

**MATERIAL DE ESTUDIO PRUEBA ESCRITA
LLAMADO CI 025/014**

Diseño

La bomba es una unidad sumergible accionada por un motor eléctrico.

1. Impulsor

La bomba puede obtenerse equipada con una amplia gama de impulsores, para distintas aplicaciones y capacidades.

2. Juntas de eje

La bomba tiene dos juntas mecánicas: una interior y otra exterior, con una cámara de aceite intermedia.

3. Eje

El eje se suministra con el rotor como una parte integral.

Material del eje: acero inoxidable.

4. Rodamientos

El rodamiento (superior) que soporta el motor es un rodamiento de una hilera de bolas.

El rodamiento principal del rotor es un rodamiento de dos hileras de bolas de contacto angular.

5. Cámara de aceite

El aceite lubrica y enfría las juntas, actuando como una capa intermedia entre la voluta y el motor eléctrico.

6. Motor

Motor de inducción monofásico o trifásico, rotor en jaula de ardilla, para 50 ó 60 Hz.

El motor puede ponerse en marcha mediante arranque directo o estrella-triángulo.

Puede funcionar en forma continua o intermitente, con un máximo de 15 arranques por hora, espaciados uniformemente.

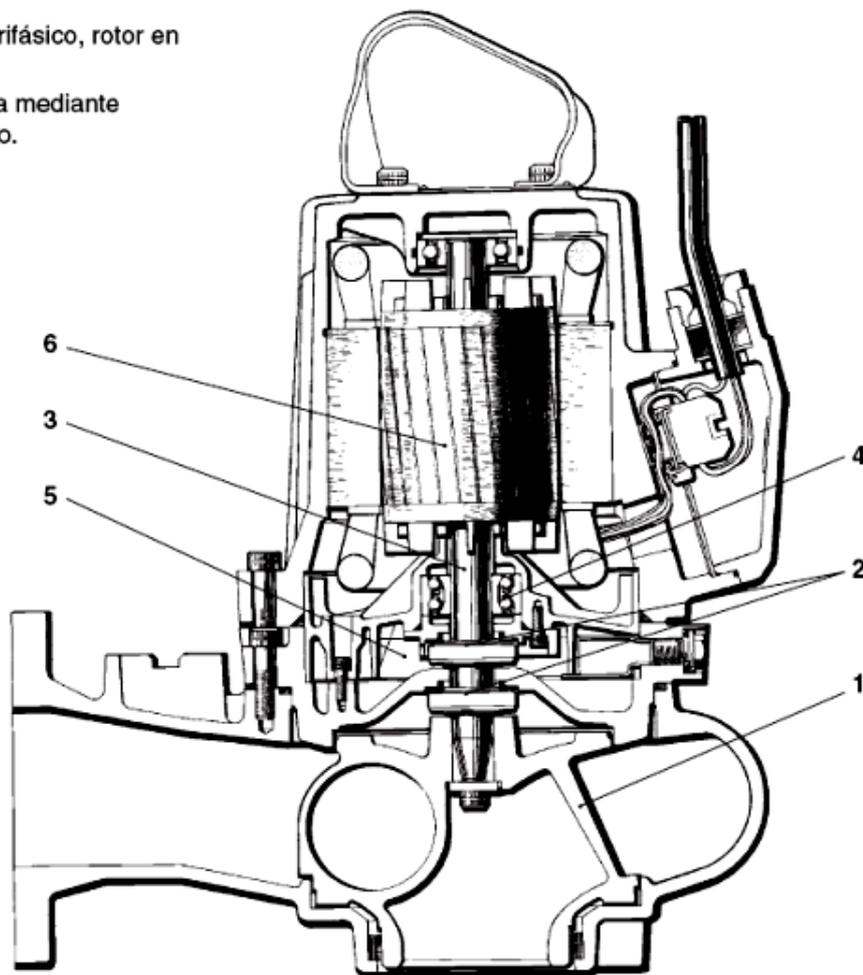
El estator está aislado de acuerdo con la clase H (180°C, 360°F). El motor está diseñado para suministrar su potencia nominal aun cuando haya una variación $\pm 5\%$ en la tensión nominal. Sin que se sobrecaliente el motor, pueden aceptarse unas variaciones de $\pm 10\%$ de una tensión nominal, siempre que el motor no funcione continuamente a plena carga. El motor está diseñado para operar con un desequilibrio de tensión de hasta el 2% entre las fases.

Equipo de protección

El estator incorpora termocontactos conectados en serie.

La bomba puede equiparse con sensores para la detección de agua en el aceite* y/o en el alojamiento del estator.

* Esto no rige para las bombas con aprobación para entornos explosivos.



- i) Los conductores tendrán un código de colores que los identifique, según el siguiente cuadro:

FASE R	ROJO (2)
FASE S	BLANCO (2)
FASE T	MARRÓN (2)
NEUTRO	AZUL CLARO
PROTECCIÓN	BICOLOR VERDE/AMARILLO (1)

- (1) Transitoriamente se admitirá el color verde.
 (2) Estos colores deberán ser utilizados hasta el tablero general del cliente. En el resto de la instalación se podrán emplear otros colores, indicados en la norma UNIT 965, exceptuándose además de los colores definidos para protección y neutro (cuando exista), el verde, amarillo o azul (cuando exista neutro).

1 Fórmulas eléctricas

	Potencia activa	Potencia reactiva	Potencia aparente
Continua	$P = U \cdot I$		
Monofásica	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$	$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi = U \cdot I \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$	$S = U \cdot I$
Trifásica	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$	$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \varphi = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$	$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$

Dónde:

S: Potencia aparente en voltamperes [VA].

U: Tensión en Volt (en trifásica tensión entre fases) [V].

I: Corriente en amperes [A].

P: Potencia activa en Watt [W].

Q: Potencia reactiva en voltamperes reactivos [VAR].

Cos φ : Factor de potencia del circuito (adimensional).

2 Consumo de los motores

Motores asincrónicos trifásicos 4 polos 50/60Hz

Potencia	433/										
	220V	230V	380V	400V	415V	440V	460V	575V	660V	1000V	
	(1)			(1)			1				
KW	CV	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0,37	0,5	1,8	2	1,03	0,98	-	0,99	1	0,8	0,6	0,4
0,55	0,75	2,75	2,8	1,6	1,5	-	1,36	1,4	1,1	0,9	0,6
0,75	1	3,5	3,6	2	1,9	2	1,68	1,8	1,4	1,1	0,75
1,1	1,5	4,4	5,2	2,6	2,5	2,5	2,37	2,6	2,1	1,5	1
1,5	2	6,1	6,8	3,5	3,4	3,5	3,06	3,4	2,7	2	1,3
2,2	3	8,7	9,6	5	4,8	5	4,42	4,8	3,9	2,8	1,9
3	-	11,5	-	6,6	6,3	6,5	5,77	-	-	3,8	2,5
-	5	-	15,2	-	-	-	-	7,6	6,1	-	3
4	-	14,5	-	8,5	8,1	8,4	7,9	-	-	4,9	3,3
5,5	7,5	20	22	11,5	11	11	10,4	11	9	6,6	4,5
7,5	10	27	28	15,5	14,8	14	13,7	14	11	6,9	6
9	-	32	-	18,5	18,1	17	16,9	-	-	10,6	7
11	15	39	42	22	21	21	20,1	21	17	14	9
15	20	52	54	30	28,5	28	26,5	27	22	17,3	12
18,5	25	64	68	37	35	35	32,8	34	27	21,9	14,5
22	30	75	80	44	42	40	39	40	32	25,4	17
30	40	103	104	60	57	55	51,5	52	41	54,6	23
37	50	126	130	72	69	66	64	65	52	42	28
45	60	150	154	85	81	80	76	77	62	49	33
55	75	182	192	105	100	100	90	96	77	61	40
75	100	240	248	138	131	135	125	124	99	82	53
90	125	295	312	170	162	165	146	156	125	98	65
110	150	356	360	205	195	200	178	180	144	118	78
132	-	425	-	245	233	240	215	-	-	140	90
-	200	472	480	273	222	260	236	240	192	152	100
160	-	520	-	300	285	280	256	-	-	170	115
-	250	-	600	-	-	-	-	300	240	200	138
200	-	626	-	370	352	340	321	-	-	215	150
220	300	700	720	408	388	385	353	360	288	235	160
250	350	800	840	460	437	425	401	420	336	274	200
280	-	-	-	528	-	-	-	-	-	-	220
315	-	990	-	584	555	535	505	-	-	337	239
-	450	-	1080	-	-	-	-	540	432	-	250
355	-	1150	-	635	605	580	549	-	-	370	262
-	500	-	1200	-	-	-	-	600	480	-	273
400	-	1250	-	710	675	650	611	-	-	410	288
450	600	-	1440	-	-	-	-	720	576	-	320

5.2 Grupo Soplante y Componentes de Equipamiento



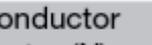
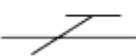
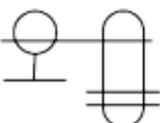
Figura 5. Componentes Principales del Soplante.

Tabla 2. Componentes Principales del Grupo Soplante.

1	Filtro silencioso de aspiración	8	Manguito flexible
2	Núcleo soplante	9	Válvula antirretorno
3	Transmisión: Poleas y Correas	10	Válvula de arranque en vacío
4	Protección de Transmisión	11	Soportes elásticos
5	Motor de accionamiento	12	Detector de colmatación
6	Bancada Silenciosa de Impulsión	13	Visor del nivel de aceite
7	Válvula de presión	14	Manómetro

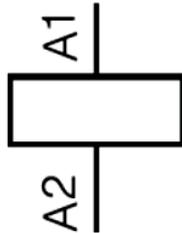
4 Símbolos gráficos usuales

Naturaleza de la corriente	
Corriente alterna ~	Corriente continua ---
Corriente rectificada ~	Corriente alterna Trifásica 50 Hz 3 ~ 50 Hz
Tierra 	Masa 
Tierra de protección 	Tierra sin ruido 

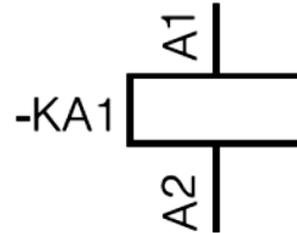
Naturaleza de los conductores	
Conductor circuito auxiliar 	Conductor circuito principal 
Representación tripolar L1  L2  L3 	Representación unipolar 
Conductor neutro (N) 	Conductor de protección (PE) 
Conductores enmallados 	Conductores torsados 

Organos de comando

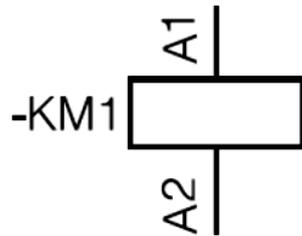
Comando electromag.
Símbolo general



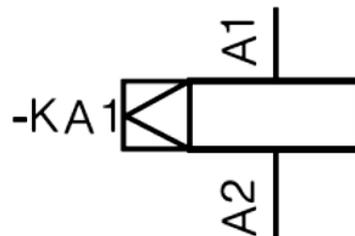
Comando electromag.
Contactor auxiliar



Comando electromag.
Contactor principal



Comando electromag.
con enclavamiento mec.



Bobina de electroválvula

PROTECCIONES EN LAS INSTALACIONES RECEPTORAS: DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

Como Ud. ya conoce, en el Reglamento de B.T. se indican los distintos tipos de protecciones para las instalaciones eléctricas receptoras. Están las que deben ser cumplidas en forma obligatoria en todos los casos, también las de carácter obligatorio para determinados casos y por último las protecciones complementarias opcionales.

Las Protecciones de carácter obligatorio son:

- ▶ contra sobrecorrientes
- ▶ contra contactos directos e indirectos
- ▶ de motores
- ▶ contra sobretensiones de origen atmosféricos

Protecciones de carácter opcional:

Las protecciones complementarias de carácter opcional deben ser consideradas por el técnico actuante para decidir cuál es la mejor solución para cada caso en particular.

▶ Relés de control de tensión

Protege a los equipos en casos de baja tensión (o subtensión), actuando ante un descenso del valor eficaz de la tensión por debajo del valor previamente regulado.

Se busca evitar que los equipos conectados a la red queden expuestos a caídas de tensión prolongadas que lo dañarían. El mismo relé protege contra sobretensiones de relativa larga duración, usualmente originadas por reducción súbita de carga.

Es muy recomendable en zonas rurales y suburbanas, en las cuales la falta de una fase en el sistema trifásico se refleja como una baja tensión en suministros monofásicos.

Se debe evaluar su uso en función del costo del equipo a proteger y a la frecuencia de ocurrencia de estas alteraciones.

▶ Detectores de secuencia de fases

En casos en que una máquina accionada por un motor trifásico pueda producir situaciones de riesgo para las personas, o pueda sufrir daños importantes como consecuencia de una inversión en el sentido de giro, se debe utilizar un sistema detector de secuencia de fases que impida la conexión a la red de alimentación, cuando el sentido de giro del campo magnético de ésta no corresponda al del funcionamiento normal de la máquina.

El decreto del Poder Ejecutivo 103/996 del año 1996 hace obligatorio la aplicación de la Norma UNIT 684-83, en la cual se establece este tipo de protección para las máquinas refinadoras de masa.



Existen relés que cumplen las funciones de detector de sobretensiones, subtensiones, inversión de fase, falta de una fase y falta de tensión. Deben instalarse combinados con un contactor o interruptor automático, que desconecte la energía del circuito que se quiere proteger.

?? OTRAS RECOMENDACIONES: Suministros auxiliares

Ningún servicio eléctrico puede asegurar la permanencia del suministro de energía en forma absoluta y total. Las instalaciones proporcionan distintos grados de probabilidad de interrupciones, según su configuración.

Suministros auxiliares, equipos de respaldo: Según se requiera, ya sea por riesgo de vidas humanas, pérdidas de materia prima, de datos, etc., así como cuando existan disposiciones reglamentarias que lo exijan, deberá contarse con equipos de respaldo.

Entre otros, le indicamos algunos tipos de respaldo posibles:

- ?? Grupos electrógenos
- ?? Sistemas de suministro de potencia ininterrumpidos (UPS)
- ?? Luminarias alimentadas por baterías

Tabla de características de cables.

Sección Nominal	Diámetro alambre máximo	Diámetro cuerda de cobre	Espesor aislación plástica	Diámetro exterior	Peso cable completo	Resistencia ohmica máxima	Corriente admisible		Caída de tensión
							caño A	aire A	
mm ²	mm	mm	mm	mm	Kg /Km	Ohm /Km			V/A Km
1	0.21	1.3	0.7	2.7	14	19.5	11	13.8	33.7
1.5	0.26	1.5	0.7	2.9	18	13.3	14.5	18	22.3
2	0.26	1.8	0.7	3.2	24	9.95	17	21	16.4
2.5	0.26	1.9	0.8	3.5	29	7.98	19.5	25	14.0
3	0.26	2.1	0.8	3.7	31	6.63	22	27	12.0
4	0.31	2.6	0.8	4.2	42	4.95	26	33	8.90
6	0.31	3.2	0.8	4.8	60	3.30	34	43	5.65
10	0.41	4.2	1.0	6.2	102	1.91	46	60	3.43
16	0.41	5.8	1.0	7.8	162	1.21	61	80	2.17
25	0.41	7.2	1.2	9.6	250	0.780	80	105	1.42
35	0.41	8.7	1.2	11.1	333	0.554	99	130	1.04
50	0.41	10	1.4	13.1	480	0.386	119	157	0.76
70	0.51	12	1.4	15.2	693	0.272	151	200	0.56
95	0.51	14	1.6	17.6	878	0.206	182	243	0.46
120	0.51	16	1.6	19.6	1105	0.161	210	285	0.34

**Sección del conductor
del cobre según norma
IRAM 2183**

**Corriente
máxima admisible**

S (mm²)

I (A)

1	9,6
1,5	13
2,5	18
4	24
6	31
10	43
16	59
25	77
35	96
50	116
70	148
95	180