

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Planos mecánicos

Anexo B: Planos eléctricos e informáticos

Anexo C: Hojas de datos

Anexo C1: PLC Siemens S7-1212 AC/DC/Relé

Anexo C2: Sensor de viscosidad PAC-321 para mediciones en tanques

Anexo C3: Termopar PT-100 acero inoxidable

Anexo C4: Sensor de nivel LFP0500-N1NMB

Anexo C5: Válvula Spirax Trol KE63-DN15 PN25

Anexo C6: Válvula de control de 3 puertos QL63M DN15 PN25

Anexo C7: Actuador eléctrico lineal AEL51_EL5970

Anexo C8: Variador de frecuencia Sinamics G110

Anexo C9: Motor 3φ de inducción – WEG IE2 2HP

Anexo D: Información relevante

Anexo D1: Tabla de masas de elementos mecánicos relevantes para el diseño LRFD del reactor

Anexo D2: Programación desarrollada en TIA PORTAL V15 para PLC S7-1212

Anexo D3: Programación variador de frecuencia G110

Anexo A

Planos mecánicos

Anexo B

Planos eléctricos e informáticos

Anexo C

Hojas de datos

Anexo C1: PLC Siemens S7-1212 AC/DC/Relé

Introducción al PLC S7-1200

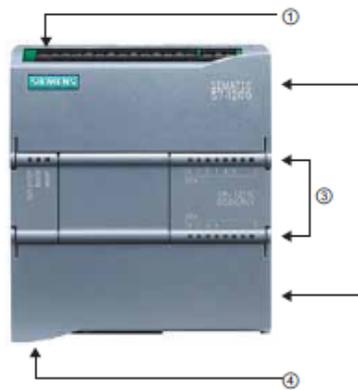
El controlador lógico programable (PLC) S7-1200 ofrece la flexibilidad y capacidad de controlar una gran variedad de dispositivos para las distintas tareas de automatización. Gracias a su diseño compacto, configuración flexible y amplio juego de instrucciones, el S7-1200 es idóneo para controlar una gran variedad de aplicaciones.

La CPU incorpora un microprocesador, una fuente de alimentación integrada, así como circuitos de entrada y salida en una carcasa compacta, conformando así un potente PLC. Una vez cargado el programa en la CPU, ésta contiene la lógica necesaria para vigilar y controlar los dispositivos de la aplicación. La CPU vigila las entradas y cambia el estado de las salidas según la lógica del programa de usuario, que puede incluir lógica booleana, instrucciones de conteo y temporización, funciones matemáticas complejas, así como comunicación con otros dispositivos inteligentes.

Numerosas funciones de seguridad protegen el acceso tanto a la CPU como al programa de control:

- Toda CPU ofrece protección por contraseña que permite configurar el acceso a sus funciones.
- Es posible utilizar la "protección de know-how" para ocultar el código de un bloque específico. Encontrará más detalles en el capítulo "Principios básicos de programación" (Página 99).

La CPU incorpora un puerto PROFINET para la comunicación en una red PROFINET. Los módulos de comunicación están disponibles para la comunicación en redes RS485 o RS232.



- ① Conector de corriente
- ② Conectores extraíbles para el cableado de usuario (detrás de las tapas)
- ③ Ranura para Memory Card (debajo de la tapa superior)
- ④ LEDs de estado para las E/S integradas
- ⑤ Conector PROFINET (en el lado inferior de la CPU)

Los diferentes modelos de CPUs ofrecen una gran variedad de funciones y prestaciones que permiten crear soluciones efectivas destinadas a numerosas aplicaciones. Para más información sobre una CPU en particular, consulte los datos técnicos (Página 319).

Función	CPU 1211C	CPU 1212C	CPU 1214C
Dimensiones físicas (mm)	90 x 100 x 75		110 x 100 x 75
Memoria de usuario			
• Memoria de trabajo	• 25 KB		• 50 KB
• Memoria de carga	• 1 MB		• 2 MB
• Memoria remanente	• 2 KB		• 2 KB
E/S integradas locales			
• Digitales	• 6 entradas/4 salidas	• 8 entradas/6 salidas	• 14 entradas/10 salidas
• Analógicas	• 2 entradas	• 2 entradas	• 2 entradas
Tamaño de la memoria imagen de proceso	1024 bytes para entradas (I) y 1024 bytes para salidas (Q)		
Área de marcas (M)	4096 bytes		8192 bytes
Ampliación con módulos de señales	Ninguna	2	8
Signal Board	1		
Módulos de comunicación	3 (ampliación en el lado izquierdo)		
Contadores rápidos	3	4	6
• Fase simple	• 3 a 100 kHz	• 3 a 100 kHz 1 a 30 kHz	• 3 a 100 kHz 3 a 30 kHz
• Fase en cuadratura	• 3 a 80 kHz	• 3 a 80 kHz 1 a 20 kHz	• 3 a 80 kHz 3 a 20 kHz
Salidas de impulsos	2		
Memory Card	SIMATIC Memory Card (opcional)		
Tiempo de respaldo del reloj de tiempo real	Típico: 10 días / Mínimo: 6 días a 40 °C		
PROFINET	1 puerto de comunicación Ethernet		
Velocidad de ejecución de funciones matemáticas con números reales	18 µs/instrucción		
Velocidad de ejecución booleana	0,1 µs/instrucción		

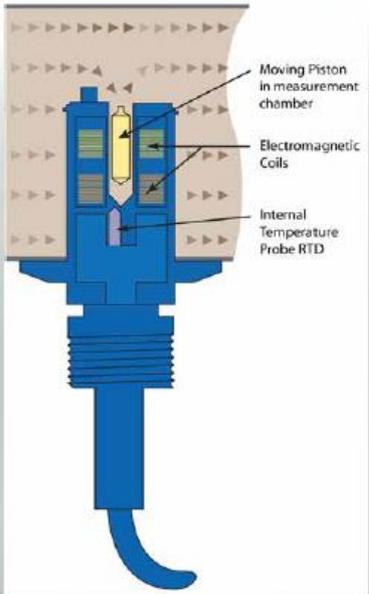
Anexo C2: Sensor de viscosidad PAC-321 para mediciones en tanques

FAST AND RELIABLE PROCESS VISCOSITY MEASUREMENT

Cambridge Viscosity's (CVI's) patented sensor technology is the preferred choice for small sample viscosity measurement. It uses only one moving part, a piston, driven electromagnetically through fluid in a small measurement chamber. A deflector, positioned over the piston, moves fluid into the measurement chamber, while two coils move the piston back and forth at a constant force. Proprietary circuitry analyzes its two-way travel time to measure absolute viscosity.

Every CVI viscometer uses one of these sensors – ensuring that every viscometer is the most accurate and reliable it can be. Furthermore, since all wetted parts are stainless steel and the piston is in constant motion, the sampling area is continually scrubbed clean. There is no need for frequent calibration and very little maintenance is required.

CVI offers several in-tank sensors, which are installed in process fluids to provide continuous temperature and viscosity tracking. These sensors can be paired with either the VISCOpro 1600 or VISCOpro 2000 instrument.



- Viscosity Measurement from 0.2 To 20,000 centipoise
- Available in 13 different 20:1 ranges.

Correlation to:

- ASTM D7483
- ASTM D445

- Coatings
- Lubricants
- Chemicals

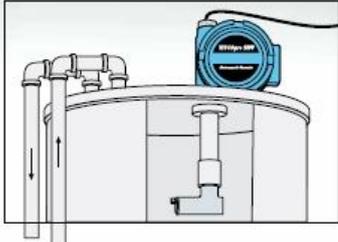
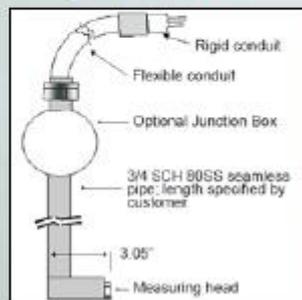


Diagram 1 (left) depicts an in-tank installation of a VISCOPRO 1600 with an SPC 321 sensor demonstrating the viscometer's flexibility.

SENSOR 321 - IN-TANK VISCOMETER

The in-tank viscometer sensor 321 can be immersed directly into a blend tank or a vessel. It is used for applications where agitation is low, as well as where cleaning and flushing of the process fluids or particles may be an issue. The sensor head is attached to its stem at a 90° angle. It has 1 inch (25.4mm) NPT threads just above the sensor head and can be fitted to any pipe configuration without welding. Typical stem lengths can vary from 1-18 feet. Common applications include coatings and chemicals.



Anexo C3: Termopar PT-100 acero inoxidable

Termopar con cabezote en acero inoxidable

Con conexión 1/2"NPT y bulbo de 4" x 1/4"

Los termopares son elementos a través de los cuales medimos la temperatura de cualquier proceso. Un termopar está fabricado con la unión física de dos conductores y genera un voltaje proporcional a la temperatura medida.

Tipos:

Tipo	Rango de temperatura	Aleación +	Aleación -	Aislamiento individual	Aislamiento Cubierta	Tipo de aislamiento
T	-250 a 350 °c	Cobre	Constantan	Azul / Rojo	Azul	PVC Teflon FEP Teflon PFA Fibra de Vidrio Fibra de Vidrio HT Kapton Nextell
J	-40 a 700 °C	Hierro	Constantan	Blanco / Rojo	Negro	
E	-150 a 800 °C	Ni-Cro	+ + Cu-Ni	Purpura / Rojo	Purpura	
K	-150 a 1100 °C	Cromel	Alumel	Amarillo / Rojo	Amarillo	
N		Ni Sic	Ni Mg	Anaranjado / Rojo	Anaranjado	
S	0 a 1550 °C	PT	PT 10% Rh.	Negro / Rojo	Verde	
R	0 a 1600 °C	PT	PT 13% Rh.	Negro / Rojo	Verde	
B	0 a 1700 °C	PT	PT 30% Rh.	Gris / Rojo	Gris	

Conexiones:

Conexión	Tamaño	Conexión	Tamaño	Conexión	Tamaño	Conexión	Tamaño
Roscada NPT	1/8"	Sanitaria Clamp	1/2"	Roscasas Milimétricas	M8	Flanche ANSI 150 lb RF	1"
	1/4"		3/4"		M12		2"
	1/2"		1"		M18		3"
	3/4"		1 1/2"				
	1"		2"				

Anexo C4: Sensor de nivel LFP0500-N1NMB



Illustration may differ



Ordering information

Type	Part no.
LFP0500-N1NMB	1058043

Other models and accessories → www.sick.com/LFP_inox

Detailed technical data

Features

Medium	Fluids
Measurement	Switch, Continuous
Design	Standard
Probe length	500 mm
Process pressure	-1 bar 16 bar
Process temperature	-20 °C ... +150 °C
UL approval	✓
RoHS certificate	✓
IO-Link	✓
EHEDG approval	✓

Performance

Accuracy of sensor element	± 5 mm
Reproducibility	≤ 2 mm
Resolution	< 2 mm
Response time	< 400 ms ¹⁾
Dielectricity constant	≥ 5 for rod probe ≥ 1.8 with coaxial tube
Conductivity	No limitation
Deactivated area at process connection	25 mm ²⁾
Deactivated area at end of probe	≥ 10 mm ³⁾
MTTF	194.3 years (EN ISO 13849-1)

¹⁾ Dependent on measuring mode (high speed < 400 ms, high accuracy < 2.800 ms).

²⁾ With parameterized container with water under reference conditions, otherwise 40 mm.

³⁾ With water under reference conditions.

Electronics

Supply voltage	12 V DC ... 30 V DC ¹⁾
Power consumption	≤ 75 mA at 24 V DC without output load
Initialization time	≤ 2 s
Protection class	III
Connection type	Round connector M12 x 1, 5-pin
Output signal	1 x PNP + 1 x PNP/NPN + 4 mA ... 20 mA / 0 V ... 10 V
Output load	4 mA ... 20 mA < 500 Ohm at Uv > 13,5 V, 4 mA ... 20 mA < 400 Ohm at Uv > 12 V, 0 V ... 10 V > 750 Ohm at Uv 14 ≥ V
Hysteresis	Min. 2 mm, free adjustable
Signal voltage HIGH	V _s - 2 V
Signal voltage LOW	≤ 2 V
Output current	< 100 mA
Inductive load	< 1 H
Capacitive load	< 100 nF
Enclosure rating	IP67: EN 60529, IP69K: ISO 20653
Temperature drift	< 0.1 mm/K
Lower signal level	3.8 mA ... 4 mA, 0 V
Upper signal level	20 mA ... 20.5 mA, 10.5 V
EMC	EN 61326-2-3, 2014/30/EU

¹⁾ All connections are polarity protected. All outputs are overload and short-circuit protected.

Mechanics

Wetted parts	316L (Ra ≤ 0,8 μm), PEEK
Process connection	¼" NPT
Housing material	303
Housing design	With viewing window made from PMMA (acrylic glass)
Max. probe load	≤ 6 Nm

Ambient data

Ambient operating temperature	-20 °C ... +60 °C
Ambient storage temperature	-40 °C ... +80 °C
Outdoor use	Only with weather hood

Classifications

ECI@ss 5.0	27371813
ECI@ss 5.1.4	27371813
ECI@ss 6.0	27371813
ECI@ss 6.2	27371813
ECI@ss 7.0	27371813
ECI@ss 8.0	27371813
ECI@ss 8.1	27371813
ECI@ss 9.0	27371813

Anexo C5: Válvula Spirax Trol KE63-DN15 PN25



spirax/sarco SPIRA-TROL DN15 to DN100

TI-P374-01
CH Issue 2

KE, KF and KL Two-port Control Valves

Description

SPIRA-TROL is a range of two-port single seat globe valves with cage retained seats conforming to EN standard. These valves are available in three body materials in sizes ranging from DN15 to DN100. When used in conjunction with a pneumatic or electric linear actuator they provide modulating control or on/off service.

SPIRA-TROL valve characteristic - options:

KE	Equal percentage (E) - Suitable for most modulating process control applications providing good control at all flowrates.
KF	Fast opening (F) - For on/off applications only.
KL	Linear (L) - Primarily for liquid flow control where the differential pressures across the valve is constant.

Important note: Throughout this document, reference has been made to the standard KE control valve. With the exception of trim type, the KE, KF and KL control valves are identical.

SPIRA-TROL valve options:

Stem sealing	PTFE chevron seals	Standard
	Bellows / PTFE (B)	Suitable for thermal fluids
	Bellows / graphite (C)	Suitable for thermal fluids
	Bellows / graphite secondary seals (D)	Zero emissions and high temperature applications
	Graphite packing	High temperature applications
Seating	Metal-to-metal	431 stainless steel - standard 316L stainless steel
	Soft seating	Up to 200°C - PTFE for Class VI shut-off Up to 250°C - PTFE for Class VI shut-off
	Hard facing	316L stainless steel with Stellite 6 facing - for more arduous applications
Bonnet type	Standard bonnet Extended bonnet for large pipe lagging or hot / cold applications	
Trim	Standard trim Low noise cage	

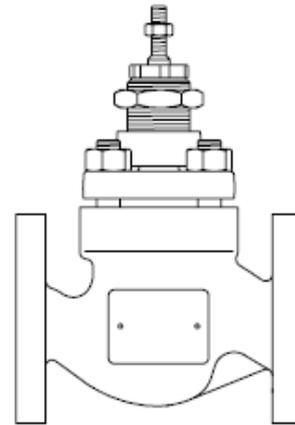
SPIRA-TROL two-port control valves are compatible with the following actuators and positioners:

Electric	EL3500, EL5600 and EL7200 series
Pneumatic	PN1000 and PN9000 series PP5 (pneumatic) or EP5 (electropneumatic)
Positioners	ISP5 (intrinsically safe electropneumatic) SP200is, SP400, and SP500 (microprocessor based electropneumatic) SP300 (digital communications)

Refer to the relevant Technical Information sheet for further details.

Sizes and pipe connections

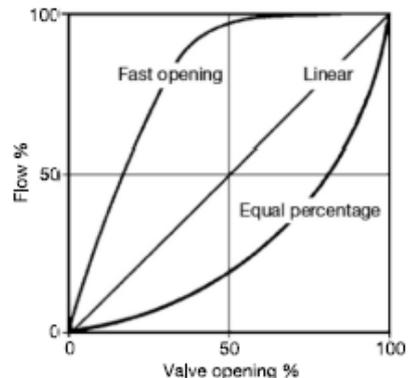
Type	Body material	Connections	Size range
KE43	Cast steel	Flanged PN25, PN40, JIS 20 and KS 20	DN15, DN20, DN25, DN32, DN40, DN50, DN65, DN80 and DN100
KE61	Stainless steel	Screwed BSP	DN15, DN20, DN25, DN32, DN40 and DN50
KE63	Stainless steel	Flanged PN25, PN40, JIS 20 and KS 20	DN15, DN20, DN25, DN32, DN40, DN50, DN65, DN80 and DN100
KE71	SG iron	Screwed BSP	DN15, DN20, DN25, DN32, DN40 and DN50



Technical data

Plug design	Parabolic	
Leakage	Metal-to-metal	Class IV
	Soft seal	Class VI
Rangeability	50:1	
Travel	DN15 to DN50	20 mm
	DN65 to DN100	30 mm

Typical flow characteristic curves



Anexo C6: Válvula de control de 3 puertos QL63M DN15 PN25

2.1 Description

The QLM and QLD are three port control valves which have linear characteristics for mixing or diverting service. They are available in four body materials: cast iron, SG iron, carbon steel or stainless steel. All valves can be supplied with the standard metal-to-metal seats, stellite facing for increased resistance to wear or soft seats for tight shut-off. The standard stem sealing is by spring adjusted PTFE chevrons but high temperature graphite seals or metal bellows with supplementary safety packing may also be specified.

The QLM and QLD three port control valves can be used with the following actuators:

Pneumatic:	PN3000 series	Electric:	EL3500 series
	PN4000 series		EL5800 series
	PN5000 series		AEL5
	PN6000 series		AEL6
	PN7000 series		
	PN8000 series		
	PN9000 series		

2.2 Sizes and pipe connections

All valve flanges referred to in this document are in accordance with EN 1092.

	Type	Body material	Connection	Size range
QLM: Mixing service	QL33M	Cast iron	PN16	DN15 to DN100
	QL43M*	Carbon steel	PN25/PN40	DN15 to DN100
	QL63M*	Stainless steel	PN25/PN40	DN15 to DN100
	QL73M	SG iron	PN16/PN25	DN15 to DN100
QLD: Diverting service	QL33D	Cast iron	PN16	DN25 to DN100
	QL43D*	Carbon steel	PN25/PN40	DN25 to DN100
	QL63D*	Stainless steel	PN25/PN40	DN25 to DN100
	QL73D	SG iron	PN16/PN25	DN25 to DN100

* Note: QL43M, QL43D, QL63M and QL63D three port control valves are also available with PN16 flanges by special order.

2.3 Technical data

Plug design		"V" Port
Plug characteristic		Linear
Leakage class	Metal- to-metal seal	IEC 534-4 Class IV (0.01% of Kv)
Rangeability		30:1
Travel	DN15 - DN50	20 mm
	DN65 - DN100	30 mm

2.4 Product limitations

Material		Body		Bonnet: Standard			
				PTFE		Graphite	
Cast iron (PN16)	Pressure (bar)	16	13	16	13	16	13
	Temperature (°C)	-5/+120	200	-5/+120	200	-5/+120	200
SG iron (PN25)	Pressure (bar)	25	15	25	18.7	25	18
	Temperature (°C)	-10/+120	300	-5/+120	232	-5/+120	250
Carbon steel (PN40)	Pressure (bar)	40	21	40	33	40	32
	Temperature (°C)	-29/+120	400	-5/+120	232	-5/+120	250
Stainless steel (PN40)	Pressure (bar)	40	22.1	40	26.8	40	26.2
	Temperature (°C)	-29/+120	400	-5/+120	232	-5/+120	250

Material		Body		Bonnet: Extended			
				PTFE		Graphite	
Cast iron (PN16)	Pressure (bar)	16	13	-	-	-	-
	Temperature (°C)	-5/+120	200	-	-	-	-
SG iron (PN25)	Pressure (bar)	25	15	25	18	25	15
	Temperature (°C)	-10/+120	300	-10/+120	250	-10/+120	300
Carbon steel (PN40)	Pressure (bar)	40	21	40	32	40	21
	Temperature (°C)	-29/+120	400	-29/+120	250	-29/+120	400
Stainless steel (PN40)	Pressure (bar)	40	22.1	40	26.2	40	22
	Temperature (°C)	-29/+120	400	-29/+120	250	-29/+129	400

Material		Body		Bonnet: Bellows			
				PN16		PN25	
Cast iron (PN16)	Pressure (bar)	16	13	16	13	-	-
	Temperature (°C)	-5/+120	200	-5/+120	200	-	-
SG iron (PN25)	Pressure (bar)	25	15	16	11.0	25	15
	Temperature (°C)	-10/+120	300	-10/+120	300	-10/+120	300
Carbon steel (PN40)	Pressure (bar)	40	21	16	10	25	16
	Temperature (°C)	-29/+120	400	-10/+120	350	-10/+120	350
Stainless steel (PN40)	Pressure (bar)	40	22.1	16	10	25	16
	Temperature (°C)	-29/+120	400	-10/+120	350	-10/+120	350

Notes:

1. Hydrostatic test pressure - 1.5 times the maximum working pressure.
2. Maximum differential pressure - To establish maximum differential pressures see Spirax Sarco TIs for the relevant pneumatic or electric actuator.

Anexo C7: Actuador eléctrico lineal AEL51_EL5970

spirax sarco

TI-P358-25
CH Issue 2

Actuadores Eléctricos Lineales Serie AEL5 para válvulas DN15 a DN100

Descripción

Los actuadores eléctricos serie AEL5 son actuadores reversibles con salida lineal.

Tipos disponibles

Los actuadores pueden tener una alimentación de 230 Vca, 115 Vca, 24 Vca. La versión estándar está adaptada para VMD (Valve Motor Drive), señal servomotor. Si se desea, se puede montar una tarjeta posicionadora que acepta señales de control 4 - 20 mA o 2 - 10 Vcc para proporcionar un posicionamiento preciso de la válvula.

La versión estándar posee un potenciómetro de 1 kΩ, que puede utilizarse conjuntamente con el posicionador para señales de entrada 2- 10 V o 4 - 20 mA, o para realimentación para la VDM. Se dispone, también, de interruptores auxiliares y calefactor anti-condensación.

Estos actuadores pueden ser usados con las siguientes válvulas utilizando la brida de montaje y adaptador correspondiente.

Válvulas 2-vías SPIRA-TROL o Serie 'C'
3-vías QL33, QL43, QL63 y QL73
mezcladoras y desviadoras

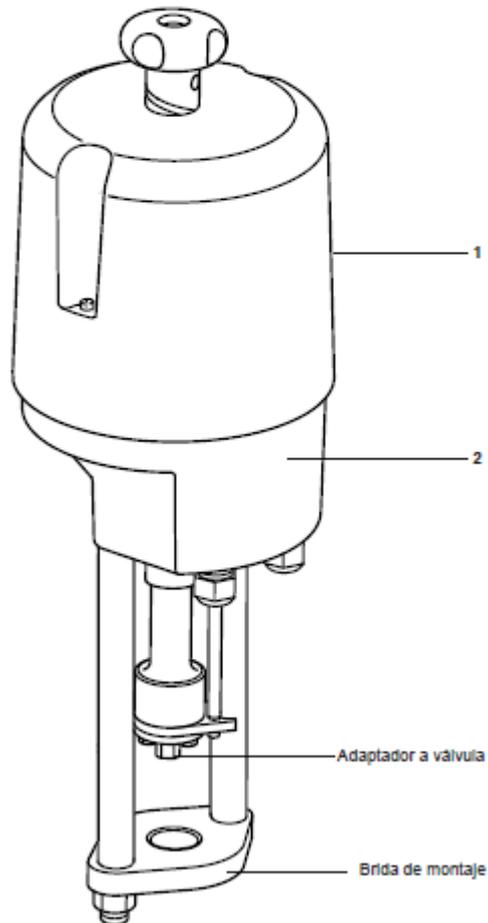
Nota: Se precisa la brida de montaje y adaptador de válvula para montar el actuador a la válvula. Ver tabla inferior:

Selección de brida de montaje

Tipo y tamaño de válvula	Actuador	
	AEL51_ AEL52_ AEL53_ AEL54_ AEL55_	AEL56_
KE y KEA LE y LEA DN15 a DN50 QL	EL5970	
LE y LEA DN65 a DN100	EL5971	
KE y KEA QL DN65 a DN100	EL5971	EL5972
JE y JEA DN15 a DN100	EL5971J	EL5972

Materiales

No.	Parte	Material
1	Tapa	Polycarbonato
2	Alojamiento	Aluminio



Selección del adaptador a válvula

Tipo de válvula, tamaño	Vástago válv.	AEL51_	AEL52_	AEL53_	AEL54_	AEL55_	AEL56_
KE y KEA LE y LEA QL	DN15 a DN50	Rosca M8	AEL6911	AEL6911	AEL6911	AEL6911	
	DN65 a DN100	Rosca M12	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	EL5945
JE y JEA	DN15 a DN50	Rosca M8	AEL6911 J	AEL6911 J	AEL6911 J	AEL6911 J	
	DN65 a DN100	Rosca M12	Integrado	Integrado	Integrado	Integrado	EL5945

Anexo C8: Variador de frecuencia Sinamics G110

2 Instalación eléctrica

2.1 Datos técnicos

1 AC 200 - 240 V ± 10 %, 47 - 63 Hz

Referencia 6SL3211-	0AB 0KB	11-2xy0*	12-5xy0*	13xy0*	15xy0*	17xy0*	21-1xy0*	21-5xy0*	22-2xy0*	23-0xy0*
		11-2xy0*	12-5xy0*	13xy0*	15xy0*	17xy0*	-	-	-	-
Tamaño constructivo		A					B		C	
Potencia nominal	kW hp	0,12 0,16	0,25 0,33	0,37 0,5	0,55 0,75	0,75 1,0	1,1 1,5	1,5 2,0	2,2 3,0	3,0 4,0
Corriente de salida (temp. ambiente ad.)	A	0,9 (50 °C)	1,7 (50 °C)	2,3 (50 °C)	3,2 (50 °C)	3,9 (40 °C)	6,0 (50 °C)	7,8 (40 °C)	11,0 (50 °C)	13,8 (40 °C)
Corriente de entrada (230 V)	A	2,3	4,5	6,2	7,7	10,0	14,7	19,7	27,2	32,0
Fusible recomendado	A 3NA	10 3803	10 3803	10 3803	10 3803	16 3805	20 3807	25 3810	35 3814	50 3820
Cable de entrada	mm ² AWG	1,0 - 2,5 16 - 12	1,5 - 2,5 14 - 12	2,5 - 6,0 12 - 10	2,5 - 6,0 12 - 10	4,0 - 10 11 - 8	6,0 - 10 10 - 8			
Cable de salida	mm ² AWG	1,0 - 2,5 16 - 12	1,5 - 6,0 14 - 10	1,5 - 6,0 14 - 10	2,5 - 10 12 - 8	2,5 - 10 12 - 8				
Para de apriete conexiones de potencia	Nm (lbf.in)	0,96 (8.50)					1,50 (13.30)		2,25 (19.91)	

*→La última cifra de la referencia depende de cambios en el software y hardware

x = A/B → Con filtro integrado
x = U → Sin filtro

y = A → Variante analógica
y = B → Variante USS

2.2 Conexiones de red y del motor

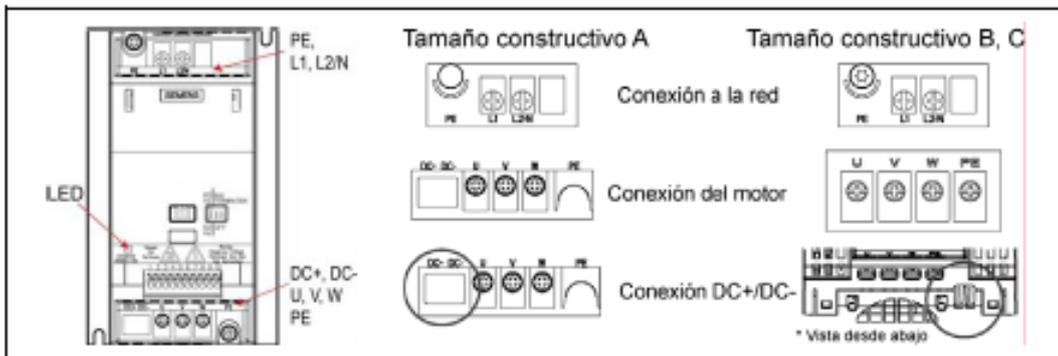


Figura 2-1 Bornes de red y del motor

2.3 Bornes

Borne	Significado	Funciones
1	DOUT-	Salida digital (-)
2	DOUT+	Salida digital (+)
3	DIN0	Entrada digital 0
4	DIN1	Entrada digital 1
5	DIN2	Entrada digital 2
6	-	Salida +24 V / máx. 50 mA
7	-	Salida 0 V
Variante		Analógica USS
8	-	Salida +10 V RS485 P+
9	ADC1	Entrada analógica RS485 N-
10	-	Salida 0 V

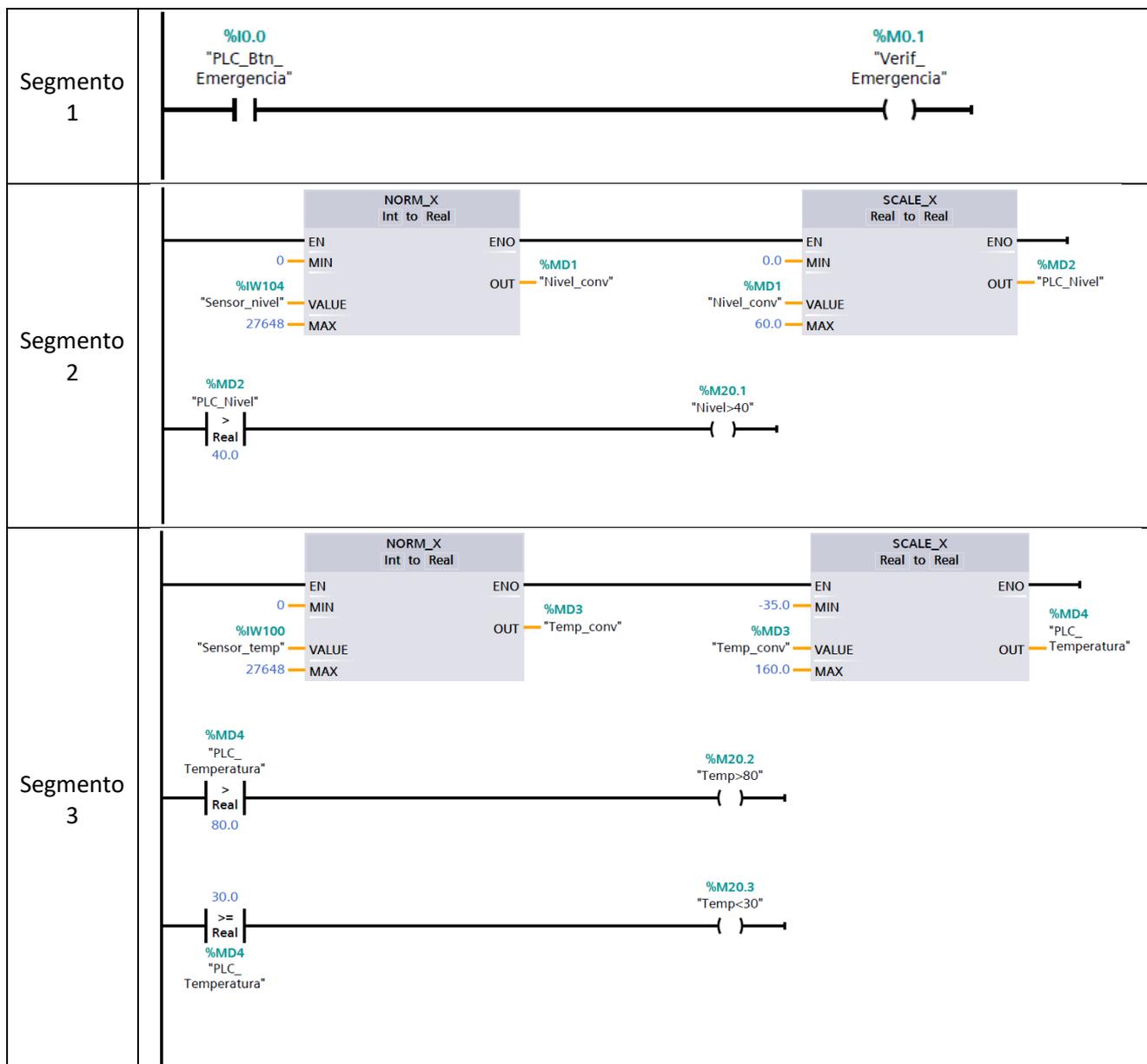
Anexo D

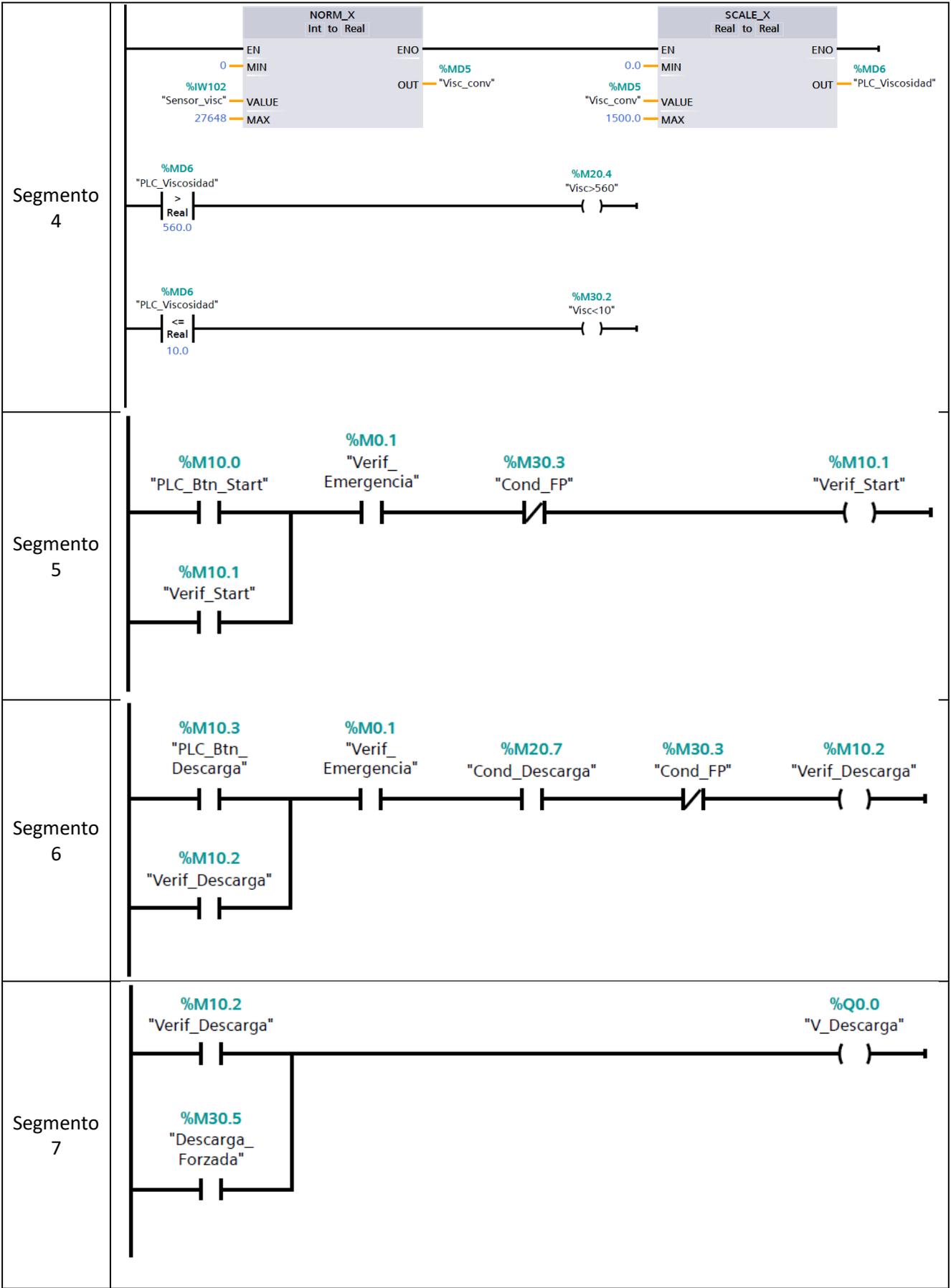
Información relevante

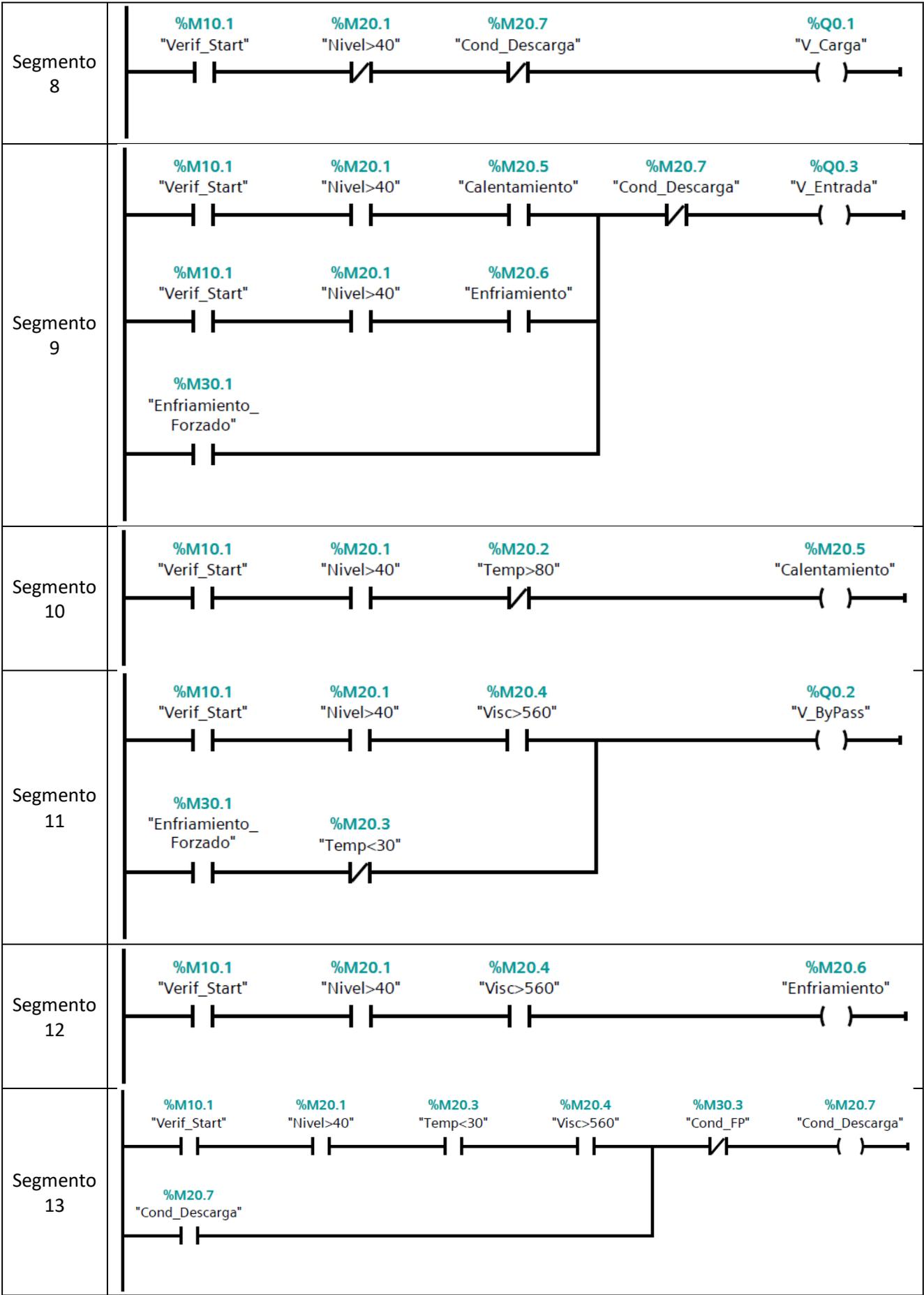
Anexo D1: Tabla de masas de elementos mecánicos relevantes para el diseño por resistencia del reactor

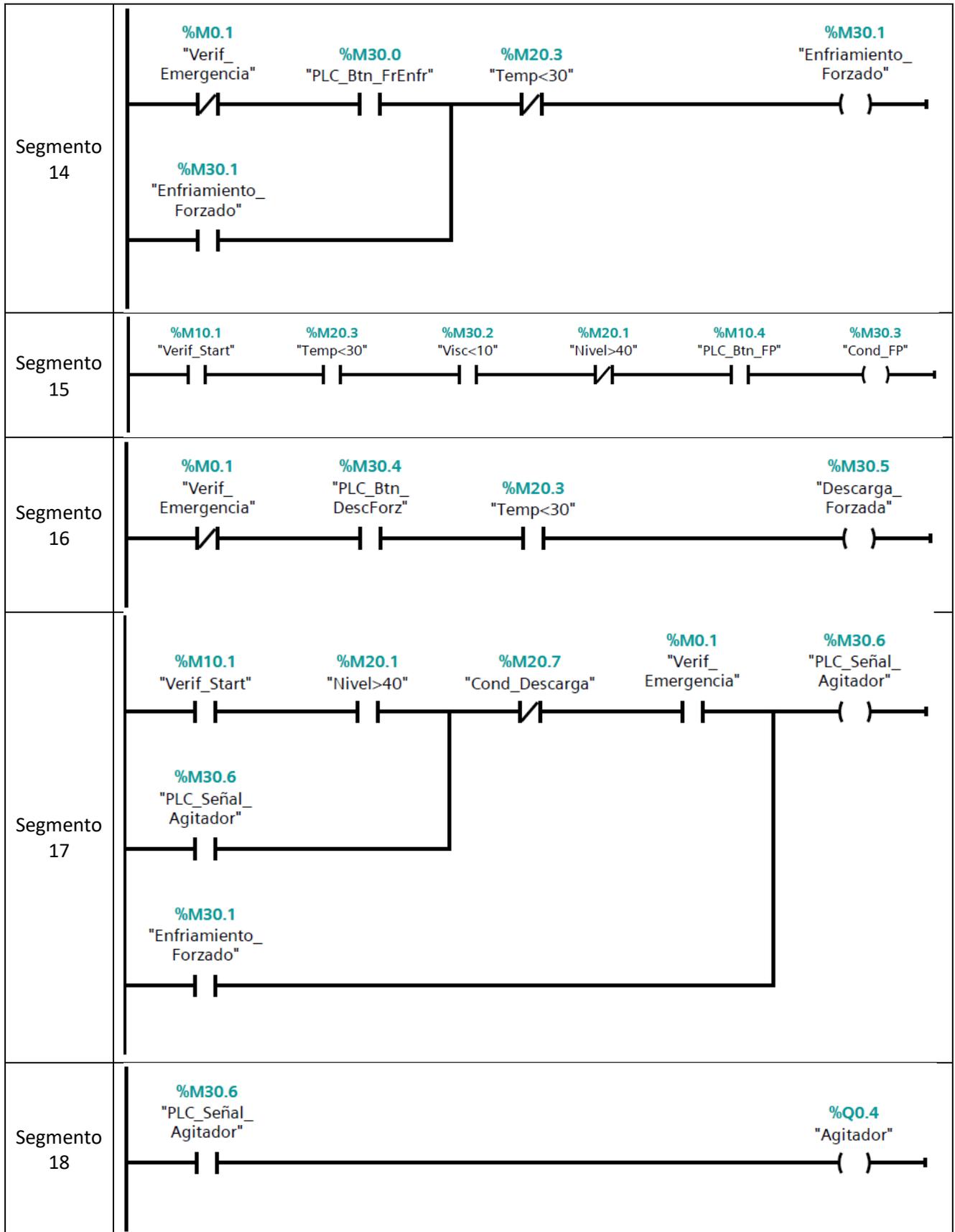
Descripción	Masa unit. [kg]	Cantidad	Masa total [kg]
Acople sujeción motor	5,29	1	5,29
Acople eje-motor	1,8	1	1,8
Eje	4,57	1	4,57
Bosín rodamiento	0,34	1	0,34
Disco agitador	0,44	1	0,44
Aspa agitador	0,12	6	0,72
Rodamiento	0,18	1	0,18
Motor trifásico	46	1	46
Pernos & tuercas	0,536	1	0,536
Tapa reactor	9,26	1	9,26
Empaque	0,12	3	0,36
Tubería carga	0,06	1	0,06
Sensor nivel	0,928	1	0,928
Válvula carga & descarga	2,1	2	4,2
Refuerzo tapa	5,49	1	5,49
Cilindro	40,63	1	40,63
Deflectores	2,46	4	9,84
Refuerzo vertical cilindro	1,8	8	14,4
Refuerzo sup., med. & inf. cil.	8,82	3	26,46
Fondo	8,61	1	8,61
Tubería calentamiento/enfriam.	11,45	1	11,45

Anexo D2: Programación desarrollada en TIA PORTAL V15 para PLC S7-1212









Anexo D3: Programación variador de frecuencia G110

- P0100 = 2
- P0304 = 220
- P0305 = 5,3
- P0307 = 1,5
- P0308 = 0.70
- P0309 = 80%
- P0310 = 60
- P0311 = 855
- P0335 = 0
- P0640 = 240
- P0700 = 2
- P0701 = 16
- P1000 = 3
- P1001 = 550
- P1080 = 0
- P1082 = 855
- P1120 = 6
- P1121 = 6
- P1135 = 2
- P1300 = 0
- P3900 = 1