์โหลด	ลดโหลด
	โครงหรือช่องระบายอากาศอาจเต็มไปด้วยสิ่งสกปรก บดบังการระบายอากาศที่เหมาะสมของมอเตอร์	เปิดรูระบายอากาศและตรวจสอบการไหลเวียนของอากาศจากมอเตอร์อย่างต่อเนื่อง
	มอเตอร์อาจมีเฟสที่เปิดอยู่	ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสายเคเบิลทั้งหมดเชื่อมต่อกันดี
	ขดลวดต่อสายดินอยู่	มอเตอร์ต้องพันขดลวดใหม่
	แรงดนไฟฟ้าที่ขั้ว ไม่สมดุล	ตรวจหาตัวนำ การเชื่อมต่อและหม้อแปลงที่ผิดพลาด
มอเตอร์สั่น	มอเตอร์มีการเยื้องศูนย์	ปรับศูนย์มอเตอร์ใหม่
	ฐานไม่แข็งแรงพอ	ทำฐานให้แข็งแรงขึ้น
	คัปปลิ้งไม่สมดุล	ปรับคัปปลิ้งให้สมดุล
	อุปกรณ์ขับเคลื่อนไม่สมดุล	ปรับสมดุลอุปกรณ์ขับเคลื่อนใหม่
	ตลับลูกปืนชำรุด	เปลี่ยนตลับลูกปืน
	ตลับลูกปืนไม่อยู่ในแนวเดียวกัน	ซ่อมมอเตอร์
	น้ำหนักไม่สมดุล	ปรับสมดุลโรเตอร์
	การปรับโรเตอร์และคัปปลิ้งไม่สมดุลกัน (ครึ่งคีย์ - เต็มคีย์)	ปรับสมดุลคัปปลิ้งหรือโรเตอร์
	มอเตอร์แบบโพลีเฟสทำงานแค่เฟสเดียว	ตรวจหาวงจรที่เปิดอยู่
	เอนด์เพลย์ในตลับลูกปืนทำงานหนักเกินไป	ปรับตลับลูกปืนหรือเพิ่มแผ่นชิม
มีเสียงขูดขีด	มีการขดขีดที่ฝาครอบปลายพัดลมหรือฝาครอบพัดลม	ติดตั้งพัดลมให้ถูกต้อง
	แท่นติดตั้งมอเตอร์หลวม	ขันสลักเกลียวให้แน่น
การทำงานมีเสียงดัง	ช่องว่างอากาศไม่สม่ำเสมอ	ตรวจสอบและแก้ไขความพอดีของชิลด์ที่ท้ายมอเตอร์หรือความพอดีของตลับลูกปืน
	โรเตอร์ไม่สมดุล	ปรับสมดุลโรเตอร์
ตลับลูกปืนร้อนเกินไป	เพลางอหรือแอ่น	ทำเพลาให้ตรงหรือเปลี่ยนเพลา
	สายพานตึงมากเกินไป	ลดความตึงของสายพาน
	มู่เล่อยู่ห่างจากบ่าเพลามากเกินไป	เลื่อนมู่เล่เข้าใกล้ตลับลูกปืนของมอเตอร์
	เส้นผ่านศูนย์กลางของมู่เล่เล็กเกินไป	ใช้มู่เล่ที่ใหญ่ขึ้นวง
	เกิดการเยื้องศูนย์	แก้ไขโดยการปรับศูนย์ของอุปกรณ์ขับเคลื่อนให้ถูกต้อง
	จาระบีไม่เพียงพอ	รักษาคุณภาพและปริมาณจาระบีที่เหมาะสมในตลับลูกปืน
	การเสื่อมสภาพของจาระบีหรือสารหล่อลื่นมีการปนเปื้อน	ถ่ายจาระบีเก่า ล้างตลับลูกปืนให้สะอาดในน้ำมันก๊าดและเปลี่ยนจาระบีใหม่
	ปริมาณสารหล่อลื่นมากเกินไป	ลดปริมาณจาระบีลง ในตลับลูกปืนไม่ควรเกินครึ่งหนึ่ง
	ตลับลูกปืนทำงานหนักเกินไป	ตรวจสอบการตั้งศูนย์ ทั้งด้านข้างและด้านที่หมุน
	เม็ดลูกปืนแตกหรือหมุนไม่เรียบ	เปลี่ยนตลับลูกปืน ทำความสะอาดตัวเครื่องให้ทั่ว

11. รูปภาพ



ค่าที่สำคัญ

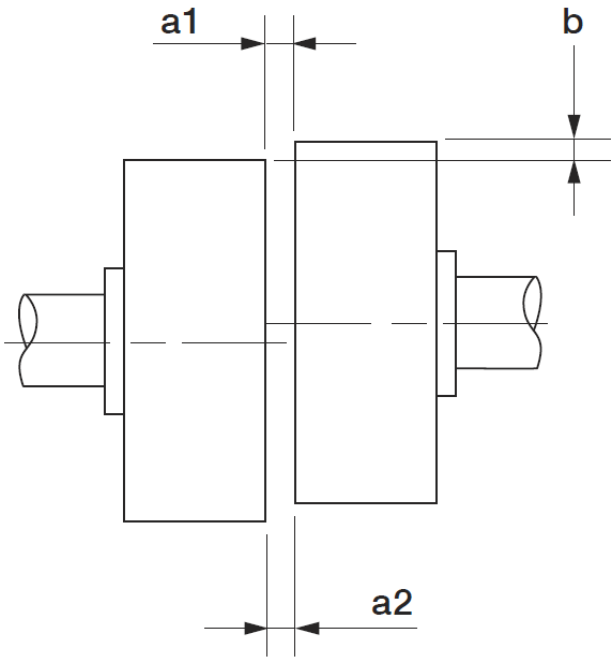
แกน X: อุณหภูมิขดลวด, องศาเซลเซียส

แกน Y: ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิความต้านทานของฉนวน, ktc

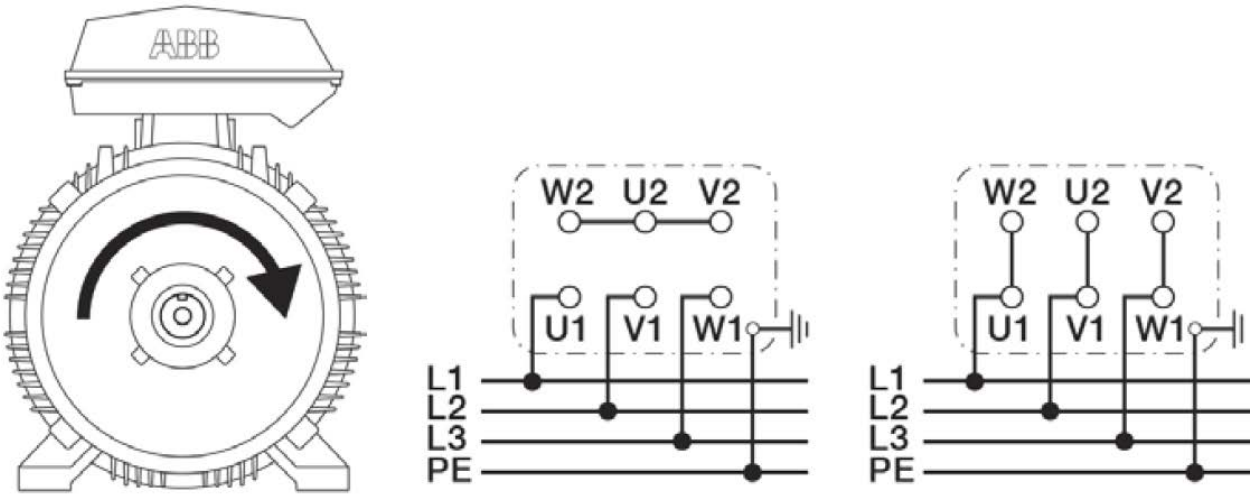
1) เพื่อแก้ไขความต้านทานของฉนวนที่สังเกตได้, ค่า R_i, ถึงที่ 40° C คูณด้วยค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ

k_{tc}. $R_{i\,40\,°C} = R_i x$

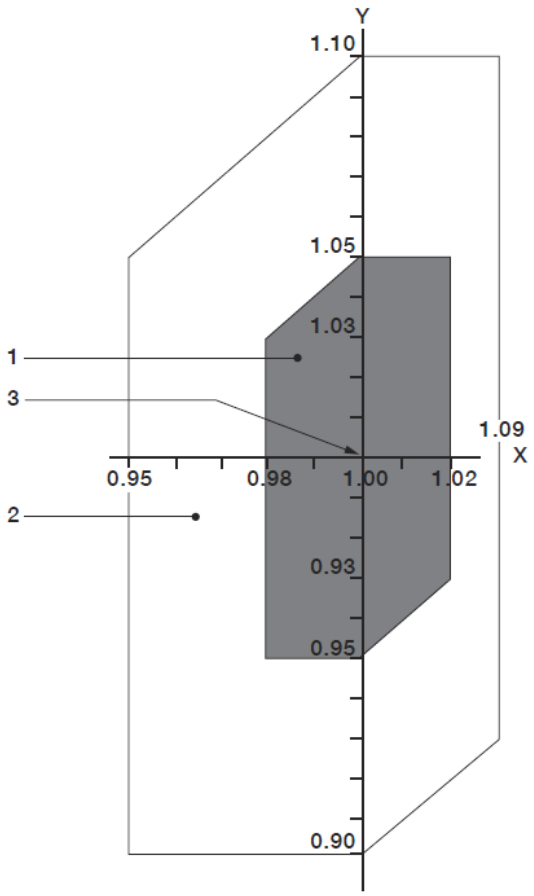
รูปที่ 1. แผนภาพแสดงการพึ่งพาความต้านทานของฉนวนจากอุณหภูมิและวิธีแก้ไขความต้านทานฉนวนที่วัดได้ที่อุณหภูมิ 40 °C



รูปที่ 2. การติดตั้งข้อต่อครึ่งข้อหรือมู่เล่



รูปที่ 3. การเชื่อมต่อขั้วสำหรับแหล่งจ่ายไฟหลัก

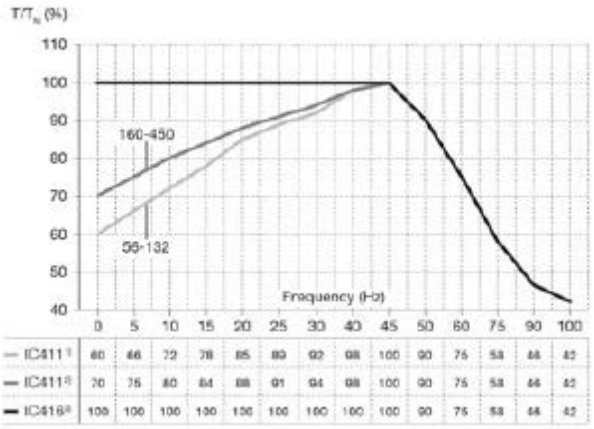


ค่าที่สำคัญ

แกน X	ค่าความถี่ p.u.
แกน Y	ค่าแรงดันไฟฟ้า p.u.
1	โซน A
2	โซน B (นอกโซน A)
3	ค่าคะแนนที่ได้

รูปที่ 4. ค่าเบี่ยงเบนของแรงดันไฟฟ้าและความถี่ในโซน A และ B

*** ตัวอย่างกราฟความสามารถในการรับโหลดด้วยตัวคอนเวอร์เตอร์ที่มีการควบคุมชนิด DTC**

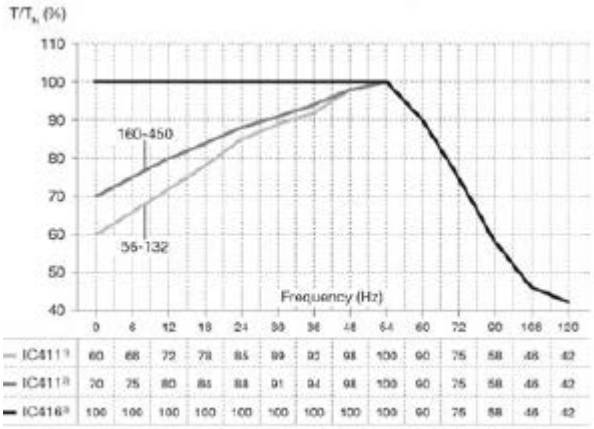


1) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 56-132

2) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 160-450

3) การระบายความร้อนด้วยมอเตอร์แยกต่างหาก (บังคับให้มีการระบายอากาศ)

รูปที่ 5a. คอนเวอร์เตอร์พร้อมการควบคุม DTC, 50 Hz, อุณหภูมิสูงขึ้น B

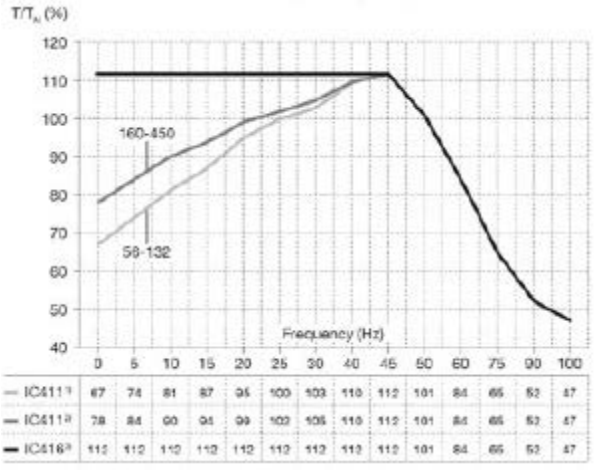


1) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 56-132

2) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 160-450

3) การระบายความร้อนด้วยมอเตอร์แยกต่างหาก (บังคับให้มีการระบายอากาศ)

รูปที่ 5a. คอนเวอร์เตอร์พร้อมการควบคุม DTC, 60 Hz, อุณหภูมิสูงขึ้น B

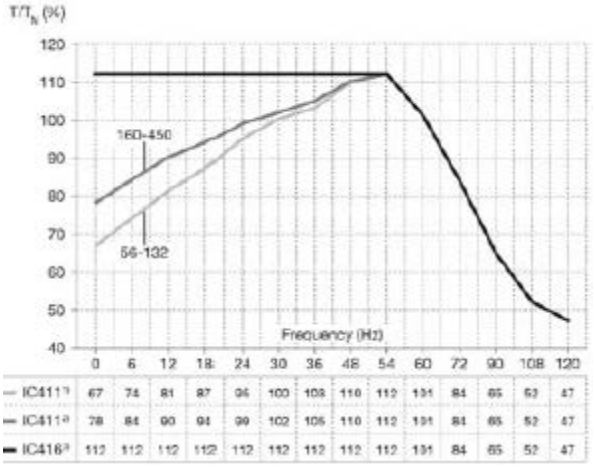


1) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 56-132

2) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 160-450

3) การระบายความร้อนด้วยมอเตอร์แยกต่างหาก (บังคับให้มีการระบายอากาศ)

รูปที่ 5c. คอนเวอร์เตอร์พร้อมการควบคุม DTC, 50 Hz, อุณหภูมิสูงขึ้น F



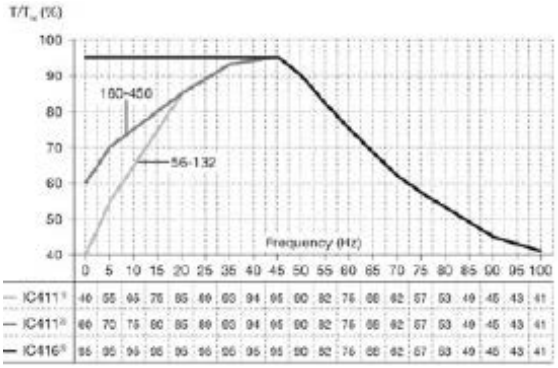
1) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 56-132

2) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 160-450

3) การระบายความร้อนด้วยมอเตอร์แยกต่างหาก (บังคับให้มีการระบายอากาศ)

รูปที่ 5d. คอนเวอร์เตอร์พร้อมการควบคุม DTC, 60 Hz, อุณหภูมิสูงขึ้น F

*** กราฟความสามารถในการรับโหลดด้วยคอนเวอร์เตอร์ชนิด PWM และอื่นๆ**

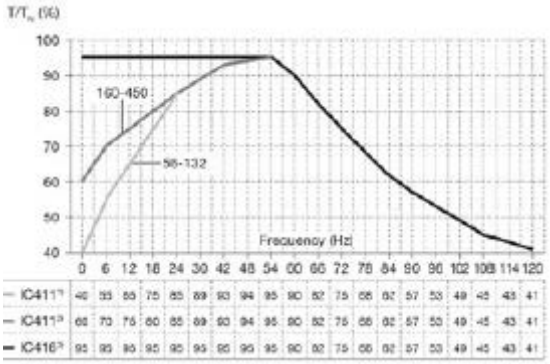


1) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 56-132

2) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 160-450

3) การระบายความร้อนด้วยมอเตอร์แยกต่างหาก (บังคับให้มีการระบายอากาศ)

รูปที่ 6a. แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าคอนเวอร์เตอร์ประเภท PWM อื่นๆ, 50 Hz, อุณหภูมิสูงขึ้น B

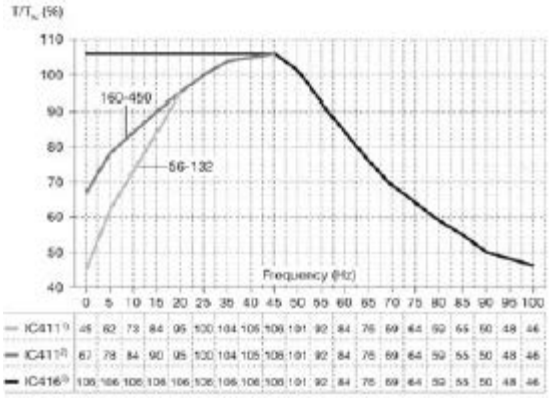


1) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 56-132

2) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 160-450

3) การระบายความร้อนด้วยมอเตอร์แยกต่างหาก (บังคับให้มีการระบายอากาศ)

รูปที่ 6a. แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าคอนเวอร์เตอร์ประเภท PWM อื่นๆ, 60 Hz, อุณหภูมิสูงขึ้น B

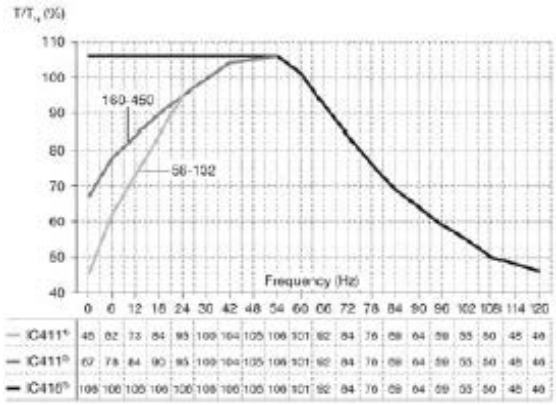


1) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 56-132

2) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 160-450

3) การระบายความร้อนด้วยมอเตอร์แยกต่างหาก (บังคับให้มีการระบายอากาศ)

รูปที่ 6c. แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าคอนเวอร์เตอร์ประเภท PWM อื่นๆ, 50 Hz, อุณหภูมิสูงขึ้น F



1) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 56-132

2) ระบายอากาศได้เอง, ขนาดโครง IEC 160-450

3) การระบายความร้อนด้วยมอเตอร์แยกต่างหาก (บังคับให้มีการระบายอากาศ)

รูปที่ 6d. แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าคอนเวอร์เตอร์ประเภท PWM อื่นๆ, 60 Hz, อุณหภูมิสูงขึ้น F

[คำแปล]

ติดต่อเรา

www.abb.com/motors&generators

เราขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคหรือแก้ไขเนื้อหาของเอกสารนี้โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า สำหรับประเด็นที่เกี่ยวกับใบสั่งซื้อ ให้ถือว่ารายละเอียดที่ตกลงกันไว้จะมีผลเหนือกว่า ABB จะไม่รับผิดชอบใดๆ สำหรับข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นหรือข้อมูลที่อาจตกหล่นในเอกสารนี้

เราขอสงวนสิทธิ์ทั้งหมดในเอกสารนี้และในหัวข้อและภาพประกอบที่มีอยู่ในเอกสารนี้ ห้ามมิให้ทำซ้ำ เปิดเผยต่อบุคคลที่สามหรือใช้เนื้อหาทั้งหมดหรือบางส่วนโดยมิได้รับความยินยอมที่เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจาก ABB

©ลิขสิทธิ์ 2016 ABB
สงวนลิขสิทธิ์

3GZF500730-85 Rev G EN 07-2016

Power and productivity
for a better world™