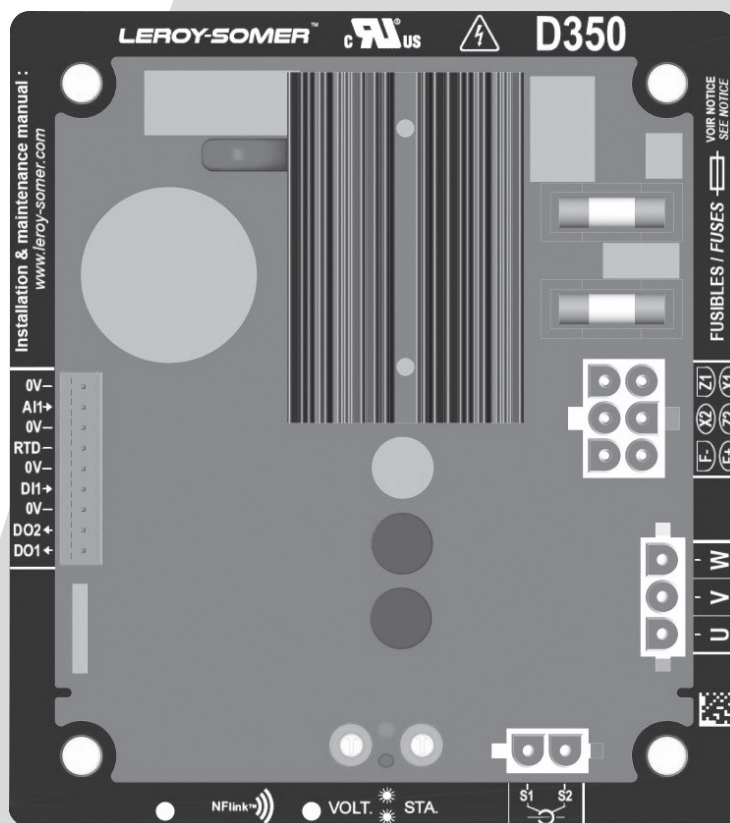




Power



# D350

Regulador de Tensión Digital

Instalación y mantenimiento

# D350

## Regulador de Tensión Digital

**Este manual se aplica al regulador de alternador que usted ha adquirido. Deseamos destacar la importancia de estas instrucciones de mantenimiento.**

### MEDIDAS DE SEGURIDAD

Antes de poner en marcha su máquina, debe leer este manual de instalación y mantenimiento en su totalidad.

Todas las operaciones e intervenciones que se deben llevar a cabo para utilizar esta máquina deberán ser efectuadas por personal cualificado.

Para aplicaciones especiales que impliquen, por ejemplo, cargas no lineales, magnetización de transformadores o impactos y deslastre de cargas muy importantes, se recomienda encarecidamente contactar con nuestro servicio de asistencia técnica para ajustar las configuraciones de fábrica del regulador de tensión.

Nuestro servicio de asistencia técnica está a su disposición para facilitarle toda la información que necesite.

Las diferentes intervenciones descritas en este manual están acompañadas de recomendaciones o de símbolos para sensibilizar al usuario sobre los riesgos de accidentes. Se debe obligatoriamente comprender y respetar las diferentes consignas de seguridad adjuntas.

#### ATENCIÓN

**Recomendación de seguridad relativa a una intervención que pueda dañar o destruir la máquina o el material del entorno.**



**Recomendación de seguridad contra los riesgos genéricos que afecten al personal.**



**Recomendación de seguridad contra un riesgo eléctrico que afecte al personal.**



**Todas las operaciones de conservación o reparación realizadas en el regulador deben ser llevadas a cabo por personal cualificado para la puesta en servicio, la conservación y el mantenimiento de los elementos eléctricos y mecánicos.**

### AVISO

**Este regulador puede incorporarse en máquina identificada CE.**

**Estas instrucciones deben transmitirse al usuario final.**

© 2024 Moteurs Leroy-Somer SAS

Share Capital: 32,239,235 €, RCS Angoulême 338 567 258.

Nos reservamos el derecho de modificar las características de sus productos en todo momento para aportarles los últimos desarrollos tecnológicos. La información que contiene este documento puede ser modificada sin previo aviso.

Queda prohibido cualquier tipo de reproducción sin la debida autorización previa.

Marca, modelos y patentes registrados.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

### Índice

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Instrucciones generales.....                                                            | 5  |
| 1.1. Ficha de identidad.....                                                               | 5  |
| 1.2. Presentación general.....                                                             | 5  |
| 1.2.1. El AVR D350.....                                                                    | 5  |
| 1.2.2. Módulo de configuración NFLink™ .....                                               | 6  |
| 1.3. Características técnicas .....                                                        | 7  |
| 1.4. Dimensiones del AVR D350 .....                                                        | 9  |
| 1.5. Dimensiones del AVR D350 y NFLink™ .....                                              | 10 |
| 1.6. Montaje .....                                                                         | 11 |
| 1.7. Cableado .....                                                                        | 11 |
| 1.7.1. Medición de tensión del alternador:.....                                            | 11 |
| 1.7.2. Entradas/salidas.....                                                               | 12 |
| 1.7.3. Fuente de alimentación y excitación.....                                            | 14 |
| 1.7.4. Medición de corriente del alternador (transformador de corriente en paralelo):..... | 16 |
| 1.8. Precauciones del cableado .....                                                       | 16 |
| 2. Instrucciones de funcionamiento .....                                                   | 18 |
| 2.1. Descripción de los controles manuales y la señalización.....                          | 18 |
| 2.1.1. Los potenciómetros .....                                                            | 18 |
| 2.1.2. LED .....                                                                           | 18 |
| 2.2. Descripción de los modos de funcionamiento .....                                      | 19 |
| 3. Instrucciones de configuración.....                                                     | 21 |
| 3.1. Software del PC.....                                                                  | 21 |
| 3.1.1. Instalación del software .....                                                      | 21 |
| 3.1.2. Diferentes niveles de acceso de Easyreg Advanced .....                              | 23 |
| 3.1.3. Descripción de la barra superior y las pestañas .....                               | 24 |
| 3.1.4. Comunicación con el D350 .....                                                      | 26 |
| 3.1.5. Ventana “Configuration” (Configuración) .....                                       | 27 |
| 3.1.6. Crear una nueva configuración rápida .....                                          | 30 |
| 3.1.6.1. Paso 1: Selección del tipo de alternador .....                                    | 30 |
| 3.1.6.2. Paso 2: Definición de las características del alternador.....                     | 31 |
| 3.1.6.3. Paso 3: Cableado .....                                                            | 31 |
| 3.1.6.4. Paso 4: Selección del modo de regulación .....                                    | 32 |
| 3.1.6.5. Paso 5: Carga de la configuración.....                                            | 33 |
| 3.1.7. Crear una nueva configuración en el modo de personalización .....                   | 33 |
| 3.1.7.1. Paso 1: Descripción del alternador.....                                           | 34 |
| 3.1.7.2. Paso 2: Cableado del AVR .....                                                    | 35 |
| 3.1.7.3. Paso 3: Definición del límite de sobreexcitación .....                            | 36 |
| 3.1.7.4. Paso 4: Definición de la supervisión de la corriente del estátor.....             | 37 |
| 3.1.7.5. Paso 5: Definición de los dispositivos de protección .....                        | 37 |
| 3.1.7.6. Paso 6a: Configuración del comienzo suave de tensión .....                        | 40 |
| 3.1.7.7. Paso 6b: Regulación de tensión .....                                              | 41 |
| 3.1.7.8. Paso 6c: Regulación de la corriente de campo (modo manual) .....                  | 47 |
| 3.1.7.9. Paso 7: Configuración de las ganancias del PID .....                              | 49 |
| 3.1.7.10. Paso 8: Gestión de entradas y salidas .....                                      | 50 |
| 3.1.7.11. Paso 9: Registrar evento.....                                                    | 51 |

# D350

## Regulador de Tensión Digital

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.7.12. Paso 10: Configuración secundaria .....                                      | 52 |
| 3.1.8. Ventana "Osciloscopio" .....                                                    | 53 |
| 3.1.8.1. Curvas .....                                                                  | 53 |
| 3.1.8.2. Disparador .....                                                              | 55 |
| 3.1.8.3. Cursores .....                                                                | 56 |
| 3.1.8.4. Prueba temporal .....                                                         | 57 |
| 3.1.8.5. Apertura de la configuración de pantalla de un osciloscopio o una curva ..... | 58 |
| 3.1.8.6. Guardado de la configuración de pantalla de un osciloscopio o una curva ..... | 58 |
| 3.1.8.7. Cambio del fondo del área de trazado .....                                    | 58 |
| 3.1.9. Ventana "Monitor" .....                                                         | 59 |
| 3.1.9.1. Pantallas .....                                                               | 59 |
| 3.1.9.2. Gráfica .....                                                                 | 60 |
| 3.1.9.3. Indicadores .....                                                             | 60 |
| 3.1.9.4. Cambio de tamaño de un objeto .....                                           | 61 |
| 3.1.9.5. Eliminar un objeto .....                                                      | 62 |
| 3.1.9.6. Guardado de la configuración de un monitor .....                              | 62 |
| 3.1.9.7. Apertura de la configuración de un monitor .....                              | 62 |
| 3.2. Funcionamiento como AVR analógico .....                                           | 63 |
| 3.2.1. Ajuste de la tensión .....                                                      | 63 |
| 3.2.2. Ajuste de la estabilidad .....                                                  | 64 |
| 3.2.3. Compensación de energía .....                                                   | 64 |
| 3.2.4. Conmutación 50/60 Hz .....                                                      | 64 |
| 3.3. Sugerencias y consejos .....                                                      | 65 |
| 3.4. Ventana de comparación .....                                                      | 65 |
| 4. APÉNDICES .....                                                                     | 67 |
| 4.1. Permutaciones del vector .....                                                    | 67 |
| 4.2. Prioridad de los modos de regulación .....                                        | 68 |
| 4.3. Diagramas eléctricos .....                                                        | 69 |
| 4.3.1. SHUNT .....                                                                     | 69 |
| 4.3.2. AREP .....                                                                      | 70 |
| 4.3.3. PMG .....                                                                       | 71 |
| 4.4. Solución de problemas de fallos .....                                             | 72 |
| 4.4.1. Sin tensión .....                                                               | 72 |
| 4.4.2. Tensión demasiado baja .....                                                    | 73 |
| 4.4.3. Tensión inestable .....                                                         | 74 |
| 4.4.4. Caída importante de la tensión en carga .....                                   | 75 |
| 4.4.5. Tiempo de respuesta demasiado largo .....                                       | 76 |

# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 1. Instrucciones generales

#### 1.1. Ficha de identidad

El AVR D350 está diseñado por:

Moteurs Leroy-Somer SAS  
Boulevard Marcellin Leroy, CS 10015  
16915 ANGOULEME Cedex 9, Francia

| Descripción             | Tipo   | Código  |
|-------------------------|--------|---------|
| AVR digital             | D350   | 5124059 |
| Módulo de configuración | NFLink | 5124189 |

#### 1.2. Presentación general

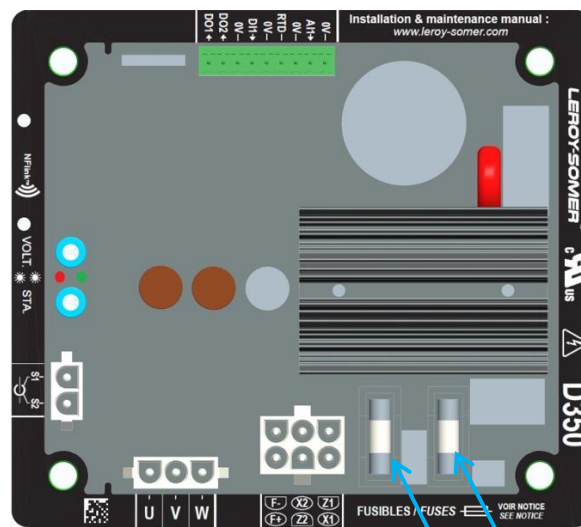
##### 1.2.1. El AVR D350

En este manual se describe cómo instalar, utilizar, configurar y mantener el AVR D350.

La finalidad de este AVR es regular los alternadores con una corriente de campo inferior a 5 A en funcionamiento constante, y un máximo de 10 A en caso de cortocircuito durante un máximo de 10 segundos.

Su diseño es acorde con la fijación en una caja de terminales de un generador o en un armario eléctrico. Como mínimo, se requiere el cumplimiento de las normas de seguridad y protección locales, especialmente las específicas a instalaciones eléctricas con tensiones de 300 Vca fase a neutro como máximo.

Al igual que los demás AVR, el D350 es una placa de circuito impreso electrónica protegida con resina de poliuretano como se muestra en la siguiente ilustración.



#### Referencias de fusibles

- En estándar:

F1: 10 A, 250 V, ref. Mersen Q206071T o equivalente

F2: 10 A, 250 V, ref. Mersen Q206071T o equivalente

- Para aplicaciones de UL:

F1: 8 A, 250 V, ref. Mersen T084013T o equivalente

F2: 10 A, 250 V, ref. Mersen Q206071T o equivalente

F1

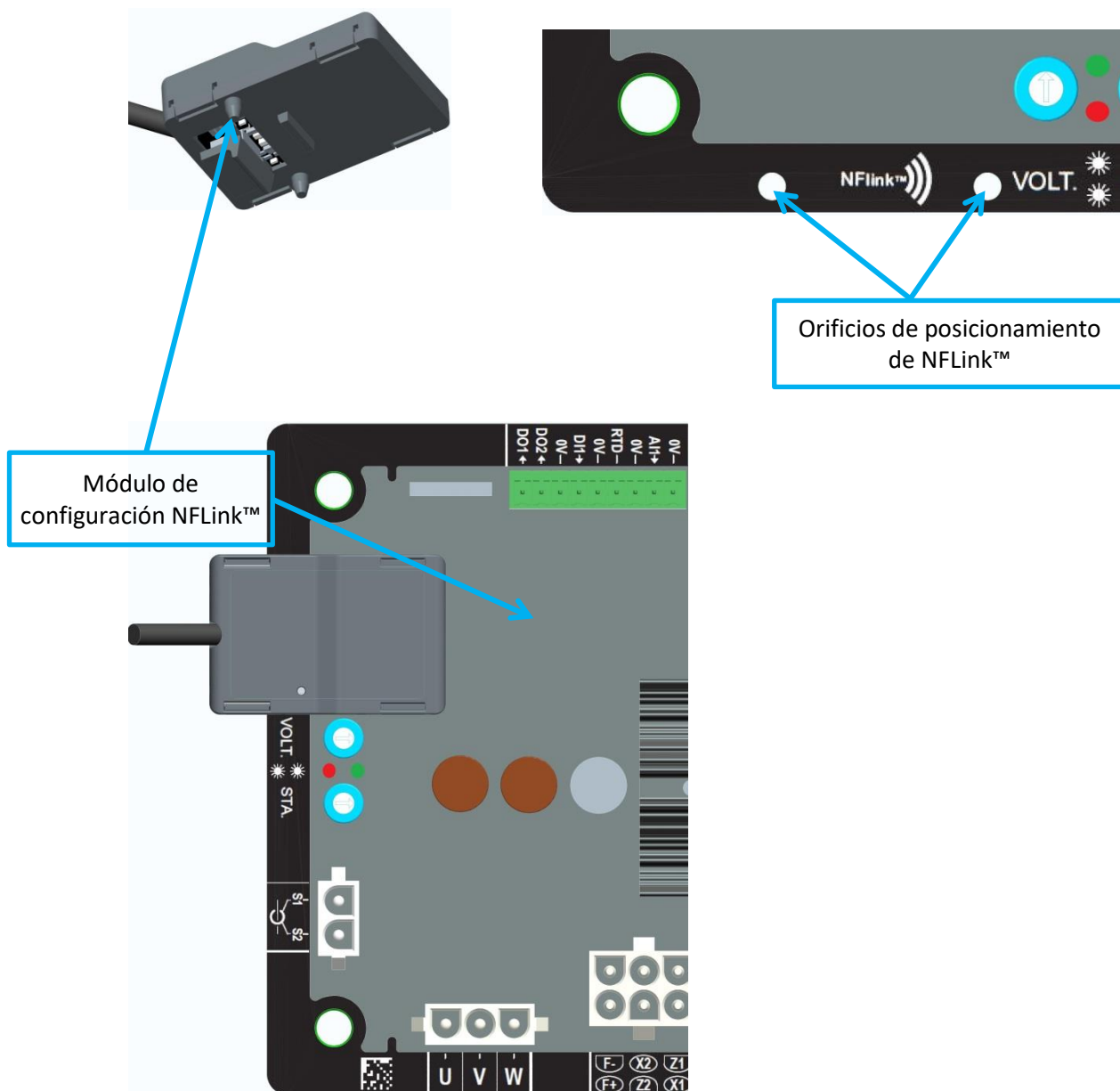
F2

# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 1.2.2. Módulo de configuración NFLink™

El AVR D350 está equipado con tecnología NFC<sup>1</sup> para fines de comunicación y configuración. El módulo de configuración, denominado en adelante NFLink™, se coloca en la carcasa de plástico a través de los dos orificios de posicionamiento específicos tal como se muestra a continuación.



NOTA: Un sistema de sujeción situado en la parte inferior de NFLink garantiza la sujeción mecánica sobre la placa de plástico del D350. Una vez finalizada la configuración, el NFLink debe retirarse, ya que no se debe dejar en el D350 cuando esté en funcionamiento continuo.

<sup>1</sup> Near Field Communication

# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 1.3. Características técnicas

El AVR D350 es un regulador de tensión digital que se utiliza para controlar la corriente de campo o los bucles de regulación de tensión de salida del alternador.

- Regulación de tensión:
  - Con o sin compensación de energía reactiva para permitir el funcionamiento de la máquina en paralelo.
  - Con o sin compensación de caída de línea.<sup>2</sup>
- Regulación de la corriente de campo o el modo manual, que permite el control directo del valor de la corriente de campo.

El D350 también se puede utilizar para:

- Ajustar la referencia del modo de regulación en curso mediante el uso de una entrada analógica (0-10 V y potenciómetro)
- Supervisión del sensor de temperatura (Pt100 o CTP)
- Limitar la corriente de campo mínima proporcionada al campo del excitador
- Supervisión del límite máximo de corriente del estátor
- Detección de la pérdida de tensión
- Soportar un cortocircuito repentino durante un máximo de 10 segundos en AREP, PMG
- Supervisión de señales (registrador de eventos)

Los diferentes elementos de datos de medición, paradas y modos de regulación se pueden emitir en las 2 salidas digitales.

- **Detección de tensión del alternador**
  - Trifásico sin neutro, bifásico o monofásico con neutro
  - Rango trifásico 0-530 Vca
  - Consumo < 2 VA
- **Medición de corriente del estátor con el transformador de corriente**
  - Rango 0-1 A o 0-5 A
  - Consumo < 2 VA
- **Fuente de alimentación**
  - **CA**
    - 4 terminales para PMG, AREP, SHUNT
    - Rango 50-277 Vca
    - Consumo máximo < 3000 VA
  - **CC (precarga no gestionada)**
    - Rango 50-400 Vcc
    - Consumo máximo < 3000 VA
- **Excitación de campo**
  - Nominal 0-5 A
  - Cortocircuito 10 A máx.
  - Resistencia del bobinado de campo > 4 ohmios
- **Frecuencia**
  - Rango 10-100 Hz

<sup>2</sup> La compensación de energía reactiva y la compensación de caída de línea no se pueden activar a la vez y se debe utilizar un transformador de corriente en ambos casos.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

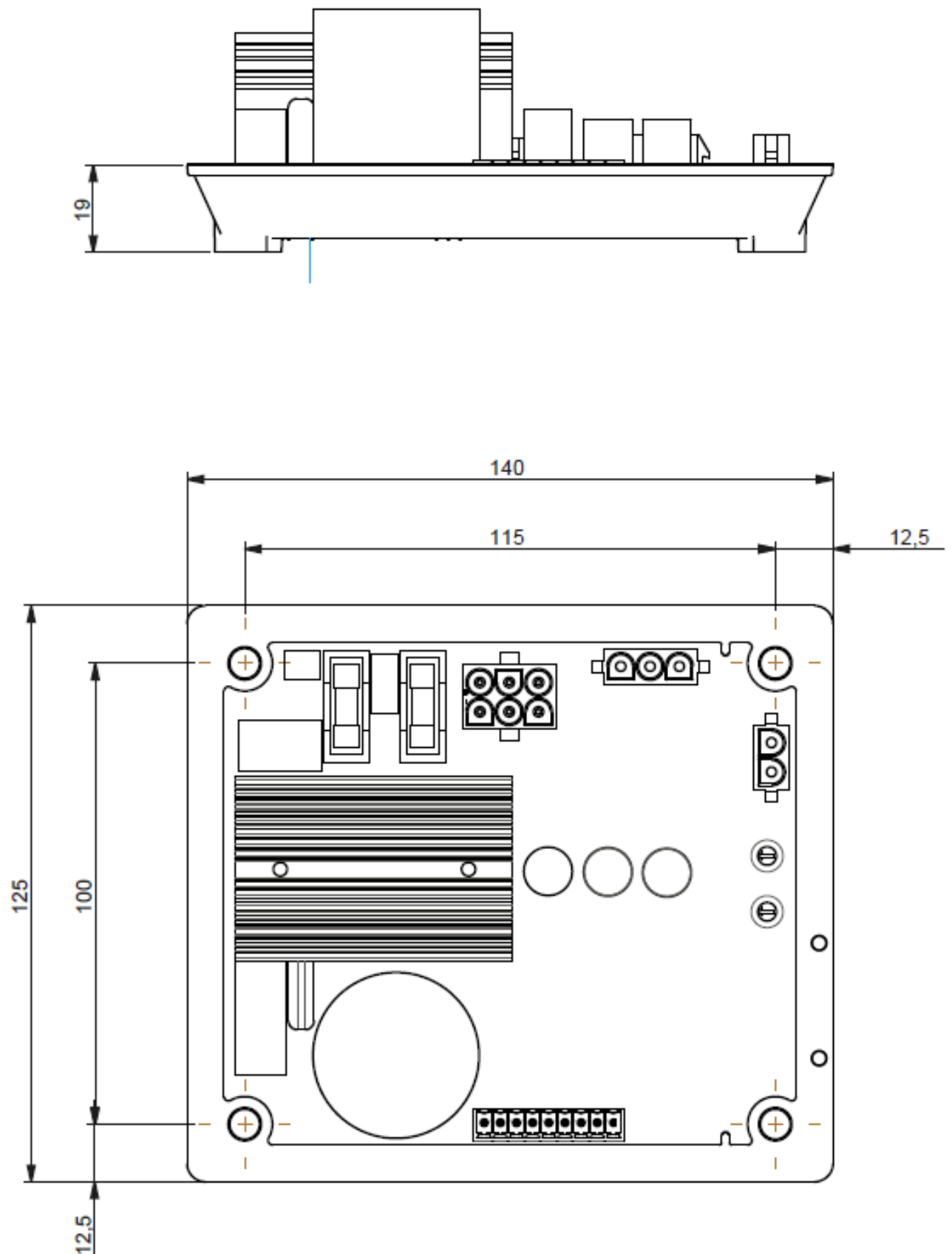
- Precisión de la regulación:
  - +/-0.25% del promedio de las tres fases con distorsión armónica menor del 5%
  - +/-0.5% del promedio de las tres fases con distorsión armónica hasta el 20% (armónicos asociados al tipo de carga de seis tiristores)
- Rango de ajuste de tensión: De 0 % a 150 % de la tensión nominal
- Rango de ajuste de estatismo: De -20 % a 20 %
- Protección de subfrecuencia: integrada, umbral ajustable, pendiente ajustable de 0,5 a 3 x V/Hz en pasos de 0,1 V/Hz
- Límite de excitación: ajustable mediante configuración en 3 puntos
- Entorno: temperatura ambiente de -40 °C a +65 °C, humedad relativa inferior al 95 %, sin condensación, montado en un armario o en una caja de terminales
- Parámetros del AVR establecidos con el software "EasyReg Advanced" proporcionado por Nidec Power
- Dimensiones:
  - Altura: 52,9 mm
  - Anchura: 125 mm
  - Longitud: 140 mm
- Montaje:
  - Separación entre orificios en la longitud: 115 mm
  - Separación entre orificios en la anchura: 100 mm
- Peso: 0,45 kg
- Conformidad con los estándares:
  - EMC: IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4
  - Humedad: IEC 60068-1 y la prueba conforme a IEC 60068-2-14
  - Calor seco: IEC 60068-2-2
  - Calor húmedo: IEC 60028-2-30
  - Frío: IEC 60068-2-1



# D350

## Regulador de Tensión Digital

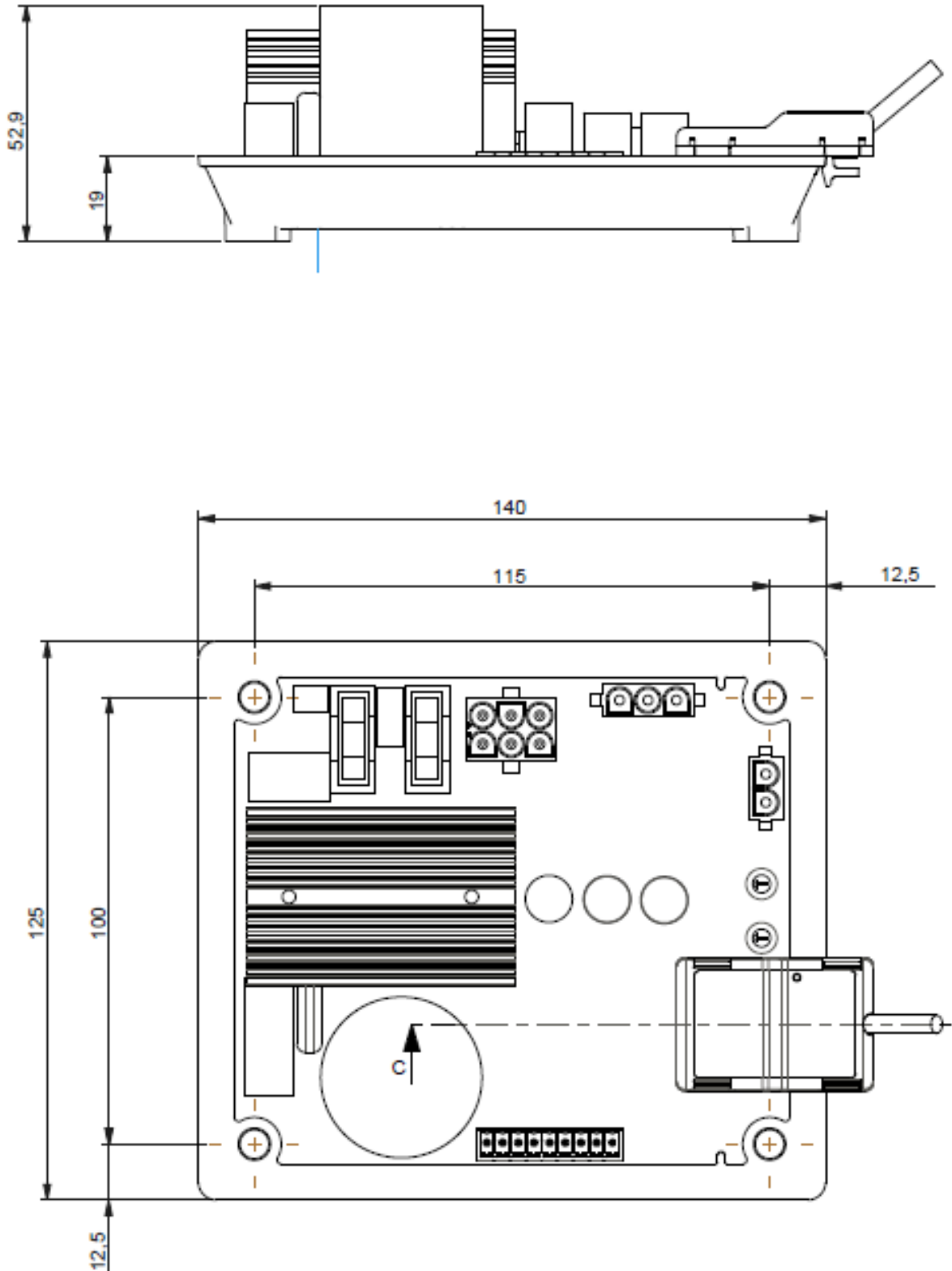
### 1.4. Dimensiones del AVR D350



# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 1.5. Dimensiones del AVR D350 y NFLink™



# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 1.6. Montaje

El D350 se monta en una parte mecánica de la caja de terminales o del armario con 4 tornillos M5 y con un par de apriete de 2,5 Nm.

### 1.7. Cableado



El regulador y sus conexiones no están aislados de las salidas del estator del alternador. Existe riesgo de descarga eléctrica. Todas las operaciones de cableado y conexión deben ser realizadas únicamente por personal calificado y con una máquina parada y desexcitada.

El D350 debe estar conectado a las diferentes señales de control, potencia y medición para poder llevar a cabo sus funciones de regulación.

#### 1.7.1. Medición de tensión del alternador:



Ilustración 1: Detección de tensión del alternador

Los transformadores de tensión son obligatorios si la medición de tensión del alternador es superior a 480 Vca rms entre fases (530 Vca rms máximo durante 10 segundos o 277 Vca rms entre fase y neutro).

| Conexión                    | Diagrama eléctrico |
|-----------------------------|--------------------|
| Fase/Fase<br>(con o sin PT) |                    |
| Trifásico<br>(con o sin PT) |                    |

**NOTA:** La conexión de la medición de tensión del alternador debe coincidir con la fase de fijación del transformador de medición de corriente del alternador. Si no se sigue esta recomendación, la potencia reactiva se distribuirá de forma incorrecta al funcionar en paralelo entre alternadores.

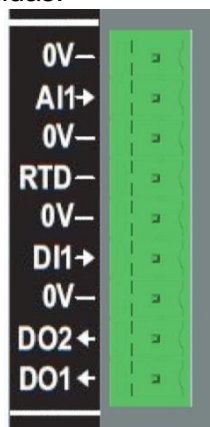
# D350

## Regulador de Tensión Digital

**NOTA 2:** Si fuera necesario, consulte el apéndice para ver ejemplos de permutaciones del vector.

### 1.7.2. Entradas/salidas

El D350 está equipado con una entrada digital, una entrada analógica, una entrada de temperatura (PT100 o CTP) y dos salidas digitales. La siguiente ilustración muestra una visión general de estas entradas/salidas.



- **Entrada PT100**

Solo pueden utilizarse 2 cables Pt100:

| Conexión         | Diagrama eléctrico |
|------------------|--------------------|
| Sin compensación |                    |

El rango de medición para estas entradas del sensor de temperatura oscila entre  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Se pueden definir dos umbrales: el umbral de alarma y el umbral de parada.

**ATENCIÓN:** La entrada del PT100 no está aislada.

- **Entrada de PTC**

Esta entrada permite utilizar un PTC que aumenta repentinamente cuando la temperatura alcanza un umbral. Se definen diferentes umbrales de resistencia para las configuraciones de 2 PTC, pero el usuario puede personalizar estos valores de acuerdo con estos sensores. La personalización se realiza mediante el software de PC Easyreg Advanced.

| Conexión      | Diagrama eléctrico |
|---------------|--------------------|
| 1 CTP o 3 CTP |                    |

# D350

## Regulador de Tensión Digital

- **Entrada analógica:**

La entrada analógica puede configurarse en dos modos:

| Conexión      | Diagrama eléctrico |
|---------------|--------------------|
| Potenciómetro |                    |
| 0/+10 V       |                    |

Esta entrada se define mediante su tipo de señal (potenciómetro o 0/10 V), además de sus límites máximo y mínimo.

**ATENCIÓN:** La entrada analógica no está aislada.

- **Salida digital:**

Cada salida digital es del tipo transistor de colector abierto. Cada una puede soportar una tensión máxima de 24 Vcc y un máximo de 60 mA.

| Conexión       | Diagrama eléctrico |
|----------------|--------------------|
| Salida digital |                    |

Se configuran mediante un parámetro de origen (alarma, modo de regulación en curso, etc.) y su modo de activación: normalmente abierto (activo bajo) o normalmente cerrado (activo alto).

**ATENCIÓN:** Las salidas digitales no están aisladas. Tenga cuidado con el riesgo de polaridad inversa en la tensión, ya que podría provocar que la salida se corte.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

- **Entrada digital:**

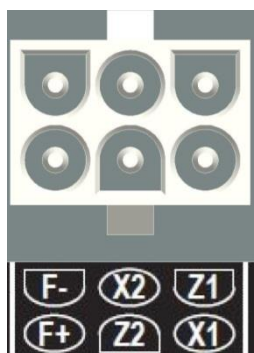
Cada entrada digital debe estar controlada por un contacto sin tensión.

| Conexión        | Diagrama eléctrico |
|-----------------|--------------------|
| Entrada digital |                    |

Se configura mediante un parámetro de destino (control de un modo de regulación, arranque de motor, cambio a segunda configuración, etc.) y su modo de activación: normalmente abierto (activo bajo) o normalmente cerrado (activo alto).

**ATENCIÓN:** La entrada analógica no está aislada.

### 1.7.3. Fuente de alimentación y excitación



- **Excitación:**

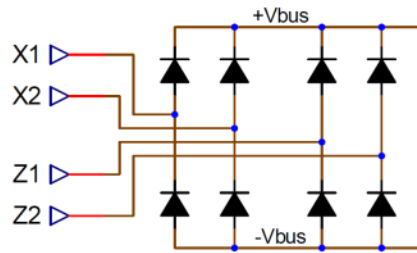
| Conexión   | Diagrama eléctrico |
|------------|--------------------|
| Excitación |                    |

- **Fuente de alimentación:**

La etapa de potencia del D350 puede tomar diferentes tipos de fuente: shunt, GMP, AREP. Esta etapa consta de diodos rectificadores, como se muestra en el siguiente diagrama eléctrico.

# D350

## Regulador de Tensión Digital



**NOTA:** Según la fuente de alimentación, se implementará un sistema adecuado de precarga con condensador para evitar posibles daños. Valor total del condensador: 330  $\mu$ F. Corriente de precarga máxima de 2 A.

La tensión máxima de la fuente de alimentación es de 300 Vca entre cada uno de los puntos de conexión X1, X2, Z1, Z2.

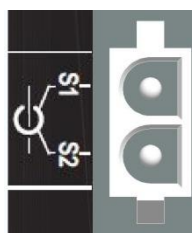
| Conexión                                    | Diagrama eléctrico |
|---------------------------------------------|--------------------|
| AREP                                        |                    |
| PMG                                         |                    |
| SHUNT bifásico con transformador de tensión |                    |

# D350

## Regulador de Tensión Digital

| Conexión                              | Diagrama eléctrico |
|---------------------------------------|--------------------|
| SHUNT fase a neutro<br>(tensión baja) |                    |

### 1.7.4. Medición de corriente del alternador (transformador de corriente en paralelo):



La corriente del alternador se puede medir en la fase U como se muestra en la siguiente ilustración.

| Conexión                             | Diagrama eléctrico |
|--------------------------------------|--------------------|
| Transformador de corriente en fase U |                    |

### 1.8. Precauciones del cableado

Los cables nunca deben superar los 100 m de longitud.

Para garantizar que se respetan las normas IEC 61000-6-2 e IEC 61000-6-4, es obligatorio utilizar cables apantallados si se instala un D350 fuera de la caja de terminales.

El valor óhmico total del bucle del excitador (exterior y trasero) no debe superar el 5 % de la resistencia del excitador, independientemente de la longitud del cable.



# D350

## Regulador de Tensión Digital

El valor óhmico total de los cables del sistema eléctrico no debe superar el 5 % de la resistencia del excitador, independientemente de la longitud del cable.

Para su información, la resistencia a 20 °C en mΩ/m para cables de cobre es de aproximadamente:

| Sección transversal (mm <sup>2</sup> ) | Resistencia (mΩ/m) |
|----------------------------------------|--------------------|
| 1,5                                    | 13,3               |
| 2,5                                    | 7,98               |
| 4                                      | 4,95               |
| 6                                      | 3,3                |
| 10                                     | 1,91               |

Ejemplo de cálculo:

Para un excitador de 10 ohmios

- Resistencia máxima del cable = 0,5 ohmios (2 x 0,25 ohmios)
- Sección trasversal como función de la distancia entre el AVR y el alternador:

| Distancia (m) | Sección transversal (mm <sup>2</sup> ) |
|---------------|----------------------------------------|
| 30            | 2,5                                    |
| 50            | 4                                      |
| 75            | 6                                      |
| 100           | 10                                     |

# D350

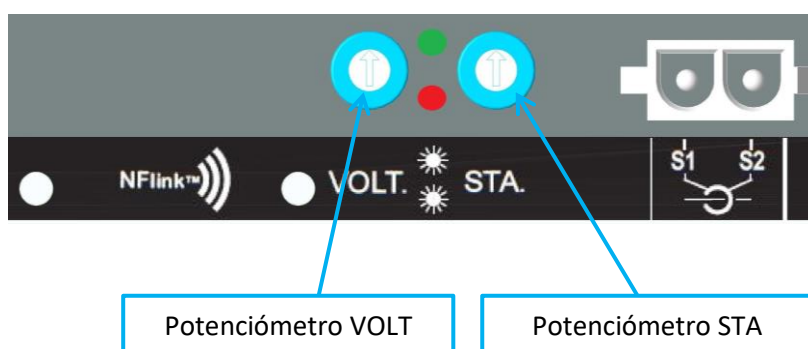
## Regulador de Tensión Digital

### 2. Instrucciones de funcionamiento

El AVR D350 tiene rangos de funcionamiento cuyos límites deben respetarse en todo momento. El cambio de los ajustes a tensiones o corrientes inapropiadas puede provocar la destrucción total o parcial del regulador y/o el alternador.

#### 2.1. Descripción de los controles manuales y la señalización

El D350 está equipado con potenciómetros y LED que garantizan la interacción entre el regulador y el entorno.



##### 2.1.1. Los potenciómetros

El **potenciómetro VOLT** está dedicado a la configuración de la tensión. Permite ajustar la tensión de salida del alternador en un rango predefinido, como por ejemplo 380 V-420 V. El potenciómetro VOLT se puede activar a través del software de configuración y, cuando se desactive, se ignorará cualquier operación en el potenciómetro.

El potenciómetro **STA** se puede asignar a la ganancia global del PID (a veces denominada Estabilidad) o a la compensación de energía reactiva. El software del PC permite seleccionar la asignación y el rango de variación.

##### 2.1.2. LED

En la siguiente tabla se muestran los diferentes estados de los dos LED en relación con los eventos o las operaciones a los que están asignados.

| Descripción                           | LED VERDE | LED ROJO  |
|---------------------------------------|-----------|-----------|
| Funcionamiento normal                 | Encendido | Apagado   |
| Pérdida de tensión de detección (1 s) | Apagado   | Parpadeo  |
| Cortocircuito en el estátor (10 s)    | Apagado   | Encendido |
| Fallo de pérdida de detección         | Apagado   | Encendido |
| Fallo de cortocircuito en el estátor  | Apagado   | Encendido |
| Sobrecarga y sobrecalentamiento       | Encendido | Parpadeo  |
| Comunicación NFC + generador parado   | Parpadeo  | Apagado   |
| Mejora del firmware                   | Parpadeo  | Parpadeo  |

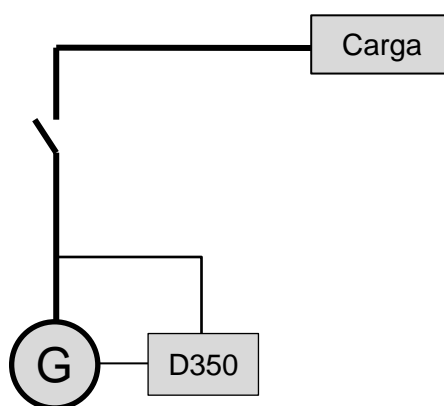
# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 2.2. Descripción de los modos de funcionamiento

Los diferentes modos de regulación que pueden configurarse dependen del funcionamiento del alternador (independiente, paralelo entre máquinas). En función de estos diferentes modos de funcionamiento, se deberá activar una determinada función.<sup>3</sup> A continuación, se muestran los ejemplos más sencillos.

- **Ejemplo n.º 1: El alternador solo está conectado a una carga (fábrica, iluminación, bomba, etc.)**



- **El AVR funciona solo en el modo de regulación de tensión.**
- No es necesario medir la corriente del alternador. En este ejemplo, no se puede indicar ningún índice de potencia y no se puede habilitar la compensación de caída de línea ni el estatismo.
- La corrección del estatismo no es necesaria.
- La compensación de carga se puede habilitar en el caso de conexiones de larga distancia para garantizar que existe una tensión mínima en los terminales de carga.<sup>4</sup>
- **La regulación de la corriente de campo es opcional.** En este caso, la referencia debe establecerse de forma permanente para que coincida con la carga existente y no suponga riesgos de daño para la carga o la máquina (riesgo de sobretensión o subtensión y riesgo de sobreexcitación).

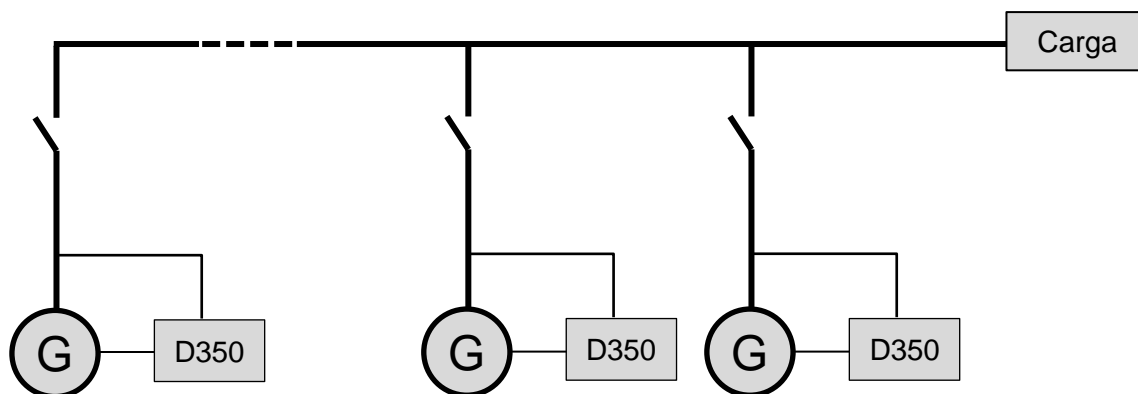
<sup>3</sup> Los siguientes diagramas solo se ofrecen a título informativo y no tienen en cuenta los transformadores de detección de tensión.

<sup>4</sup> En este caso, se necesita al menos un transformador de medición de corriente del alternador.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

- **Ejemplo n.º 2: El alternador solo está conectado a otros alternadores y a una carga (fábrica, iluminación, bomba, etc.)**



- **El AVR funciona solo en el modo de regulación de tensión.**
- Para dividir la potencia reactiva de carga de forma equitativa entre todas las máquinas en funcionamiento, debe habilitarse el estatismo: caída de tensión según el porcentaje de carga reactiva nominal aplicada a la máquina. En este caso, la medición de corriente del alternador es obligatoria en la entrada de medición de corriente del alternador.
- **NOTA:** No es posible habilitar la compensación de carga si se activa el estatismo.
- **La regulación de la corriente de campo es opcional.** En este caso, la referencia debe establecerse de forma permanente para que coincida con la carga existente y no suponga riesgos de daño para la carga o la máquina (riesgo de sobretensión o subtensión y sobreexcitación).

# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 3. Instrucciones de configuración

#### 3.1. Software del PC

Todos los ajustes del D350 se pueden introducir usando el software “EasyReg Advanced” disponible para descargar aquí:

<https://acim.nidec.com/generators/leroy-somer/downloads/software/easyreg-advanced>.

Las páginas de ajustes de parámetros describen principalmente los parámetros del alternador, las regulaciones, los límites y los dispositivos de protección.

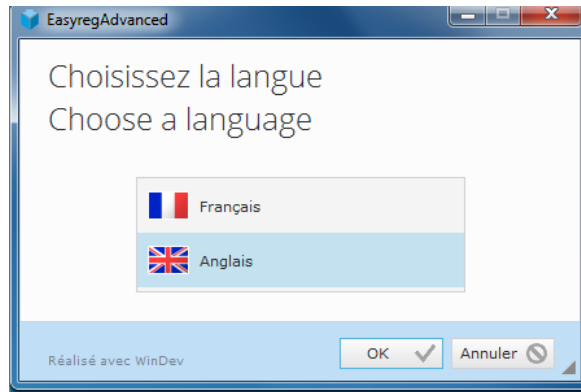
##### 3.1.1. Instalación del software

EasyReg Advanced® es el software que debe utilizarse para configurar el regulador.

**NOTA: Este programa solo es compatible con los ordenadores que dispongan del sistema operativo WINDOWS®, versiones Windows 7 y Windows 10.**

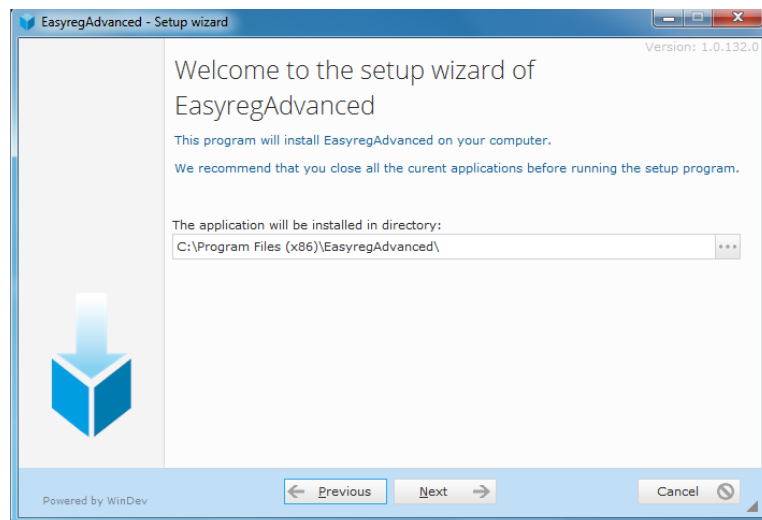
Compruebe que cuenta con los derechos de “Administrador” para su terminal y, a continuación, ejecute el programa.

**Paso 1:** Elija el idioma de instalación



**Paso 2:** Elija el tipo de instalación:

- Instalación rápida: los archivos se copian automáticamente y se crea el directorio del software
- Instalación personalizada:
  - Elija el directorio de la instalación

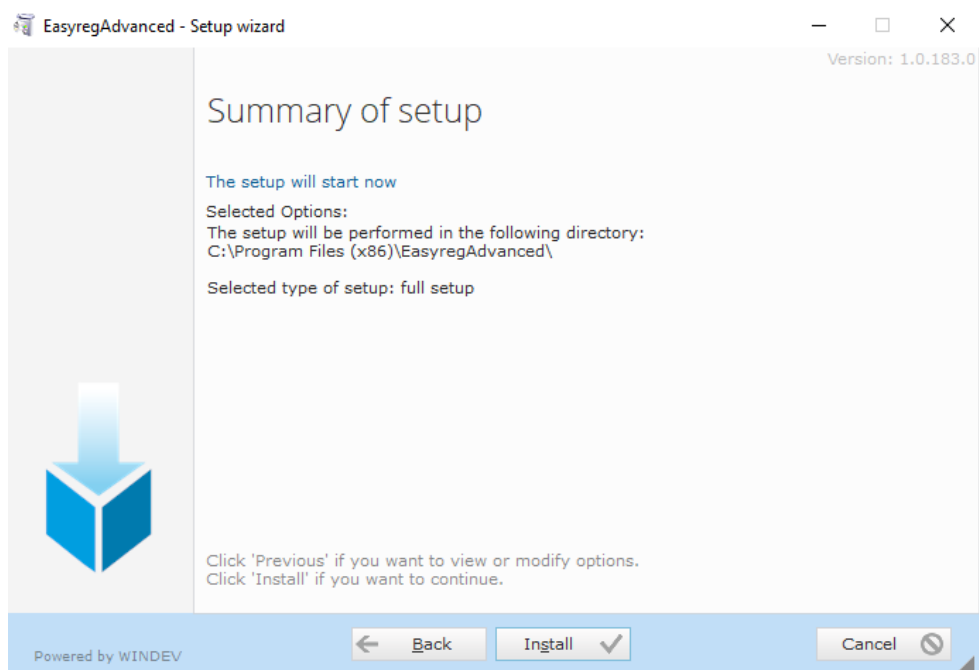


- Tras elegirlo, haga clic en “Siguiente”

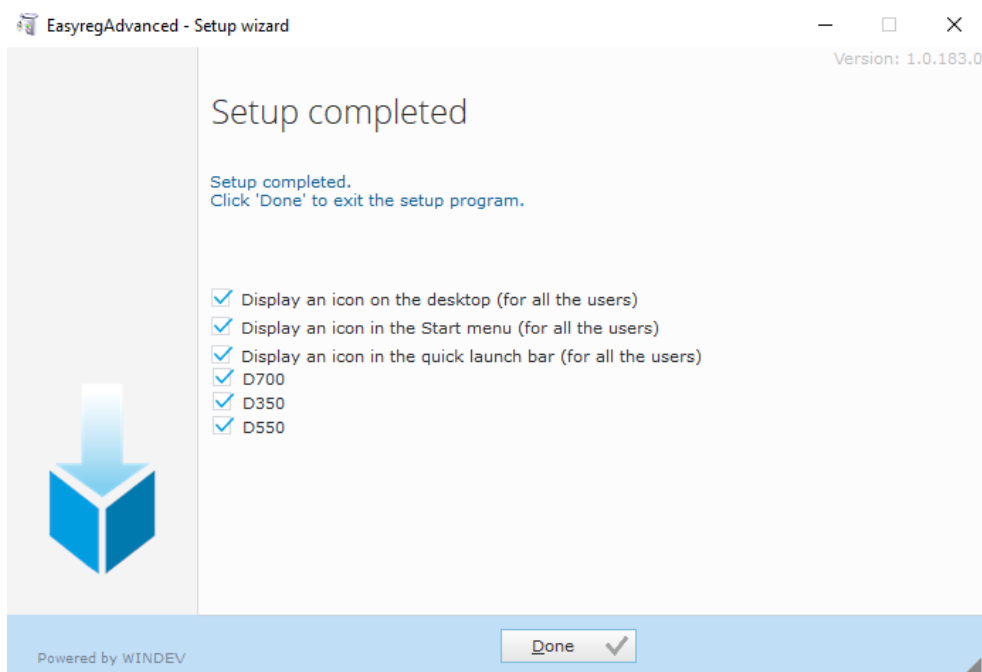
# D350

## Regulador de Tensión Digital

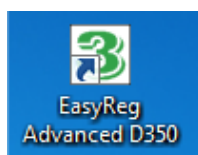
- Confirme la elección haciendo clic en “Instalar” si la ruta es la que se desea



**Paso 3:** Cuando se haya completado la instalación, podrá iniciar el software (casilla marcada por defecto) y crear los accesos directos. Haga clic en “Listo” para salir del menú de instalación.



Se creará un acceso directo en el escritorio:



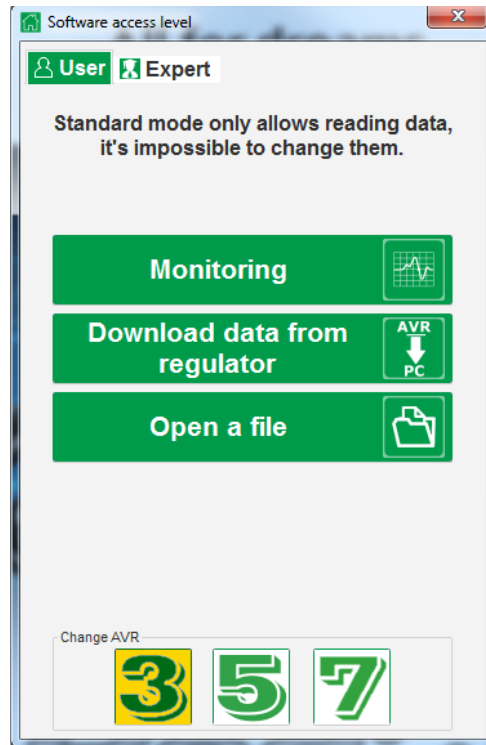
# D350

## Regulador de Tensión Digital

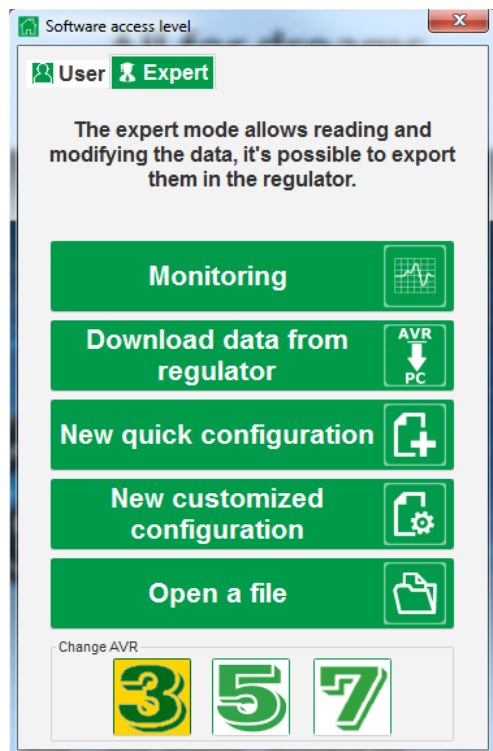
### 3.1.2. Diferentes niveles de acceso de Easyreg Advanced

Hay dos modos disponibles:

- Estándar: acceso de solo lectura a los parámetros.



- Experto: acceso completo a las diferentes funciones del regulador en modo de lectura y escritura.

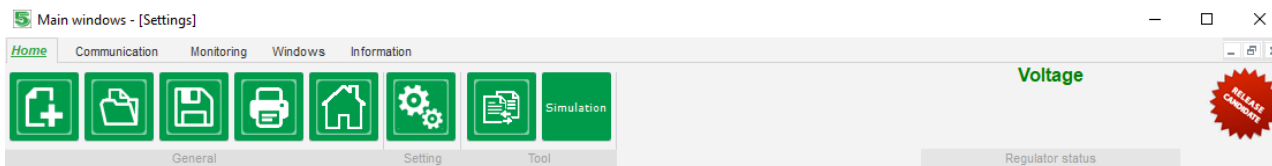


# D350

## Regulador de Tensión Digital

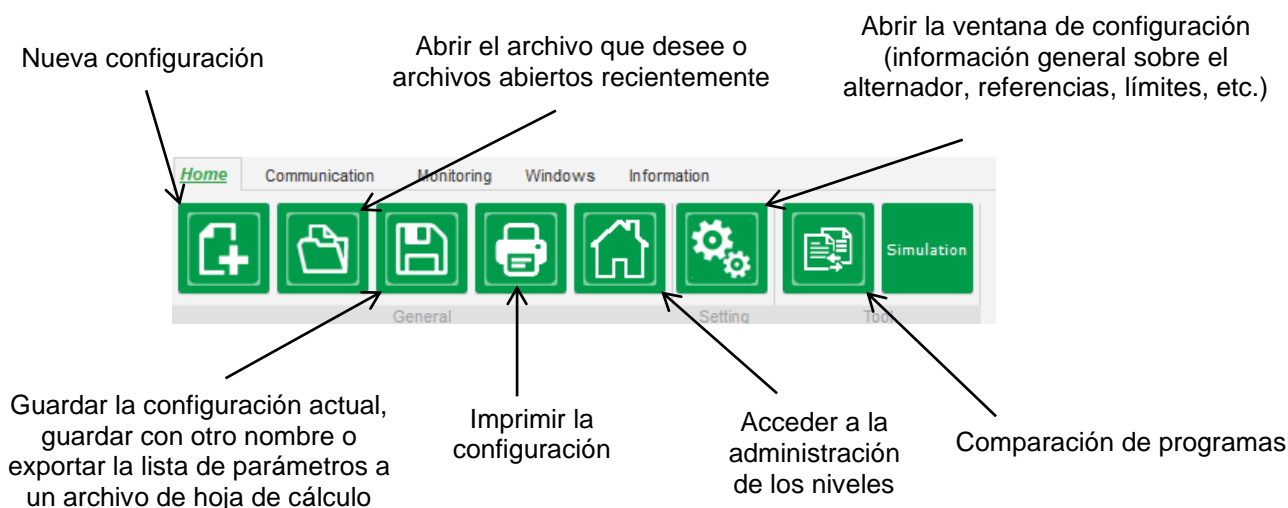
### 3.1.3. Descripción de la barra superior y las pestañas

El software adopta la forma de una ventana única con una barra superior general y una zona inferior en la que se abren las subventanas.



La barra superior consta de 5 pestañas:

- **Pestaña “Home” (Inicio):**



- **Pestaña “Communication” (Comunicación):**



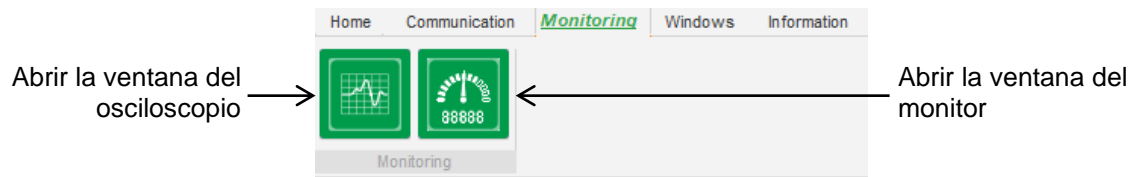
NOTA: Antes de que se exporten los parámetros, se le pedirá al usuario que confirme y compruebe el estado del producto (regulación en proceso o no). Si la regulación está en curso, se volverá a pedir la confirmación.



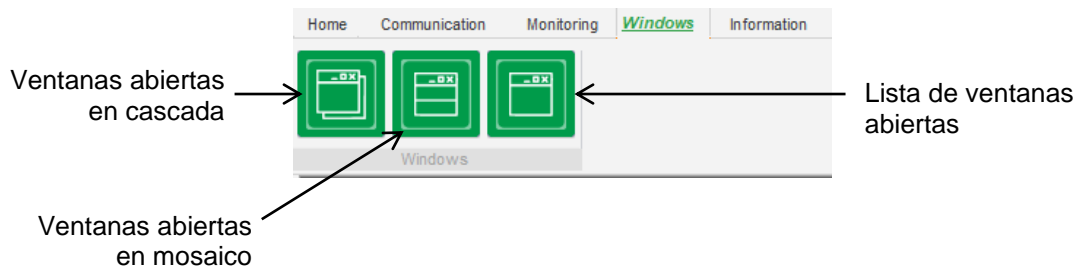
# D350

## Regulador de Tensión Digital

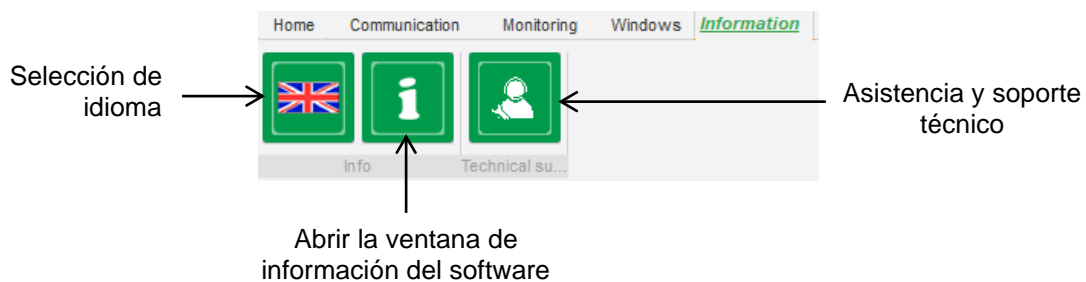
- Grupo “Monitoring” (Supervisión):



- Grupo “Windows” (Ventanas):



- Grupo “Information” (Información):

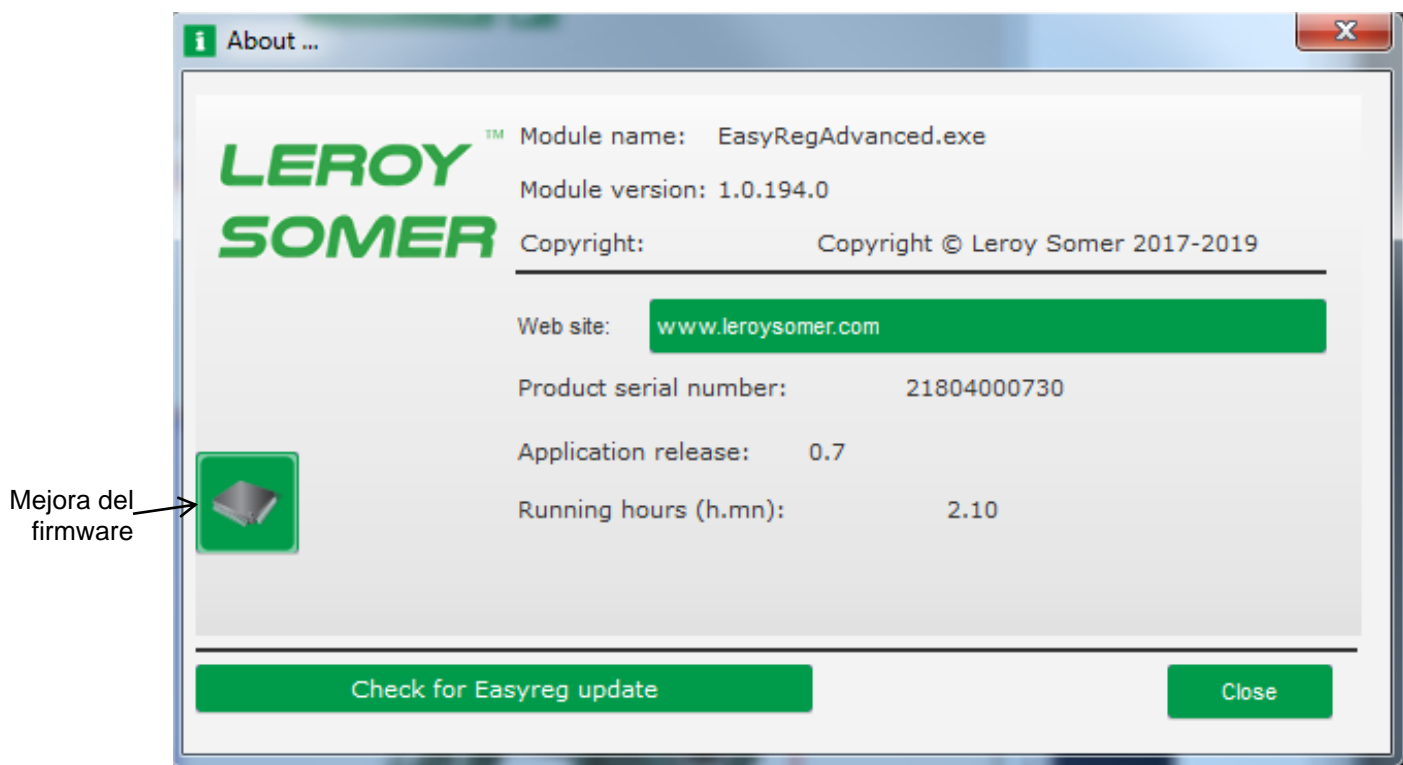


# D350

## Regulador de Tensión Digital

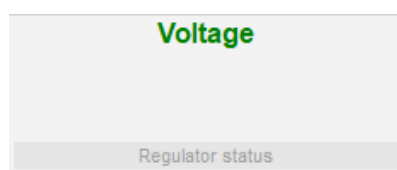
El D350 está equipado con un temporizador de funcionamiento (en horas y minutos) al que se

puede acceder desde la ventana "About " (Información sobre). La actualización del firmware también se puede realizar en esta ventana, como se muestra a continuación.



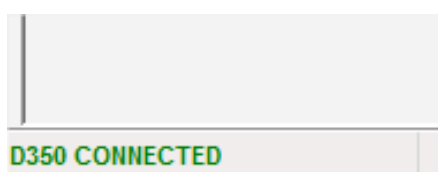
**NOTA:** Este contador se actualiza cada 10 minutos y solo si se alcanza la referencia de regulación de tensión.

- Ventana "Regulator state" (Estado del regulador):



### 3.1.4. Comunicación con el D350

La comunicación entre el D350 y el software del PC se establece a través del módulo NFLink. Cuando se establece la comunicación, aparece un mensaje de confirmación en la parte inferior izquierda del software del PC, como se indica a continuación.



# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 3.1.5. Ventana “Configuration” (Configuración)

La ventana consta de varias páginas en las que se puede configurar el funcionamiento de todo el alternador. Para desplazarse por las diferentes páginas, use los botones “Anterior” o “Siguiente” o haga clic en la lista de páginas.

**NOTA:** Encontrará más información sobre estas páginas en la sección donde se describe cómo crear una nueva configuración rápida o personalizada.

- **Descripción del alternador:** esta página contiene todas las características eléctricas del alternador, así como los datos de la excitación de campo.

The screenshot shows the 'Generator description' configuration window. It includes the following data:

| Generator data              |        |
|-----------------------------|--------|
| Rated voltage (V)           | 400,00 |
| Rated frequency (Hz)        | 50,00  |
| Rated power factor          | 0,80   |
| Rated apperant power (kVA)  | 350,00 |
| Rated nominal power (kW)    | 280,00 |
| Rated reactive power (kVar) | 210,00 |
| Rated current (A)           | 505,18 |

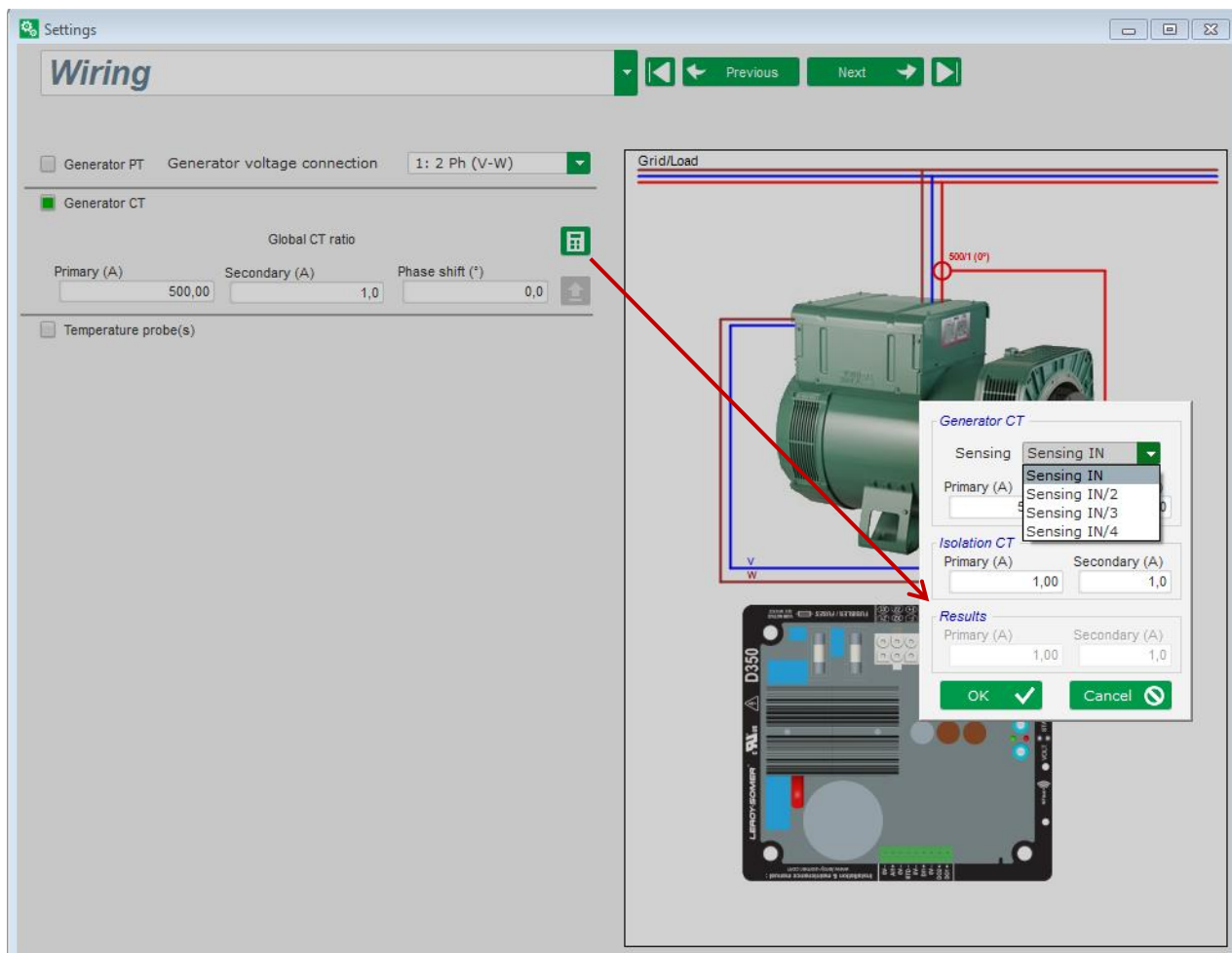
  

| Excitation data                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Field inductor resistance (Ohms) | 12,30 |
| Shutdown field current (A)       | 0,00  |
| Rated field current (A)          | 5,00  |

- **Cableado:** esta página contiene toda la información sobre el cableado del D350 para las entradas de mediciones (tensión y corriente del alternador). Cada vez que el cableado se modifica mediante la selección de un TT o un TC, el esquema cambia.

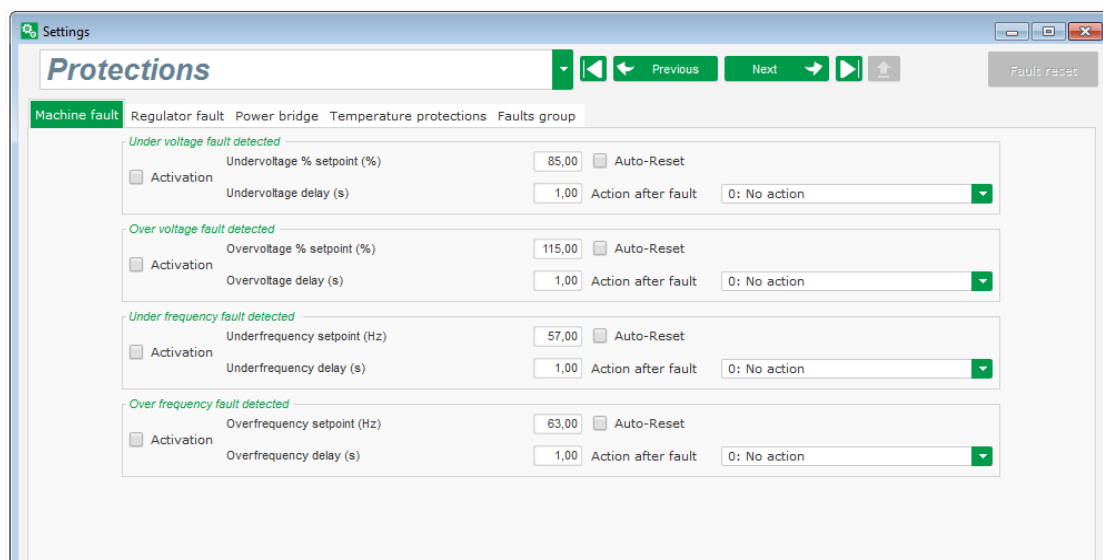
# D350

## Regulador de Tensión Digital



Cuando el TC solo mide parte de la corriente total del generador, pulse el botón de ayuda para acceder al nivel avanzado de configuración del TC como se muestra arriba.

- **Fallos y protecciones:** Esta página contiene los ajustes de los parámetros para los dispositivos de protección proporcionados por el D350 (subtensión y sobretensión, temperaturas, etc.).



# D350

## Regulador de Tensión Digital

- **Modos de regulación:** esta página contiene todos los ajustes de los parámetros de regulación: regulaciones activas, referencias y sus ajustes.

The screenshot displays the 'Regulation mode' settings page. It includes the following sections and parameters:

- Start-up:** Voltage (selected), Field Current.
- Regulation enabled by:** Always enabled.
- Unom (V):** 400,00. **Max. setpoint( % Unom. ):** 132,50. **Min. setpoint( % Unom. ):** 0,00.
- Setpoint selection:**
  - Internal setpoint
  - Setpoint from analog input
  - Setpoint from internal potentiometer
  - Setpoint adjustment** (selected)
- Setpoint adjustment:**
  - Not Active / **Active** (selected)
  - AIN1
  - Voltage adjustment value (V): 0,0
  - Analog input configuration: Analog input POT
  - Lower deviation (V): -100,00. Upper deviation (V): 0,00.
- Underspeed:**
  - Knee (Hz): 48,0. Slope (V/Hz): 1,0.
  - Voltage line drop compensation (%): 0,0.
  - Reactive droop compensation (%):** 3,0.
- Engine help:**
  - Soft voltage recovery (s/%): 0,100 ?
  - Smart L.A.M. (%): ?
  - L.A.M. (%): ?

Two graphs are shown on the right:

- TYPICAL UNDERSPEED CURVE:** A graph of Voltage (V) vs. Frequency (f(Hz)). The curve starts at (0,0), rises linearly to (48, 400), and then remains constant at 400V up to 90 Hz.
- REACTIVE DROOP CURVE:** A graph of Voltage (U(V)) vs. Reactive Power (Q(kVAR)). The curve shows a slight downward slope from 530V at 0% Q to 388V at 100% Q. A horizontal line is drawn at 400V, with a vertical dashed line indicating a reactive power of 291 kVAR at that voltage level.

- **Ajustes del PID:** esta página contiene todos los valores de los ajustes del PID.

The screenshot displays the 'PID settings' page. It includes the following sections and parameters:

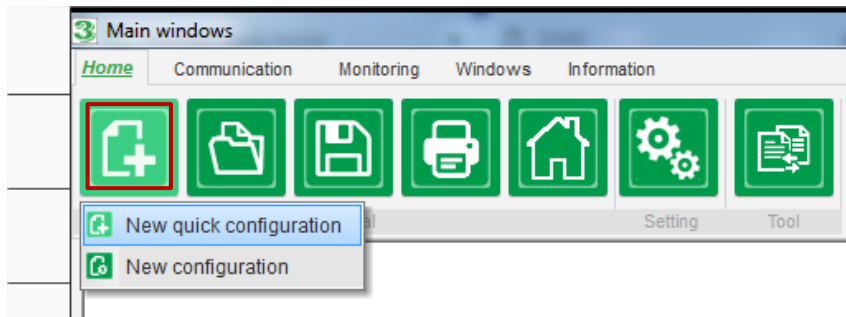
- Proportional:** Voltage: 9 000. Field current: 2 000.
- Integral:** Voltage: 100. Field current: 50.
- Derivative:** Voltage: 900. Field current: 15.
- Gain:** Voltage: 100. Field current: 100.
- DC Bus voltage compensation:** ?
- AVR:** Upload your configuration (PC icon).

On the right, there is a diagram titled 'Grid/Load' showing a green motor connected to a power source (U, V, W) and a D350 digital voltage regulator. The regulator is connected to the motor's terminals. A temperature sensor (°C) is also shown connected to the regulator.

# D350

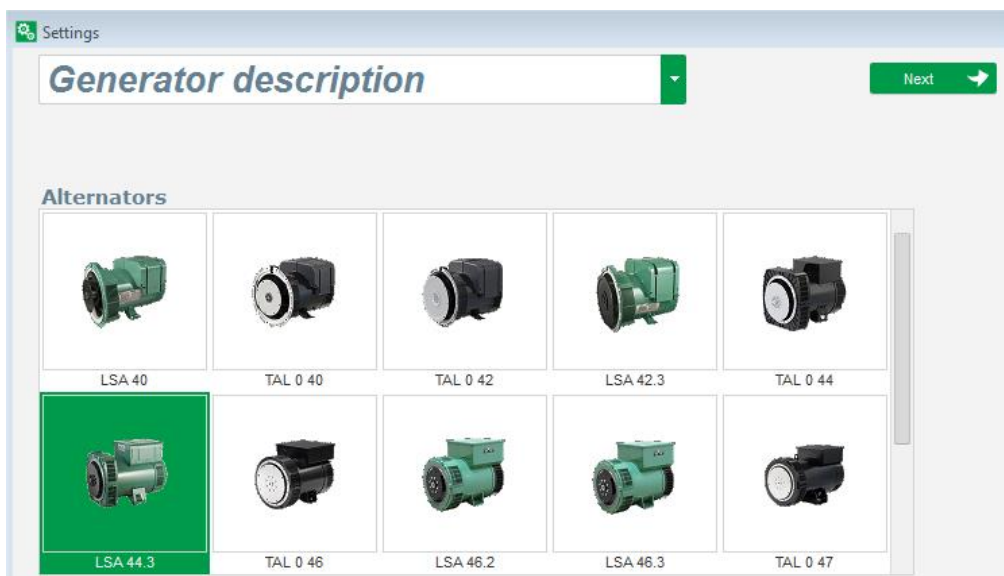
## Regulador de Tensión Digital

### 3.1.6. Crear una nueva configuración rápida



#### 3.1.6.1. Paso 1: Selección del tipo de alternador

Seleccione el tipo de alternador de entre los que aparecen en la base de datos.



**NOTA:** Haga doble clic en la imagen para continuar con el proceso de configuración.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 3.1.6.2. Paso 2: Definición de las características del alternador

| LSA 44.3                  | TAL 0 46      | LSA 46.2 | LSA 46.3 | TAL 0 47 |
|---------------------------|---------------|----------|----------|----------|
|                           |               |          |          |          |
| Length                    | L10           |          |          |          |
| Excitation type           | AREP          |          |          |          |
| Nominal frequency (Hz)    | 50.0          |          |          |          |
| Number of stator outputs  | 12 wires      |          |          |          |
| Stator connection diagram | CONNECTION: D |          |          |          |
| Rated voltage (V)         | 400           |          |          |          |
| Service T°C/Class T°K     | H / 125°K     |          |          |          |

3 phases

Seleccione la longitud del núcleo del alternador

- Defina el tipo de excitación (AREP, SHUNT o PMG)
- Seleccione la frecuencia y el diagrama de conexión. La imagen de la derecha se actualiza de acuerdo con la selección del usuario
- Seleccione la tensión nominal y la clase térmica
- A continuación, haga clic en “Siguiente”

### 3.1.6.3. Paso 3: Cableado

Settings

## Wiring

Generator PT
Generator voltage connection
1: 2 Ph (V-W)

Generator CT
Global CT ratio
0: 2 Ph (U-W)

Primary (A)
Secondary (A)
Phase shift (°)

Temperature probe(s)

Grid/Load

# D350

## Regulador de Tensión Digital

**Si se utiliza un PT:** Marque la casilla “Alternator PT” (PT del alternador) y rellene los parámetros principal y secundario del transformador de tensión.

**Si se utiliza un TC:** Marque la casilla “Alternator CT” (TC del alternador) y rellene los parámetros principal y secundario del transformador de corriente.

### 3.1.6.4. Paso 4: Selección del modo de regulación

The screenshot shows the 'Settings' window for the 'Regulation mode'. The 'Voltage' tab is selected. The 'Regulation enabled by' dropdown is set to 'Always enabled'. The 'Unom.(V)' is set to 400,00. The 'Max. setpoint( % Unom. )' is 103,75 and the 'Min. setpoint( % Unom. )' is 95,00. The 'Setpoint from internal potentiometer' is selected and set to 'Active'. The '0% value' is 300,00 V and the '100% value' is 530,00 V. The 'Underspeed' section has 'Knee (Hz)' at 48,0 and 'Slope (V/Hz)' at 1,0. The 'Reactive droop compensation (%)' is checked and set to 3,0. The 'REACTIVE DROOP CURVE' graph shows voltage U(V) vs reactive power Q(kVAR) with values 514, 388, and 291. The 'TYPICAL UNDERSPEED CURVE' graph shows voltage U(V) vs frequency f(Hz) with values 24 and 48.

**Regulación de tensión:** La casilla está marcada por defecto. Ajuste la referencia de la tensión si es necesario.

**Compensación de energía reactiva:** Cuando se conecta un TC, es posible activar esta función y ajustar su valor.

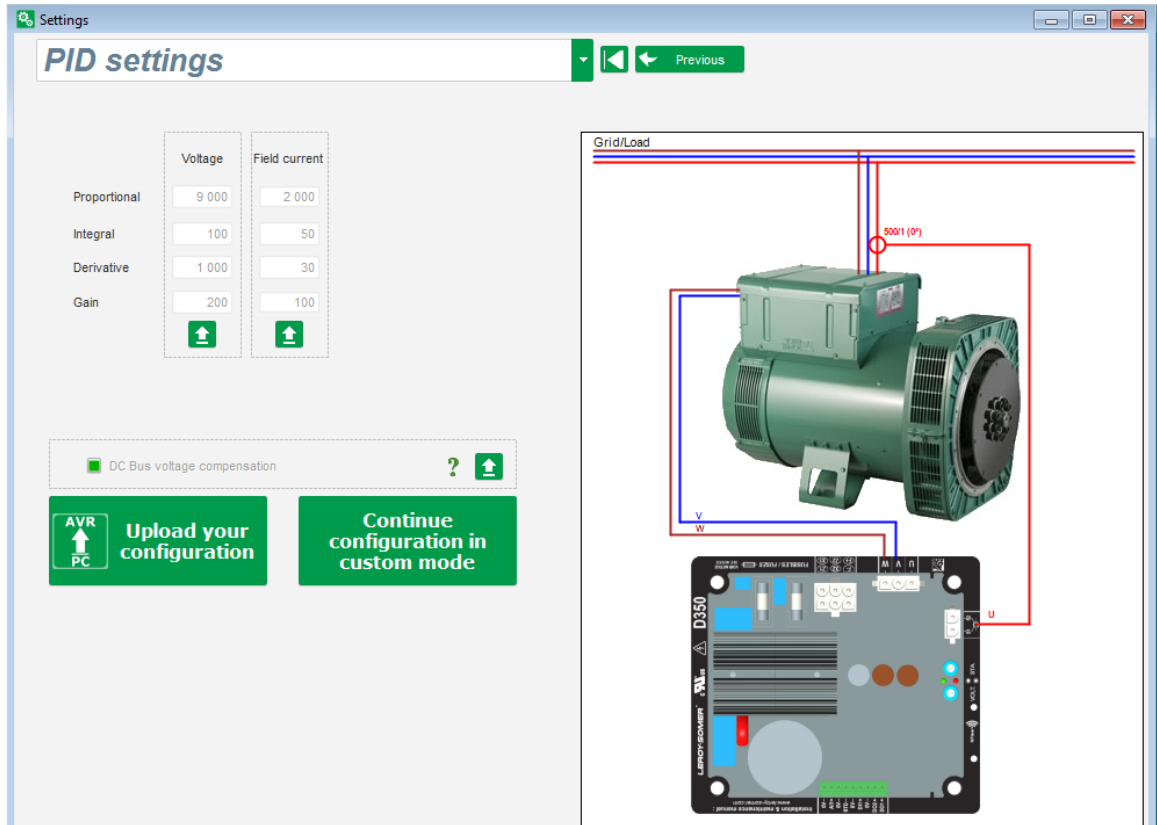
**Duración del arranque suave:** Esta función se puede utilizar para garantizar un aumento gradual de la tensión.



# D350

## Regulador de Tensión Digital

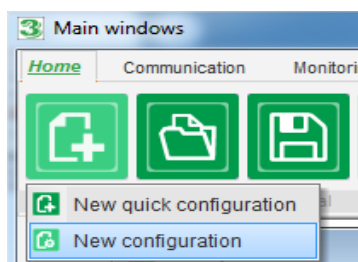
### 3.1.6.5. Paso 5: Carga de la configuración



Haga clic en **“Upload your new configuration”** (Cargar nueva configuración) para cargar la configuración en el regulador. En ese caso, los parámetros no rellenados se cumplimentarán con ayuda de la base de datos de Easyreg Advanced.

Al hacer clic en **“Continue the configuration in custom mode”** (Continuar la configuración en modo personalizado), el usuario accederá al modo de configuración que contiene todos los menús de los parámetros inicializados con los valores definidos en el modo de configuración rápida.

### 3.1.7. Crear una nueva configuración en el modo de personalización



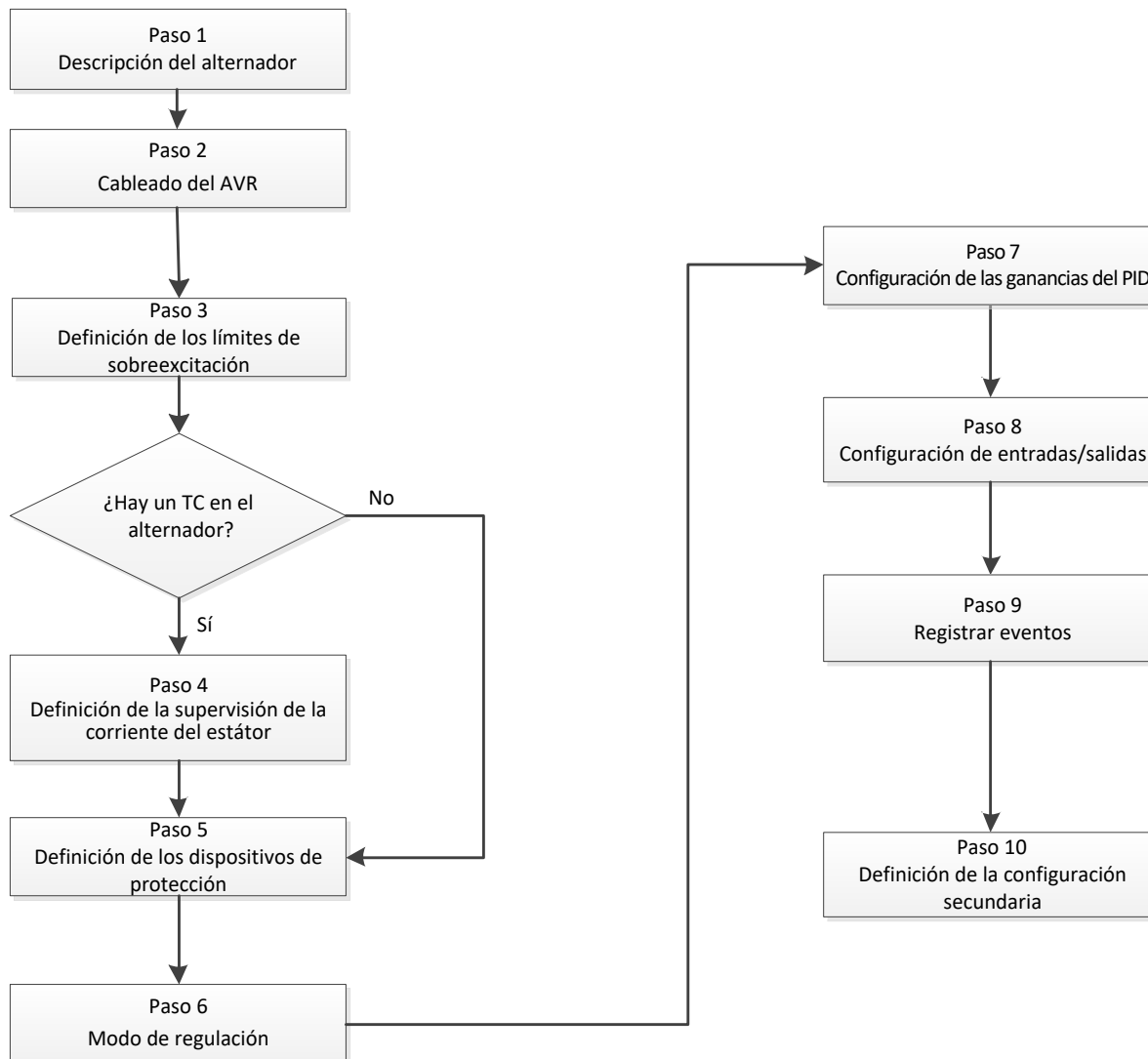
Haga clic en “Nueva configuración”:

**NOTA:** Como se ha indicado anteriormente, también es posible acceder a este modo al finalizar la configuración rápida.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

En el siguiente diagrama se muestra la secuencia de los pasos de configuración:



### 3.1.7.1. Paso 1: Descripción del alternador

- Describa todas las características del alternador: tensión (en voltios), potencia aparente (en kVA), frecuencia (en Hz) y factor de potencia.
- Campos: la corriente nominal, la potencia reactiva y la potencia activa se calculan automáticamente.

**Generator data**

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Rated voltage (V)           | 400,00 |
| Rated frequency (Hz)        | 50,00  |
| Rated power factor          | 0,80   |
| Rated apperant power (kVA)  | 296,00 |
| Rated nominal power (kW)    | 236,80 |
| Rated reactive power (kVar) | 177,60 |
| Rated current (A)           | 427,24 |

# D350

## Regulador de Tensión Digital

- Describa todas las características de la excitación de campo: resistencia del campo del excitador (en ohmios), corriente de campo de inactividad (en amperios) y corriente nominal de campo (en amperios).

*Excitation data*

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Field inductor resistance (Ohms) | 15,54 |
| Shutdown Field current (A)       | 0,50  |
| Rated field current (A)          | 3,21  |

- Haga clic en el botón “Siguiete”.

### 3.1.7.2. Paso 2: Cableado del AVR

El cableado debe ser el habitual de las conexiones entre el AVR y el alternador. A medida que progresa la configuración, el diagrama del cableado de la ventana de la derecha también cambia: representación del transformador de tensión o de corriente, número de conductores, etc.

- **Transformadores de tensión de medición de tensión del alternador:**

- Si estos aparecen, seleccione la casilla. Es entonces cuando se pueden establecer los diferentes parámetros.
- Indique la tensión primaria y la secundaria del bobinado (en voltios).
- Indique el tipo de medición: entre fases o trifásica.

Generator PT    Generator voltage connection

Primary (V):

Secondary (V):

1: 2 Ph (W-V)

0: 2 Ph (W-U)

1: 2 Ph (W-V)

2: 3 Ph (U-V-W)

- **Transformadores de corriente de medición de corriente del alternador:**

- Si estos aparecen, seleccione la casilla. Es entonces cuando se pueden establecer los diferentes parámetros.
- Indique la corriente primaria y la secundaria del bobinado (en amperios).

Generator CT

Primary (A)

Secondary (A)

Phase shift (°)

*Generator CT*

Sensing

Primary (A)

Sensing IN

Sensing IN/2

Sensing IN/3

Sensing IN/4

Isolation CT

Primary (A)     Secondary (A)

**Results**

Primary (A)     Secondary (A)

# D350

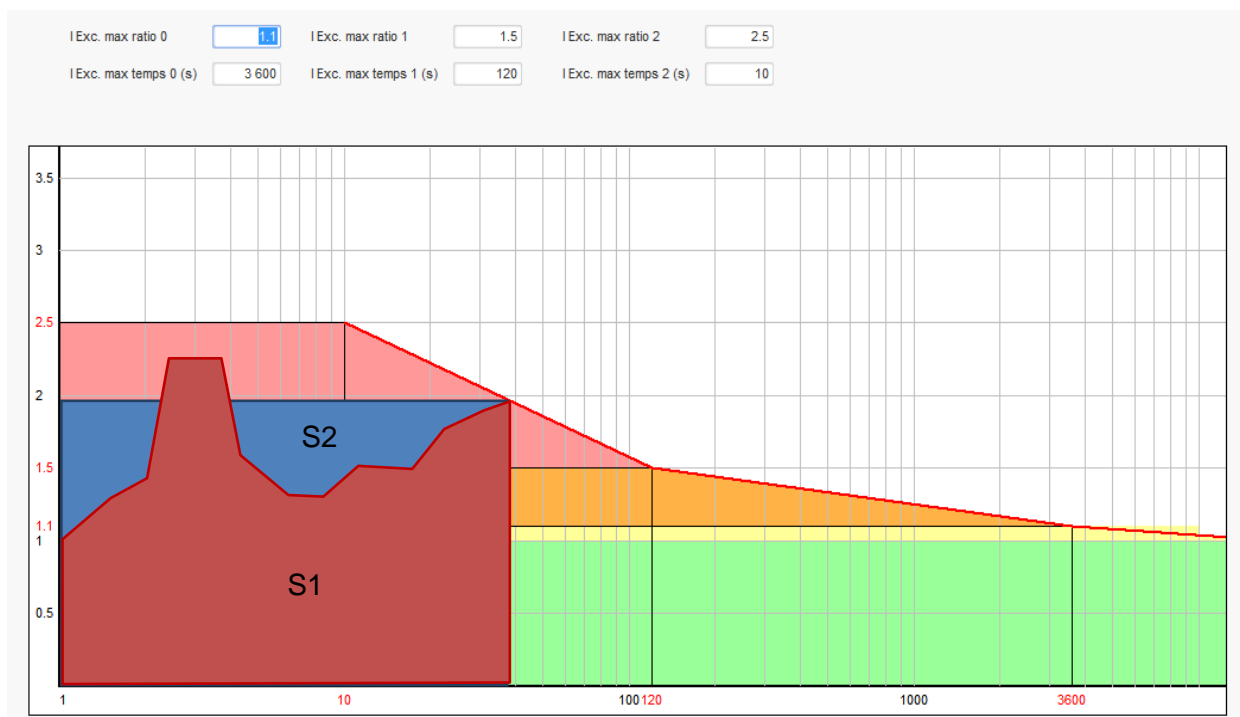
## Regulador de Tensión Digital

### NOTA:

- El valor de cambio de fase se establecerá durante las pruebas y la puesta en marcha. Se utiliza para compensar la diferencia de fase causada por los transformadores de tensión y de corriente.
- Cuando el TC solo mide parte de la corriente total del generador, deberá utilizar el modo de configuración avanzada del TC para completar la configuración.

### 3.1.7.3. Paso 3: Definición del límite de sobreexcitación

- Este límite se divide en 3 partes diferentes con 3 puntos que definen las áreas. Estos puntos se determinan según la capacidad de la máquina. Los valores de ajuste por defecto son:
  - Dos veces la corriente nominal de campo durante 10 segundos para el cortocircuito del estátor.
  - 1,5 veces la corriente nominal de campo para 10 segundos durante 120 segundos.
  - 1,1 veces la corriente nominal de campo para 10 segundos durante 3600 segundos.
- En cuanto la corriente de campo supera el valor de la corriente nominal, se activa un contador. La zona S1 “medición de corriente de campo x tiempo” (indicada abajo de color rojo) se compara con la zona “corriente de campo máxima x tiempo” (indicada abajo de color azul). Si S1 equivale a S2, el límite está activado y el D350 limita la corriente de campo al 99 % de la corriente nominal (lo cual provoca que, en este caso, no se rastree la referencia del modo de regulación en curso).



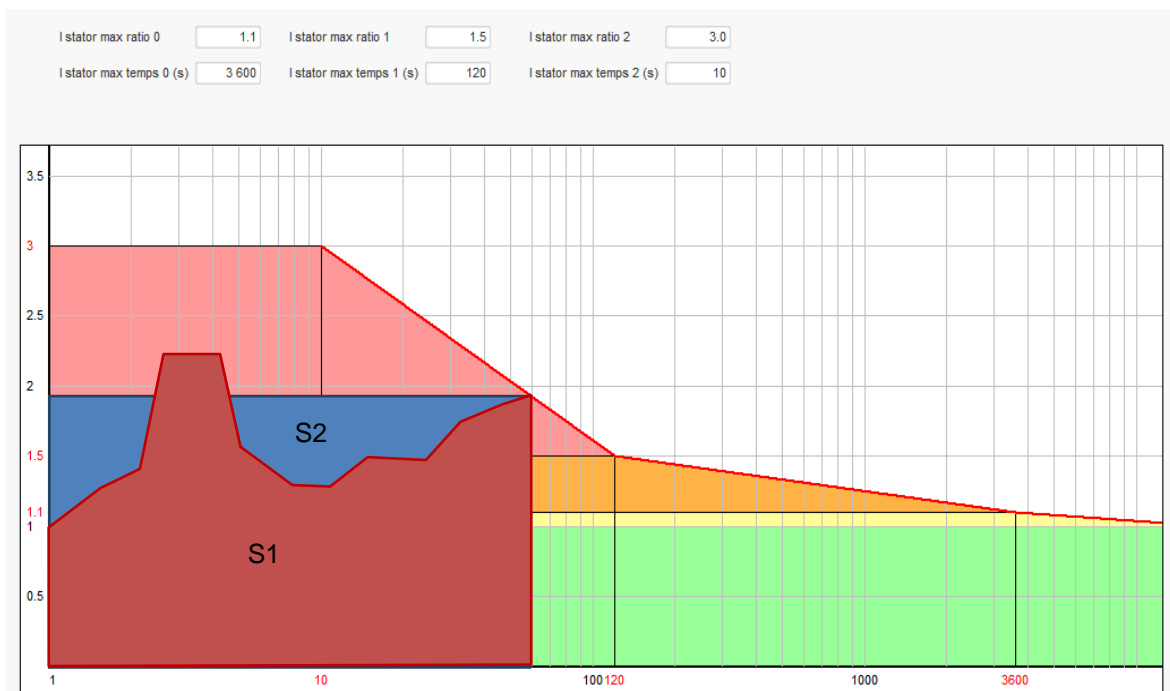
- Para proteger la máquina, si el límite está activado, solo es posible tener una corriente que supere el 99 % de la corriente nominal tras 24 horas.
- Haga clic en el botón “Siguiente”.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 3.1.7.4. Paso 4: Definición de la supervisión de la corriente del estátor

- Esta supervisión solo se puede activar en el modo de regulación de tensión y con un TC configurado para medir la corriente del estátor. Si no se ha configurado ningún TC, vaya al paso 5.
- Se divide en 3 partes diferentes con 3 puntos que definen las áreas. Estos puntos se determinan según la capacidad de la máquina. Los valores de ajuste por defecto son:
  - Tres veces la corriente nominal del estátor durante 10 segundos para el cortocircuito del estátor.
  - 1,5 veces la corriente nominal del estátor durante 120 segundos.
  - 1,1 veces la corriente nominal del estátor durante 3600 segundos.
- En cuanto la corriente del estátor supera el valor de la corriente nominal, se activa un contador. La zona S1 “medición de corriente del estátor x tiempo” (indicada abajo de color rojo) se compara con la zona “corriente del estátor máxima x tiempo” (indicada abajo de color azul). Si S1 equivale a S2, el límite está activado, el D350 activa el fallo de “sobrecorriente” y el LED rojo parpadea para indicar un funcionamiento anómalo.



- Haga clic en el botón “Siguiente”.

### 3.1.7.5. Paso 5: Definición de los dispositivos de protección

Existen 3 tipos de dispositivos de protección:

- Fallos del generador
- Fallos del regulador
- Los umbrales de parada y de alarma de cada sensor de temperatura

Todas las protecciones tienen la misma arquitectura:

- Una activación de la protección
- Un umbral
- Un plazo

# D350

## Regulador de Tensión Digital

- Una acción para saber (o no) que el plazo se ha terminado. Esta acción se elige en una lista:
  - Sin acción: la regulación continuará
  - Regulación detenida: la excitación se detendrá
  - Regulación en el modo de corriente de campo en el valor de inactividad
  - Regulación en el modo de corriente de campo en el valor de corriente de campo antes del fallo: sin problemas en la regulación

Cada protección tiene una opción de reinicio automático:

- Si se selecciona esta opción: si el fallo desaparece, la regulación volverá al modo automático (modo de tensión o corriente de excitación)
- Si no se selecciona esta opción, se mantiene la acción elegida

A continuación, se muestra un ejemplo de sobretensión:

Over voltage fault detected

Activation      Overvoltage % setpoint: 115.00       Auto-Reset

Overvoltage delay: 1.00      Action after fault: 0: No action

Cuando se produce este fallo, el fondo se vuelve de color verde claro.

Over voltage fault detected

Activation      Overvoltage % setpoint: 115.00       Auto-Reset

Overvoltage delay: 1.00      Action after fault: 0: No action

- **Subtensión y sobretensión:** Estas protecciones se pueden activar marcando la casilla "Activation" (Activación) y definiendo un umbral (con un porcentaje de la tensión nominal) y un plazo previo a la activación de la protección. En el siguiente caso:
  - El fallo de subtensión se activa si la tensión del generador es inferior al 85 % de la tensión nominal durante al menos 1 segundo. Este fallo solo se produce si se activa la regulación y se alcanza la rampa de arranque suave.
  - El fallo de sobretensión se activa si la tensión del generador es superior al 115 % de la tensión nominal durante al menos 1 segundo.

Under voltage fault detected

Activation      Undervoltage % setpoint: 85.00       Auto-Reset

Undervoltage delay: 1.00      Action after fault: 0: No action

---

Over voltage fault detected

Activation      Overvoltage % setpoint: 115.00       Auto-Reset

Overvoltage delay: 1.00      Action after fault: 0: No action

- **Subfrecuencia y sobrefrecuencia** Estas protecciones se pueden activar marcando la casilla "Activation" y definiendo un valor de frecuencia y un plazo previo a la activación de la protección. En el siguiente caso:
  - El fallo de subfrecuencia se activa si la frecuencia del generador es inferior a 45 Hz durante al menos 5 segundos. Este fallo solo se produce si se activa la regulación.
  - El fallo de sobrefrecuencia se activa si la frecuencia del generador es superior a 55 Hz durante al menos 5 segundos.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

**Under frequency fault detected**

Activation Underfrequency setpoint   Auto-Reset

Underfrequency delay  Action after fault

---

**Over frequency fault detected**

Activation Overfrequency setpoint   Auto-Reset

Overfrequency delay  Action after fault

- **Fallo de arranque del motor:** Esta protección se puede activar marcando la casilla “Activation” y definiendo un plazo. En el siguiente caso, el fallo se activa si la tensión del generador es menor que el valor de tensión definido al finalizar el plazo de 30 segundos.

**Motor start fault detected**

Activation Motor start delay   Auto-Reset

Action after fault

- **Pérdida de detección:** esta protección se puede activar marcando la casilla “Activation” y definiendo un umbral de tensión con un porcentaje del valor de tensión definido del generador, además de un plazo previo a la activación del dispositivo de protección. En el siguiente caso, la parada se activa si la tensión del generador es inferior al 20 % del valor de tensión definido tras 1 segundo.

**Loss of sensing fault detected**

Activation Lost of sensing %   Auto-Reset

Lost of sensing delay  Action after fault

- **Desequilibrio de tensión:** esta protección se puede activar marcando la casilla “Activation” y definiendo un porcentaje de desequilibrio de tensión, además de un plazo previo a la activación del dispositivo de protección. El cálculo del desequilibrio de tensión se realiza en función de la norma NEMA:

$$\text{Unbalance percentage} = \frac{\text{Maximum generator voltage}}{\text{Average of generator voltage}} \times 100$$

En el siguiente caso, el fallo se activa si el porcentaje de desequilibrio es de al menos un 20 % tras 1 segundo.

**Unbalanced voltage fault detected**

Activation Unbalanced voltage %   Auto-Reset

Unbalanced voltage delay  Action after fault

- **Cortocircuito:** esta protección se puede activar marcando la casilla “Activation” y definiendo un umbral de tensión mínimo del estátor con un porcentaje de la corriente nominal del generador, además de un plazo previo a la activación del dispositivo de protección. En el siguiente caso, la parada se activa si la medición de corriente del generador supera el 200 % de la corriente nominal del estátor tras 10 segundos.

**Short circuit fault detected**

Activation Short circuit nominal stator current %   Auto-Reset

Short circuit delay  Action after fault

# D350

## Regulador de Tensión Digital

- **Protección de temperatura:** estas protecciones se pueden activar marcando la casilla “Activation” y definiendo los umbrales de temperatura de la alarma y de parada. Las siguientes capturas muestran una vista general de un PT100 y un PTC.

**PT100 fault**

Activation

PT100 alarm temperature (°C)   Auto-Reset

PT100 temperature fault (°C)  Action after fault

**PTC fault detected**

Activation

PTC Value (Ohm)

1 PTC  Auto-Reset

3 PTC (serial)

Custom Action after fault

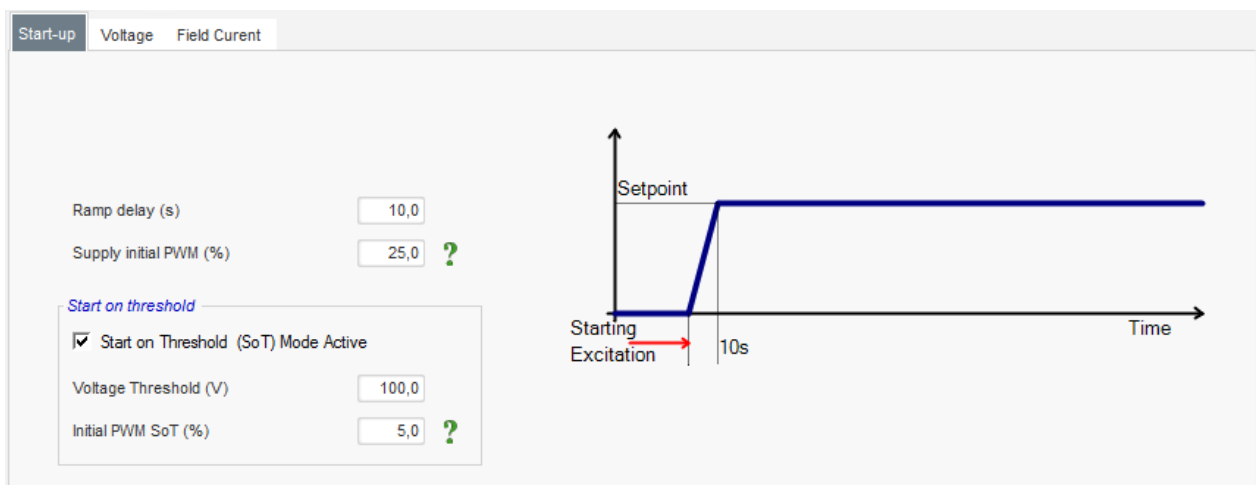
En la última página de protecciones, se pueden definir los grupos de fallos. De este modo, todos los fallos pueden agruparse y asignarse, por ejemplo, a una salida digital. En el siguiente ejemplo, el grupo 1 corresponde a fallos relativos a la tensión y el grupo 2 a los fallos de frecuencia.

| Machine fault                                | Regulator fault                     | Power bridge | Temperature protections | Faults group                        |
|----------------------------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Fault                                        |                                     |              |                         |                                     |
| Group 1                                      |                                     |              |                         |                                     |
| Group 2                                      |                                     |              |                         |                                     |
| Overvoltage fault class                      | <input checked="" type="checkbox"/> |              |                         | <input type="checkbox"/>            |
| Undervoltage fault class                     | <input checked="" type="checkbox"/> |              |                         | <input type="checkbox"/>            |
| Overvoltage fault class                      | <input type="checkbox"/>            |              |                         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Underfrequency fault class                   | <input type="checkbox"/>            |              |                         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PT100 fault class                            | <input type="checkbox"/>            |              |                         | <input type="checkbox"/>            |
| PT100 KO (Open or Short Circuit) fault class | <input type="checkbox"/>            |              |                         | <input type="checkbox"/>            |
| PTC fault class                              | <input type="checkbox"/>            |              |                         | <input type="checkbox"/>            |
| Loss of sensing fault class                  | <input checked="" type="checkbox"/> |              |                         | <input type="checkbox"/>            |
| Short circuit fault class                    | <input type="checkbox"/>            |              |                         | <input type="checkbox"/>            |
| Unbalance voltage fault class                | <input checked="" type="checkbox"/> |              |                         | <input type="checkbox"/>            |
| Motor start fault class                      | <input type="checkbox"/>            |              |                         | <input type="checkbox"/>            |
| Power bridge overload fault class            | <input type="checkbox"/>            |              |                         | <input type="checkbox"/>            |

- Haga clic en el botón “Siguiente”.

### 3.1.7.6. Paso 6a: Configuración del comienzo suave de tensión

El aumento controlado de la tensión se efectúa a través de las funciones de comienzo suave y de comienzo en umbral.

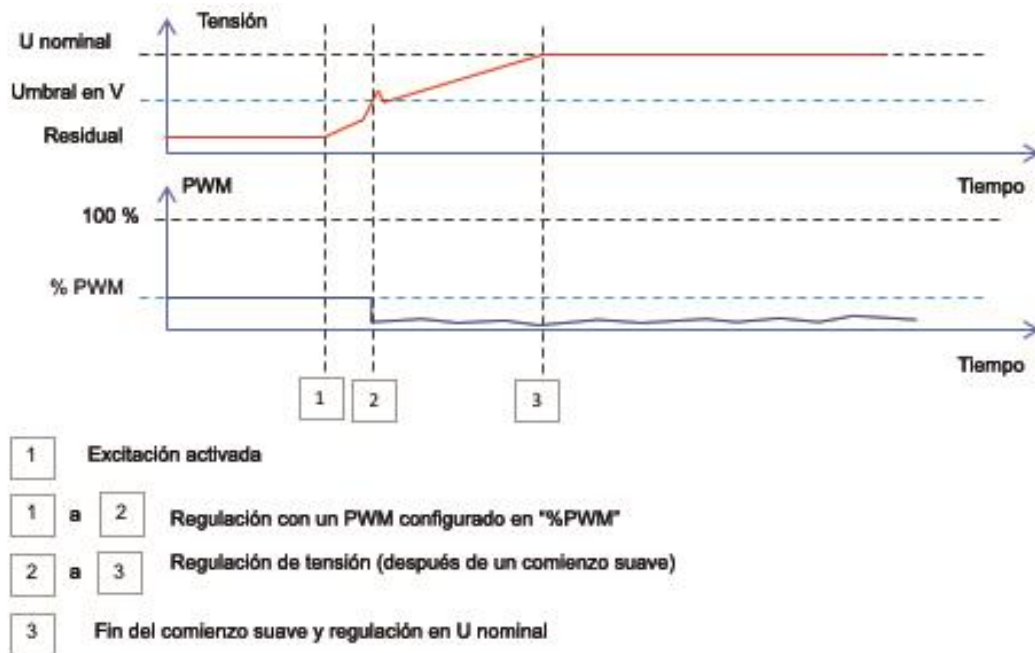




# D350

## Regulador de Tensión Digital

- El **Ramp delay** (tiempo de rampa) corresponde al tiempo que se tarda en alcanzar la referencia de tensión (o la referencia de corriente de excitación) del generador. Si no es necesario un comienzo suave, ajuste este valor a "0".
- El **Supply initial PWM** (PWM inicial del suministro) permite inicializar correctamente el microcontrolador y los suministros internos del regulador. El valor por defecto es 25 %, pero se puede ajustar de acuerdo con el sistema de excitación y el tipo de generador.
- **Start on Threshold** (Comienzo en umbral) permite establecer un control de la acumulación de tensión. El PWM inicial es la proporción de tensión disponible (rectificada del suministro de CA de excitación) que se aplica al estátor del excitador hasta que la tensión alcanza el umbral de tensión predefinido. En el ejemplo anterior, el umbral es de 100 V y el porcentaje es del 5 %. Los diferentes pasos de la función se describen en la siguiente ilustración.

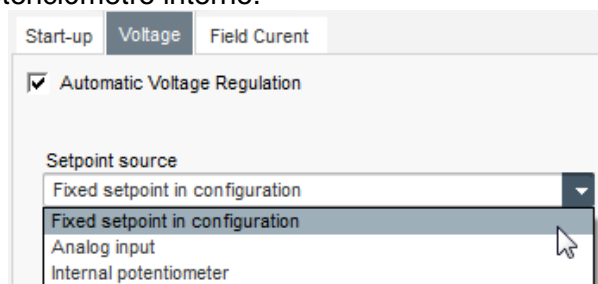


**Ejemplo:** umbral = 100 V; referencia de tensión = 400 V y comienzo suave = 10 s → cuando se alcanza el umbral de 100 V, el regulador tardará 7,5 s más ( $=10 \text{ s} * (400-100)/400$ ) en alcanzar la referencia de tensión deseada.

- Haga clic en el botón "Siguiente".

### 3.1.7.7. Paso 6b: Regulación de tensión

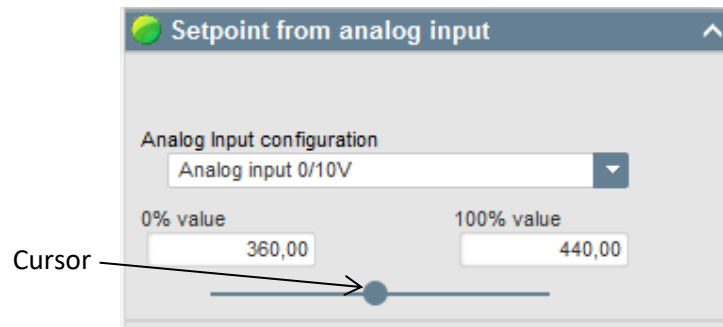
- El **Setpoint source** (Punto de referencia inicial) se determina mediante la lista desplegable: mediante un valor fijo de la configuración o una entrada analógica con un rango por determinar o por un potenciómetro interno.



# D350

## Regulador de Tensión Digital

- Si se selecciona la opción “Analog input” (Entrada analógica), la opción “Reference via analog input” (Referencia mediante entrada analógica) se activa más abajo. Seleccione la casilla de entrada analógica deseada, determine su modo (0/10 V o potenciómetro) y los valores de tensión al 0 % y al 100 %.

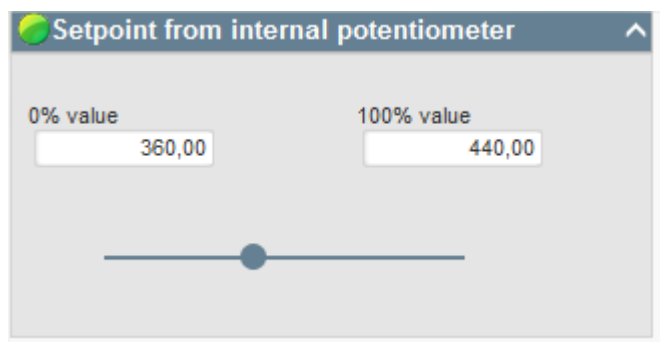


NOTA: Moviendo el cursor, es posible visualizar los valores obtenidos en las curvas de subfrecuencia y de tensión que se muestran a la derecha.

- Los límites de esta referencia se deberían fijar en función de la capacidad de la máquina. En el siguiente ejemplo, la referencia de tensión mínima es el 90 % de 400 V (es decir, 360 V), y la referencia de tensión máxima es el 110 % de 400 V (es decir, 440 V).

|                                                              |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|
| Generator minimum voltage reg reference (% of rated voltage) | 90,00  |
| Generator maximum voltage reg reference (% of rated voltage) | 110,00 |
| Generator voltage regulation reference (V)                   | 400,00 |

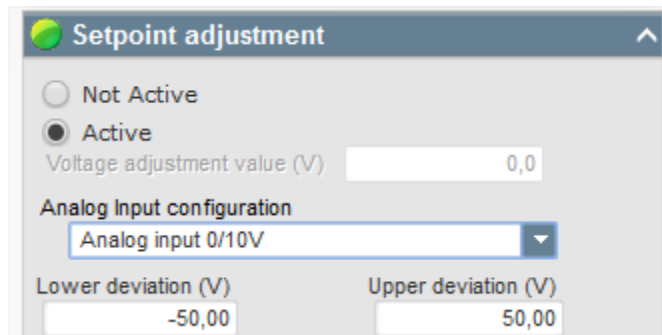
- Si se selecciona la opción “internal potentiometer” (potenciómetro interno), la página “Setpoint from internal potentiometer” (Referencia del potenciómetro interno) se activará más abajo. En ese caso, deberán introducirse los niveles de tensión de 0 % y 100 %.



# D350

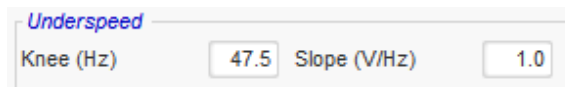
## Regulador de Tensión Digital

- Si se utilizan una referencia fija o un potenciómetro interno, es posible combinarlos con la polarización de tensión a través de la entrada analógica AI1:

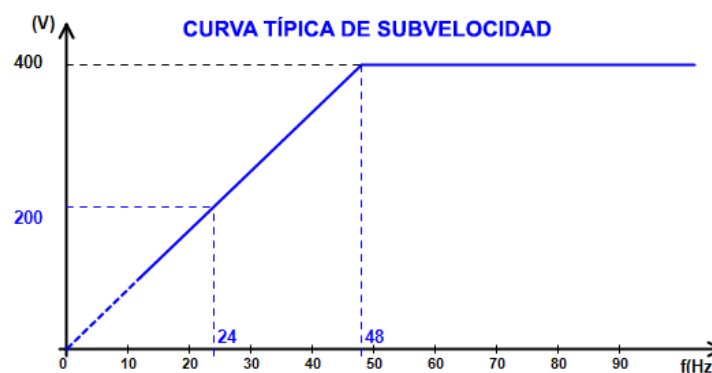


Con la configuración anterior, si la tensión de referencia es 400 V, la tensión de salida variará de 350 V a 450 V cuando la tensión de AI1 varíe de 0 a 10 V.

- **Subfrecuencia:** Estos dos campos se utilizan para establecer la caída de tensión como una función de la velocidad del alternador.
- **Valor del punto de inflexión:** Los valores típicos son 47,5 Hz para un alternador a 50 Hz; 57 Hz para un alternador con una frecuencia nominal de 60 Hz y 380 Hz para un alternador a 400 Hz.
- **Pendiente:** Ajustable de 0,5 a 3. Cuanto más alto sea el valor de la pendiente, mayor será la caída de tensión si la velocidad del motor de accionamiento desciende.



- El trazado de la curva cambia como una función de estos dos valores.



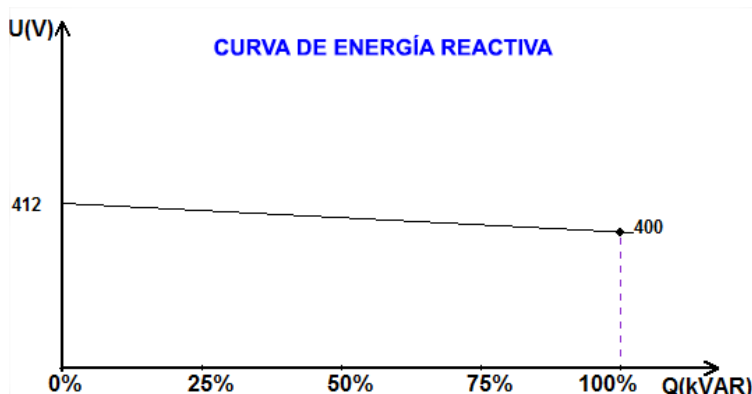
- **Compensación de energía reactiva:** Seleccione la casilla correspondiente para habilitarla e introduzca un porcentaje de caída de tensión entre -20 % y +20 % (tenga en cuenta que los valores negativos corresponden a un aumento de la tensión). Esta función se utiliza principalmente en el caso de alternadores que funcionan en paralelo entre sí. Este valor es del 3 % por defecto.



# D350

## Regulador de Tensión Digital

El trazado de la curva del estatismo cambia como una función de la tensión de referencia.

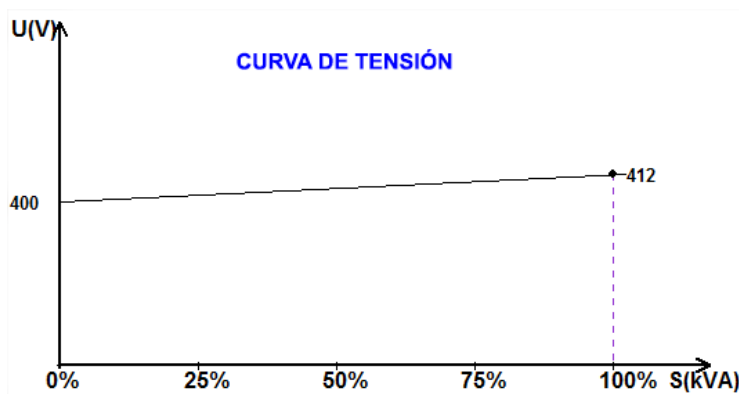


NOTA: Si se ha activado el estatismo, ya no es posible obtener la compensación de caída de línea.

- **Compensación de caída de línea:** Seleccione la casilla correspondiente para habilitarla e introduzca un porcentaje de cambio de referencia de tensión de entre -20 % y +20 %. Esta función, dependiendo de los kVA que proporcione la máquina, se utiliza principalmente para:
  - Aumentar la referencia de tensión en el caso de líneas de distribución especialmente largas.
  - Disminuir la referencia de tensión (con un porcentaje de hasta el -20 %) para equilibrar las cargas de las máquinas conectadas al rectificador (bus de CC).

Voltage line droop compensation (%) 3.0

El trazado de la curva de compensación cambia como una función de la tensión de referencia.



NOTA: Si se ha activado la compensación de carga, ya no es posible obtener el estatismo.

- **Arranque del motor:** Seleccione la casilla correspondiente para habilitar la función del motor de arranque y dar un porcentaje a la corriente nominal del estátor. Esta función se activa solo en el modo de regulación de tensión y permite limitar la corriente del estátor a un valor definido.

Motor start (% IStator nom) 150

# D350

## Regulador de Tensión Digital

Cuando el disyuntor entre el motor y el generador está cerrado, el D350 sigue regulando la tensión hasta que la corriente del estátor medida alcanza el valor límite. En este caso, el D350 regula la corriente del estátor. Cuando el motor alcanza su velocidad nominal, la corriente descenderá de forma natural y la tensión aumentará. Entonces, el D350 volverá al modo de regulación de tensión.

Para evitar y detectar un posible evento de mal arranque del motor, se puede establecer un plazo de entre 1 y 60 s en la página de dispositivos de protección. Si la tensión no alcanza el valor definido cuando el plazo finalice, el regulador responderá en función de la acción elegida, al igual que los otros fallos:

- Sin acción
- Se detiene la regulación
- Modo de regulación de la corriente de campo en el valor de inactividad
- Modo de regulación de la corriente de campo en el valor previo al fallo

Si el disyuntor del motor se cierra antes de recibir corriente, esta limitación tendrá prioridad y no se respetará el tiempo de rampa.

NOTA: Durante el arranque del motor, todos los demás fallos, limitaciones y protecciones (subtensión, sobretensión, supervisión del estátor, subvelocidad, subexcitación y sobreexcitación) están activados.

- **MAC: Módulo de aceptación de carga**

Esta función mejora la respuesta del generador mediante la reducción del valor definido de tensión para impactos de carga. Cuando la frecuencia medida del generador es inferior al ángulo de subvelocidad definido en la configuración (por ejemplo, 48 Hz o 58 Hz), la referencia de tensión se reduce hasta un valor definido (en el siguiente ejemplo, un 10 % por debajo de la tensión nominal).

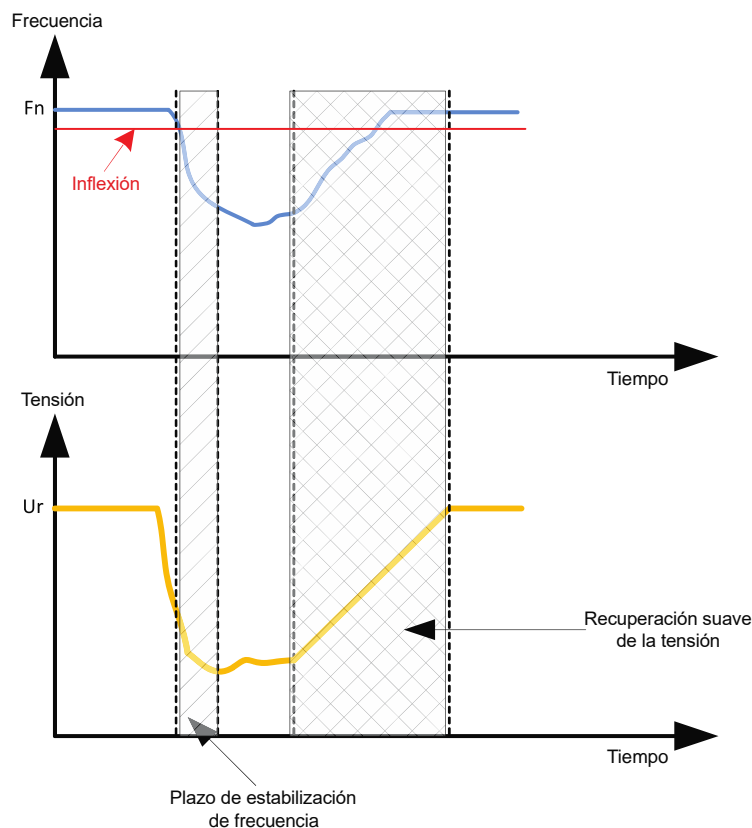
|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Soft voltage recovery (s/%) | 0.1  |
| <input checked="" type="checkbox"/> L.A.M. (%)                  |      |
| Attenuation coeff of nominal voltage (%)                        | 10.0 |
| Frequency stabilisation delay (ms)                              | 50   |

- Si la frecuencia sigue disminuyendo, la tensión se regulará según la ley  $U/f$ .
- La recuperación suave de la tensión ayuda a la recuperación rápida del grupo: esta se da en segundos por el porcentaje de tensión nominal (s/%). Por ejemplo, el ajuste anterior significa que, si la frecuencia disminuye un 10 %, el tiempo de aumento progresivo será de 1 segundo (es decir,  $0,100 \text{ s} / \% * 10 \%$ ). Tenga en cuenta que si la pendiente del aumento progresivo es mayor que la ley  $U/f$ , entonces se utilizará esta última para aumentar la tensión.
- El plazo de estabilización de la frecuencia corresponde al tiempo de espera antes de que el valor definido de tensión aumente gradualmente (según el aumento de la frecuencia).

# D350

## Regulador de Tensión Digital

- La siguiente ilustración muestra la información de funcionamiento del MAC.



- MAC autoadaptable:** tiene la misma función que el MAC clásico descrito previamente. La diferencia reside en el hecho de que el porcentaje de caída de tensión ya no lo establece el usuario, sino que se adapta automáticamente al nivel de impacto de la carga. Por tanto, para cada impacto de carga:
  - El controlador mide la frecuencia de funcionamiento y calcula su derivada de forma constante.
  - A partir de este valor derivado, se calcula un coeficiente de atenuación (K) de la tensión según los parámetros configurados por el usuario. En el siguiente ejemplo, para una variación de frecuencia de 10 Hz/s, la caída de tensión aplicada será del 10 % de la tensión nominal.

|                                     |                                          |      |
|-------------------------------------|------------------------------------------|------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Self-adaptive LAM (%)                    |      |
|                                     | Reaction speed coefficient (Hz/s)        | 10.0 |
|                                     | Attenuation coeff of nominal voltage (%) | 10.0 |
|                                     | Frequency stabilisation delay (ms)       | 50   |

Para cada impacto de carga, la atenuación de tensión se determina mediante la fórmula  $\Delta U = K \cdot U_r$ , donde  $U_r$  es la tensión nominal del alternador.

El plazo de estabilización de la frecuencia corresponde al tiempo de espera antes de que el valor definido de tensión aumente gradualmente (según el aumento de la frecuencia).

- Haga clic en el botón "Siguiente".

# D350

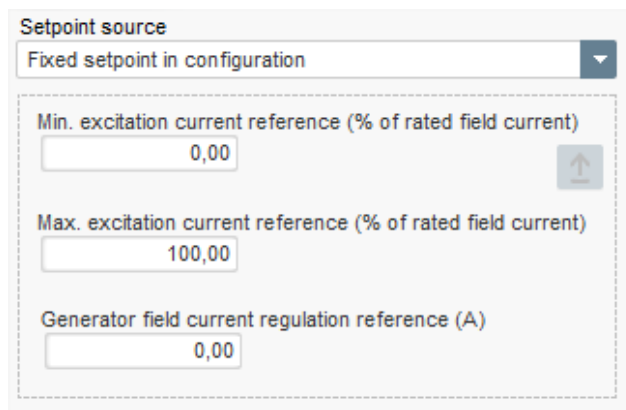
## Regulador de Tensión Digital

### 3.1.7.8. Paso 6c: Regulación de la corriente de campo (modo manual)

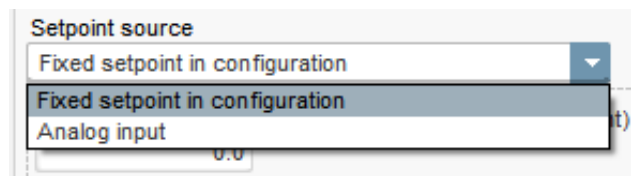
- Esta regulación se utiliza para controlar directamente el valor de la corriente de campo. Se utiliza principalmente durante la puesta en marcha o como modo alternativo si una medición en el AVR no es correcta (por ejemplo, la medición de tensión o de corriente del alternador).
- Tiene prioridad sobre el modo de regulación la tensión.



- **El punto de referencia inicial** se determina mediante la lista desplegable:
  - Mediante un valor fijo en la configuración.



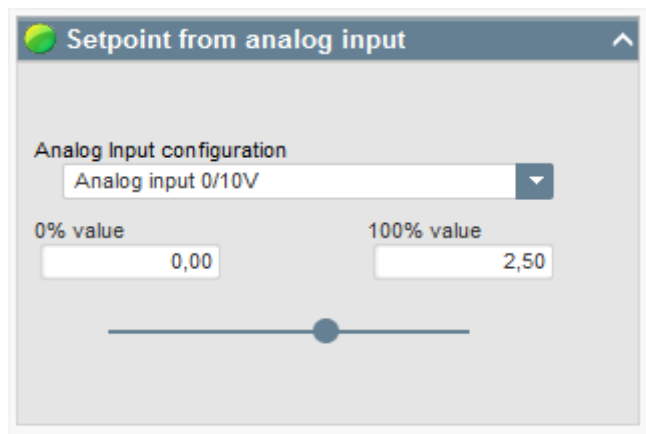
- Mediante una entrada analógica con un rango por determinar.



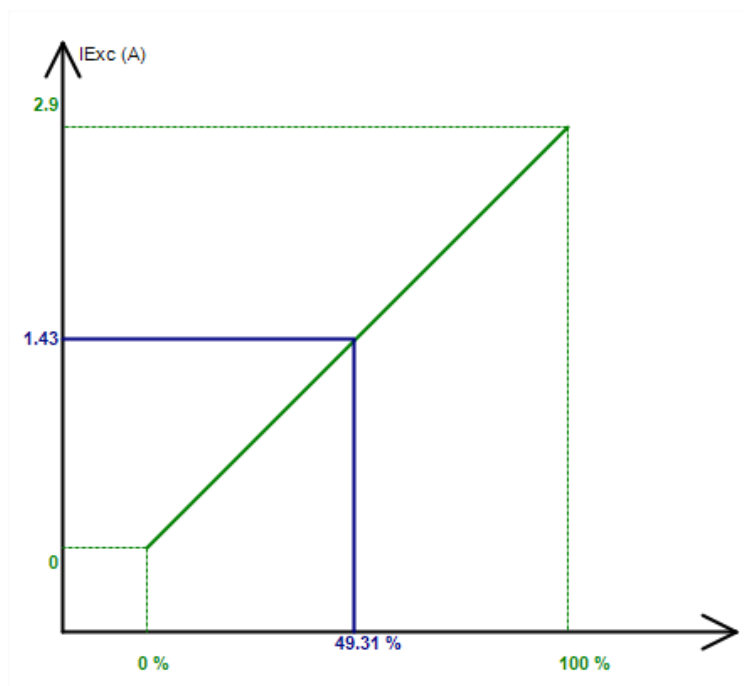
# D350

## Regulador de Tensión Digital

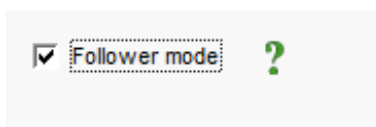
- Si se selecciona la opción “Analog input” (entrada analógica), la opción “Setpoint from analog input” (Referencia mediante entrada analógica) se activa más abajo. Seleccione la casilla de entrada analógica deseada, determine su modo (0/10 V o potenciómetro) y los valores de corriente de excitación al 0 % y al 100 %.



NOTA: Moviendo el cursor, es posible visualizar la referencia de la corriente de campo (línea azul) de la gráfica ubicada a la derecha de la forma.



- La función “Follower mode” (modo de seguimiento) permite usar la medición de la corriente de campo como referencia al cambiar de un modo de regulación a un modo manual. Esto evita posibles “saltos” visibles en la tensión de salida de la máquina.





# D350

## Regulador de Tensión Digital

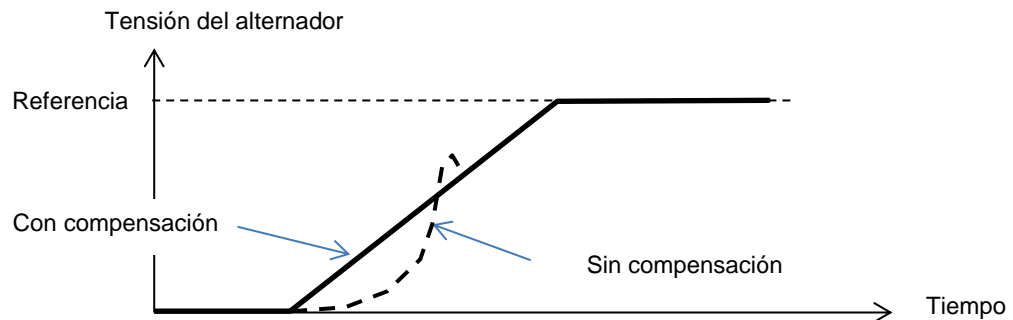
### 3.1.7.9. Paso 7: Configuración de las ganancias del PID

- En el modo de configuración rápida, todos los parámetros del PID se configuran automáticamente como se indica a continuación.

|              | Voltage | Field current |
|--------------|---------|---------------|
| Proportional | 9 000   | 2 000         |
| Integral     | 100     | 50            |
| Derivative   | 1 000   | 30            |
| Gain         | 200     | 100           |

De acuerdo con las aplicaciones, estos ajustes de fábrica se pueden configurar para lograr los rendimientos deseados en el generador.

- Si se utiliza un campo de tipo AREP o shunt, la tensión de la fuente de alimentación depende directamente de la tensión de los terminales del alternador. Como resultado, puede oscilar con la carga y, por tanto, influir en el comportamiento del PID. Para compensar estas oscilaciones, sería aconsejable seleccionar la casilla “VBus compensation” (Compensación del VBus). A continuación, se muestra un ejemplo de arranque de rampa con y sin compensación en el caso de un campo de shunt:



- En el caso de arranque de un motor de inducción, la ganancia de limitación de corriente debe ajustarse para garantizar una regulación estable de la corriente de excitación durante esta etapa de limitación.

|                                                                 |   |
|-----------------------------------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> DC Bus voltage compensation |   |
| Current limitaion gain                                          | 5 |

- Haga clic en el botón “Siguiente”.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 3.1.7.10. Paso 8: Gestión de entradas y salidas

- Vaya a la página de E/S.

**Settings \***

## Inputs/Outputs

100% value: 0,00  
0% value: 0,00

Analog Input configuration: Analog input 0/10V  
Analog Input destination: None

PT100/PTC Input  
Type of temperature sensor: 0: PT100

Digital Input  
DI1 Active Logic: Active low  
Digital Input destination: None

Digital Outputs  
Digital Output source DO1: None  
DO1 Active Logic: Active low  
Digital Output source DO2: None  
DO2 Active Logic: Active low

Internals potentiometers

None  
 Reactive droop (%Voltage reference)  
 Voltage regulation overall gain

Upper value: 0,00  
Lower value: 0,00

None  
 Voltage setpoint (V)

Upper value: 0,00  
Lower value: 0,00

VOLT. STA.

- **Las salidas digitales** se pueden configurar definiendo la fuente, la activación (activo bajo = cerrado si la condición se ha cumplido, activo alto = salida abierta si la condición se ha cumplido).
- **La asignación de los potenciómetros internos** se efectúa en esta página.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 3.1.7.11. Paso 9: Registrar evento

| Event Type                                        | Event Counter | I Exc. during the last event |
|---------------------------------------------------|---------------|------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Short-circuit | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> Under voltage            | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> Over voltage             | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> Unbalance voltage        | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> Loss of sensing          | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> Underspeed               | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> Over frequency           | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> Main field overload      | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> Main field overheating   | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> Stator overload          | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> Stator overheating       | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> PT100 alarm              | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> PT100 Fault              | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> PTC Fault                | 0             | 0,00                         |
| <input type="checkbox"/> Fault motor start        | 0             | 0,00                         |

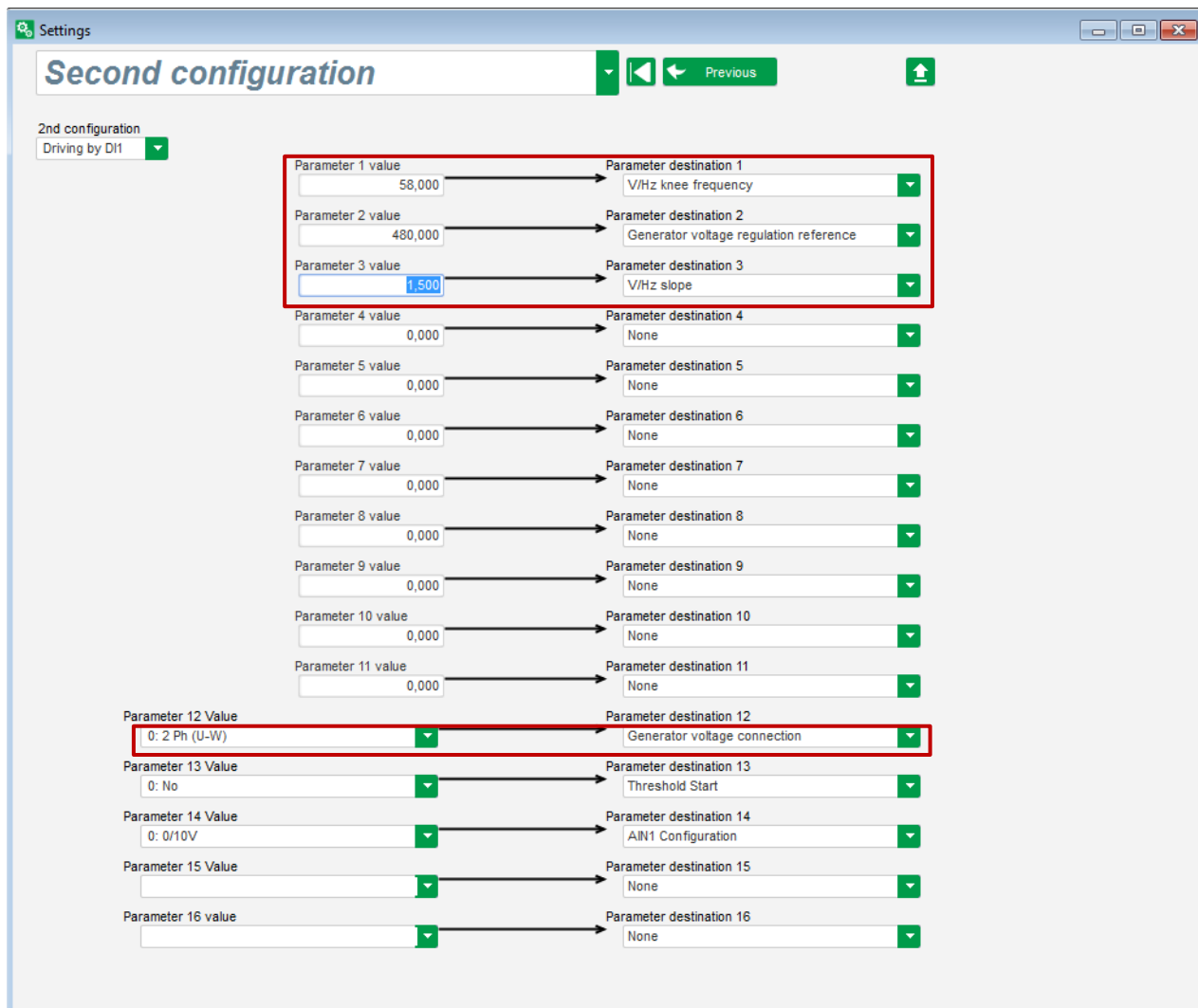
Para cada evento seleccionado, el contador correspondiente aumentará siempre que dicho evento aparezca y se registrará la corriente de excitación.

# D350

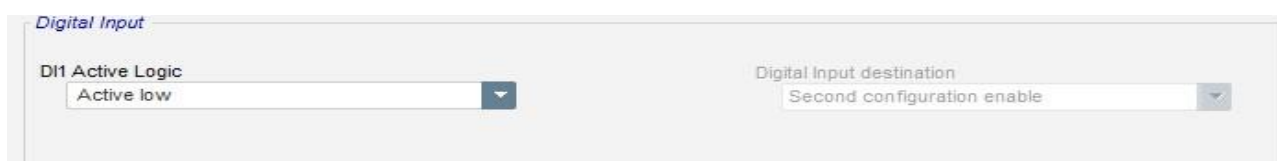
## Regulador de Tensión Digital

### 3.1.7.12. Paso 10: Configuración secundaria

Esta función se denomina habitualmente “función de conmutación a 50/60 Hz”, pero ofrece muchas más opciones y funciones.



- **Active** la configuración secundaria.
- **Seleccione los parámetros** que se verán afectados al cambiar a dicha configuración secundaria. En el ejemplo anterior, se define una nueva frecuencia de corte a 58 Hz, una nueva referencia de tensión a 480 V, la curva V/Hz se ajusta a 1,5 y la detección de tensión se realiza en las tres fases del generador.
- **De vuelta a la página de E/S**, se puede comprobar que la entrada digital DI1 está ahora asignada a esa configuración secundaria.



La activación de DI1 activa la conmutación a la configuración secundaria y su desactivación restablece la regulación a su configuración básica.

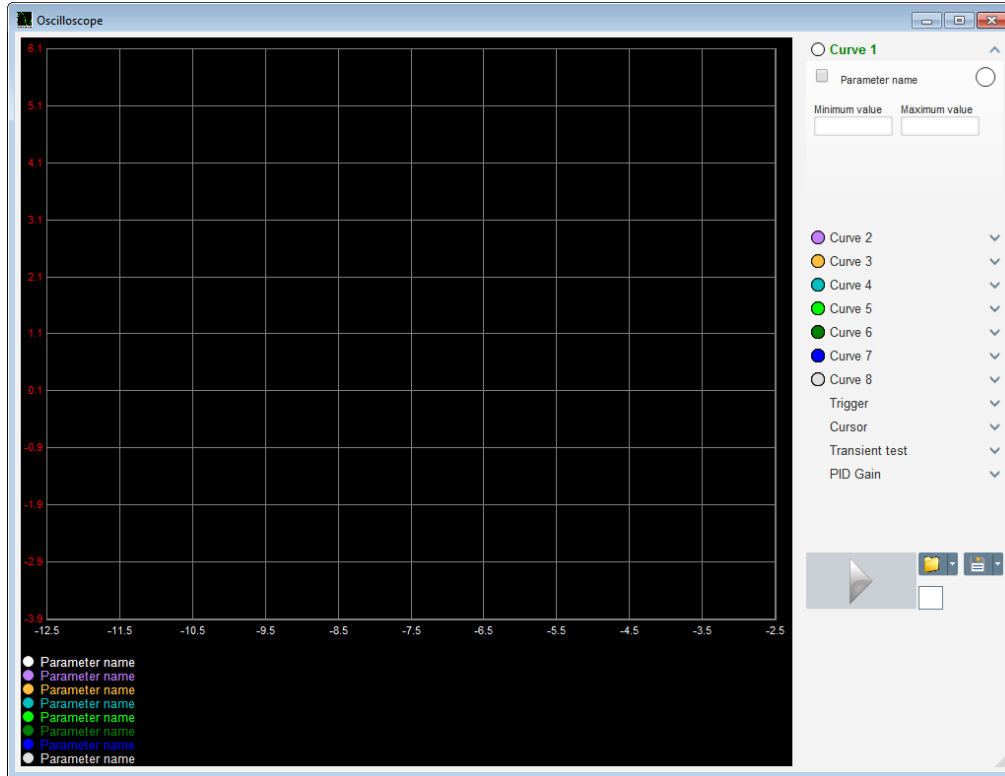
**NOTA:** La conmutación solo se tiene en cuenta al inicio de la regulación. Se ignorará cualquier activación o desactivación cuando el regulador esté en funcionamiento.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

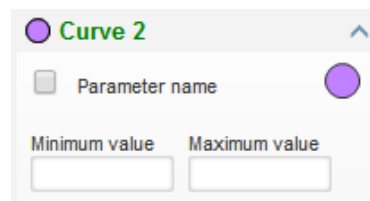
### 3.1.8. Ventana “Osciloscopio”

Esta ventana se utiliza para trazar de forma simultánea los valores de hasta 8 parámetros.

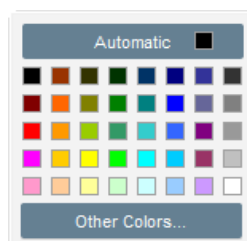


#### 3.1.8.1. Curvas

Cada curva se describe por: su color, su parámetro de origen y sus valores máximo y mínimo. Tiene su propio eje, que es del mismo color que la curva.



- **Para cambiar el color:**
  - Haga clic en el disco de color a la derecha del nombre de la curva y aparecerá una paleta predefinida.

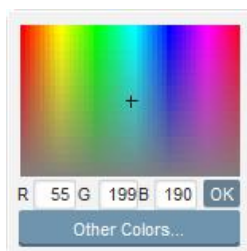


- Haga clic en una de las opciones disponibles para elegir el nuevo color de la curva.

# D350

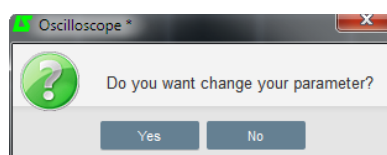
## Regulador de Tensión Digital

- A continuación, la ventana de selección de color se cierra automáticamente y el disco adopta el color seleccionado.
- Si desea configurar un color que no se encuentra en la paleta, haga clic en el botón "Other colors..." (Otros colores). La paleta se transformará. Mueva la cruz negra hacia el color seleccionado o rellene los cuadros de texto (cada valor entre 0 y 255) para definir los valores de color RGB. A continuación, haga clic en "Aceptar".

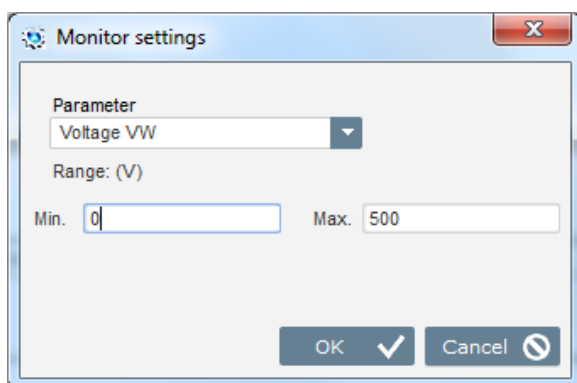


**Nota:** Cuando ya no quiera cambiar el color, simplemente haga clic fuera de la paleta. Se cerrará automáticamente.

- **Seleccione un parámetro para trazarlo**
  - Haga clic en la casilla de selección.
    - Si la casilla ya estaba seleccionada, aparecerá un mensaje de confirmación. Al hacer clic en "Sí", se abre una ventana con la lista de parámetros.



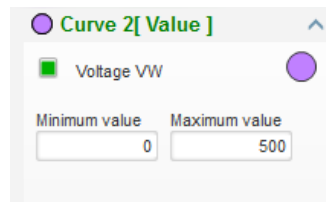
- Si la casilla aún no estaba seleccionada, se abrirá directamente la ventana con la lista de parámetros.
- Seleccione en la lista desplegable el parámetro que desea supervisar. Este parámetro puede ser un valor digital o analógico (por ejemplo, el modo de regulación).
- Haga clic en "Aceptar" para usar el parámetro seleccionado o en "Cancelar" si no desea realizar cambios.



- **Ajuste el rango del trazado:** cambie los valores mínimos y máximos si fuera necesario. Estos valores se aplicarán y el trazo cambiará de escala en cuanto salga de una de las casillas y pulse la tecla "Intro" del teclado.

# D350

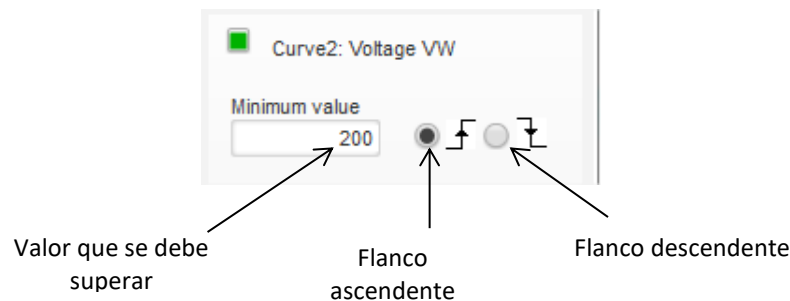
## Regulador de Tensión Digital



Cuando el monitor está encendido, el valor actual aparece entre corchetes.

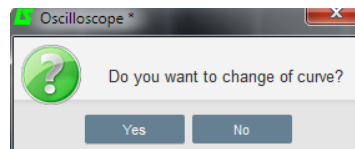
### 3.1.8.2. Disparador

El disparador se utiliza para iniciar el funcionamiento del osciloscopio cuando el valor del parámetro elegido supere el valor introducido, ya sea por encima (flecha hacia arriba) o por debajo (flecha hacia abajo).

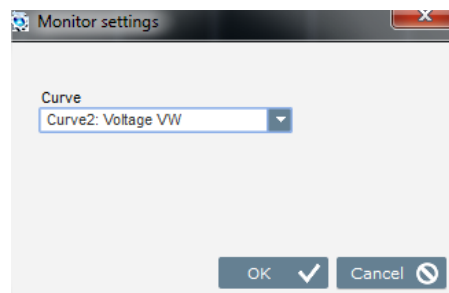


- **Seleccione la curva que causará la parada**

- Haga clic en la casilla de selección.
- Si la casilla ya estaba seleccionada, aparecerá un mensaje de confirmación. Al hacer clic en “Sí”, se abre una ventana con la lista de parámetros.



- Si la casilla aún no estaba seleccionada, se abrirá directamente la ventana con la lista de parámetros.
- Seleccione en la lista desplegable el parámetro que desea supervisar. Este parámetro puede ser un valor digital o analógico (por ejemplo, el modo de regulación).
- Haga clic en “Aceptar” para usar el parámetro seleccionado o en “Cancelar” si no desea realizar cambios.



- **Introduzca el valor del umbral** que se debe superar
- **Elija la dirección de rebasamiento** (arriba o abajo)
- **Para ejecutar el disparador, haga clic en “GO”**
- **Para cancelar el disparador, anule la selección de la curva**

# D350

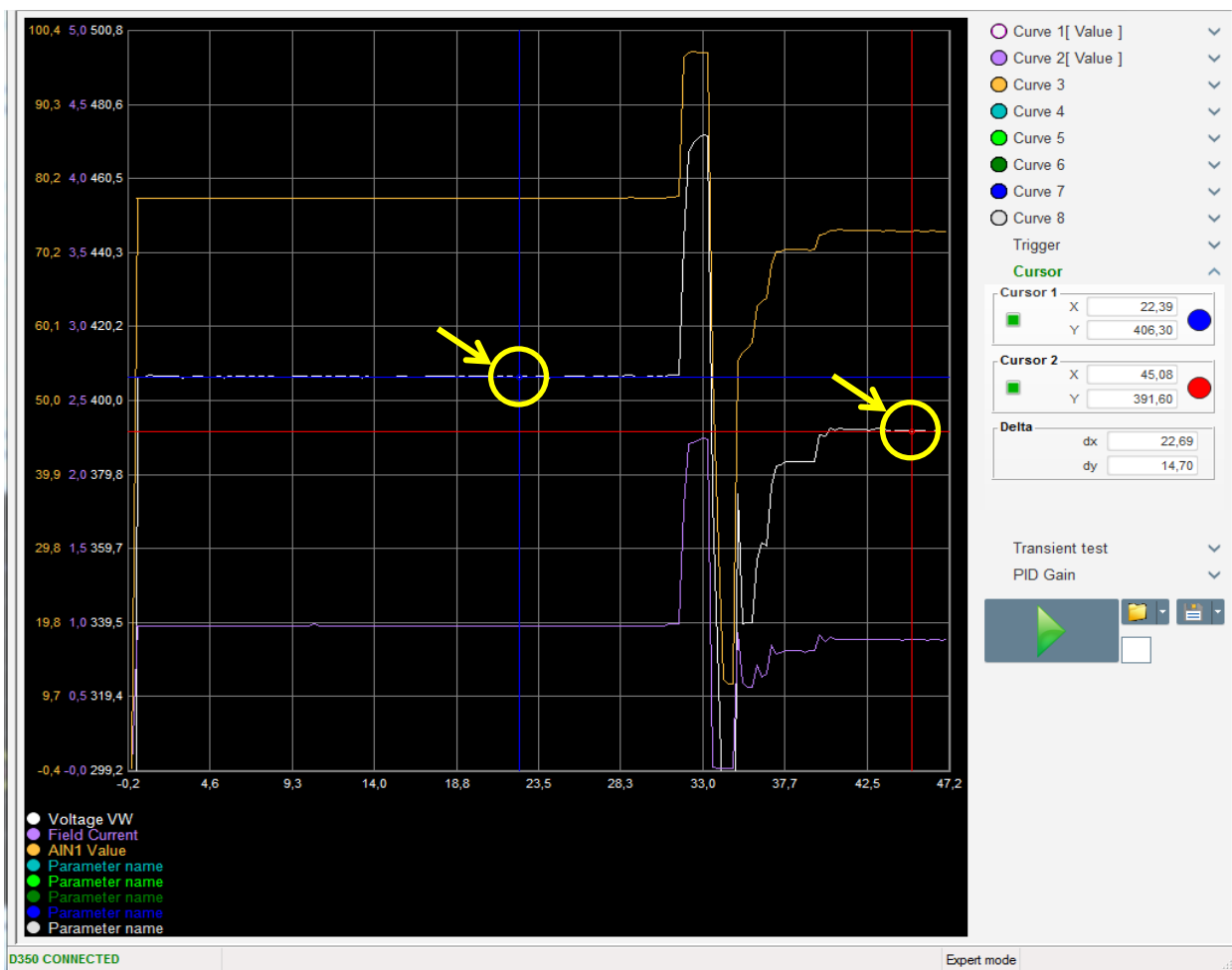
## Regulador de Tensión Digital

### 3.1.8.3. Cursores

Hay dos cursores disponibles para consultar las curvas. La diferencia entre los dos valores de X (tiempo en segundos) e Y (valor de la curva) se muestra en la parte "Delta".

| Cursor   |        |
|----------|--------|
| Cursor 1 |        |
| X        | 22,39  |
| Y        | 406,30 |
| Cursor 2 |        |
| X        | 45,08  |
| Y        | 391,60 |
| Delta    |        |
| dx       | 22,69  |
| dy       | 14,70  |

Los 2 cursores se pueden mover de una curva a otra haciendo clic en el punto del cursor y arrastrándolo hasta la curva deseada. En el siguiente ejemplo, el cursor 1 se encuentra en la curva inferior y el cursor 2, en la curva superior.





# D350

## Regulador de Tensión Digital

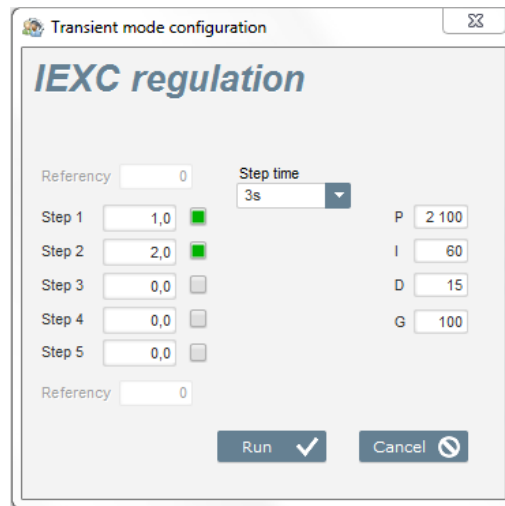
### 3.1.8.4. Prueba temporal

La prueba temporal se utiliza para comprobar la respuesta del PID al cambiar la referencia de tensión.

Se divide en un máximo de 5 pasos, cada uno de los cuales puede tomar un valor de referencia diferente.

Los parámetros del PID se pueden cambiar directamente cuando se envía el comando.

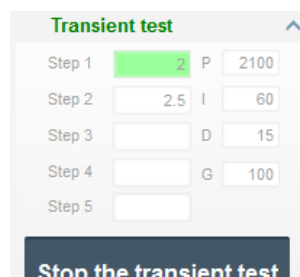
- Haga clic en el botón “Start a transient test” (Iniciar prueba temporal). Se abrirá la siguiente ventana:



- Para configurar la prueba temporal:
  - Elija entre 1 y 5 pasos haciendo clic en la casilla de selección correspondiente.
  - Para cada paso seleccionado, defina el valor de referencia.
  - Defina el tiempo de referencia para cada paso seleccionado.
- Los valores del PID se pueden cambiar para ajustar las ganancias.

Cuando haya ajustado los parámetros, haga clic en “Aceptar”.

A continuación, se iniciará la prueba. Los pasos en curso se muestran marcando la referencia de color verde.



#### NOTA:

- Esta prueba se puede detener en cualquier momento haciendo clic en el botón “Stop the transient test” (Detener la prueba temporal). La pantalla volverá a la referencia original.
- Las pruebas temporales no se pueden realizar si una entrada analógica controla la entrada de referencia de control, dado que esta tiene prioridad.
- Durante esta prueba temporal, no se superan los límites máximos y mínimos definidos.

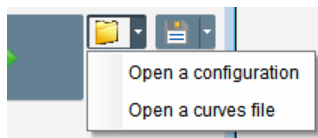
# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 3.1.8.5. Apertura de la configuración de pantalla de un osciloscopio o una curva

El botón “Abrir” (carpeta amarilla) situado en la parte inferior derecha de la pantalla del osciloscopio se puede utilizar para abrir un archivo de configuración de la pantalla de este (curvas, valores mínimos y máximos, etc.).

Al hacer clic en la flecha situada a la derecha de la carpeta, también puede abrir un archivo guardado en formato “.csv”. Tenga en cuenta que solo se pueden abrir los archivos que ha generado el software.



Cuando se abre una curva en formato “.csv”, la configuración de la curva en curso se sustituye por la configuración de la curva guardada.

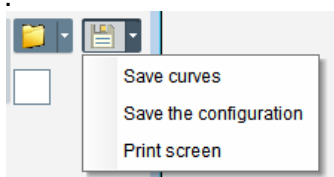
Se puede ampliar de dos formas:

- Haciendo clic en el área de trazado del osciloscopio.
- Usando la rueda del ratón: se modificarán los ejes X e Y.
- Pulsando el botón “X” del teclado y desplazando la rueda del ratón: solo se modifica el eje X, las escalas del eje Y permanecen igual
- Pulsando el botón “Y” del teclado y desplazando la rueda del ratón: solo se modifica el eje Y, las escalas del eje X permanecen igual.

### 3.1.8.6. Guardado de la configuración de pantalla de un osciloscopio o una curva

El botón “Guardar” (icono de disco) situado en la parte inferior derecha de la ventana del osciloscopio se puede utilizar para guardar un archivo de configuración de la pantalla de este (curvas, valores mínimo y máximo, etc.).

Al hacer clic en la flecha situada a la derecha de la carpeta, también puede guardar las curvas del osciloscopio como archivo “.csv”.



### 3.1.8.7. Cambio del fondo del área de trazado

El color de fondo del osciloscopio se puede cambiar al negro haciendo clic en el cuadro blanco.



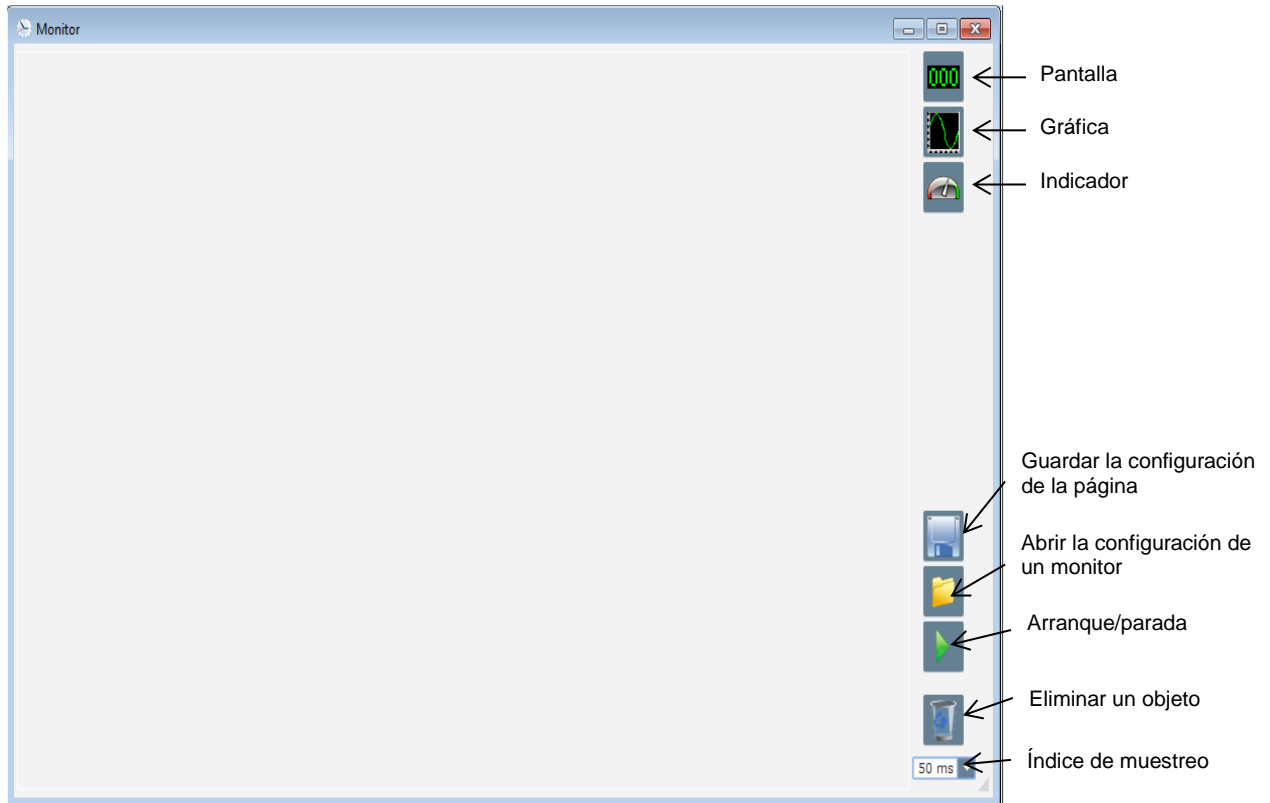
# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 3.1.9. Ventana “Monitor”

Esta ventana se utiliza para configurar la pantalla de parámetros de diferentes formas (indicadores, gráficas, pantallas).

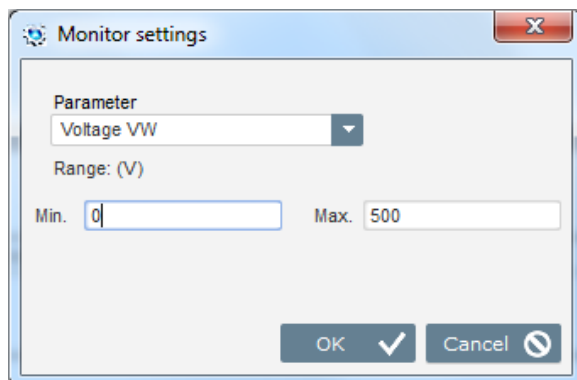
Se puede configurar por completo y se pueden añadir, mover, modificar y eliminar objetos.



#### 3.1.9.1. Pantallas

Para añadir una pantalla nueva:

- Haga clic en el botón “Pantalla” para abrir una ventana.
- Seleccione en la lista desplegable el parámetro que desea supervisar. Este parámetro puede ser un valor digital o analógico (por ejemplo, el modo de regulación).

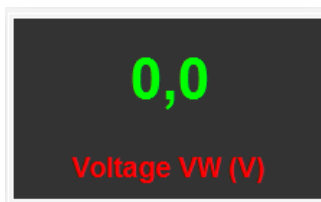


- Haga clic en “Aceptar” para usar el parámetro seleccionado o en “Cancelar” si no desea realizar cambios.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

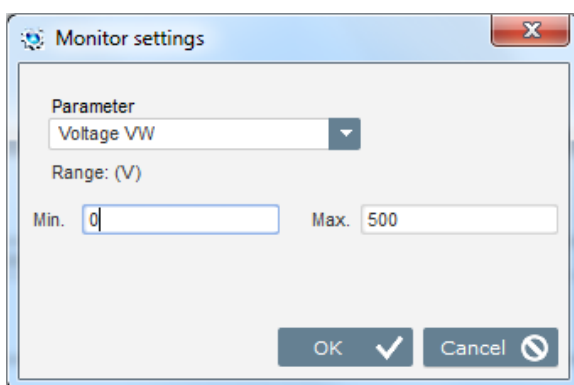
- La pantalla se insertará en el monitor en la primera ranura libre (de izquierda a derecha y de arriba abajo).



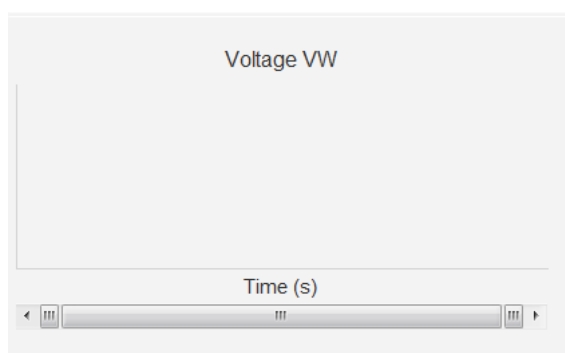
### 3.1.9.2. Gráfica

Para añadir una gráfica nueva:

- Haga clic en el botón “Gráfica” para abrir una ventana.
- Seleccione en la lista desplegable el parámetro que desea supervisar. Este parámetro puede ser un valor digital o analógico (por ejemplo, el modo de regulación).



- Haga clic en “Aceptar” para usar el parámetro seleccionado o en “Cancelar” si no desea realizar cambios.
- El gráfico se insertará en el monitor en la primera ranura libre (de izquierda a derecha y de arriba abajo).



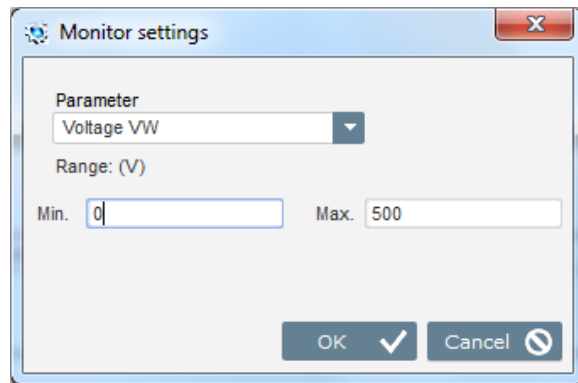
### 3.1.9.3. Indicadores

Para añadir un indicador nuevo:

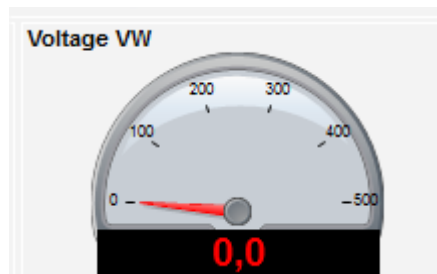
- Haga clic en el botón “Indicador” para abrir una ventana.
- Seleccione en la lista desplegable el parámetro que desea supervisar. Este parámetro puede ser un valor digital o analógico (por ejemplo, el modo de regulación).

# D350

## Regulador de Tensión Digital



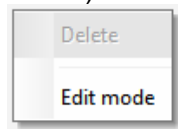
- Haga clic en “Aceptar” para usar el parámetro seleccionado o en “Cancelar” si no desea realizar cambios.
- El indicador se insertará en el monitor en la primera ranura libre (de izquierda a derecha y de arriba abajo).



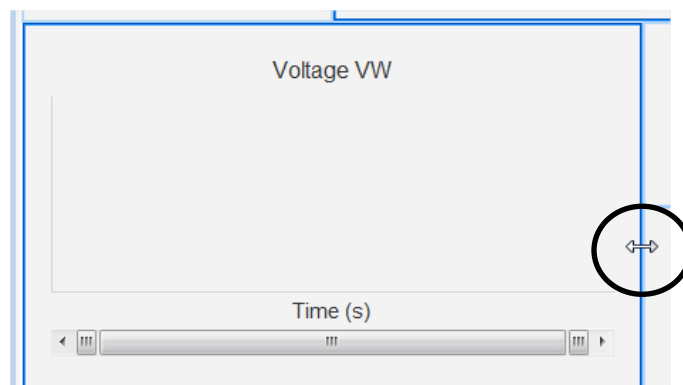
### 3.1.9.4. Cambio de tamaño de un objeto

Es posible cambiar el tamaño de las gráficas, los indicadores y las pantallas.

- Cambie al modo de edición haciendo clic con el botón derecho en la zona del monitor.
- Haga clic en “Edit mode” (Modo de edición).



- Vaya a la mitad de un lateral o a la esquina del diagrama: el cursor se convierte en una flecha doble.



- Haga clic, mantenga pulsado y arrastre hasta conseguir el tamaño deseado.

# D350

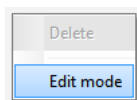
## Regulador de Tensión Digital

Salga del “Modo de edición” pulsando la tecla “Esc” o haciendo clic con el botón derecho en la zona del monitor y desmarcando la opción “Modo de edición”.

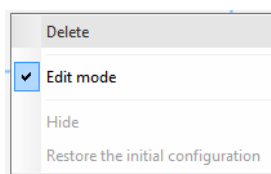
### 3.1.9.5. Eliminar un objeto

Para eliminar un objeto (pantalla, gráfica, indicador, etc.):

- Cambie al modo de edición haciendo clic con el botón derecho en la zona del monitor.
- Haga clic en “Edit mode” (Modo de edición).



- Se mostrará una cuadrícula indicando la posición de varios objetos.
- Haga clic con el botón derecho en la pantalla que desee eliminar.
- Haga clic en “Eliminar”.



Salga del “Modo de edición” pulsando la tecla “Esc” o haciendo clic con el botón derecho en la zona del monitor y desmarcando la opción “Modo de edición”.

### 3.1.9.6. Guardado de la configuración de un monitor

La configuración de un monitor se puede guardar para volver a usarla posteriormente. Haga clic en el botón “Guardar” y se abrirá una ventana. Asigne un nombre a la configuración del monitor deseado y seleccione “Guardar”.



### 3.1.9.7. Apertura de la configuración de un monitor

Haga clic en el botón “Abrir” para recuperar la configuración de un monitor y se abrirá una ventana. Seleccione la configuración deseada del monitor y seleccione “Abrir”.



# D350

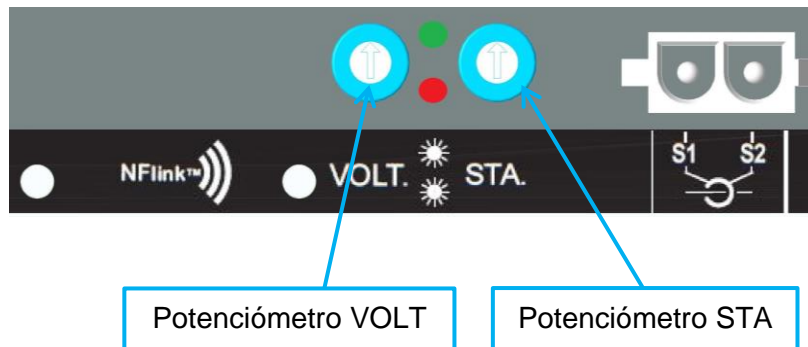
## Regulador de Tensión Digital

### 3.2. Funcionamiento como AVR analógico

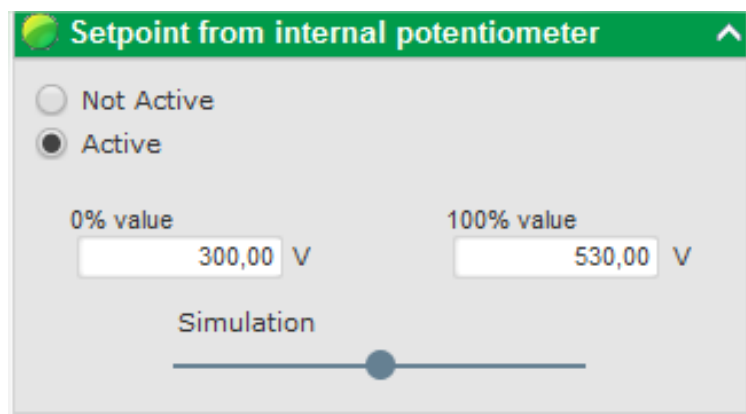
El D350 se puede utilizar como un AVR analógico simple. A continuación, se detallan las funciones disponibles que se pueden usar o ajustar sin necesidad de un ordenador.

#### 3.2.1. Ajuste de la tensión

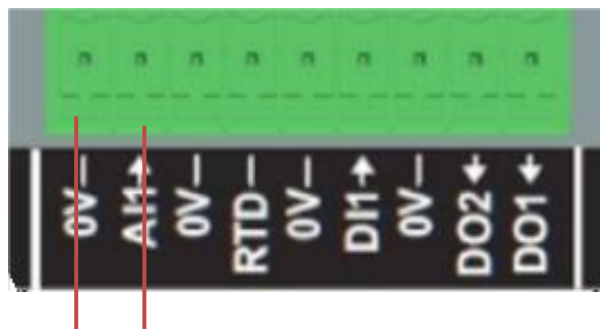
Como recordatorio, hay 2 potenciómetros disponibles en el D350.



El **potenciómetro VOLT** está dedicado al ajuste de la tensión. La configuración de fábrica por defecto permite ajustar la tensión de 300 V a 530 V como se muestra a continuación.



Si se requiere una referencia de tensión más baja (por ejemplo 230 V), deberá utilizarse un puente entre los terminales **AI1** y **0V** como se indica a continuación.



# D350

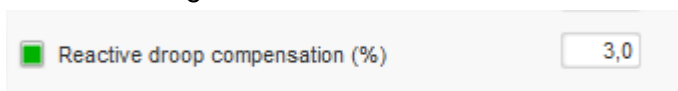
## Regulador de Tensión Digital

### 3.2.2. Ajuste de la estabilidad

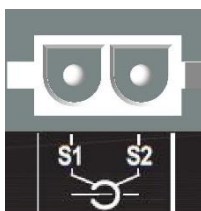
El **potenciómetro STA** está dedicado al ajuste de la estabilidad. Con los ajustes de fábrica, el giro hacia la izquierda corresponde a un rendimiento dinámico bajo y el giro completo hacia la derecha corresponde a un rendimiento dinámico alto. Por lo general, colocar el potenciómetro en la posición intermedia sirve para la mayoría de los casos.

### 3.2.3. Compensación de energía

Para el funcionamiento en paralelo entre generadores, la configuración predeterminada para la compensación de energía es del 3 %.



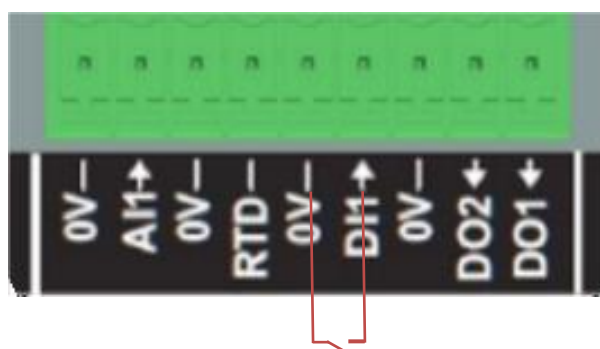
La configuración por defecto se realiza con un TC secundario de 1 A conectado en los terminales del AVR S1-S2.



**NOTA:** Si es necesario utilizar, por ejemplo, un TC secundario de 5 A, el D350 debe configurarse en consecuencia utilizando el cable de NFLink.

### 3.2.4. Conmutación 50/60 Hz

Esta funcionalidad permite cambiar fácilmente de 50 Hz a 60 Hz. En el D350, esto se puede realizar a través de la entrada digital denominada **DI1**, como se muestra a continuación.



De forma predeterminada, esta conmutación solo afectará al punto de inflexión del AVR y es responsabilidad del usuario ajustar manualmente la referencia de tensión para cumplir sus requisitos.

**NOTA:** Cuando se encarga el D350 con los alternadores de Leroy-Somer™, es posible preconfigurar esta función de conmutación para satisfacer las necesidades del cliente. En ese caso, se pueden aplicar muchas personalizaciones, como el tipo de conexión, la referencia de tensión, el comienzo suave, el tipo de entrada analógica, etc.

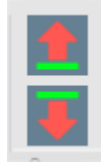


# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 3.3. Sugerencias y consejos

- **Descarga y carga de la configuración**



Las flechas hacia arriba y hacia abajo ubicadas en el menú de la barra superior de Easyreg Advanced permiten cargar la configuración en el D350 y descargarla del D350, aunque también se pueden utilizar los siguientes atajos de teclado:

- Cargar la configuración en el D350: **F10**
- Descargar la configuración del D350: **CTRL+F10**

- **Carga de los parámetros de las partes en el regulador**

Cuando se realizan cambios en el área delimitada, puede utilizar el botón de carga de los parámetros de las partes para cargar parámetros en el regulador. Los demás parámetros permanecen sin cambios.

Botón de carga de los parámetros de las partes.

### 3.4. Ventana de comparación

A esta ventana se accede haciendo clic en el botón que se encuentra en la barra superior de la página de inicio:



La “Comparación” se utiliza para:

- **Comparar la configuración del D350 con un archivo**

- Haga clic en el botón “...” del archivo 1 para seleccionar el archivo de configuración.

- Haga clic en el botón “Run the comparison between the AVR and the file” (Iniciar la comparación entre el AVR y el archivo).
- Los parámetros modificados aparecen en la siguiente lista.

# D350

## Regulador de Tensión Digital

| Parameter Number | Parameter name                                                         | Open file value | AVR Value | Unit |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|------|
| 002.012          | Self-adaptive LAM Engine Help                                          | No              | Yes       |      |
| 002.013          | Motor Start                                                            | No              | Yes       |      |
| 003.001          | Voltage regulation proportional gain                                   | 9000            | 35        |      |
| 003.002          | Voltage regulation integral gain                                       | 100             | 35        |      |
| 003.003          | Voltage regulation derivative gain                                     | 1000            | 35        |      |
| 003.004          | Voltage regulation overall gain                                        | 150             | 35        |      |
| 003.005          | Current regulation proportional gain                                   | 2000            | 35        |      |
| 003.006          | Current regulation integral gain                                       | 50              | 35        |      |
| 003.007          | Current regulation derivative gain                                     | 30              | 35        |      |
| 003.008          | Current regulation overall gain                                        | 100             | 35        |      |
| 004.001          | Generator voltage regulation reference                                 | 400             | 0         | V    |
| 004.002          | Generator maximum voltage reg reference as a % of rated voltage        | 110             | 0         | %    |
| 004.004          | Generator field current regulation reference                           | 1               | 0         | A    |
| 004.005          | Generator maximum excitation current reg reference as a % of rated IEX | 100             | 0         | %    |
| 004.009          | Initial PWM                                                            | 2               | 0         | %    |
| 004.010          | Voltage Threshold Start                                                | 100             | 0         | Vac  |
| 004.011          | Threshold Start PWM                                                    | 2               | 0         | %    |
| 004.012          | Soft start time                                                        | 10              | 0         | s    |

- **Comparar dos archivos de configuración**

- Haga clic en el botón “...” del archivo 1 para seleccionar el primer archivo de configuración.
- Haga clic en el botón “...” del archivo 2 para seleccionar el segundo archivo de configuración.
- Haga clic en el botón “Comparar” de la derecha.

File 1  ...

File 2  ...

- Los parámetros modificados aparecen en la siguiente lista:

| Parameter Number | Parameter name                                 | File 1 value | File 2 value | Unit |
|------------------|------------------------------------------------|--------------|--------------|------|
| 011.004          | Generator Current Range                        | 1A           | 5A           |      |
| 002.005          | Line Drop Compensation Enable                  | Yes          | No           |      |
| 003.001          | Voltage regulation proportional gain           | 1            | 9000         |      |
| 003.002          | Voltage regulation integral gain               | 1            | 100          |      |
| 003.003          | Voltage regulation derivative gain             | 0            | 1500         |      |
| 003.004          | Voltage regulation overall gain                | 100          | 150          |      |
| 003.005          | Current regulation proportional gain           | 1            | 2000         |      |
| 003.006          | Current regulation integral gain               | 1            | 50           |      |
| 003.007          | Current regulation derivative gain             | 0            | 15           |      |
| 004.001          | Generator voltage regulation reference         | 440          | 400          | V    |
| 004.008          | Line drop compensation as a % of rated voltage | 3            | 0            | %    |
| 004.012          | Soft start time                                | 0            | 10           | s    |

# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 4. APÉNDICES

#### 4.1. Permutaciones del vector

Cuando el TC de medición de corriente del estátor está conectado, las permutaciones del vector pueden compensar la medición de la tensión y las estructuras del transformador de medición de corriente que generan un funcionamiento incorrecto de la compensación de energía reactiva.

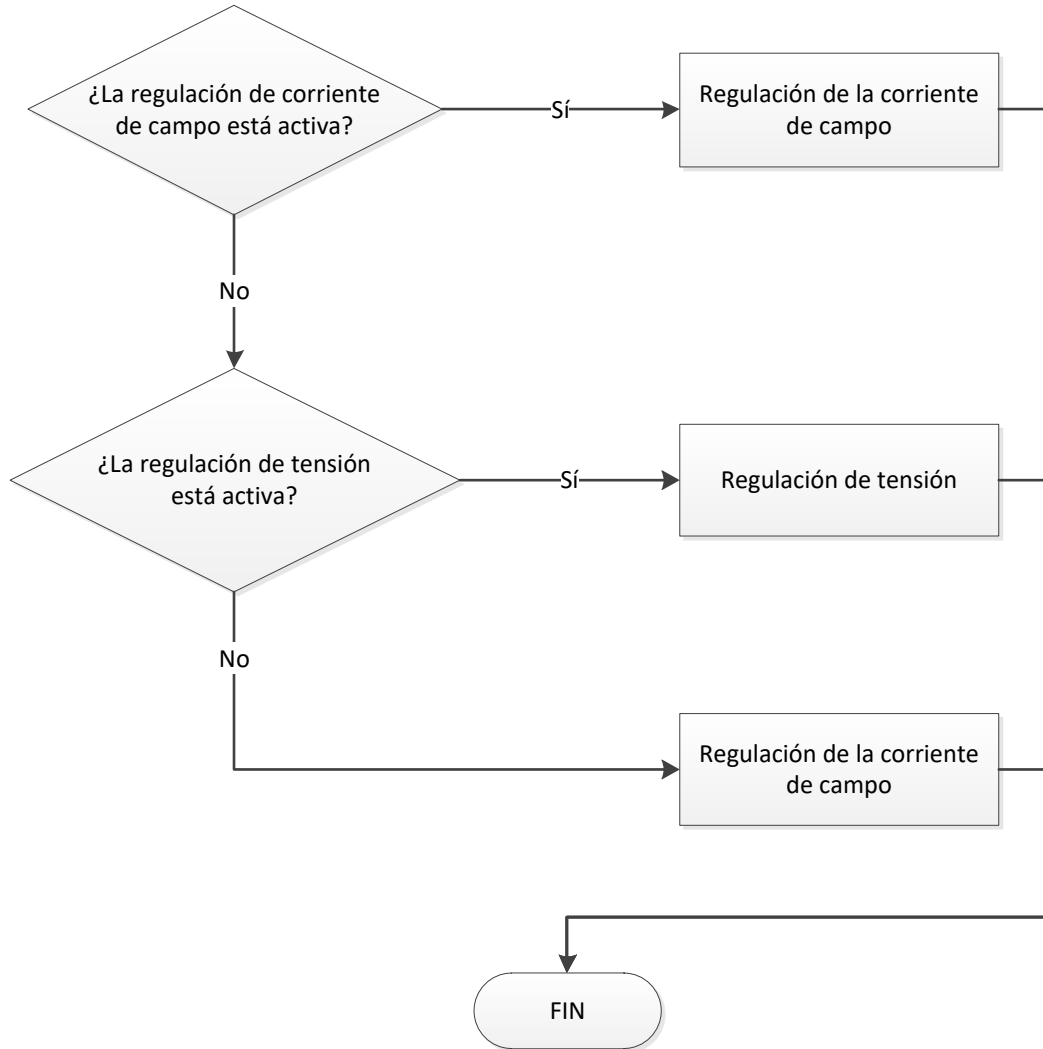
La siguiente tabla muestra los posibles cambios según la fase utilizada para el transformador de corriente de medición de corriente del estátor.

| Posición del transformador de corriente de medición de corriente del estátor | Dirección de rotación del alternador (a/c IEC 60034-1) | Medición de tensión del alternador                     |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---|---|---|
|                                                                              |                                                        | Terminales del AVR                                     | U | V | W |
| Fase U (estándar)                                                            | Hacia la derecha                                       | Fases del alternador (medición trifásica)              | U | V | W |
|                                                                              |                                                        | Fases del alternador (medición monofásica entre fases) | - | V | W |
|                                                                              | Hacia la izquierda                                     | Fases del alternador (medición trifásica)              | W | V | U |
|                                                                              |                                                        | Fases del alternador (medición monofásica entre fases) | - | W | V |
| Fase V                                                                       | Hacia la derecha                                       | Fases del alternador (medición trifásica)              | V | W | U |
|                                                                              |                                                        | Fases del alternador (medición monofásica entre fases) | - | W | U |
|                                                                              | Hacia la izquierda                                     | Fases del alternador (medición trifásica)              | U | W | V |
|                                                                              |                                                        | Fases del alternador (medición monofásica entre fases) | - | U | W |
| Fase W                                                                       | Hacia la derecha                                       | Fases del alternador (medición trifásica)              | W | U | V |
|                                                                              |                                                        | Fases del alternador (medición monofásica entre fases) | - | U | V |
|                                                                              | Hacia la izquierda                                     | Fases del alternador (medición trifásica)              | V | U | W |
|                                                                              |                                                        | Fases del alternador (medición monofásica entre fases) | - | V | U |

# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 4.2. Prioridad de los modos de regulación

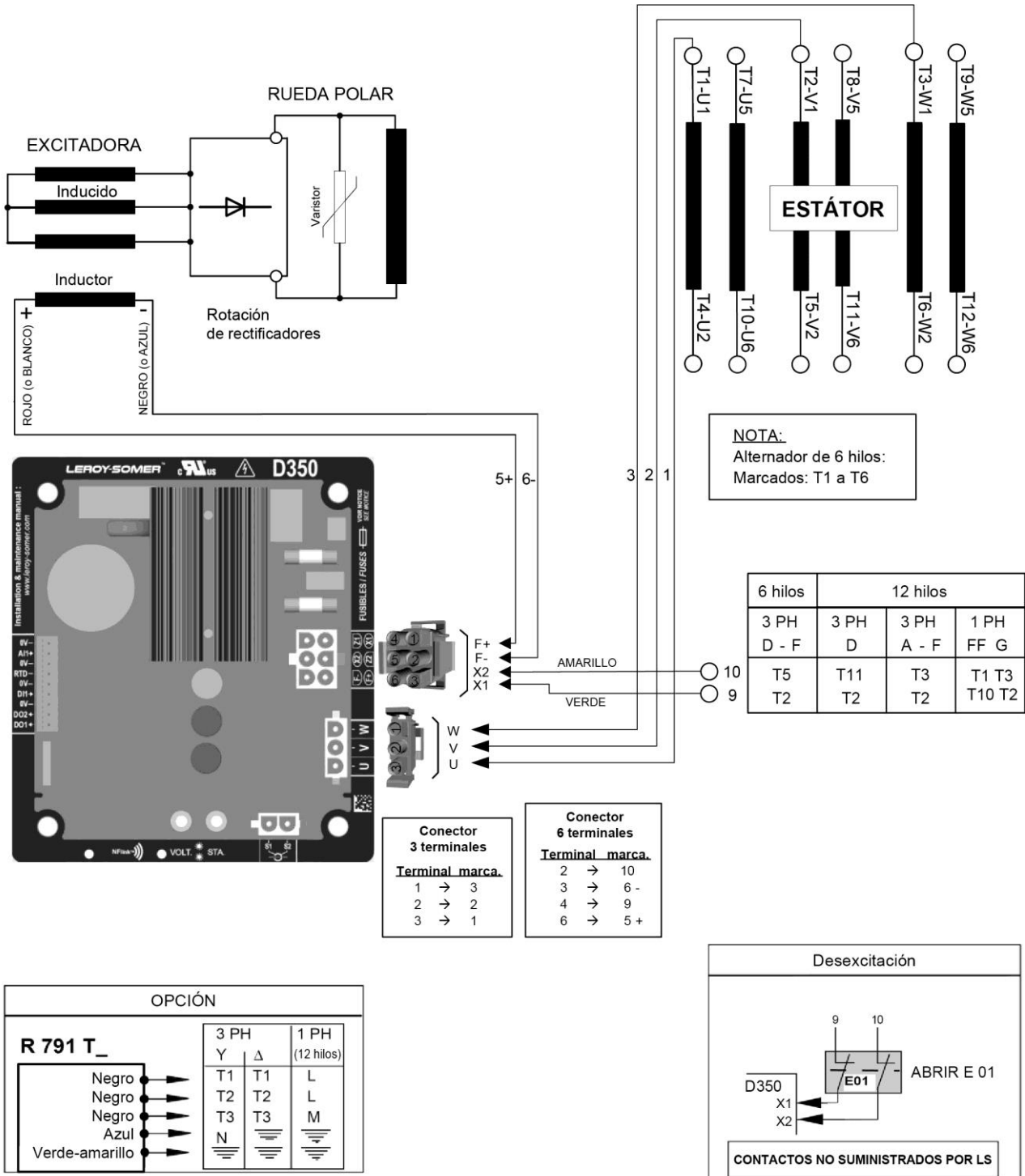


# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 4.3. Diagramas eléctricos

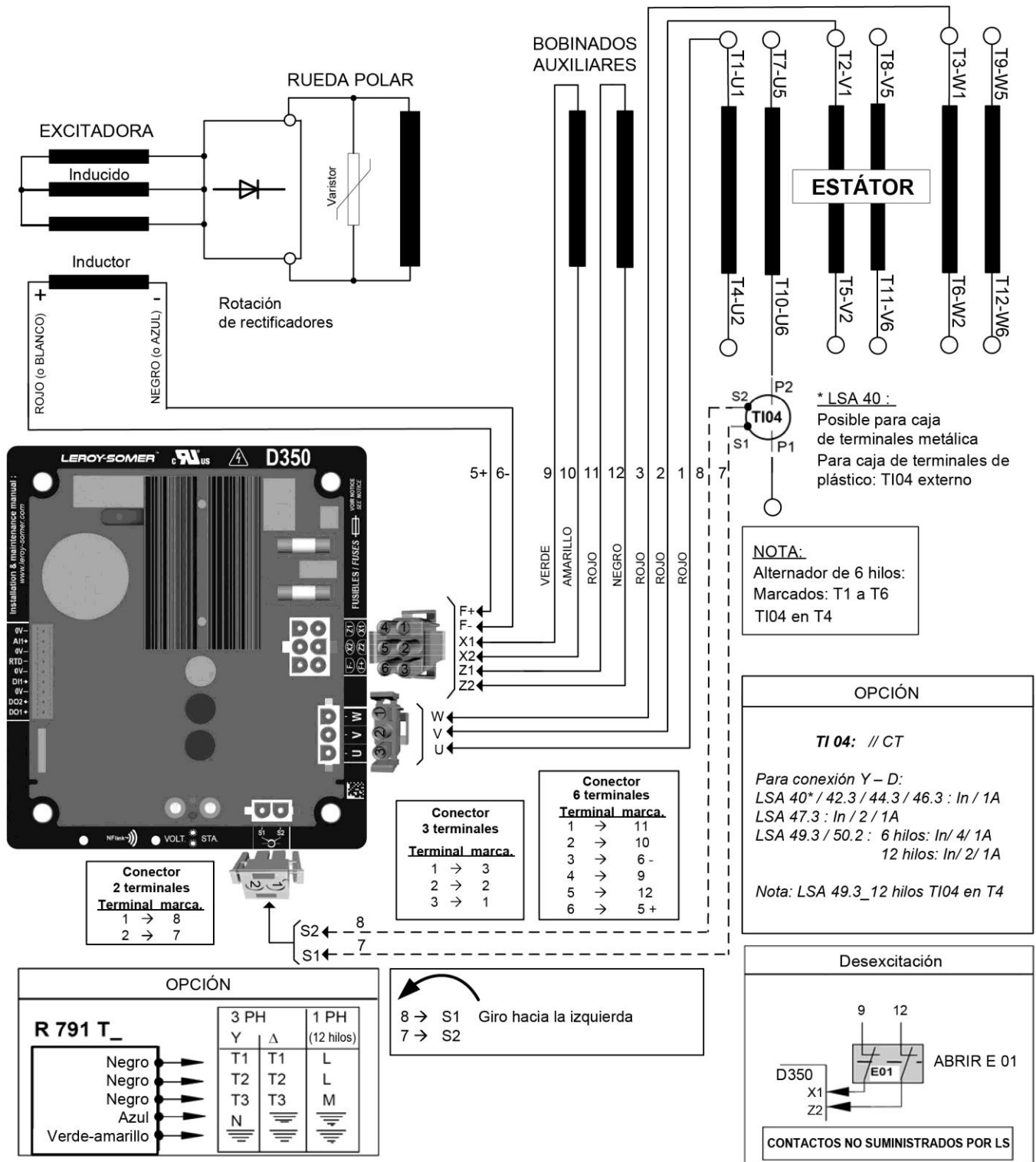
#### 4.3.1. SHUNT



# D350

## Regulador de Tensión Digital

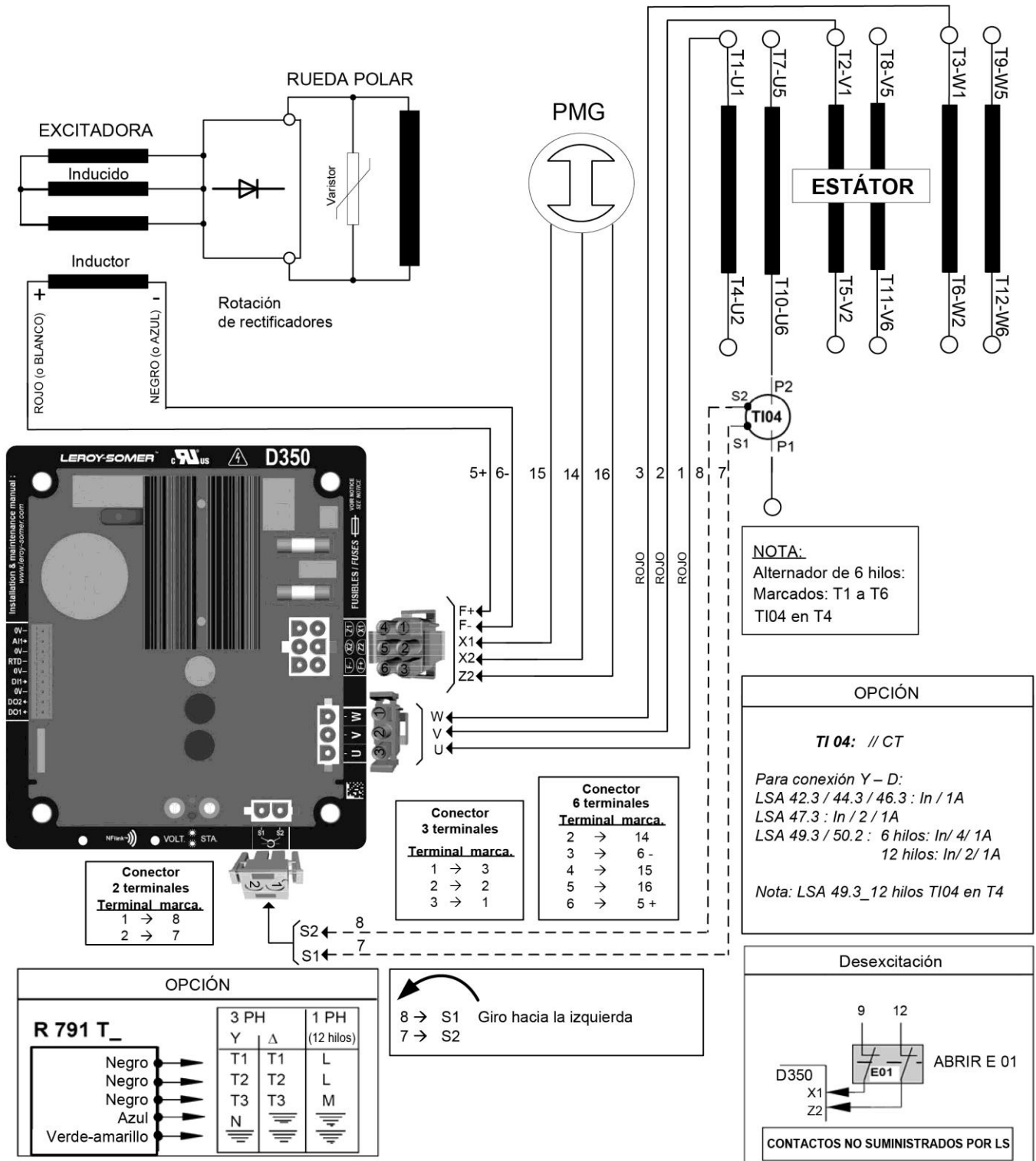
### 4.3.2. AREP



# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 4.3.3. PMG

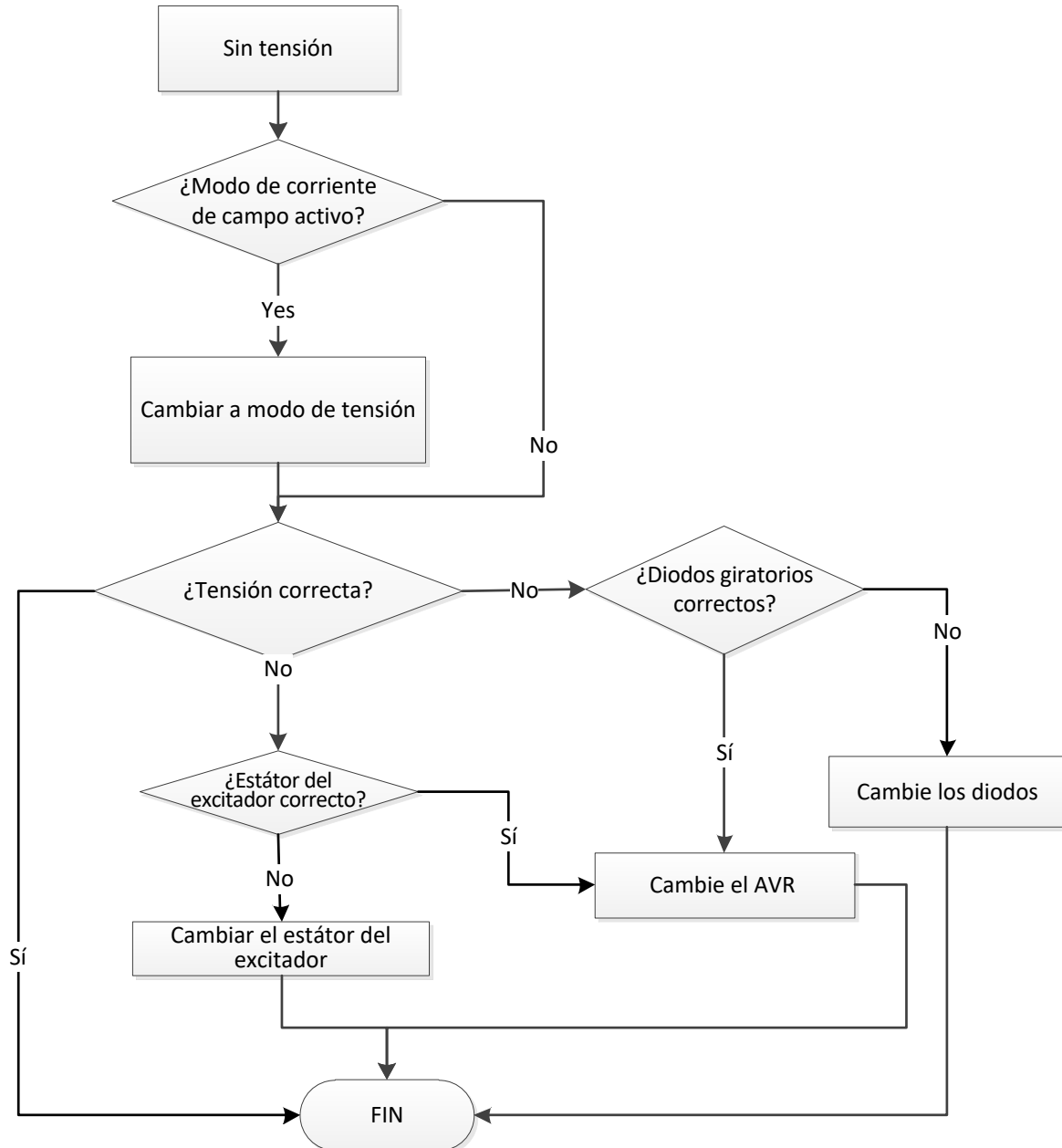


# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 4.4. Solución de problemas de fallos

#### 4.4.1. Sin tensión

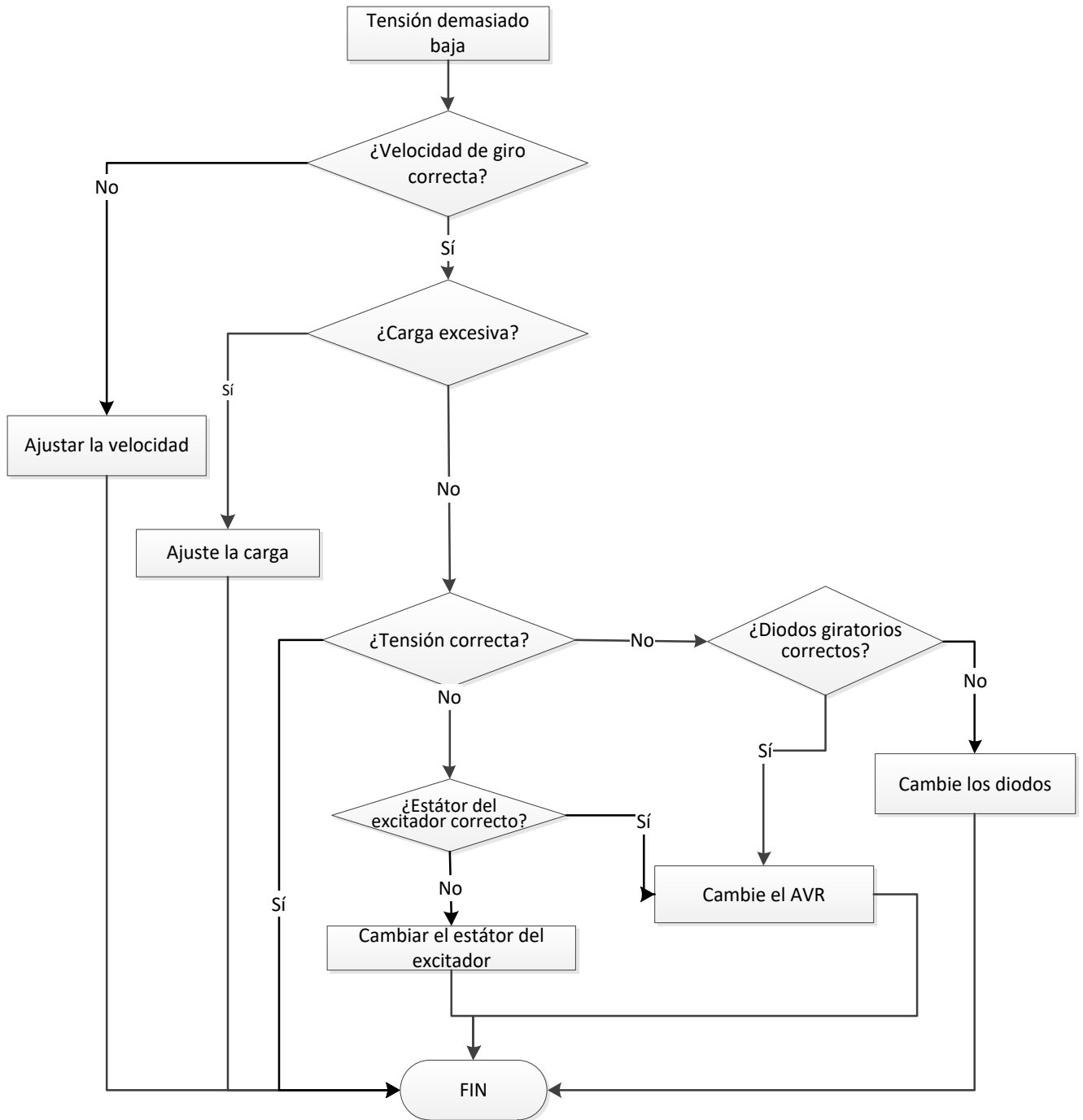




# D350

## Regulador de Tensión Digital

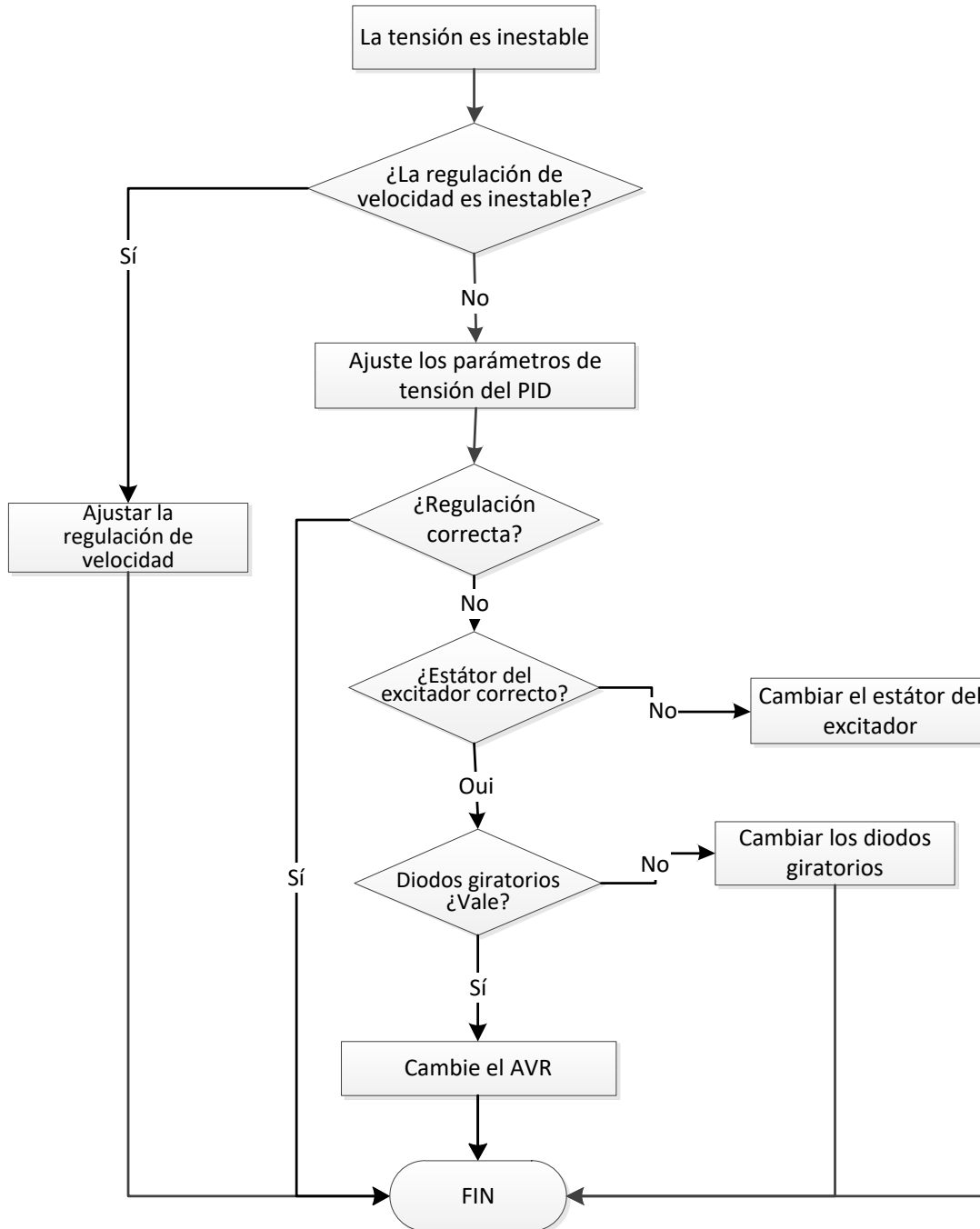
### 4.4.2. Tensión demasiado baja



# D350

## Regulador de Tensión Digital

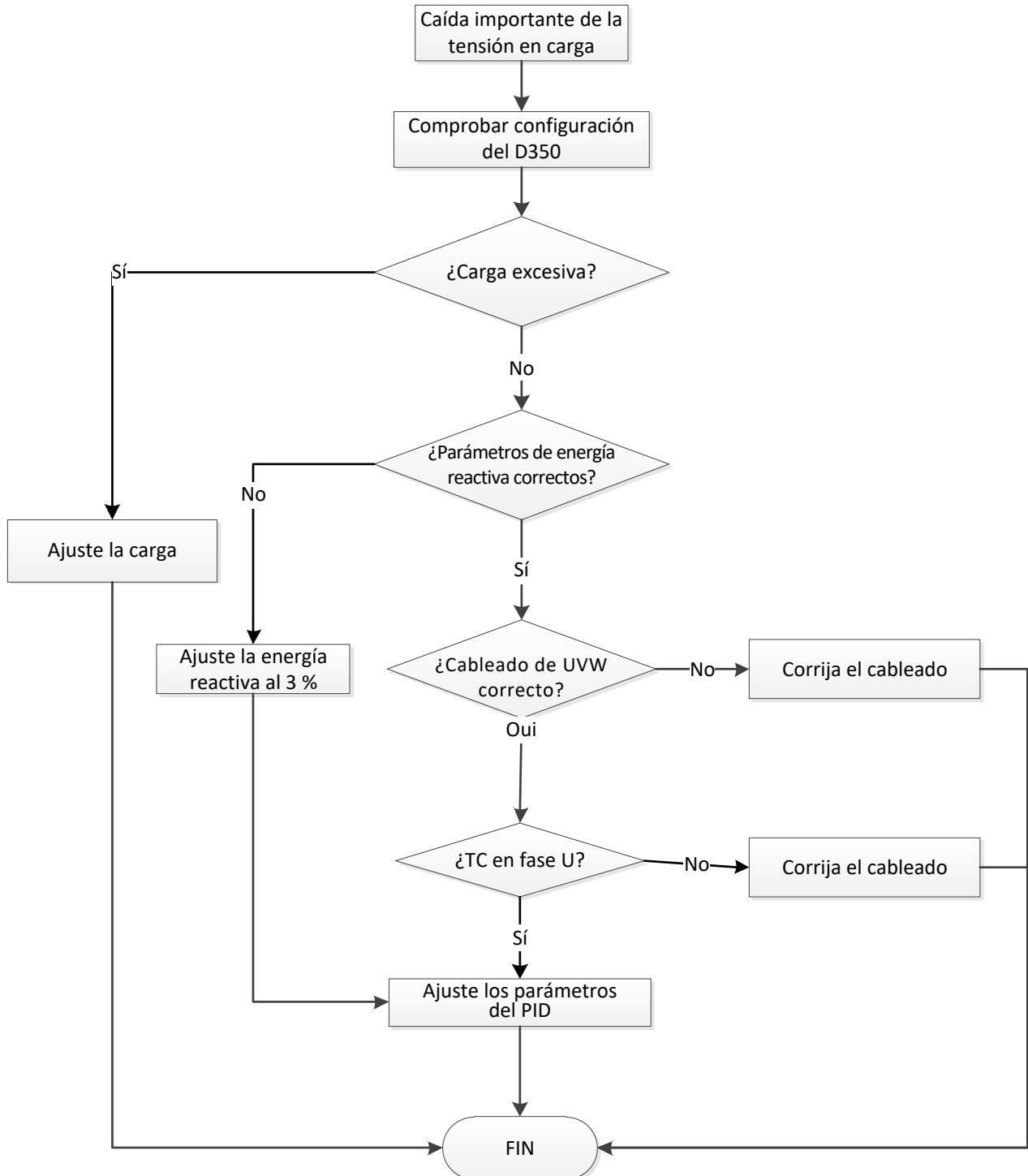
### 4.4.3. Tensión inestable



# D350

## Regulador de Tensión Digital

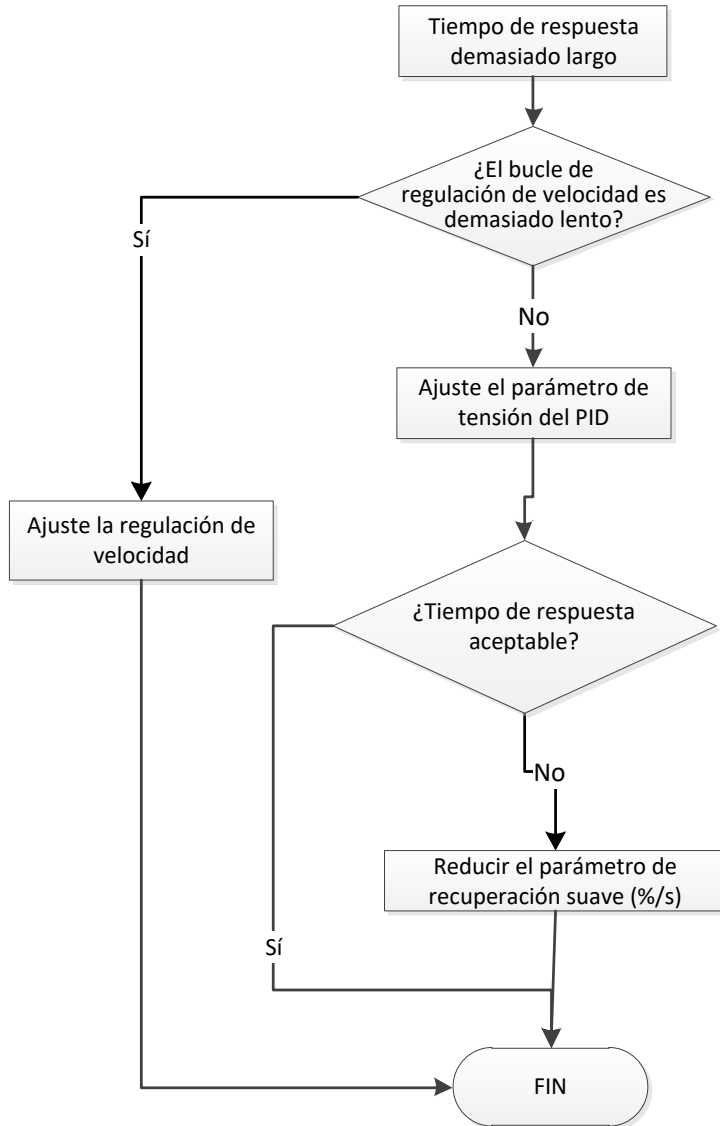
### 4.4.4. Caída importante de la tensión en carga



# D350

## Regulador de Tensión Digital

### 4.4.5. Tiempo de respuesta demasiado largo



# D350

## Regulador de Tensión Digital

# D350

## Regulador de Tensión Digital

# Servicio y asistencia

Nuestra red mundial de servicio de más de 80 instalaciones está a su servicio. Nuestra presencia local es su garantía de unos servicios rápidos y eficientes de reparación, asistencia y mantenimiento.

Confíe el mantenimiento y la asistencia de su alternador a los expertos en generación de energía eléctrica. Nuestro personal de campo está 100% cualificado y completamente capacitado para operar en todos los entornos y en todos los tipos de máquinas.

Como fabricantes de alternadores proporcionamos el mejor servicio, optimizando su coste.

Dónde podemos ayudar:



Contáctenos:

**Américas:** +1 (507) 625 4011

**EMEA:** +33 238 609 908

**Asia Pacífico:** +65 6250 8488


**China:** +86 591 8837 3010

**India:** +91 806 726 4867



Escanee el código o visite:

[www.lrsm.co/support](http://www.lrsm.co/support)

 [service.epg@leroy-somer.com](mailto:service.epg@leroy-somer.com)

***Nidec***  
All for dreams

[www.nidecpower.com](http://www.nidecpower.com)

Connect with us at:

