

# Solstart

Solstart Arrancador Suave Analógico  
8 – 170 A, 220 – 600 V



## Manual de Instrucciones

Versión 02/12/2007



## 1 ÍNDICE

---

<b>1.</b>	<b>Índice .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Seguridad y Advertencias.....</b>	<b>2</b>
2.1.	Seguridad.....	2
2.2.	Atención .....	2
2.3.	Advertencias .....	2
<b>3.</b>	<b>Datos Técnicos .....</b>	<b>3</b>
3.1.	Introducción .....	3
3.2.	Capacidad y Tamaños .....	3
3.3.	Selección del Arrancador .....	3
3.4.	Descripción de la Potencia y del Control .....	4
3.4.1.	Tensión Principal (entre fases). Terminales / Barras L1, L2 y L3.....	4
3.4.2.	Arranque / Paro. Terminales A1 y A2.....	4
3.4.3.	Fin de Aceleración. Terminales 3 y 4 (Solstart 31 A y superiores).....	4
3.5.	By-pass Interno Incorporado.....	4
3.6.	Tablas de Selección del Arrancador para Distintas Tensiones.....	4
3.6.1.	Información de Pedido .....	5
<b>4.</b>	<b>Esquemas de Conexión Recomendados .....</b>	<b>6</b>
4.1.	Diagrama Típico de Conexión .....	6
4.2.	Notas de Conexión .....	7
4.2.1.	Protección de Corto Circuito .....	7
4.2.2.	Protección de Transitorios.....	7
<b>5.</b>	<b>Dimensiones .....</b>	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>Instalación .....</b>	<b>10</b>
6.1.	Antes de la Instalación .....	10
6.2.	Montaje .....	10
6.3.	Rango de Temperaturas y Disipación de Calor .....	10
6.3.1.	Cálculo del Tamaño del Armario Metálico no Ventilado.....	11
6.3.2.	Ventilación Adicional .....	11
<b>7.</b>	<b>Panel Frontal .....</b>	<b>12</b>
7.1.	Ajustes por Potenciómetros .....	12
7.2.	LEDs de Indicación .....	13
<b>8.</b>	<b>Proceso de Arranque .....</b>	<b>14</b>
8.1.	Procedimiento Estándar de Arranque .....	14
8.2.	Ejemplos de Curvas de Arranque .....	14
8.3.	Petición de Garantía e Información del Fallo .....	15
<b>9.</b>	<b>Especificaciones Técnicas .....</b>	<b>16</b>

## **2 SEGURIDAD Y ADVERTENCIAS**

### **2. Seguridad y Advertencias**

#### **2.1 Seguridad**

- 
1. Lea atentamente este manual antes de manipular el equipo y siga sus instrucciones.
  2. La instalación, operación y mantenimiento debe realizarse estrictamente de acuerdo a este manual, reglamento aplicable y buena práctica. La instalación u operación no ejecutada estrictamente con estas instrucciones invalidará la garantía del fabricante.
  3. Desconecte todas las entradas de tensión antes de manipular el arrancador suave y / o el motor.
  4. Después de la instalación, revise y verifique que ningún cuerpo extraño (tornillos, arandelas, etc.) hubiesen caído dentro de la sección de potencia.

#### **2.2 Atención**

- 
1. Este producto ha sido diseñado para cumplir con IEC 947-4-2 equipos clase A.
  2. El uso de este producto en ambiente doméstico puede causar radio interferencias, en este caso, el usuario podrá ser requerido para instalar métodos de mitigación adicionales.
  3. La categoría de utilización es AC-53a o AC-53b Form 1.

#### **2.3 Advertencias**

- 
1. Los componentes internos y las PCB's están conectados al potencia principal cuando la tensión principal se conecta al SOLSTART. Esta tensión es extremadamente peligrosa y puede causar la muerte o graves heridas.
  2. Cuando el SOLSTART es conectado a la tensión principal, incluso si la señal de marcha no ha sido activada y el motor está parado, toda la tensión aparece a la salida del arrancador y en los terminales del motor.
  3. El arrancador debe conectarse a tierra (Solstart 31 A y superiores) para una operación correcta y segura y para prevenir posibles daños.
  4. Compruebe que los condensadores para el factor de potencia no están conectados a la salida del arrancador
  5. No intercambie las conexiones de línea con las de carga.

**La compañía se reserva el derecho de realizar mejoras o modificaciones en sus productos sin aviso previo.**

### 3 DATOS TÉCNICOS

#### 3. Datos Técnicos

##### 3.1 Introducción

El arrancador suave electrónico SOLSTART incorpora dos juegos de tiristores (control de dos fases), para arrancar motores trifásicos de inducción, y by-pass interno.

Suministrando un lento incremento de tensión, proporciona un arranque suave y liso libre de escalones de tensión, a la vez que proporciona la mínima corriente necesaria para arrancar el motor. Puede habilitarse la función de paro suave, ajustando el potenciómetro "Ramp-Down". Cuando se utilice el paro suave, al activar la señal de paro, la tensión al motor es reducida lentamente hasta cero. No se requiere tensión adicional de control para operar el SOLSTART.

##### 3.2 Capacidad y Tamaños

SOLSTART Modelo	CNE [A]	Dimensiones Ancho x Alto x Profundo [mm]	Peso [kg]	Relé Fin Acc.	Carcasa de Aluminio	Montaje en carril DIN
SOLSTART 8	8	45x75x110	0,42	(-)	(-)	✓
SOLSTART 17	17	90x75x105	0,55	(-)	(-)	✓
SOLSTART 22	22	90x75x105	0,55	(-)	(-)	✓
SOLSTART 31	31	65x190x114	1,30	✓	✓	O
SOLSTART 44	44	65x190x114	1,30	✓	✓	O
SOLSTART 58	58	65x190x114	1,30	✓	✓	O
SOLSTART 72	72	120x265x121	C	✓	✓	(-)
SOLSTART 85	85	120x265x121	C	✓	✓	(-)
SOLSTART 105	105	120x265x121	C	✓	✓	(-)
SOLSTART 145	145	129x275x182	C	✓	✓	(-)
SOLSTART 170	170	129x275x182	C	✓	✓	(-)

##### Notas:

- ✓ Estándar
- O Opción
- C Consultar
- (-) No disponible

Ver sección 5 página 10 para dimensiones detalladas

##### 3.3 Selección del Arrancador

Seleccione el arrancador de acuerdo a la corriente nominal del motor, indicada en su placa de características (incluso si el motor no va a estar totalmente cargado).

El SOLSTART está diseñado para operar bajo las siguientes condiciones máximas:

Temperatura Ambiente [°C]	Corriente de Arranque [A]	Tiempo de Aceleración [s]
40	350% x I <sub>n</sub>	5

Máximo cuatro (4) arranques por hora en condiciones máximas y hasta diez (10) arranques por hora en aplicaciones con cargas ligeras (consultar).

##### Nota:

Para arranques muy frecuentes, la corriente de pico de arranque, deberá considerarse como la corriente nominal del arrancador (consultar).

### 3 DATOS TÉCNICOS

#### 3.4 Descripción de la Potencia y del Control

##### 3.4.1 Tensión Principal (entre fases). Terminales / Barras L1, L2 y L3

Están disponibles cinco niveles de tensión: 230 V, 400 V, 440 V, 480 V y 600 V.

- 230 V para tensiones de 220 – 240 VAC +10% -15%
- 400 V para tensiones de 380 – 415 VAC +10% -15%
- 440 V para tensiones de 440 VAC +10% -15%
- 480 V para tensiones de 460 – 500 VAC +10% -15%
- 600 V para tensiones de 575 – 600 VAC +10% -15%

##### 3.4.2 Arranque / Paro. Terminales A1 y A2

El comando de Arranque / Paro es activado cerrando / abriendo un contacto libre de tensión (contacto seco).

- Cerrar: Comando de Arranque
- Abrir: Comando de Paro

<b>Nunca conecte tensión a los terminales A1 y A2</b>	
<b>i ADVERTENCIA i</b>	Arranque / Paro con un contacto mantenido
	Cuando el contactor de línea es operado mediante un contacto mantenido, en caso de un corte de tensión, el motor re-arrancará automáticamente al restablecimiento de la tensión.

##### 3.4.3 Fin de Aceleración. Terminales 3 y 4 (Solstart 31 A y superiores)

Contacto N.A. libre de tensión, 5 A / 250 VAC, para Solstart 31 – 58 A

Contacto N.A. libre de tensión, 8 A / 250 VAC, para Solstart 72 – 170 A

El contacto cierra después de transcurrido el tiempo ajustado en el potenciómetro “Ramp-Up”.

El contacto retorna a su posición original a la señal de Paro o en un corte de tensión.

Este contacto puede usarse para:

- Activar una válvula cuando el compresor alcance su velocidad nominal.
- Activar una válvula cuando la bomba ha finalizado el proceso de arranque.
- Cargar una cinta transportadora cuando el motor gire a su velocidad nominal.

#### 3.5 By-pass Interno Incorporado

El Solstart incorpora dos relés de by-pass internos permitiendo que la corriente fluya a través de los tiristores sólo durante el proceso de arranque. Al finalizar el proceso de arranque, los relés internos by-pasan a los tiristores y conducen la corriente al motor.

Cuando el potenciómetro “Ramp-Down” es ajustado para un paro suave, a la señal de paro, los relés de by-pass abren inmediatamente y la corriente fluye a través de los tiristores. Ahora la tensión es reducida lenta y suavemente hasta cero.

#### 3.6 Tablas de Selección del Arrancador para Distintas Tensiones

a) La siguiente tabla de selección concierne a motores trifásicos estándar de 1.500 rpm a 50 Hz.

b) Estos valores son dados como guía y pueden variar según el fabricante del motor y el número de polos.

c) Es responsabilidad del usuario asegurarse que la CNM nunca excederá de la CNE

Arrancador Modelo	Arrancador CNE [A]	Motor kW @230V [kW]	Motor kW @400V [kW]	Motor kW @480V [kW]	Motor kW @600V [kW]
SOLSTART 8	8	1,5	3	4	5,5
SOLSTART 17	17	4	8	9	12,5
SOLSTART 22	22	5,5	11	12,5	15
SOLSTART 31	31	8	15	18,5	25
SOLSTART 44	44	12,5	22	25	30
SOLSTART 58	58	15	25	37	45
SOLSTART 72	72	20	37	45	59
SOLSTART 85	85	25	45	55	59
SOLSTART 105	105	30	55	59	80
SOLSTART 145	145	40	75	90	110
SOLSTART 170	170	51	90	110	140

### 3 DATOS TÉCNICOS

#### 3.6.1 Información de Pedido

**SOLSTART**    31-    400-    0-    S  
                Corriente    Tensión    Opciones    Panel  
                Nominal    Principal

Corriente Nominal	
Especifique	Descripción
Arrancador CNE [A]	8 <sup>(1)</sup> , 17 <sup>(1)</sup> , 22 <sup>(1)</sup> , 31, 44, 58, 72, 85, 105, 145, 170

Tensión Principal	
Especifique	Descripción
230	220 – 240 VAC +10% - 15%
400	380 – 415 VAC +10% - 15%
440	440 VAC +10% - 15%
480	460 – 500 VAC +10% - 15%
600	575 – 600 VAC +10% - 15%

Opciones	
Especifique	Descripción
0	Sin opciones
8	Tratamiento para ambiente severo
DRM	Accesorio para montaje en carril DIN. (Modelos de 31 hasta 58 A)
Notas:	<ul style="list-style-type: none"><li>Para más de una opción indicar, por ejemplo: 8+DRM (Tratamiento para ambiente severo y accesorio para montaje en carril DIN)</li><li>Las opciones tienen que instalarse en fábrica.</li></ul>

Panel Frontal	
Especifique	Descripción
S	Estándar

**Nota:** <sup>(1)</sup> Sin Relé Fin de Aceleración en los SOLSTART 8, 17 y 22

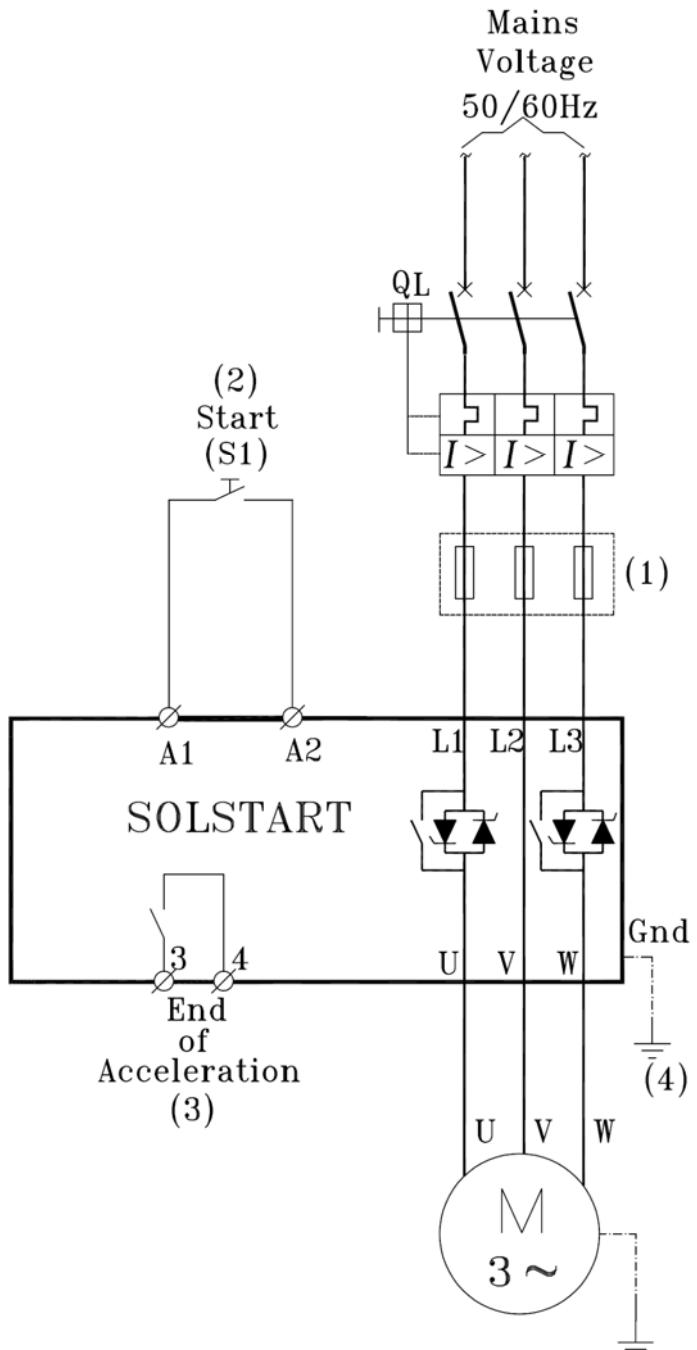
#### Ejemplo:

SOLSTART nominal 145 A, tensión principal 230 V, tratamiento para ambiente severo y panel frontal estándar: **SOLSTART 145-230-8-S**

## 4 ESQUEMAS DE CONEXIÓN RECOMENDADOS

### 4. Esquemas de Conexión recomendados

#### 4.1 Diagrama Típico de Conexión



#### Notas:

- (1) Use fusibles para tipo 2 coordinación. Ver sección 4.2.1 página 9.
- (2) Use un contacto mantenido para arrancar el motor. Abra el contacto para parar suave / parar el motor. El contacto debe cerrarse un segundo después que la tensión en L1, L2 y L3 sea estable.  
**Nunca aplique tensión a los terminales A1 y A2**
- (3) El contacto Fin de Aceleración está en los SOLSTART 31 A y superiores.
- (4) La conexión a tierra está en los SOLSTART 31 A y superiores.

## 4 ESQUEMAS DE CONEXIÓN RECOMENDADOS

### 4.2 Notas de Conexión

<b>¡ ADVERTENCIA !</b>	Cuando la tensión principal es conectada al SOLSTART, toda la tensión está presente en los terminales de carga del arrancador. Por lo tanto, con el propósito de aislarlo, es necesario conectar un dispositivo de aislamiento antes del arrancador.
	Los condensadores para la corrección del factor de potencia <b>no deben</b> instalarse en el lado de carga del arrancador. Cuando sean necesarios instálelos a la entrada del arrancador.
	Nunca conecte el SOLSTART “Dentro del triángulo”.

#### 4.2.1 Protección de Corto Circuito

Para “Clase 2 coordinación”, proteja el arrancador contra corto circuitos mediante fusibles para protección de tiristores con  $I^2t$  según se indica en la siguiente tabla:

SOLSTART tipo	$I^2t$ (A <sup>2</sup> s)
SOLSTART 8	400
SOLSTART 17	500
SOLSTART 22	560
SOLSTART 31	3000
SOLSTART 44	6.000
SOLSTART 58	12.000
SOLSTART 72	C
SOLSTART 85	C
SOLSTART 105	C
SOLSTART 145	C
SOLSTART 170	C

**Nota:** C - consultar

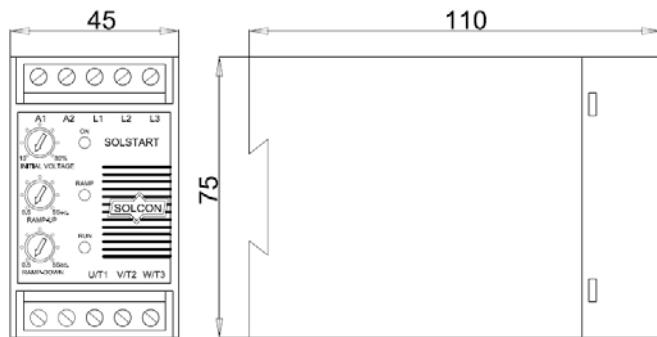
#### 4.2.2 Protección de Transitorios

Los transitorios de tensión pueden provocar fallos en el arrancador y dañar a los tiristores. Todos los arrancadores SOLSTART incorporan Varistores de óxido metálico (MOV) para protegerlos de picos normales en la línea de tensión.

Cuando se prevea la aparición de transitorios de mayores valores, deberán instalarse protecciones externas adicionales.

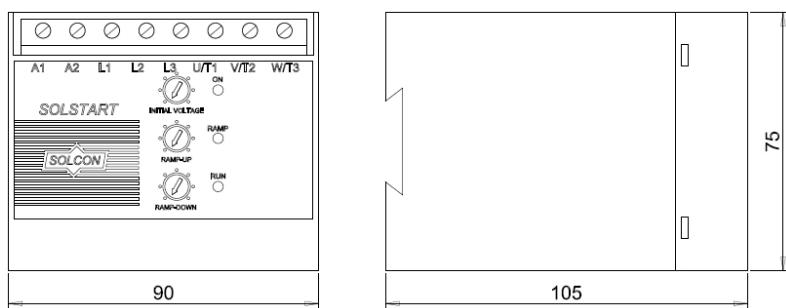
## 5 DIMENSIONES

### 5. Dimensiones



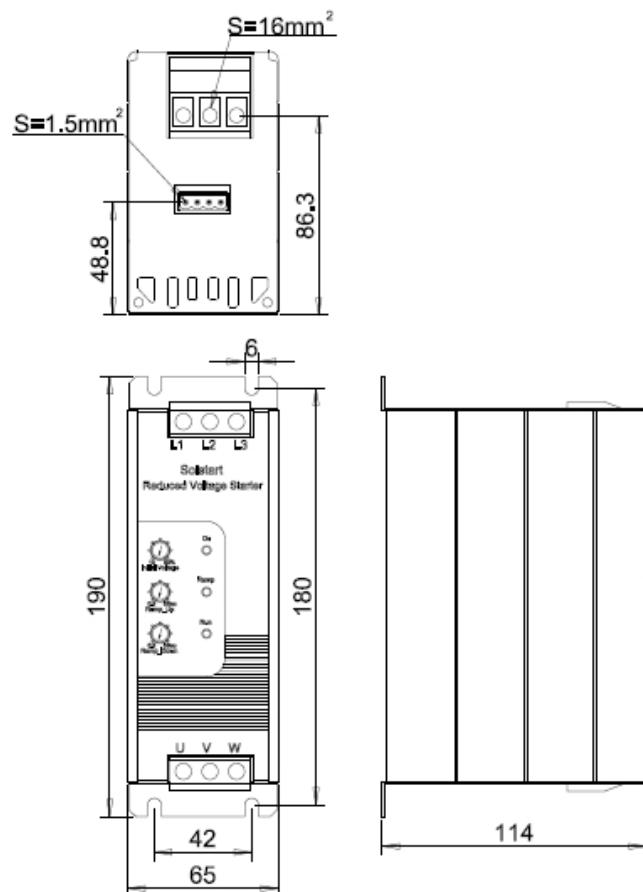
SOLSTART 8

Nota: Terminales para tensión principal: 4mm<sup>2</sup>



SOLSTART 17, 22

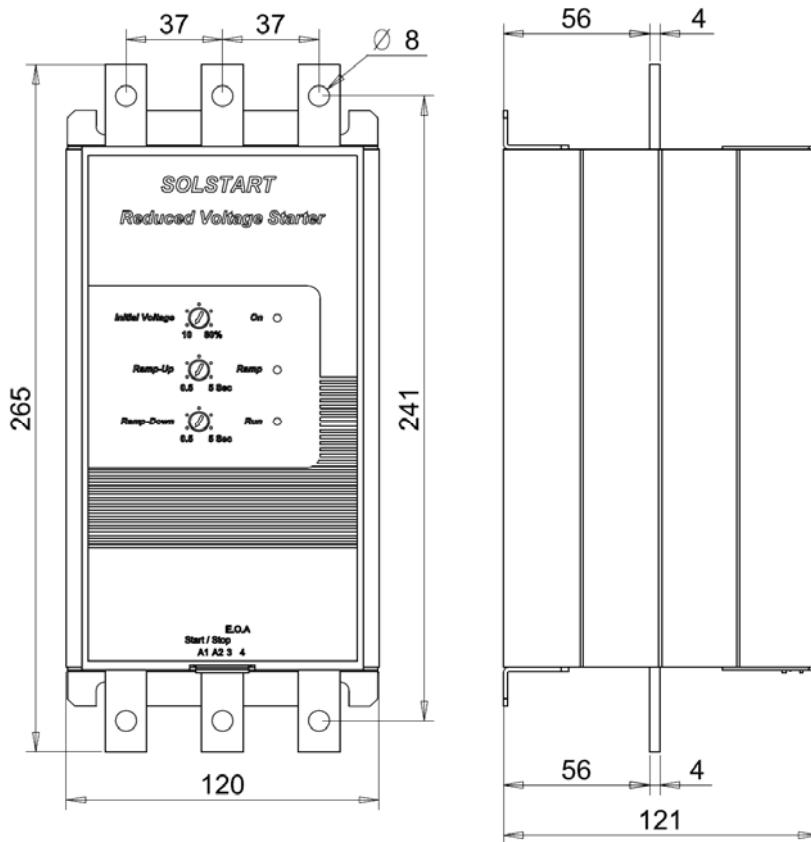
Nota: Terminales para tensión principal: 4mm<sup>2</sup>



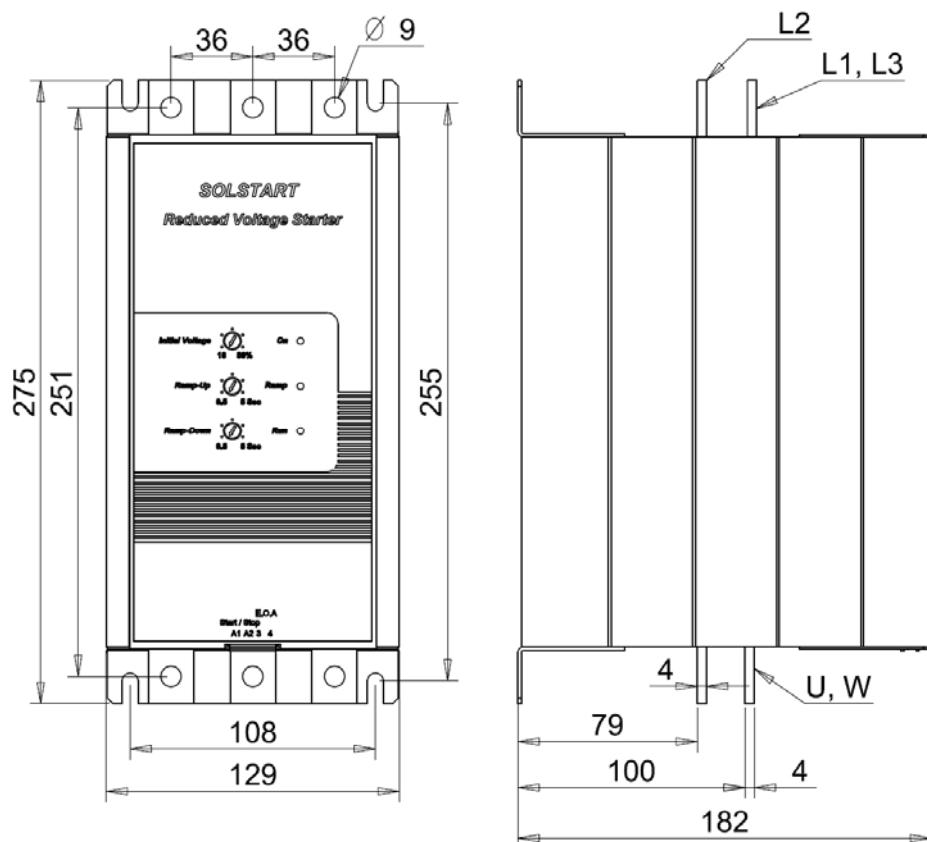
SOLSTART 31, 44, 58

## 5 DIMENSIONES

---



SOLSTART 72, 85, 105



SOLSTART 145, 170

## 6 INSTALACIÓN

### 6. Instalación

#### ¡ ADVERTENCIA !

No intercambie las conexiones de línea con las de carga.

Nunca conecte el SOLSTART “Dentro del triángulo”.

#### 6.1 Antes de la Instalación

Compruebe que la Corriente Nominal del Motor (CNM) es menor o igual que la Corriente Nominal del Equipo (CNE) y que la tensión Principal es como la indicada en la placa de características lateral del arrancador.



Ejemplo de placa de características de SOLSTART

#### 6.2 Montaje

El arrancador debe instalarse en posición vertical, permitiendo el suficiente espacio (como mínimo 100 mm) por arriba y por abajo del arrancador para la ventilación apropiada.

Se recomienda instalar el arrancador directamente sobre la placa metálica, para mejor disipación del calor.

No instale el arrancador cerca de fuentes de calor.

La temperatura ambiente dentro del armario eléctrico no debe exceder de 40° C.

Proteja al arrancador del polvo y de atmósferas corrosivas.

**Nota:** Para ambientes severos (plantas de tratamiento de aguas residuales, etc.) se recomienda pedir el arrancador con la PCB barnizada. Ver sección 3.6.1 página 7 para Información de Pedido.

#### 6.3 Rango de Temperaturas y Disipación de Calor

El arrancador está diseñado para operar en un rango de temperaturas desde -10° C (14° F) hasta +40° C (104° F).

La humedad relativa sin condensación dentro del armario no debe exceder del 95%.

#### ¡ ADVERTENCIA !

Una temperatura ambiente dentro del armario superior a 40° C. Puede causar daños al arrancador.

La disipación de calor del arrancador mientras el motor esté girando y los relés de bypass internos estén cerrados es típicamente menor que  $0,3 \times I_n$  (en W). Durante el arranque y paro suaves, el calor generado es aproximadamente dos veces la corriente de arranque real (en W).

**Ejemplo:** Para un motor de 17 A, la disipación de calor es menor de 5,1 W mientras está girando.

**Nota Importante:** Si el motor es frecuentemente arrancado, el armario deberá diseñarse para una mayor disipación de calor.

El calor interno del armario puede reducirse instalando ventilación adicional.

## 6 INSTALACIÓN

---

### 6.3.1 Cálculo del Tamaño del Armario Metálico no Ventilado

$$\text{Área [m}^2\text{]} = \frac{0,12 \times \text{Disipación total de calor [W]}}{60 - \text{Temperatura ambiente exterior [}^{\circ}\text{C]}}$$

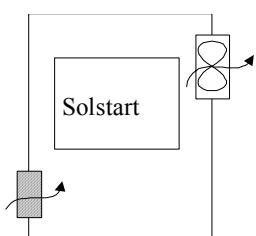
Donde:

**Área [m<sup>2</sup>]** – Superficie que puede disipar calor (frontal, laterales, techo).

**Disipación total de calor [W]** – La disipación total de calor del arrancador y otros dispositivos en el armario. Si el arrancador es actuado frecuentemente, deberá usarse la potencia media.

### 6.3.2 Ventilación Adicional

Use la siguiente disposición para la ventilación adicional en el armario del SOLSTART.



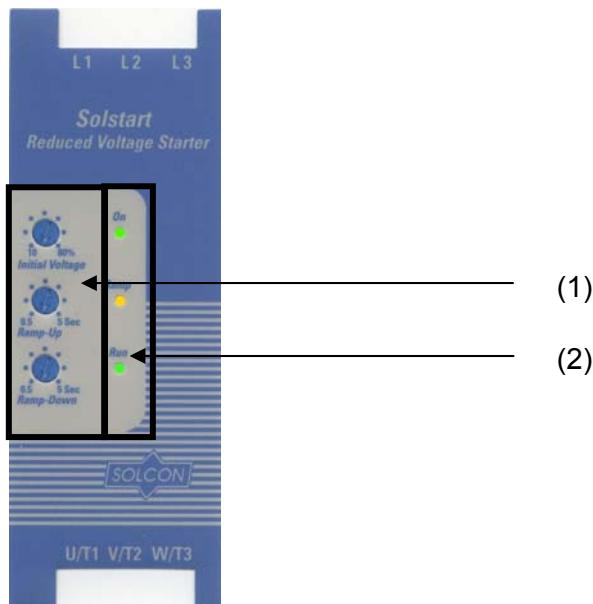
Armario de propósito general  
con filtro en la entrada de aire y  
Ventilador a la salida.

## 7 PANEL FRONTAL

### 7. Panel Frontal

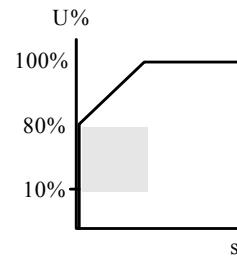
El panel frontal del SOLSTART contiene:

- (1) Tres potenciómetros para ajuste: Tensión Inicial, Tiempo Aceleración y Tiempo Deceleración.
- (2) Tres LED's para indicación: Conectado (On), Rampa (Ramp), Marcha (Run).

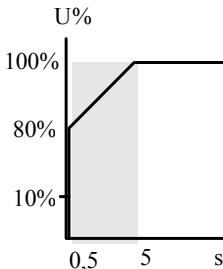
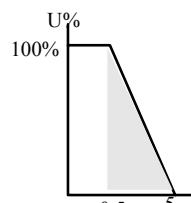


#### 7.1 Ajustes por Potenciómetros

Potenciómetro	Rango	Descripción
Initial Voltage (Tensión Inicial)	10-80%	Determina la tensión inicial al motor (el par es directamente proporcional al cuadrado de la tensión). Este ajuste también determina el pico de corriente inicial y el choque mecánico. Un ajuste elevado provocará gran corriente inicial y un choque mecánico. Un ajuste bajo resultará en un tiempo prolongado hasta que el motor empiece a girar. El motor debería empezar a girar inmediatamente después de la señal de arranque.



## 7 PANEL FRONTAL

Potenciómetro	Rango	Descripción
Ramp Up (Aceleración)	0,5 - 5 s	<p>Determina el tiempo de rampa de tensión al motor desde la tensión inicial hasta la nominal.</p> <p>Se recomienda seleccionar el tiempo de rampa al mínimo valor aceptable.</p> 
Ramp Down (Deceleración)	0,5 - 5 s	<p>Usado para controlar la deceleración en cargas de alta fricción. Cuando se selecciona un valor en el potenciómetro "Ramp-Down", a la señal de paro la tensión de salida del arrancador decrece gradualmente.</p> <p>Cuando el tiempo "Ramp-down" es seleccionado a su valor mínimo, el motor parará inmediatamente.</p> 

### 7.2 LED's de Indicación

● Verde	On	Lucirá cuando la tensión principal se conecte al arrancador.
● Amarillo	Rampa	Iluminará durante los procesos de arranque y paro suaves, indicando que la tensión al motor está aumentando o disminuyendo.
● Verde	Marcha	Se conectará al completarse el proceso de arranque suave, indicando que el motor está recibiendo la tensión nominal.

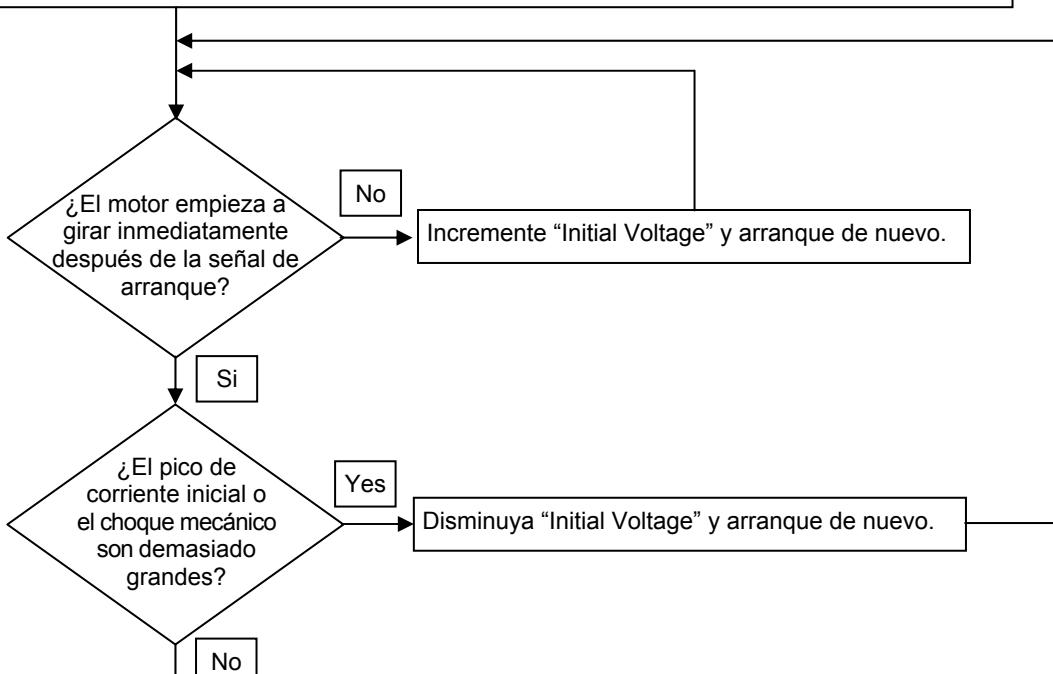
## 8 PROCESO DE ARRANQUE

### 8. Proceso de Arranque

1. Cuando la tensión principal se conecta al SOLSTART, toda la tensión está presente en los terminales de carga del arrancador. Por lo tanto, para aislarlo, es necesaria la instalación de un dispositivo de aislamiento aguas arriba del arrancador.
2. Los condensadores para la corrección del factor de potencia no pueden instalarse en el lado de carga del arrancador. Cuando se requieran, instálelos a la salida del arrancador.
3. Antes de arrancar el motor verifique su sentido de giro. Si es necesario, desconecte el rotor de su carga mecánica y compruebe el sentido de giro.
4. Antes de conectar el arrancador asegúrese que la tensión de línea coincida con la indicada en la placa de características del arrancador.
5. No intercambie las conexiones de línea con las de carga.
6. No conecte el SOLSTART “Dentro del Triángulo”.

#### 8.1 Procedimiento Estándar de Arranque

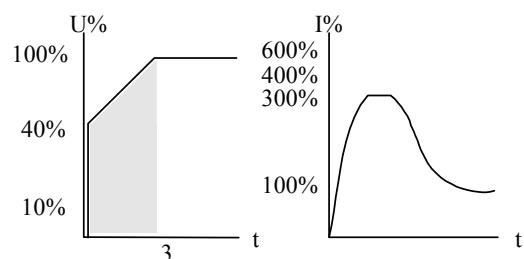
1. Ajuste el potenciómetro de tensión inicial a la mitad de su escala (aproximadamente 40%).
2. Seleccione unos 3 s en el potenciómetro de “Ramp-Up”.
3. Conecte la tensión principal a los terminales de línea del arrancador. El LED “On” lucirá.
4. Aplique la orden de Arranque.



#### 8.2 Ejemplos de Curvas de Arranque

##### Cargas ligeras - bombas, etc.

Tensión Inicial - selecciónelo al 40%  
Tiempo de Aceleración - selecciónelo a 3 s.



## 8 PROCESO DE ARRANQUE

### 8.3 Petición de Garantía e Información del Fallo

Nombre del Cliente:	Dirección:	Fax Número:
Arrancador Modelo:	Ejemplo: SOLSTART 170 – 400 – 8 – S	
Número de Serie:		
Fecha de Adquisición:		
Fecha de Instalación:		
Fecha del Fallo:		
Esquema Unifilar:		
Esquema de Control:		
Defina el tipo de fallo y cuando sucedió: (durante el arranque, después del arranque, durante el paro suave, etc,.....)		
Información Operativa del Arrancador		
Arrancador CNE:		
Motor CNM:		
Tensión Inicial:		
Tiempo de Aceleración:		
Límite de Corriente:		

## 9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 9. Especificaciones Técnicas

<b>Entorno</b>		
Tensión de Alimentación	230 400 440 480 600	220 - 240 VAC +10% -15% 380 - 415 VAC +10% -15% 440 VAC +10% -15% 460 - 500 VAC +10% -15% 575 - 600 VAC +10% -15%
Frecuencia	50 / 60 Hz	
Carga	Motor trifásico de inducción de jaula de ardilla.	
Grado de protección	SOLSTART 8-44A: IP 20 SOLSTART 58-170A: IP 00	
Altitud	1000 m sobre el nivel del mar	Consulte para disminución
<b>Ajustes</b>		
Par Arranque (Tensión Inicial)	10 - 80 % de la tensión nominal	
Tiempo de Aceleración	0,5 - 5 s	
Tiempo de Deceleración	0,5 - 5 s	
<b>Indicaciones</b>		
Indicación por LEDs	ON – Verde	Luce cuando la tensión principal es conectada al SOLSTART.
	Ramp Up / Ramp Down – Amarillo	Luce durante la Aceleración y la Deceleración
	RUN – Verde	Luce al finalizar el arranque. Cuando los relés internos de bypass cierran.
<b>Temperaturas</b>		
Operación	-10° a 40°C	
Almacén	-20° a 70°C	
Humedad Relativa	93 % - sin condensación	
<b>EMC</b>		
Inmunidad a interferencias radioeléctricas	EN 1000-4-3 nivel 3	Conforme a EN 60947-4-2
Descarga electrostática	EN 1000-4-2 nivel 3	Conforme a EN 60947-4-2
Inmunidad a transitorios eléctricos	EN 1000-4-4 nivel 4	Conforme a EN 60947-4-2
Choque de ondas de tensión / corriente	EN 1000-4-5 nivel 3	Conforme a EN 60947-4-2
Emisiones radiadas y conducidas	EN 1000-4-6 nivel 3	
Emisiones de radio frecuencia	Según EN 55011 clase A	Conforme a EN 60947-4-2
<b>Mecánicas</b>		
Resistencia al choque	8 g	Conforme a EN 60947-4-2
Resistencia a la vibración	2 g	Conforme a EN 60947-4-2
<b>Relé de salida (sólo para Solstart 31 a 170 A)</b>		
Contacto Fin de Aceleración	N.A.	
Corriente nominal	5 A, 250 VAC – para Solstart de 31 a 58 A 8 A, 250 VAC – para Solstart de 72 a 170 A	