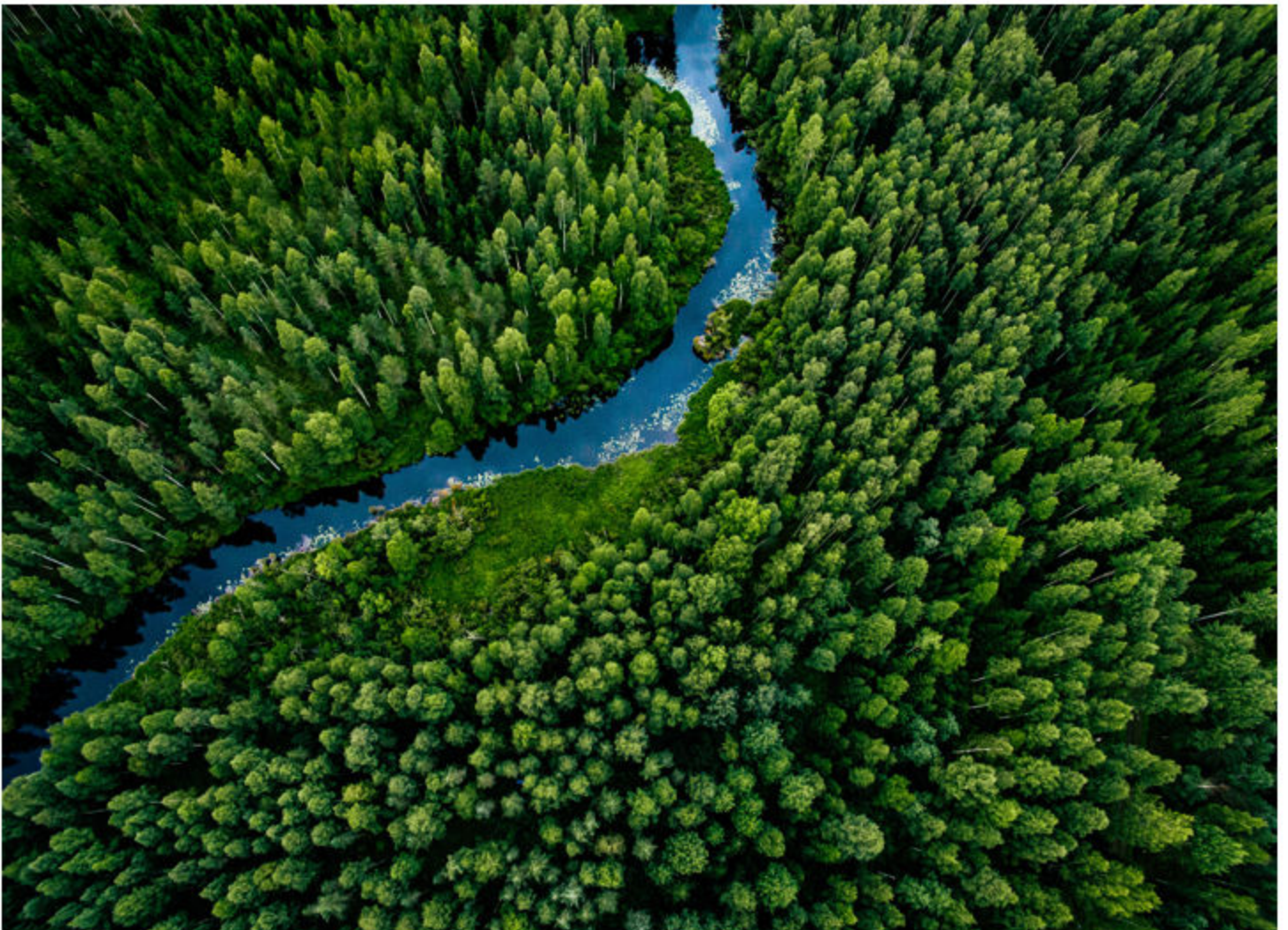


Interconexión de equipos DEIF a reguladores de velocidad (GOVs) y reguladores automáticos de tensión (AVRs)

## NOTAS DE APLICACIÓN



Improve  
Tomorrow



## 1. Delimitación

|                                                                                                                                                         |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1.1 Alcance de las notas de aplicación Interconexión de equipos DEIF a reguladores de velocidad (GOVs) y reguladores automáticos de tensión (AVRs)..... | 5 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

## 2. Información general

|                                                               |   |
|---------------------------------------------------------------|---|
| 2.1 Advertencias, información legal y seguridad.....          | 6 |
| 2.1.1 Advertencias y notas.....                               | 6 |
| 2.1.2 Información legal y descargo de responsabilidad.....    | 6 |
| 2.1.3 Aspectos relacionados con la seguridad.....             | 6 |
| 2.1.4 Concienciación sobre las descargas electrostáticas..... | 6 |
| 2.1.5 Configuración de fábrica.....                           | 7 |
| 2.2 Acerca de las Notas de Aplicación.....                    | 7 |
| 2.2.1 Finalidad general.....                                  | 7 |
| 2.2.2 Usuarios destinatarios.....                             | 7 |

## 3. Abreviaturas y nombres

## 4. Comentarios generales relativos al ajuste de los reguladores de velocidad y reguladores automáticos de tensión

|                                                        |   |
|--------------------------------------------------------|---|
| 4.1 Reguladores de escalón PI de DEIF.....             | 9 |
| 4.2 Reguladores PI con salidas analógicas de DEIF..... | 9 |

## 5. Puesta en servicio

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.1 La máquina motriz y el generador.....                                                 | 10 |
| 5.2 Droop de velocidad en el regulador de velocidad.....                                  | 10 |
| 5.3 Droop de tensión en el regulador automático de tensión (AVR).....                     | 10 |
| 5.4 Configuración inicial del regulador de velocidad/Regulador automático de tensión..... | 10 |
| 5.4.1 Con salida(s) de relés directamente conectadas.....                                 | 10 |
| 5.4.2 Con salida analógica.....                                                           | 11 |
| 5.4.3 Con Multi-line 2 PPU/PPM/GPC/AGC salida PWM para Caterpillar®.....                  | 11 |
| 5.5 Ajuste de los controladores DEIF.....                                                 | 11 |
| 5.5.1 Delomatic/PPU/PPM/GPC/AGC/AGC 200/BGC.....                                          | 11 |
| 5.5.2 Salida analógica PI.....                                                            | 11 |
| 5.5.3 Salida de relé Escalón de PI.....                                                   | 12 |
| 5.5.4 Curva resultante de velocidad/tensión al producirse una variación de la carga.....  | 13 |
| 5.6 Ajuste de los compartidores de carga y sincronizadores Uni-line.....                  | 14 |
| 5.6.1 Curva resultante de velocidad/tensión al producirse una variación de la carga.....  | 15 |

## 6. Circuitos básicos de interfaz del regulador de velocidad

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 6.1 Controles analógicos directos.....   | 16 |
| 6.2 Controles analógicos combinados..... | 16 |

## 7. Interfaces de reguladores de velocidad

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 7.1 Barber-Colman DYNA 1.....                                 | 18 |
| 7.2 Regulador de velocidad Barber-Colman DYNA DPG 2200.....   | 18 |
| 7.3 Regulador de velocidad Barber-Colman DYNA 8000.....       | 18 |
| 7.4 Controladores digitales Barber-Colman DYNA 1.....         | 19 |
| 7.4.1 Modelo DYN1 10502/3/4/6.....                            | 19 |
| 7.4.2 Modelo DYN1 DYNA 2000.....                              | 19 |
| 7.4.3 Modelo DYN1 10871.....                                  | 19 |
| 7.4.4 Modelo DYN1 10794.....                                  | 20 |
| 7.5 Controlador de motor de combustión Caterpillar® ADEM..... | 20 |

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.6 Controlador de motor de combustión PEEC de Caterpillar®                                            | 20 |
| 7.7 Convertidor Modulador de Anchura de Impulsos Caterpillar®                                          | 21 |
| 7.8 Regulador de velocidad EFC de Cummins                                                              | 21 |
| 7.9 Controlador ECM de Cummins                                                                         | 22 |
| 7.10 El sistema de reparto de carga Control de Consigna de Potencia (PCC) de Cummins y el Multi-line 2 | 22 |
| 7.11 Regulador de velocidad electrónico Detroit Diesel DDEC-III/DDEC-IV                                | 23 |
| 7.12 Controlador electrónico Deutz EMR                                                                 | 23 |
| 7.13 GAC tipo ESD 5111, 5221 y 5131                                                                    | 24 |
| 7.13.1 Control analógico combinado                                                                     | 24 |
| 7.14 GAC tipo ESD 5300 y 5330                                                                          | 24 |
| 7.15 GAC tipo ESD 5500                                                                                 | 24 |
| 7.15.1 Control analógico combinado                                                                     | 25 |
| 7.16 Regulador de velocidad E1-D y E1-F tipo Heinzmann                                                 | 26 |
| 7.17 Reguladores de velocidad Heinzmann tipos E6, E6V, E10, E16 y E30                                  | 26 |
| 7.18 Heinzmann Olympus para turbinas de gas                                                            | 26 |
| 7.19 Heinzmann KG 6 - 04 hasta KG10 - 04                                                               | 26 |
| 7.20 Controlador MTU MDEC 4000                                                                         | 27 |
| 7.21 Controlador ECM tipo Perkins                                                                      | 27 |
| 7.22 Controlador SCANIA tipo DEC2                                                                      | 27 |
| 7.23 Controlador de velocidad para regulador electrónico TOHO tipo XS-400B-03                          | 28 |
| 7.24 Controlador Volvo tipo EMS2                                                                       | 28 |
| 7.25 Regulador de velocidad Woodward tipo 1724 y 1712                                                  | 29 |
| 7.26 Regulador de control de velocidad Woodward tipo 2301A                                             | 29 |
| 7.27 Reparto de carga del Woodward tipo 2301A                                                          | 29 |
| 7.28 Woodward tipo 701A                                                                                | 29 |
| 7.29 Control digital de velocidad Woodward 721                                                         | 30 |
| 7.30 Sensor de carga de generador Woodward                                                             | 30 |
| 7.31 Regulador de velocidad Woodward de la serie L                                                     | 31 |
| 7.32 Sistema de control digital de velocidad ProAct de Woodward, tipos I y II                          | 31 |
| 7.33 Control digital Woodward PEAKTM 150 para turbinas de vapor                                        | 32 |
| 7.34 Control digital Woodward UG8                                                                      | 32 |
| <b>8. Interfaz de controlador de motor de combustión CANbus</b>                                        |    |
| 8.1 Interfaz CANbus                                                                                    | 33 |
| 8.2 Terminales de unidades DEIF                                                                        | 33 |
| 8.3 Terminales CANbus de unidad de motor de combustión J1939                                           | 33 |
| 8.4 Terminales de MTU                                                                                  | 34 |
| 8.5 Regulador de velocidad HT-SG-100 de Huegli Tech                                                    | 35 |
| <b>9. Circuitos básicos de interfaz del regulador automático de tensión (AVR)</b>                      |    |
| 9.1 Controles analógicos directos                                                                      | 36 |
| 9.2 Controles analógicos combinados, trifilares                                                        | 36 |
| 9.3 Controles analógicos combinados, bifilares                                                         | 37 |
| <b>10. Interfaces del regulador automático de tensión (AVR)</b>                                        |    |
| 10.1 Regulador automático de tensión AVK Cosimat                                                       | 38 |
| 10.2 Basler Electric AEC63-7 AVR                                                                       | 38 |
| 10.3 Sistema de control digital de excitación Basler Electric (DECS)                                   | 39 |
| 10.4 Regulador automático de tensión Basler Electric SR 4A/6A/8A/9A/32A                                | 39 |
| 10.5 Regulador automático de tensión Basler Electric SSR 32-12, 63-12, 125-12                          | 39 |
| 10.6 Caterpillar® VR3                                                                                  | 40 |

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10.7 Caterpillar® VR6.....                                                               | 40 |
| 10.8 Caterpillar® DVR.....                                                               | 41 |
| 10.9 Caterpillar® CDVR.....                                                              | 41 |
| 10.10 Regulador automático de tensión Leroy Somer tipo R250/R438/R448/R449 LS/C o D..... | 42 |
| 10.11 Regulador automático de tensión Leroy Somer R450.....                              | 43 |
| 10.12 Regulador automático de tensión Leroy Somer R610.....                              | 44 |
| 10.13 Regulador automático de tensión Leroy Somer tipo R610 3F.....                      | 44 |
| 10.14 Regulador automático de tensión Marathon Magnamax/DVR 2000C.....                   | 44 |
| 10.15 Regulador automático de tensión Marelli Mark 1.....                                | 45 |
| 10.16 Marelli M25FA502A.....                                                             | 45 |
| 10.17 Mecc-Alte S.R.7/2.....                                                             | 45 |
| 10.18 Mecc-Alte tipo U.V.R. Regulador de tensión AVR.....                                | 45 |
| 10.19 Stamford Newage tipo MA325, MA327, MX321, MX341, SR465, SX421 y SX440.....         | 46 |

## 11. Localización de fallos

# 1. Delimitación

## 1.1 Alcance de las notas de aplicación Interconexión de equipos DEIF a reguladores de velocidad (GOVs) y reguladores automáticos de tensión (AVRs)

Este documento contiene notas de aplicación para la interconexión de equipos DEIF a reguladores de velocidad (GOVs) y reguladores automáticos de tensión (AVRs) y abarca los siguientes productos de DEIF:

|                  |                                                                                          |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Serie Uni-line   | Una gama completa de componentes monofunción para control y protección de generadores    |
| Serie Multi-line | Una gama completa de componentes multifunción para control y protección de generadores   |
| Delomatic        | Un sistema multifuncional para gestión de potencia y control y protección de generadores |



## 2. Información general

### 2.1 Advertencias, información legal y seguridad

#### 2.1.1 Advertencias y notas

A lo largo de este documento se presentan una serie de advertencias y notas con información útil para el usuario. Con el objeto de que no se pasen por alto, aparecerán realzadas para distinguirlas del texto general.

##### Advertencias



**¡PELIGRO!**



**Éste muestra situaciones peligrosas.**

Si no se observan las pautas indicadas, estas situaciones provocarán la muerte, lesiones físicas graves o la destrucción de los equipos.

##### Notas

**NOTA** Las notas facilitan información general para que el lector la tenga presente.

#### 2.1.2 Información legal y descargo de responsabilidad

DEIF no asumirá ninguna responsabilidad por la instalación u operación del grupo electrógeno. Si existe cualquier duda acerca sobre cómo se instala u opera el motor de combustión/generador controlado por el controlador DEIF, debe contactarse a la empresa responsable de la instalación u operación del grupo electrógeno.



**¡PELIGRO!**

La unidad de DEIF no deberá ser abierta por personal no autorizado. Si de alguna manera se abre la unidad, quedará anulada la garantía.

##### Descargo de responsabilidad

DEIF A/S se reserva el derecho a realizar, sin previo aviso, cambios en el contenido del presente documento.

La versión en inglés de este documento siempre contiene la información más reciente y actualizada acerca del producto. DEIF no asumirá ninguna responsabilidad por la precisión de las traducciones y éstas podrían no haber sido actualizadas simultáneamente a la actualización del documento en inglés. Ante cualquier discrepancia entre ambas versiones, prevalecerá la versión en inglés.

#### 2.1.3 Aspectos relacionados con la seguridad

La instalación y operación del controlador DEIF puede implicar trabajar con corrientes y tensiones peligrosas. Por tanto, la instalación debe ser realizada exclusivamente por personal autorizado que conozca a fondo los riesgos que implican los trabajos con equipos eléctricos en tensión.



**¡PELIGRO!**

Sea consciente del peligro que entrañan unas corrientes y tensiones activas. No toque ninguna entrada de medida de corriente alterna, ya que esto podría provocarle lesiones físicas o incluso la muerte.

#### 2.1.4 Concienciación sobre las descargas electrostáticas

Deben adoptarse precauciones suficientes para proteger los terminales de descargas estáticas durante la instalación. Una vez instalado y conectado el controlador, ya no es necesario adoptar tales precauciones.

## 2.1.5 Configuración de fábrica

Este controlador DEIF se entrega desde fábrica con determinados ajustes de fábrica. Dado que esta configuración está basada en valores medios, no necesariamente tiene por qué ser la correcta para cada combinación de motor/grupo electrógeno. No obstante, deberá comprobar dicha configuración antes de arrancar el motor/grupo electrógeno.

## 2.2 Acerca de las Notas de Aplicación

### 2.2.1 Finalidad general

Este documento contiene notas de aplicación para la interconexión de equipos DEIF de las series Uni-line, Multi-line 2 y Delomatic a reguladores de velocidad (GOVs) y reguladores automáticos de tensión (AVRs). Incluye principalmente ejemplos de diferentes aplicaciones idóneas para la unidad de DEIF.



#### INFO

Para descripciones funcionales, el procedimiento de configuración de parámetros, listados de parámetros, etc., consulte la documentación relevante del equipo en cuestión.

El objeto general de las notas de aplicación es ofrecer al diseñador información acerca de aplicaciones idóneas de interconexión a reguladores de velocidad (GOVs) y reguladores automáticos de tensión (AVRs).



#### ¡PELIGRO!

Asegúrese de leer la documentación relevante antes de comenzar a trabajar con la unidad DEIF y el grupo electrógeno que desee controlar. Si no lo hace, los equipos podrían sufrir daños o podrían producirse lesiones físicas.

### 2.2.2 Usuarios destinatarios

Las Notas de Aplicación están destinadas principalmente a la persona responsable de diseñar los sistemas. En la mayoría de los casos, esta persona será el proyectista de la empresa constructora de cuadros eléctricos. Como cabe imaginar, también puede haber otros usuarios a quienes les resulte útil la información contenida en este documento.

### 3. Abreviaturas y nombres

Para las unidades DEIF se utilizan las siguientes abreviaturas y nombres:

- Uni-Line Una familia de componentes monofunción. Todos los sincronizadores y repartidores de carga Uni-line poseen salidas de control de relés.
- EPQ96 y EPN-110DN: Potenciómetros electrónicos que proporcionan una salida de tensión de corriente continua.
- Multi-line 2: Una familia de componentes multifunción. De serie, éstos incorporan salidas de control de relés (tanto para el regulador de velocidad como para el regulador automático de tensión) y salidas analógicas (+/-20 mA) así como salidas con Modulación de Anchura de Impulsos (PWM).
  - PPU: Unidad de Conexión en Paralelo y de Protección.
  - GPC: Controlador de Conexión en Paralelo de Generador.
  - AGC (AGC-4 Mk II, AGC-4, AGC 200, AGC-3, AGC Plant Management (Gestión de planta)): Controlador Automático de Generador(es) (Unidad de Automático en Fallo de Red con control del motor de combustión).
    - En general, la información correspondiente al AGC-4 es de aplicación también al AGC-4 Mk II.
  - BGC: Controlador Básico de Generador (Unidad de Automático en Fallo de Red con funciones de control limitadas).
  - PPM: Gestión de Protección y de Potencia (sistema de gestión de potencia para buques).
- Delomatic: Un sistema multifuncional que brinda funciones de gestión de potencia, además de todas las funciones de control y protección de generador.
  - SCM-1: Módulo enchufable de control de generador en Delomatic 3 con salidas de relés o analógicas para regulador de velocidad o regulador automático de tensión.
  - SCM 4.2: Módulo enchufable de control de generador en Delomatic 4 con salidas de relés o analógicas para regulador de velocidad y regulador automático de tensión.

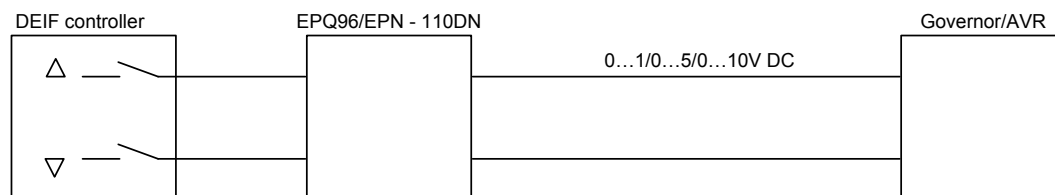


## 4. Comentarios generales relativos al ajuste de los reguladores de velocidad y reguladores automáticos de tensión

### 4.1 Reguladores de escalón PI de DEIF

Un regulador de escalón PI es un regulador de uso corriente para control de velocidad. Además, a la hora de interconectar un regulador de velocidad electrónico/regulador automático de tensión sin capacidad para entradas binarias. En este caso, para convertir las salidas de relé de regulador de escalón PI a señal analógica que pueda ser utilizada por el regulador de velocidad/regulador automático de tensión se utiliza un potenciómetro electrónico EPQ96 o EPN-110DN.

Habitualmente, las señales de mayor aceptación son las señales de tensión.

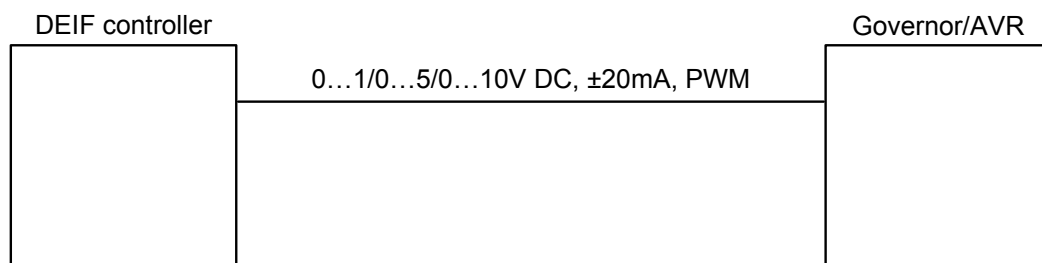


### 4.2 Reguladores PI con salidas analógicas de DEIF.

A continuación se muestran únicamente las salidas de escala máx. Se puede lograr cualquier factor de escala que esté comprendido dentro de los valores máx.

Los reguladores de salidas analógicas de DEIF están disponibles en:

- |                                                                       |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| - Sistema multifunción de control y protección de generador Delomatic | +/-20 mA                                           |
| - Unidades Multi-line 2 AGC, PPU, PPM y GPC                           | +/-20 mA, PWM                                      |
| Unidades multi-line 2 BGC                                             | +/-20 mA                                           |
| - Potenciómetros electrónicos EPQ96 y EPN-110DN                       | +/-1/5/10V DC                                      |
| - Potenciómetro electrónico EPQ96-2                                   | +/-20 mA<br>+/-1/5/10V DC<br>PWM                   |
| - Módulo de E/S externo IOM 200 para AGC 200                          | +/-20 mA<br>0-20 mA<br>+/-1/5/10V DC<br>0-1/5/10 V |



## 5. Puesta en servicio

### 5.1 La máquina motriz y el generador

La máquina motriz puede ser un motor diésel , un motor a gas, una turbina de gas o una turbina de vapor. El tipo de máquina motriz carece de importancia. El generador debe ser un generador síncrono que incorpore un Regulador Automático de Tensión ajustable (AVR).

### 5.2 Droop de velocidad en el regulador de velocidad

Se recomienda que el regulador **de velocidad tenga un droop de velocidad del 3-4%** (caída de velocidad del 3-4% desde vacío hasta plena carga cuando el equipo de DEIF no está ejecutando el control). Para asegurar un reparto de carga idéntico en máquinas que operen en paralelo, todos los reguladores de velocidad deben tener idéntico ajuste de droop.



#### INFO

Dado que todas las unidades de DEIF contienen dispositivos de control de frecuencia así como dispositivos de control de potencia y los utilizan para control simultáneamente, el sistema resultante será isócrono (sin droop de velocidad) aun cuando los reguladores de velocidad estén ajustados con droop.



#### INFO

Aun cuando se recomienda el droop de velocidad, las unidades de DEIF AGC, AGC 200, BGC, PPU, PPM y GPC están en condiciones de controlar reguladores de velocidad isócronos (sin droop) cuando se utilice la salida analógica/salida PWM/salida de comunicación con motor de combustión para control de velocidad. Delomatic 3/4 y Uni-line siempre requieren droop.

### 5.3 Droop de tensión en el regulador automático de tensión (AVR)

El AVR controla la tensión del generador de manera semejante al regulador de velocidad controlando la velocidad de la máquina motriz.

Esto significa que **el regulador automático de tensión del generador debe poseer un droop de tensión del 3-4%** (caída de tensión del 3-4% desde vacío a plena carga cuando el equipo de DEIF no está ejecutando el control). Para asegurar un reparto por igual de la potencia reactiva (VAR) en generadores que operen en paralelo, el droop de tensión debe ser idéntico para todos los generadores.



#### INFO

Dado que todas las unidades de DEIF disponen de opciones para dispositivos de control de tensión así como de control de potencia reactiva/factor de potencia y que utilizan dichos dispositivos para ejecutar un control simultáneo, el sistema resultante, si la opción está seleccionada, será con tensión fija (sin droop de tensión) aun cuando los AVR se ajusten con droop.

### 5.4 Configuración inicial del regulador de velocidad/Regulador automático de tensión

#### 5.4.1 Con salida(s) de relés directamente conectadas

- Deshabilitar las salidas del (de los) controlador(es) de DEIF.
- Haga funcionar en vacío el generador.
- Ajustar la frecuencia (en el regulador de velocidad) a la frecuencia base (50 o 60 Hz) más un 50% del droop (un 4% de droop significa +2% = 1 Hz para 50 Hz).
- Ajustar la tensión del generador (en el regulador automático de tensión) a la tensión nominal más un 50% del droop de tensión (un droop de tensión del 4% supone +2% de aumento de la tensión nominal).

## 5.4.2 Con salida analógica

La salida analógica del Delomatic/PPU/PPM/GPC/AGC/BGC es +/-20 mA, que, en la mayoría de los casos, se debe convertir en una tensión colocando una resistencia entre los terminales (250  $\Omega$  supone 5V DC a 20 mA).

El AGC 200 no dispone de salidas analógicas, por lo cual, si se necesita, se debe utilizar el módulo de E/S externas de la serie IOM 200.

Dado que, en particular, los reguladores son sensibles a la impedancia externa del circuito, es esencial que los ajustes iniciales del regulador de velocidad/AVR se realicen con la salida analógica conectada, pero deshabilitada (potenciómetro electrónico: Apagar la alimentación eléctrica; Delomatic: Ajustar en el modo SWBD; Multi-line: Ajustar en el modo MAN). Si no lo hace podría experimentar problemas de control más adelante. La única excepción a esta regla es el sensor de carga Woodward (consulte el capítulo Sensor de carga de generador de Woodward). Tras hacerlo, ajuste la respuesta en frecuencia:

- Haga funcionar en vacío el generador.
- Ajustar la frecuencia (en el regulador de velocidad) a la frecuencia base (50 o 60 Hz) más un 50% del droop (un 4% de droop significa +2% = 1 Hz para 50 Hz).
- Ajustar la tensión del generador (en el regulador automático de tensión) a la tensión nominal más un 50% del droop de tensión (un droop de tensión del 4% supone +2% de aumento de la tensión nominal).
- El rango de salida de la unidad DEIF debe ser igual a la frecuencia nominal +/-2%.

Tras hacerlo, puede activar de nuevo la entrada AUTO.

## 5.4.3 Con Multi-line 2 PPU/PPM/GPC/AGC salida PWM para Caterpillar®

Dado que el ajuste inicial de PWM influye en la velocidad de arranque del motor de combustión, lo primero que se debe hacer es configurar este parámetro (parámetro 2272 para Multi-line, 2662 para AGC/PPM):

- Asegúrese de que el generador no pueda arrancar.
- APAGUE y ENCIENDA de nuevo el PPU/PPM/GPC/AGC (para asegurarse de haber reseteado la salida PPM).
- Arranque el generador (en vacío).
- Ajuste el parámetro 2272/2662 hasta que se logre la velocidad (y frecuencia) correcta.



### INFO

En un AGC 200 no es posible disponer de una salida PWM.

## 5.5 Ajuste de los controladores DEIF

El primer intento es siempre un "Espero que los ajustes sean correctos". Para tal fin, con la experiencia acumulada a lo largo de años, DEIF ha llegado a una serie de ajustes iniciales que tal vez no sean perfectos, pero pueden ser utilizados para iniciar el ajuste de los reguladores/controladores.

El ajuste de reguladores de escalón PI (Proporcional Integral) (con salidas de relés) y PID (Proporcional Integral Diferencial) (con salidas analógicas) no es fácil. A continuación se presenta un atajo que le proporciona un resultado aceptable (tal vez no sea perfecto, pero es aceptable).

### 5.5.1 Delomatic/PPU/PPM/GPC/AGC/AGC 200/BGC

El equipo se entrega con un ajuste de fábrica, que será aceptable en el 90% de los casos. Arrancar el generador y testarlo. Lo peor que puede ocurrir es una parada automática (trip) del generador, en cuyo caso debe realizarse un nuevo intento.

### 5.5.2 Salida analógica PI

La salida analógica de velocidad se puede utilizar para motores de combustión con reguladores de velocidad electrónicos.

Tanto las unidades Delomatic como las unidades PPU/PPM/GPC/AGC/AGC 200/BGC aceptan entradas de botones para control manual de velocidad y pueden conectarse directamente, aun cuando se requiera una marcha manual.

La salida de tensión analógica se puede utilizar para generadores con AVR's electrónicos.

Tanto las unidades Delomatic como las unidades PPU/PPM/GPC/AGC/AGC 200/BGC aceptan entradas de botones para control manual de tensión y pueden conectarse directamente aun cuando se requiera marcha manual.

La salida es +/-20 mA. Para las unidades IOM 200 se puede elegir también una tensión.

1. El tiempo de acción integral (el tiempo para compensar las desviaciones respecto a la consigna) debe ser lo más corto posible, pero, con el fin de evitar oscilaciones, se recomienda un ajuste que proporcione un tiempo de acción integral suficientemente largo, por lo cual, para empezar, el tiempo de acción integral (factor Ki en el Multi-line) puede permanecer como ajuste de fábrica.
2. La ganancia está ahora ajustada. Aumente el valor hasta que el regulador de velocidad/regulador automático de tensión deje de ser estable y disminuya dicho valor hasta que dichos reguladores se estabilicen de nuevo.
3. Repita el paso 2., pero esta vez disminuyendo el tiempo de acción integral (aumentar Ki en Multi-line, disminuir Tn en Delomatic) hasta que se alcance un estado de inestabilidad y aumente de nuevo el tiempo de acción integral hasta que se alcance la estabilidad.
4. La mejor manera de realizar un test es utilizar (si es posible) un banco de carga, aplicando "saltos" de carga del generador y, de este modo, testando el control de velocidad/control del regulador automático de tensión.

### 5.5.3 Salida de relé Escalón de PI

Delomatic y Uni-line:

Hay 2 ajustes:      Impulso de tiempo, que es el tiempo de señal de relé "ACTIVADO" más corto.  
Factor de ganancia Kp, que es el factor de amplificación de la parte proporcional.

El valor de impulso del tiempo aceptable más corto depende de la reacción del regulador de velocidad/regulador automático de tensión y del tipo de conexión. Reacción lenta  $\Rightarrow$  impulso de tiempo largo.

Multi-line:

Además del factor Kp (ganancia proporcional) y Ki (ganancia integral) hay parámetros para ajustar:

- Tiempo de anchura de impulso (la salida es una salida con Modulación de Anchura de Impulsos).
- Duración de ACTIVACIÓN de impulso más corta aceptable.

Potenciómetro electrónico:

Si se está utilizando un potenciómetro electrónico para convertir las señales de relés en un valor analógico, se pueden utilizar los ajustes de fábrica tanto de tiempo de impulso como de ganancia. En este caso, la manera más sencilla de realizar los ajustes es hacerlo con el potenciómetro electrónico, ganancia = una combinación de  $\Delta U_0$  (salida de fondo de escala) y TIEMPO (s). Cuanto mayor  $\Delta U_0$ /cuanto más corto es el TIEMPO = mayor es la ganancia.

Conexión directa al regulador de velocidad mecánico:

Si la conexión se realiza directamente a un regulador mecánico con motor piloto, tal vez sea necesario aumentar el valor de impulso de tiempo. Esto depende de las características mecánicas del sistema del regulador de velocidad.

Tras encontrar la duración de impulso de tiempo correcta, se ajusta la ganancia Kp. Aumente el valor hasta que la velocidad deje de estar estable y disminúyalo hasta que se estabilice de nuevo.

Conexión directa al regulador automático de tensión (AVR) con entradas binarias de aumento/disminución de la tensión:

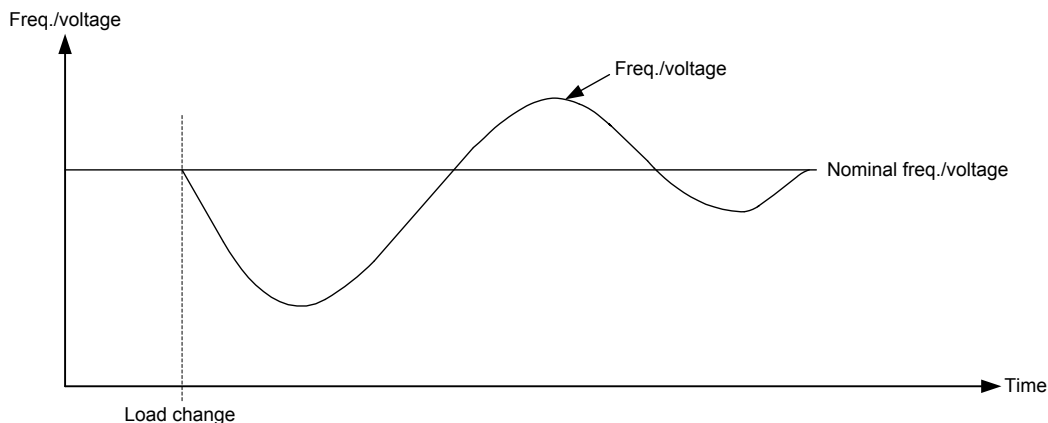
Si la conexión se realiza directamente a entradas binarias, tal vez sea necesario aumentar el valor de impulso de tiempo. Esto depende de las características del AVR.

Tras encontrar la duración de impulso de tiempo correcta, se ajusta la ganancia Kp. Aumente el valor hasta que la tensión deje de estar estable y disminúyalo hasta que se estabilice de nuevo.

#### 5.5.4 Curva resultante de velocidad/tensión al producirse una variación de la carga

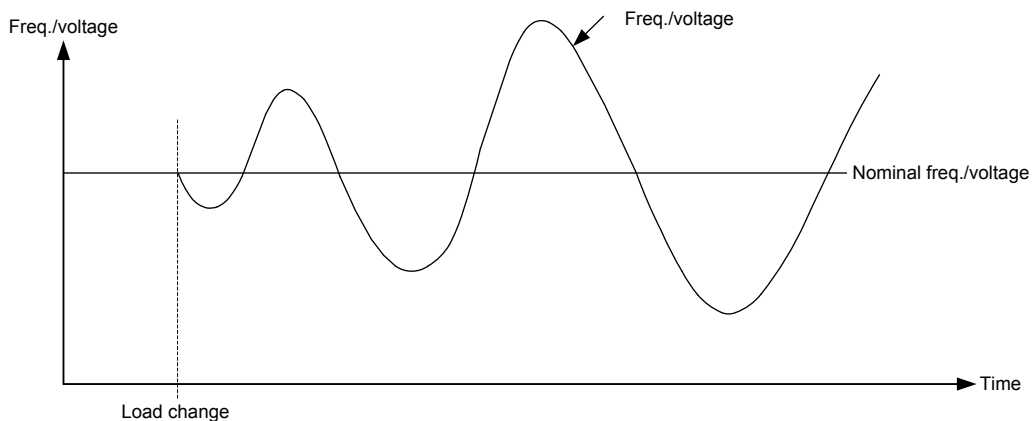
La manera más sencilla de realizar un test consiste en utilizar (si es posible) un banco de carga, aplicando "saltos" de carga del generador y, de este modo, testando el control de velocidad/tensión.

El resultado óptimo debe tener un aspecto semejante al de esta curva:



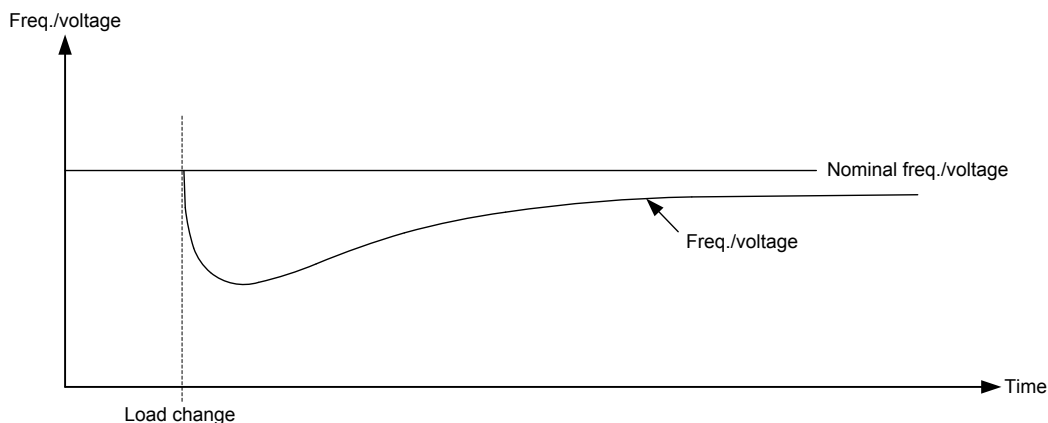
Como se puede ver, se considera normal 2-3 "rebasamientos" antes de la estabilización después de un cambio brusco.

Ganancia demasiado alta:



Si la ganancia es demasiado alta, la velocidad/tensión no alcanzarán la estabilidad y las oscilaciones pueden aumentar con el tiempo e incluso provocar un disparo.

Ganancia demasiado baja:



Si la ganancia es demasiado baja, el retorno al valor nominal tarda mucho tiempo o incluso podría no darse nunca.

## 5.6 Ajuste de los compartidores de carga y sincronizadores Uni-line

Hay 2 ajustes:  $T_n$ , que es el tiempo más corto de "ACTIVACIÓN" de señal de relé.  
 $X_p$ , que es el factor de amplificación para la parte proporcional.

El  $T_n$  más corto depende de la reacción del regulador de velocidad/AVR y del tipo de conexión. Reacción lenta  $\Rightarrow$   $T_n$  más largo.

Para comenzar, coloque ambos potenciómetros en la posición central.

Potenciómetro electrónico:

Si se utiliza un potenciómetro electrónico para convertir las señales de relé en un valor analógico, se pueden utilizar tanto el impulso de tiempo como la posición central del potenciómetro de ganancia. En este caso, los ajustes se realizan en el potenciómetro electrónico, ganancia = una combinación de  $\Delta U_o$  (salida de fondo de escala) y TIEMPO (s). Cuanto mayor es  $\Delta U_o$ /cuanto menor es TIEMPO = mayor es la ganancia.

Conexión directa al regulador de velocidad mecánico:

Si la conexión se realiza directamente a un regulador mecánico con motor piloto, tal vez sea necesario aumentar el valor de impulso de tiempo. Esto depende de las características mecánicas del sistema del regulador de velocidad, pero es preferible el valor de impulso de tiempo más corto posible.

Tras obtener la duración de impulso de tiempo adecuada, se ajusta la ganancia  $X_p$ . Aumente el valor hasta que la velocidad deje de estar estable y disminúyalo hasta que se estabilice de nuevo.

Conexión directa al regulador automático de tensión (AVR) con entradas binarias de aumento/disminución de la tensión:

Si la conexión se realiza directamente a entradas binarias, tal vez sea necesario aumentar el valor de impulso de tiempo. Esto depende de las características del AVR. Reacción más lenta  $\Rightarrow$  impulso de tiempo más largo.

Tras encontrar la duración de impulso de tiempo correcta, se ajusta la ganancia  $K_p$ . Aumente el valor hasta que la tensión deje de estar estable y disminúyalo hasta que se estabilice de nuevo.



### INFO

En el sincronizador Uni-line modelo FAS-115DG, los ajustes de salida de relé de control de tensión son fijos y no se pueden variar. Esto se realiza suponiendo que las salidas se utilicen para un AVR electrónico o un potenciómetro electrónico, los cuales permiten realizar ajustes.



### **5.6.1 Curva resultante de velocidad/tensión al producirse una variación de la carga**

La manera más sencilla de realizar un test consiste en utilizar (si es posible) un banco de carga, aplicando "saltos" de carga del generador y, de este modo, testando el control de velocidad/tensión.

Para las curvas resultantes de velocidad/tensión, consulte el Capítulo "Curva resultante de velocidad/tensión al variar la carga".

Como se puede ver, se considera normal 2-3 "rebasamientos" antes de la estabilización después de un cambio brusco. Si hay más "rebasamientos", disminuya la ganancia (aumente el TIEMPO en el potenciómetro electrónico) e inténtelo de nuevo.

## 6. Circuitos básicos de interfaz del regulador de velocidad

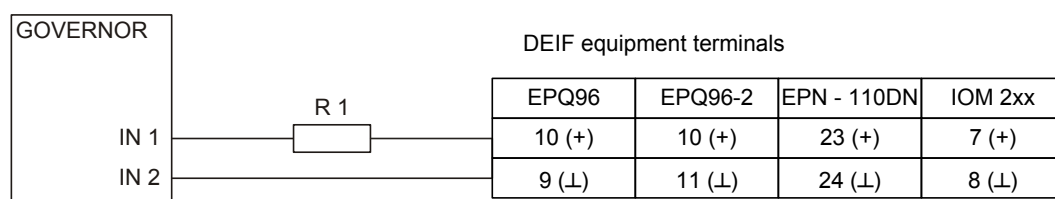


### INFO

A continuación se incluyen indicaciones de valores de resistencia. Estos valores se proporcionan únicamente a título orientativo y tal vez tenga que cambiar las resistencias para obtener un control adecuado. Por regla general, la elección de resistencias demasiado grandes a través de las salidas de  $\pm 20\text{mA}$  de las unidades DEIF dará como resultado un control inestable; si se eligen unas resistencias demasiado pequeñas, el sistema no estará en condiciones de controlar el generador dentro de todo el rango de trabajo (carga de 0-100%).

### 6.1 Controles analógicos directos

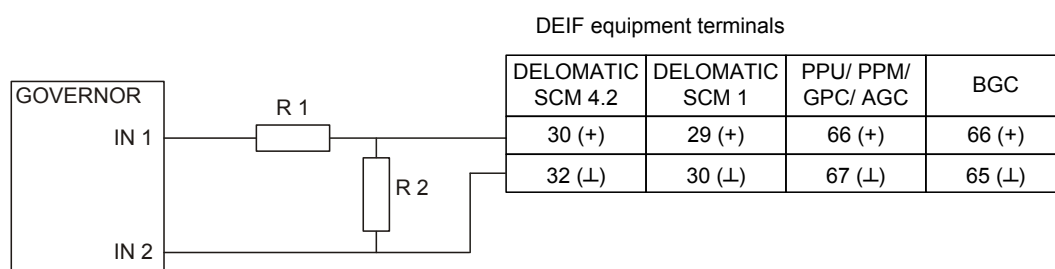
El control analógico directo utiliza el hecho de que la mayoría de reguladores de velocidad están preparados para dispositivos de control externos tales como sincronizadores y repartidores de carga.



### INFO

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (unos con otros) para activar el shunt interno de  $500\ \Omega$  con el fin de crear una entrada de tensión.

La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es  $\pm 20\text{ mA}$ , de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores en un rango de tensiones V DC:



### 6.2 Controles analógicos combinados

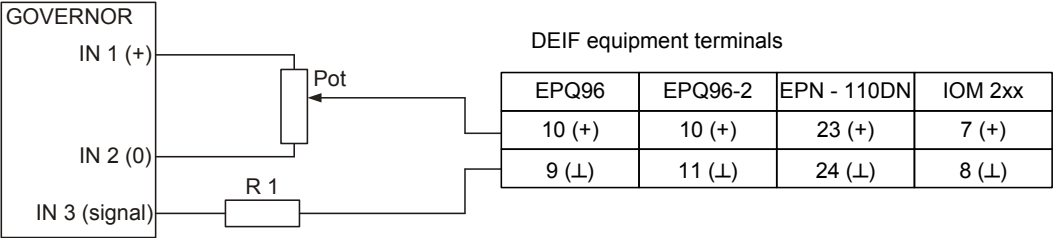
El control analógico combinado utiliza la combinación de la salida analógica de la unidad DEIF y un potenciómetro de ajuste de velocidad.

La ventaja de esta solución es la posibilidad de realizar ajustes básicos de velocidad con el potenciómetro y, a partir de entonces, dejar que la unidad de DEIF se encargue del resto de ajustes.



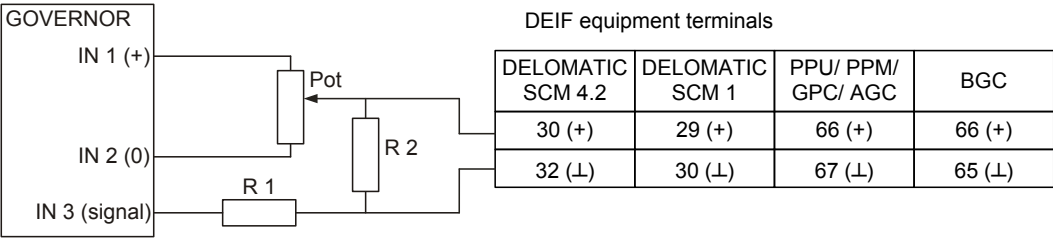
### INFO

Si el potenciómetro se utiliza únicamente para ajustes iniciales, puede ser sustituido por resistencias fijas una vez realizado el ajuste.



**INFO** Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse unos a otros) para activar el shunt interno de 500  $\Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.

La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es +/-20 mA, de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores en un rango de tensiones V DC:



## 7. Interfaces de reguladores de velocidad



### INFO

Este capítulo hace referencia a los esquemas del Capítulo 6 para terminales y valores de resistencia mientras no se indique lo contrario.

### 7.1 Barber-Colman DYNA 1

DYNA I se ha concebido para un potenciómetro conectado al terminal D (+8V DC), H (contacto deslizante) y F (+4V DC). Al mover el contacto deslizante hacia el terminal D, la velocidad aumenta. Se pueden utilizar circuitos de control directos y combinados:

#### Control analógico directo

| Terminales de entrada |      | Valores de resistencias |       |
|-----------------------|------|-------------------------|-------|
| IN 1                  | IN 2 | R1                      | R2    |
| H                     | F    | 499 kΩ                  | 100 Ω |

El control analógico combinado utiliza el terminal I en lugar del terminal F como referencia.

#### Controles analógicos combinados

| Terminales de entrada |          |              | Valores de resistencias |        |       |
|-----------------------|----------|--------------|-------------------------|--------|-------|
| IN 1 (+)              | IN 2 (0) | IN 3 (señal) | Pot                     | R1     | R2    |
| D                     | I        | H            | 5 kΩ                    | 499 kΩ | 100 Ω |

### 7.2 Regulador de velocidad Barber-Colman DYNA DPG 2200



### INFO

Los potenciómetros electrónicos EPQ/EPN deben ajustarse al rango más bajo, +/-300 mV ~ +/-3 Hz.

Es posible únicamente un control analógico directo.

#### Control analógico directo

| Terminales de entrada |                   | Valores de resistencias |      |
|-----------------------|-------------------|-------------------------|------|
| IN 1                  | IN 2              | R1                      | R2   |
| LS señal 9            | LS ref (2,5 V) 10 | 0 Ω                     | 15 Ω |

### 7.3 Regulador de velocidad Barber-Colman DYNA 8000

DYNA 8000 es similar a DYNA I, es decir, se ha concebido para un control de velocidad por potenciómetro remoto - terminal 6 (+8V DC), 7 (+4V DC), 9 (contacto deslizante) y 10 (0 V). Al mover el contacto deslizante hacia 6, la velocidad aumenta.

#### Control analógico directo

| Terminales de entrada |      | Valores de resistencias |       |
|-----------------------|------|-------------------------|-------|
| IN 1                  | IN 2 | R1                      | R2    |
| 9                     | 7    | 0 Ω                     | 220 Ω |

El control analógico combinado utiliza el terminal I en lugar del terminal F como referencia.

## Controles analógicos combinados

| Terminales de entrada |          |              | Valores de resistencias |     |       |
|-----------------------|----------|--------------|-------------------------|-----|-------|
| IN 1 (+)              | IN 2 (0) | IN 3 (señal) | Pot                     | R1  | R2    |
| 6                     | 10       | 9            | 5 kΩ                    | 0 Ω | 220 Ω |

## 7.4 Controladores digitales Barber-Colman DYNA 1

### 7.4.1 Modelo DYN1 10502/3/4/6

Sustituya el potenciómetro de velocidad remoto del siguiente modo:

#### Control analógico directo

| Terminales de entrada |      | Valores de resistencias |       |
|-----------------------|------|-------------------------|-------|
| IN 1                  | IN 2 | R1                      | R2    |
| 8                     | 7    | 499 kΩ                  | 100 Ω |

### 7.4.2 Modelo DYN1 DYNA 2000

Sustituya el potenciómetro de velocidad remoto del siguiente modo:

La entrada acepta señales de 0...2V DC.

#### Control analógico directo

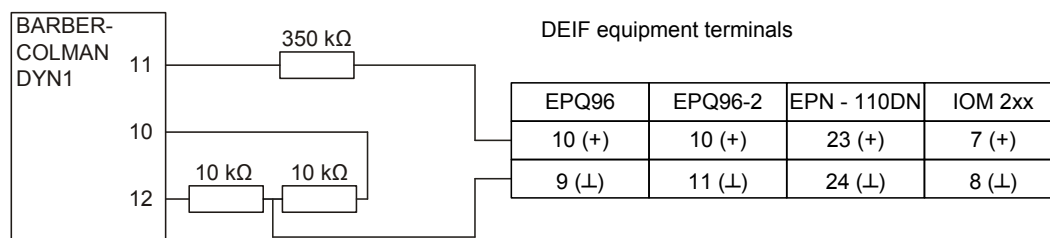
| Terminales de entrada |      | Valores de resistencias |       |
|-----------------------|------|-------------------------|-------|
| IN 1                  | IN 2 | R1                      | R2    |
| 9                     | 7    | 0 Ω                     | 100 Ω |

### 7.4.3 Modelo DYN1 10871

Hay 2 posibilidades:

1. Utilice las entradas binarias de aumento de velocidad (term. 15)/disminución de velocidad (term. 16) y las salidas de relé del equipo DEIF. Las entradas se activan al conectarlas al terminal 1 (+9...30V DC).
2. Sustituya el potenciómetro remoto de velocidad.

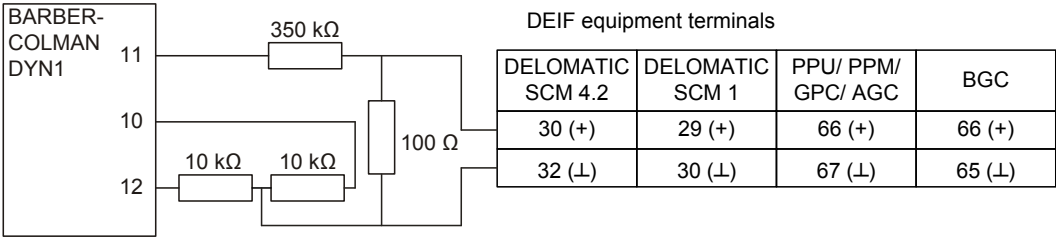
Esta entrada es muy sensible. Por tanto, este circuito es un poco especial:



#### INFO

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500 Ω con el fin de crear una salida de tensión.

La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es +/-20 mA, de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores en un rango 2 V DC:



7.4.4    Modelo DYN1 10794

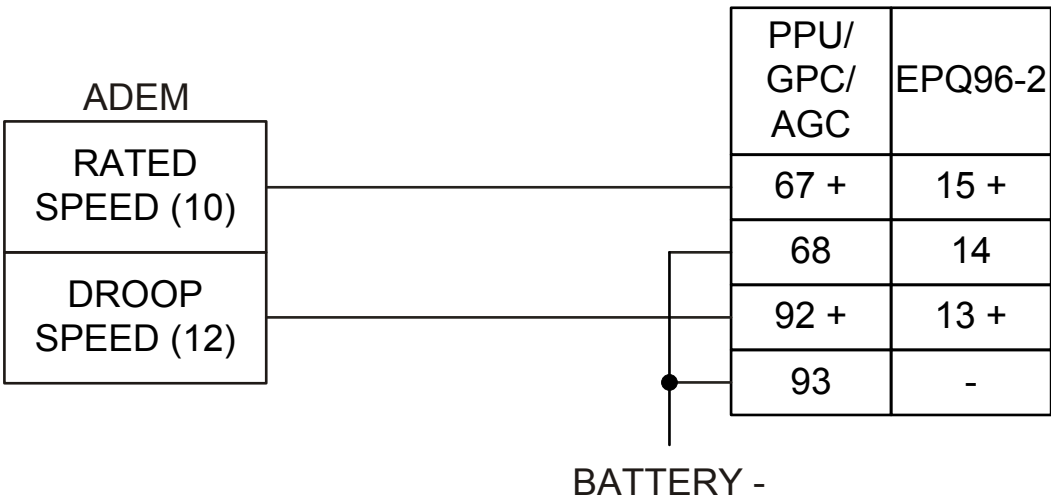
Sustituya el potenciómetro de velocidad remoto del siguiente modo:

La entrada acepta señales de 0...3,75 V DC.

| Control analógico directo |      |                         |       |
|---------------------------|------|-------------------------|-------|
| Terminales de entrada     |      | Valores de resistencias |       |
| IN 1                      | IN 2 | R1                      | R2    |
| 8                         | 9    | 350 kΩ                  | 200 Ω |

7.5      Controlador de motor de combustión Caterpillar® ADEM

El ADEM requiere señales PWM para los ajustes de velocidad y de droop. Éstos pueden obtenerse únicamente con las unidades Multi-line 2 y EPQ96-2, no disponiendo todas las demás unidades DEIF de esta prestación.



i

INFO

Si no se requiere DROOP, puede eliminarse esta conexión.

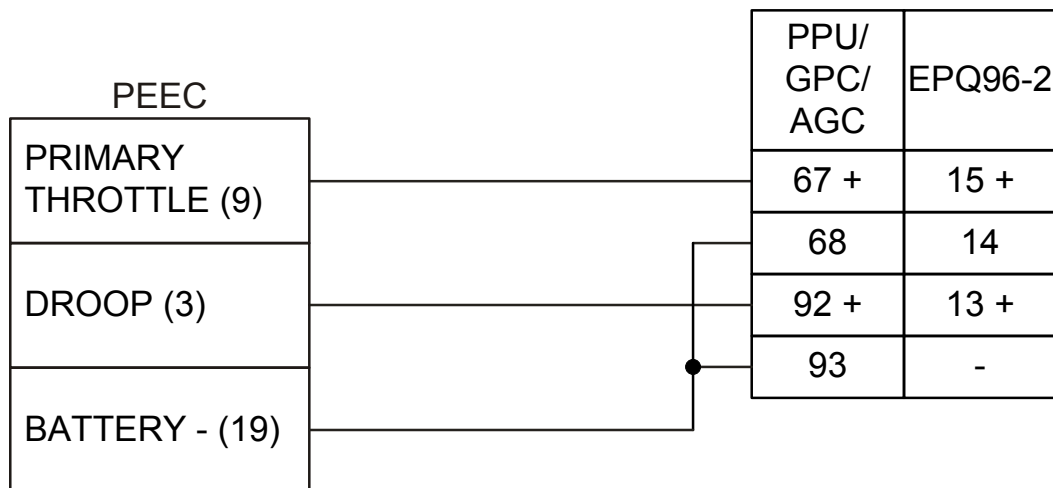
i

INFO

Los números de terminales son números de conectores.

7.6      Controlador de motor de combustión PEEC de Caterpillar®

El PEEC requiere señales PWM para ajustes de velocidad y de droop. Éstos pueden obtenerse únicamente con las unidades Multi-line 2 y EPQ96-2, no disponiendo todas las demás unidades DEIF de esta prestación.



**INFO**  
Si no se requiere DROOP, puede eliminarse esta conexión.

**INFO**  
Los números de terminales son números de conectores.

## 7.7 Convertidor Modulador de Anchura de Impulsos Caterpillar®

El convertidor Modulador de Anchura de Impulsos CAT 9×9591 convierte señales analógicas en señales PWM para los controladores ADEM y/o PEEC, es decir, se debe utilizar para controladores que no dispongan de la opción PWM.

| Controles analógicos combinados |          |              |                         |    |      |
|---------------------------------|----------|--------------|-------------------------|----|------|
| Terminales de entrada           |          |              | Valores de resistencias |    |      |
| IN 1 (+)                        | IN 2 (0) | IN 3 (señal) | Pot                     | R1 | R2   |
| 2                               | 1        | 3            | 1kΩ                     | 0Ω | 250Ω |

**INFO**  
La polaridad de las salidas de las unidades DEIF se debe invertir respecto a la del esquema del párrafo anterior 6.

## 7.8 Regulador de velocidad EFC de Cummins

El regulador de velocidad EFC de Cummins acepta señales de tensión directamente, pero el rango está por debajo del rango estándar de DEIF. Por tanto, se requiere una resistencia de caída de tensión (500 kΩ). A continuación se muestran dos conjuntos de terminales. Esto se debe al hecho de que el EFC se entrega con dos distribuciones diferentes de regletas de bornes.

| Control analógico directo |           |                         |       |
|---------------------------|-----------|-------------------------|-------|
| Terminales de entrada     |           | Valores de resistencias |       |
| IN 1                      | IN 2      | R1                      | R2    |
| 10 (contacto deslizante)  | 11 (+4 V) | 499 kΩ                  | 120 Ω |
| 8 (contacto deslizante)   | 9 (+4 V)  |                         |       |

## 7.9 Controlador ECM de Cummins

### Control analógico directo

| Terminales de entrada |           | Valores de resistencias |              |
|-----------------------|-----------|-------------------------|--------------|
| IN 1                  | IN 2      | R1                      | R2           |
| 23 (+)                | 14 (masa) | 0 $\Omega$              | 200 $\Omega$ |



#### INFO

La ganancia del ECM debe DESACTIVARSE.



#### INFO

El ECM debe configurarse a la interfaz Barber-Colman.



#### INFO

Si se utiliza un cable apantallado, la pantalla se debe conectar únicamente al terminal 19 del ECM.

## 7.10 El sistema de reparto de carga Control de Consigna de Potencia (PCC) de Cummins y el Multi-line 2

Dado que el Multi-line 2 (ML-2) utiliza una línea de reparto de carga de 0...5V DC, que no es compatible con la línea de reparto de carga del PCC, debe realizarse una conversión.

Dado que este mismo problema se produce con los sistemas de otros fabricantes (Barber-Colman (BC)/Woodward/GAC), Cummins ha creado una unidad de interfaz denominada "Kit de Reparto de Carga Isócrono (ILSI)", N° de pieza 300-5456 de Cummins, que es el que se debe utilizar para conectar una unidad ML-2 al PCC.

El reparto de carga es únicamente para el recargo de carga de potencia activa, debiendo realizarse el reparto de carga de potencia reactiva (kVAr) utilizando unidades diferentes.

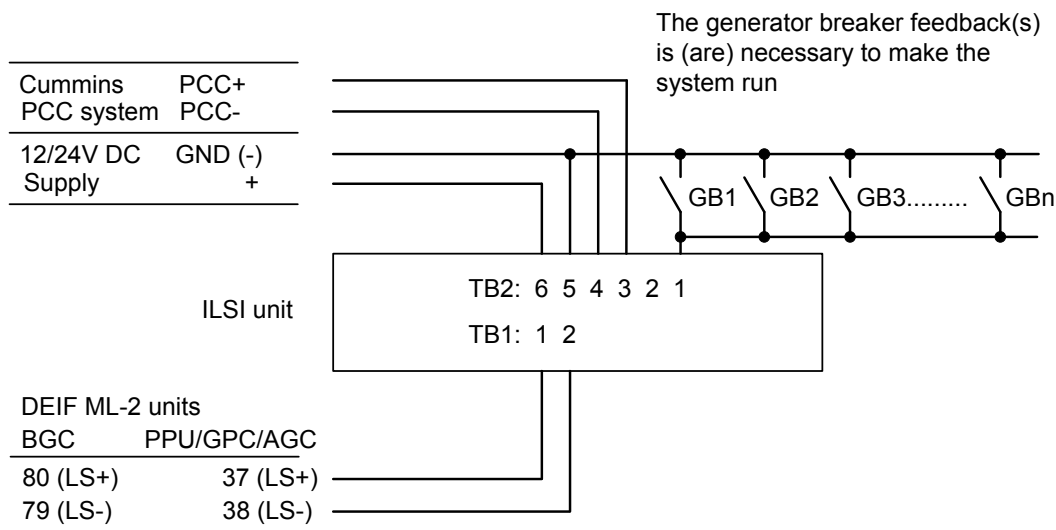
Conforme a la hoja de instrucciones C-604 11-01 de Cummins, el procedimiento a seguir es el siguiente:

1. La tensión de la línea de reparto de carga del ML-2 para 100% kW es 5V DC.
2. Encender el módulo ILSI aplicando 12-24V DC en los terminales 5 (masa) y 6 (+) del TB2. No conectar todavía las líneas de reparto de carga.
3. Ajustar el "Interruptor de Calibración" a Cal.
4. Ajustar el "Selector de Tipo de Reparto de Carga ILS" a BC.
5. Ajustar el potenciómetro de "Ganancia de Reparto de Carga" a 5V DC (medida en los terminales TB1 1 (+) y 2 (-)).
6. Medir la "Tensión de Calibración" en el terminal TB 2 5 (-) y el "Punto de Test de Tensión de Calibración" (+). El valor típico es 2,10 V DC.
7. Ajuste el "Potenciómetro Adaptador para PCC" hasta que la "Tensión del PCC" sea igual a la "Tensión de Calibración" en 6) (medida en los terminales TB2 3 (+) y 4 (-)).
8. Coloque el "Interruptor de Calibración" de nuevo en su posición normal.

Es importante colocar el "Interruptor de Calibración" de nuevo en su posición normal antes de arrancar los generadores. Si no lo hace, se producirán disparos por potencia inversa.

Esquema de líneas de reparto de carga:





## 7.11 Regulador de velocidad electrónico Detroit Diesel DDEC-III/DDEC-IV

El DDEC acepta directamente señales de 0...5V DC:

| Control analógico directo |          |                         |       |
|---------------------------|----------|-------------------------|-------|
| Terminales de entrada     |          | Valores de resistencias |       |
| IN 1                      | IN 2     | R1                      | R2    |
| D1 (velocidad)            | C3 (ref) | 0 Ω                     | 250 Ω |

| Controles analógicos combinados |          |                |                         |     |       |
|---------------------------------|----------|----------------|-------------------------|-----|-------|
| Terminales de entrada           |          |                | Valores de resistencias |     |       |
| IN 1 (+)                        | IN 2 (0) | IN 3 (señal)   | Pot                     | R1  | R2    |
| A3                              | C3 (ref) | D1 (velocidad) | 5 kΩ                    | 0 Ω | 250 Ω |



### INFO

Los terminales están referidos al conector de 30 polos en el DDEC-III.

## 7.12 Controlador electrónico Deutz EMR

El EMR acepta una señal de 0,5...4,5V DC, pero solo se necesita la mitad del rango, de tal modo que 2 V DC es suficiente:

| Control analógico directo |               |                         |       |
|---------------------------|---------------|-------------------------|-------|
| Terminales de entrada     |               | Valores de resistencias |       |
| IN 1                      | IN 2          | R1                      | R2    |
| 24 (+)                    | 23 (GND=masa) | 0 Ω                     | 100 Ω |



### INFO

Se puede utilizar un rango de tensiones más alto (200 Ω para obtener 4V DC). En este caso, se debe comprobar que el ajuste de frecuencia del EMR sea de 49-51 Hz.

## 7.13 GAC tipo ESD 5111, 5221 y 5131

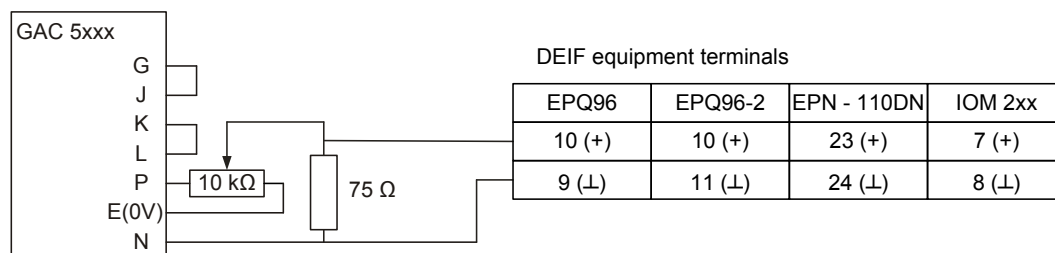
Este rango del GAC es un terminal para equipos externos. Este terminal acepta señales DC de +/-5V, de modo que la mayoría de controladores de DEIF puede conectarse directamente.

### Control analógico directo

| Terminales de entrada |             | Valores de resistencias |              |
|-----------------------|-------------|-------------------------|--------------|
| IN 1                  | IN 2        | R1                      | R2           |
| G (masa)              | N (entrada) | 0 $\Omega$              | 250 $\Omega$ |

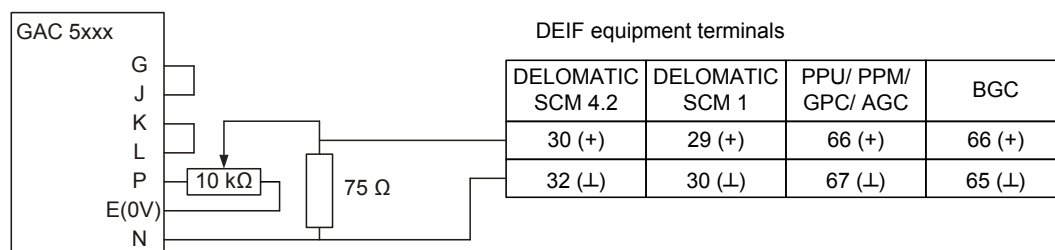
### 7.13.1 Control analógico combinado

Para EPQ y EPN, el rango de salida debe ajustarse a 1,3V DC:



#### INFO

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500  $\Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.



## 7.14 GAC tipo ESD 5300 y 5330

El ESD 5330 dispone de una entrada para control de 0...10V DC de la siguiente manera:

### Control analógico directo

| Terminales de entrada |          | Valores de resistencias |              |
|-----------------------|----------|-------------------------|--------------|
| IN 1                  | IN 2     | R1                      | R2           |
| G (masa)              | M (aux.) | 0 $\Omega$              | 500 $\Omega$ |

## 7.15 GAC tipo ESD 5500

La señal de salida del EPQ/EPN debe ajustarse de modo que proporcione +2,5 V tras encender el dispositivo.

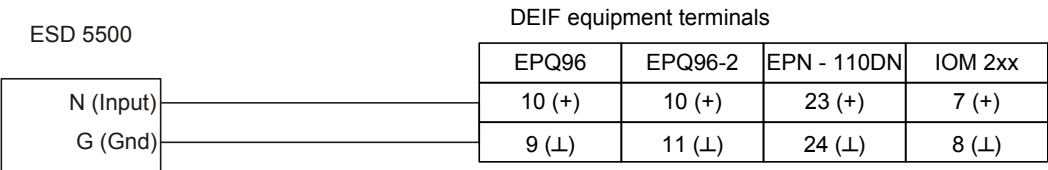
Para EPQ/EPN la entrada de "aumentar" dará como resultado una disminución de la velocidad y la entrada de "disminuir" dará como resultado un aumento de la velocidad.

Para el Delomatic/Multi-line, la señal de salida debe ajustarse de tal modo que proporcione -10,0 mA al encender el dispositivo. Dado que las conexiones están invertidas, el ESD 5500 verá una tensión de +2,5V DC a través de la resistencia de 250 Ω y el aumento/disminución funcionarán correctamente.



**INFO**

En el ESD 5500, puede utilizarse el terminal J en lugar de N. La entrada J dispone de una impedancia más baja (5 kΩ) a la de N (1 MΩ). El terminal G del ESD 5500 se conecta al terminal - de la batería.

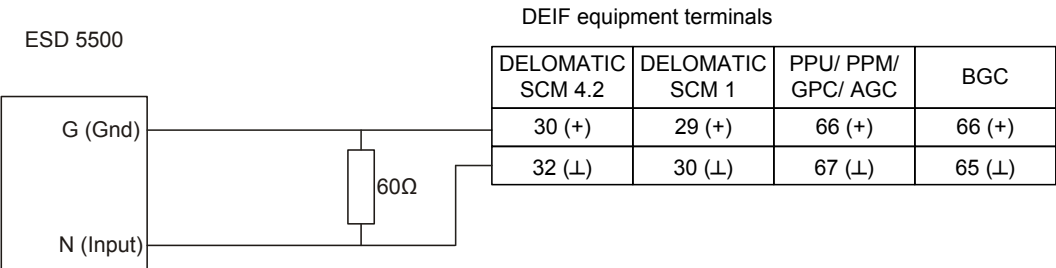




**INFO**

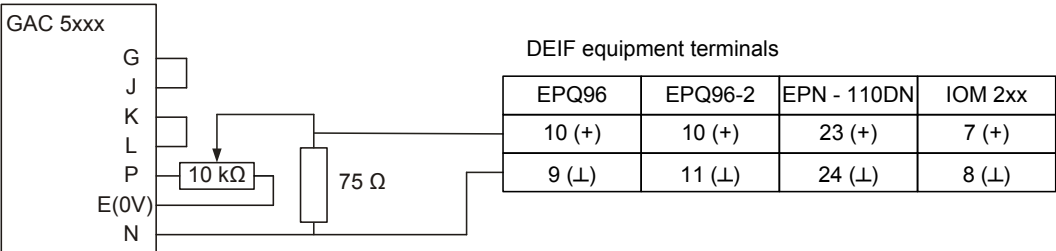
Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500 Ω con el fin de crear una salida de tensión.

La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es +/-20 mA, de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores en un rango 10 V DC:



7.15.1 Control analógico combinado

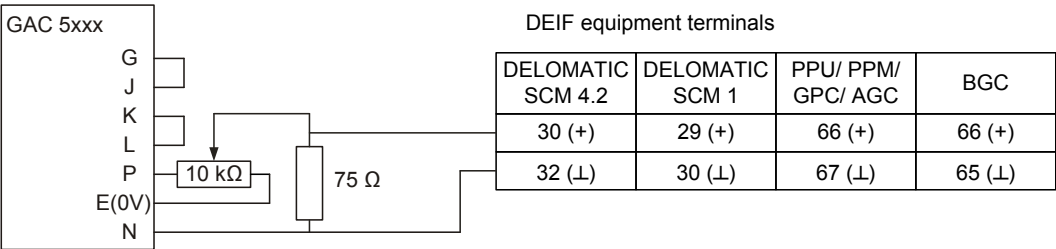
Para EPQ, EPN y IOM 2xx, el rango de salida debe ajustarse a 1,3V DC:





**INFO**

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500 Ω con el fin de crear una salida de tensión.

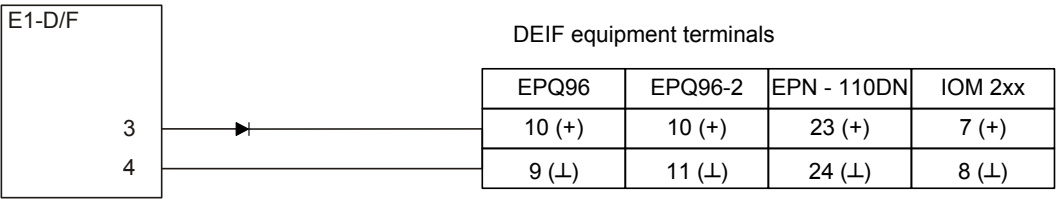


## 7.16 Regulador de velocidad E1-D y E1-F tipo Heinzmann

El tipo E1-D/F acepta señales de tensión de control (0-5V DC) directamente en el terminal 3 (-) y 4 (+), de modo que es posible conectar directamente la mayoría de controladores de DEIF.

**INFO**

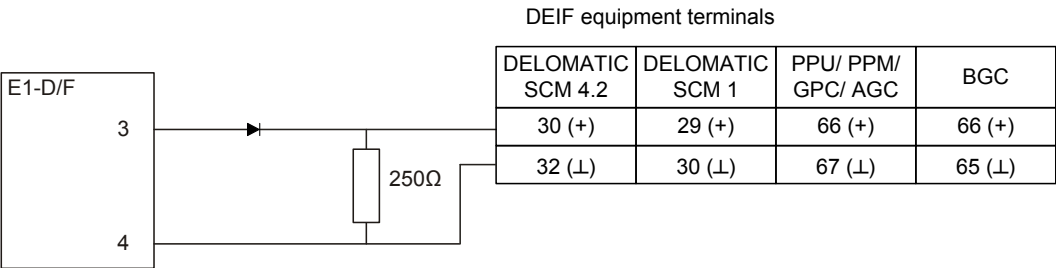
La señal debe protegerse mediante un diodo como se muestra a continuación para evitar una anomalía funcional del sistema.



**INFO**

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500 Ω con el fin de crear una salida de tensión.

La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es +/-20 mA, de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores al rango 5 V DC:



## 7.17 Reguladores de velocidad Heinzmann tipos E6, E6V, E10, E16 y E30

Las series E6...E30 se han concebido para un potenciómetro compensador de velocidad de 5K. El equipo de DEIF que proporciona una salida de tensión puede conectarse en serie con el contacto deslizante del potenciómetro:

| Controles analógicos combinados |          |              |                         |     |       |
|---------------------------------|----------|--------------|-------------------------|-----|-------|
| Terminales de entrada           |          |              | Valores de resistencias |     |       |
| IN 1 (+)                        | IN 2 (0) | IN 3 (señal) | Pot                     | R1  | R2    |
| A                               | C        | B (In)       | 5 kΩ                    | 0 Ω | 250 Ω |

## 7.18 Heinzmann Olympus para turbinas de gas

Heinzmann Olympus acepta señales de control binarias (de relés) del siguiente modo:

- Aumentar velocidad: Conectar el terminal H (conector 2) a la alimentación de +24V DC.
- Reducir velocidad: Conectar el terminal S (conector 2) a la alimentación de +24V DC.

## 7.19 Heinzmann KG 6 - 04 hasta KG10 - 04

La serie KG de Heinzmann acepta señales de tensión (1...5V DC) conectadas directamente:

| Control analógico directo |      |                         |              |
|---------------------------|------|-------------------------|--------------|
| Terminales de entrada     |      | Valores de resistencias |              |
| IN 1                      | IN 2 | R1                      | R2           |
| C3                        | A3   | 0 $\Omega$              | 250 $\Omega$ |

## 7.20 Controlador MTU MDEC 4000

El controlador MDEC 4000 acepta entradas tanto binarias como analógicas.

Las entradas binarias son entradas de optoacoplador que requieren 24V DC de la siguiente manera:

Aumentar velocidad: X1-EE (conductor 4 del cable) a masa (gnd), X1-FF (conductor 3 del cable) a +24V DC.

Reducir velocidad: X1-u (conductor 14 del cable) a masa (gnd), X1-v (conductor 13 del cable) a +24V DC.

| Control analógico directo |      |                         |              |
|---------------------------|------|-------------------------|--------------|
| Terminales de entrada     |      | Valores de resistencias |              |
| IN 1                      | IN 2 | R1                      | R2           |
| 8                         | 36   | 0 $\Omega$              | 500 $\Omega$ |

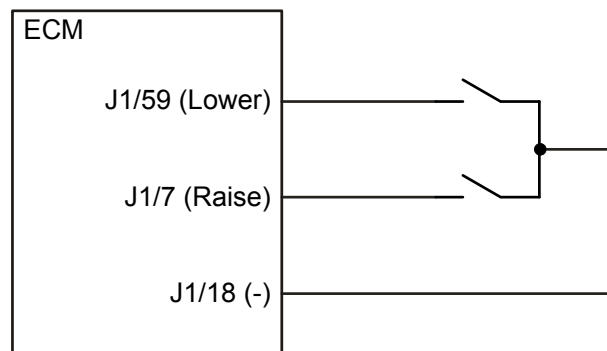


### INFO

Configure la compensación del regulador analógico de velocidad del Multi-line a 50% para compensar la compensación interna de velocidad de MTU.

## 7.21 Controlador ECM tipo Perkins

El ECM de Perkins acepta señales binarias para control de velocidad:



**Los números de terminales del ECM se refieren a los conectores del módulo ECM. Los conectores P3 equivalentes a los conectores de la interfaz del cliente son:**

| ECM   | P3 |
|-------|----|
| J1/59 | 29 |
| J1/7  | 28 |
| J1/18 | 12 |

## 7.22 Controlador SCANIA tipo DEC2

El DEC2 acepta una entrada de 0...3V DC para una velocidad de 0...100%, una tensión máx. 5V DC para evitar daños, de tal modo que el equipo de DEIF pueda conectarse directamente.

**INFO**

Los potenciómetros electrónicos deben tener un rango de 5V DC.

**Control analógico directo**

| Terminales de entrada |      | Valores de resistencias |              |
|-----------------------|------|-------------------------|--------------|
| IN 1                  | IN 2 | R1                      | R2           |
| B8                    | A7   | 0 $\Omega$              | 200 $\Omega$ |

## 7.23 Controlador de velocidad para regulador electrónico TOHO tipo XS-400B-03

El controlador de velocidad TOHO acepta señales de tensión y, por tanto, es posible conectar equipos de DEIF directamente al mismo. NOTA: Dado que el controlador TOHO opera a 4V DC como ajuste base, el ajuste inicial se debe ejecutar con el equipo de DEIF conectado y encendido, pero ajustado a una salida de 0 V (0 mA para Delomatic/PPU/GPC).

**Control analógico directo**

| Terminales de entrada |      | Valores de resistencias |              |
|-----------------------|------|-------------------------|--------------|
| IN 1                  | IN 2 | R1                      | R2           |
| 1                     | -S   | 0 $\Omega$              | 200 $\Omega$ |

## 7.24 Controlador Volvo tipo EMS2

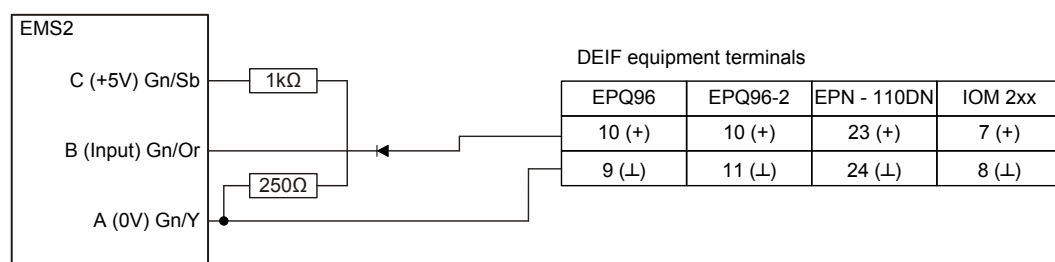
El controlador Volvo tipo EMS2 acepta únicamente señales de 1,0 hasta 4,7V DC, con un rango activo de 2,85V DC. Para cumplir estos requisitos, debe crearse la siguiente red:

**INFO**

Los diodos deben impedir la conexión de señales negativas al EMS2, que éste no puede aceptar.

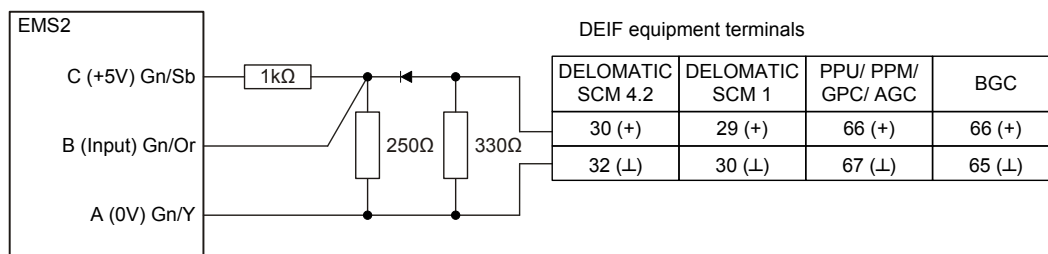
**INFO**

Ajuste del rango de salida del EPQ/EPN a 3V DC.

**INFO**

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500  $\Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.

La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es +/-20 mA, de modo que se requiere un circuito de resistencias para convertir esta señal al rango de 2,85 V DC:



Abreviaturas de códigos de conductores en el EMS2: Gn/Sb: Verde/negro, Gn/Or: Verde/naranja, Gn/Y: Verde/amarillo.

## 7.25 Regulador de velocidad Woodward tipo 1724 y 1712

El Woodward 17xx acepta señales de tensión (+/-5V DC) directamente en los terminales 7 (+) y 8 (-), de tal modo que es posible conectar directamente los controladores de DEIF:

### Control analógico directo

| Terminales de entrada |       | Valores de resistencias |       |
|-----------------------|-------|-------------------------|-------|
| IN 1                  | IN 2  | R1                      | R2    |
| 7 (+)                 | 8 (-) | 0 Ω                     | 250 Ω |

## 7.26 Regulador de control de velocidad Woodward tipo 2301A

El Woodward 2301A acepta señales de tensión de control de velocidad (+/-5V DC) directamente en los terminales 17 (-) y 15 (+), de modo que es posible conectar directamente los controladores DEIF:

### Control analógico directo

| Terminales de entrada |        | Valores de resistencias |       |
|-----------------------|--------|-------------------------|-------|
| IN 1                  | IN 2   | R1                      | R2    |
| 15 (+)                | 17 (-) | 0 Ω                     | 250 Ω |

## 7.27 Reparto de carga del Woodward tipo 2301A

El reparto de carga del Woodward 2301A se ha concebido para un potenciómetro de 100 Ω para control externo de velocidad.

Para equipos DEIF con salida de tensión:

### Control analógico directo

| Terminales de entrada |        | Valores de resistencias |       |
|-----------------------|--------|-------------------------|-------|
| IN 1                  | IN 2   | R1                      | R2    |
| 24 (+)                | 23 (-) | 0 Ω                     | 140 Ω |

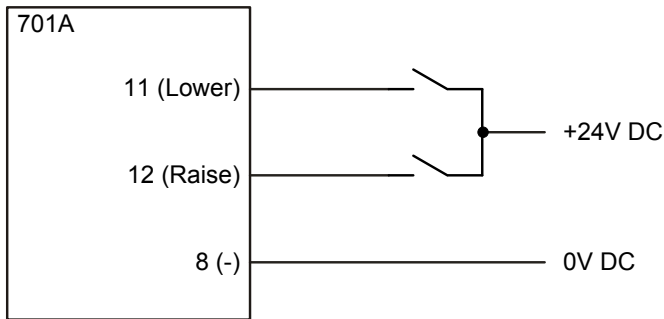
## 7.28 Woodward tipo 701A

El tipo 701A puede aceptar señales de control de velocidad tanto analógicas como binarias.

Para equipos DEIF con salida de tensión:

| Control analógico directo |        |                         |              |
|---------------------------|--------|-------------------------|--------------|
| Terminales de entrada     |        | Valores de resistencias |              |
| IN 1                      | IN 2   | R1                      | R2           |
| 21 (+)                    | 22 (-) | 0 $\Omega$              | 140 $\Omega$ |

Señales binarias:



## 7.29 Control digital de velocidad Woodward 721

Aun cuando esta unidad acepta señales analógicas, recomendamos utilizar los terminales de entradas binarias 27 (reducir velocidad) y 28 (aumentar velocidad). Las entradas se activan cuando se conectan al terminal 1 (+).

## 7.30 Sensor de carga de generador Woodward

El sensor de carga de generador Woodward (utilizando una señal con Modulación de Anchura de Impulsos para el regulador de velocidad) se ha previsto para un potenciómetro de 3 polos.

Debido a los circuitos internos, no se puede utilizar el conexionado estándar de DEIF a la hora de realizar las conexiones. En lugar de conectar las salidas procedentes de las unidades DEIF a un lado del potenciómetro y a la entrada de contacto deslizante, las conexiones deben realizarse a masa y al contacto deslizante. Por este motivo, no se puede utilizar el método habitual de configuración inicial apagando la unidad DEIF durante el ajuste inicial del regulador de velocidad. La unidad DEIF debe estar ENCENDIDO y la salida debe estar ajustada a 0V DC al ajustar el regulador de velocidad. Tras hacerlo, puede ejecutarse el procedimiento normal. Observe también que la salida está "invertida"; conecte la salida + desde la unidad DEIF a masa (GND) del sensor de carga. Esto es posible debido al hecho de que la salida de la unidad DEIF posee aislamiento galvánico respecto al resto del conjunto.

| Load sensor | DEIF equipment terminals |                |             |               |
|-------------|--------------------------|----------------|-------------|---------------|
|             | EPQ96                    | EPQ96-2        | EPN - 110DN | IOM 2xx       |
| 21 (gnd)    | 10                       | 10 (+)         | 23          | 7 (+)         |
| 27 (wiper)  | 9                        | 11 ( $\perp$ ) | 24          | 8 ( $\perp$ ) |



### INFO

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500  $\Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.

Una solución alternativa consiste en utilizar una entrada del sincronizador SPM-A:



### INFO

La conexión de los terminales 13-14 del sensor de carga debe permanecer abierta. No cerrar con el interruptor del generador, ya que esto hará que el sensor de carga ignore la entrada SPM-A.



DEIF equipment terminals

| Load sensor |  | EPQ96  | EPQ96-2 | EPN - 110DN | IOM 2xx |
|-------------|--|--------|---------|-------------|---------|
| 24 (+)      |  | 10 (+) | 10 (+)  | 23 (+)      | 7 (+)   |
| 25 (-)      |  | 9 (⊥)  | 11 (⊥)  | 24 (⊥)      | 8 (⊥)   |

**INFO**

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500 Ω con el fin de crear una salida de tensión.

**INFO**

Las entradas de sensor de carga aceptan +/-3V DC. Se debe ajustar de manera acorde la salida de las unidades DEIF

La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es +/-20 mA, de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores en un rango 10 V DC:

DEIF equipment terminals

| Load sensor |  | DELOMATIC<br>SCM 4.2 | DELOMATIC<br>SCM 1 | PPU/ PPM/<br>GPC/ AGC | BGC    |
|-------------|--|----------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| 24 (+)      |  | 30 (+)               | 29 (+)             | 66 (+)                | 66 (+) |
| 25 (-)      |  | 32 (⊥)               | 30 (⊥)             | 67 (⊥)                | 65 (⊥) |

## 7.31 Regulador de velocidad Woodward de la serie L

La entrada analógica AUX #1 en la serie L se ha concebido específicamente para la entrada de ajuste de velocidad recomendada, 0-5V DC.

La unidad puede configurarse también a +/-3V DC. Consulte a Woodward para más detalles.

Esta configuración corresponde a la entrada de 0-5V DC:

**Control analógico directo**

| Terminales de entrada |       | Valores de resistencias |       |
|-----------------------|-------|-------------------------|-------|
| IN 1                  | IN 2  | R1                      | R2    |
| 8 (+)                 | 3 (-) | 0 Ω                     | 250 Ω |

## 7.32 Sistema de control digital de velocidad ProAct de Woodward, tipos I y II

La entrada analógica ProAct AUX se ha concebido especialmente para la entrada de ajuste de velocidad, +/-3V DC.

**Control analógico directo**

| Terminales de entrada (TB2) |        | Valores de resistencias |       |
|-----------------------------|--------|-------------------------|-------|
| IN 1                        | IN 2   | R1                      | R2    |
| 12 (+)                      | 13 (-) | 0 Ω                     | 150 Ω |

### 7.33 Control digital Woodward PEAK™ 150 para turbinas de vapor

Esta unidad acepta entradas de relé (discretas). Entrada binaria 12 (reducir velocidad) y 13 (aumentar velocidad). Si están alimentadas internamente (puente 15 colocado, véase manual), las unidades se activan al conectar el terminal 33 (fuente interna +24V DC) a la entrada en cuestión (12 o 13). Si está alimentado externamente (puente 16 colocado, véase manual), el negativo externo (-) se debe conectar al borne 20 y las entradas (12 o 13) se activan a continuación al conectar a las mismas la alimentación externa de +24V DC.

### 7.34 Control digital Woodward UG8

El control digital UG8 acepta la entrada de 4...20 mA para control de velocidad. Esto significa que no es posible utilizar directamente un potenciómetro electrónico estándar, ya que éste proporciona una salida de tensión.

Los potenciómetros electrónicos se pueden modificar hasta obtener salidas de 0-20 mA, pero se trata de una versión especial que se debe pedir extra. El Delomatic/PPU/GPC/AGC/BGC se puede conectar directamente:

| UG 8<br>Digital |  | DEIF equipment terminals |         |         |                        |                      |                    |                       |        |
|-----------------|--|--------------------------|---------|---------|------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|--------|
|                 |  | SPECIAL<br>EPQ96         | EPQ96-2 | IOM 2xx | SPECIAL<br>EPN - 110DN | DELOMATIC<br>SCM 4.2 | DELOMATIC<br>SCM 1 | PPU/ PPM/<br>GPC/ AGC | BGC    |
| 9 (+)           |  | 10 (+)                   | 10 (+)  | 7 (+)   | 23 (+)                 | 30 (+)               | 29 (+)             | 66 (+)                | 66 (+) |
| 10 (-)          |  | 9 (⊥)                    | 11 (⊥)  | 8 (⊥)   | 24 (⊥)                 | 32 (⊥)               | 30 (⊥)             | 67 (⊥)                | 65 (⊥) |



**INFO**

El EPQ96/EPN se debe modificar para salida de corriente. Es posible utilizar el estándar EPQ96-2.

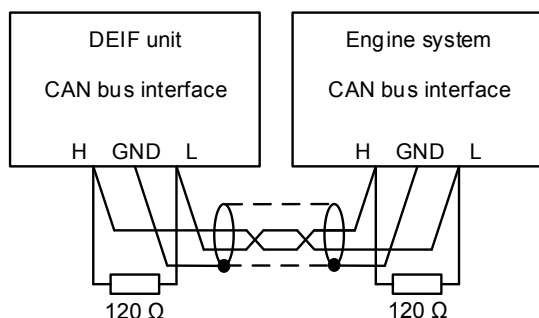
## 8. Interfaz de controlador de motor de combustión CANbus



### INFO

A continuación se incluye información de las conexiones de CANbus para diferentes Unidades de Controlador de Motor de Combustión Electrónicas (ECUs). Para obtener más información acerca de las señales que se pueden recibir/transmitir, consulte el manual de la Opción H5/H7/H13.

### 8.1 Interfaz CANbus



### INFO

Siempre se necesitan 2 resistencias terminadoras de 120 ohmios. Observe que algunos sistemas de motores de combustión incorporan ya esta resistencia. Para más detalles, consulte el manual de instalación del controlador del motor de combustión.



### INFO

Utilice un cable de pares trenzados de 1 mm<sup>2</sup> (16 AWG). Si se utiliza cable apantallado, conecte un extremo a tierra (masa) y aísele el otro extremo. No conecte la pantalla a la unidad DEIF o a la unidad de motor de combustión.

### 8.2 Terminales de unidades DEIF

| AGC<br>Opción H13 | AGC/GPU/GPC/PPU/PPM<br>Opción H5/H13 | AGC/GPU/GPC/PPU/PPM<br>Opción H7 | AGC 200       | BGC<br>Opción H5   | GC-1F<br>Opción H5 | GC-1/EC-1<br>Opción H5 |
|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| 130<br>(CAN-H)    | 130<br>(CAN-H)                       | A1<br>(CAN-H)                    | 13<br>(CAN-H) | 47 o 55<br>(CAN-H) | 53<br>(CAN-H)      | 1<br>(CAN-H)           |
| 128<br>(CAN-L)    | 128<br>(CAN-L)                       | A3<br>(CAN-L)                    | 15<br>(CAN-L) | 49 o 57<br>(CAN-L) | 55<br>(CAN-L)      | 3<br>(CAN-L)           |

### 8.3 Terminales CANbus de unidad de motor de combustión J1939

| Controlador de motor de combustión            | Conector                                               | Terminales               | Observación                                  |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| Caterpillar ADEM A4                           | Conector J1/P1 de mazo de cables de cliente            | 17 (CAN-H)<br>18 (CAN-L) |                                              |
| Motor de combustión Cummins QSK 50/60         | Panel posterior J1939                                  | A (CAN-H)<br>B (CAN-L)   | Resistencia terminadora de 120 Ω incorporada |
| Motores de combustión Cummins QSB 5/7 y QSL 9 | Conector de 50 pines de fabricante de primeros equipos | 46 (CAN-H)<br>47 (CAN-L) |                                              |
| Deutz EMR 2                                   | Conector macho F                                       | 12 (CAN-H)<br>13 (CAN-L) |                                              |

| Controlador de motor de combustión | Conector                                       | Terminales  | Observación                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Deutz EMR 3                        | Conector macho de diagnóstico X22              | M (CAN-H)   |                                                                                                                                                                       |
|                                    |                                                | F (CAN-L)   |                                                                                                                                                                       |
| Motores de combustión Iveco Vector | Mazo de cables del motor de combustión         | 255 (CAN-H) |                                                                                                                                                                       |
|                                    |                                                | 256 (CAN-L) |                                                                                                                                                                       |
| Perkins ECM                        | Conector P3                                    | 31 (CAN-H)  | Los terminales 2 (habilitar control digital) y 12 (masa digital) del conector P3 deben conectarse si se desea transmitir las señales de ajuste de velocidad vía J1939 |
|                                    |                                                | 32 (CAN-L)  |                                                                                                                                                                       |
| Scania EMS-S6                      | Conector B1                                    | 9 (CAN-H)   | Resistencia terminadora de 120 Ω incorporada                                                                                                                          |
|                                    |                                                | 10 (CAN-L)  |                                                                                                                                                                       |
| Volvo Penta EMS 2                  | Base de enchufe de conector Deutsch de 8 polos | 1 (CAN-H)   |                                                                                                                                                                       |
|                                    |                                                | 2 (CAN-L)   |                                                                                                                                                                       |

## 8.4 Terminales de MTU

| Controlador de motor de combustión | Conector         | Terminales  | Observación                                                                    |
|------------------------------------|------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Protocolo CANopen de ADEC          | X23 módulo SAM   | 6 (CAN-H)   | Se requiere la opción H5 o H13<br>Resistencia terminadora de 120 Ω incorporada |
|                                    |                  | 5 (CAN-L)   |                                                                                |
| ADEC J1939 (smart connect)         | Smart connect X3 | 1 (CAN-H)   | Se requiere la opción H5 o H13<br>Resistencia terminadora de 120 Ω incorporada |
|                                    |                  | 2 (CAN-L)   |                                                                                |
| Protocolo M501 MTU de ADEC         | ECU7 X1          | 19 (CAN1-H) | Se requiere la opción H13<br>Resistencia terminadora de 120 Ω incorporada      |
|                                    |                  | 35 (CAN1-L) |                                                                                |
| MDEC                               | ECU X1           | G (CAN-H)   | Se requiere la opción H5 o H13<br>Protocolo MTU                                |
|                                    |                  | F (CAN-L)   |                                                                                |



### INFO

No se puede utilizar la opción H7 para la interfaz 501 del módulo MDEC/ADEC de MTU.

El ADEC de MTU requiere el módulo SAM.

El MCDE de MTU utiliza un protocolo MTU.



### INFO

MTU ADEC, Módulo SAM: Los parámetros PR500, PR501 y PR533 deben configurarse correctamente para hacer posible el control de velocidad.

Selección normal: PR500=0, PR501=0, PR533=1.



### INFO

MTU ADEC, Módulo SAM: El parámetro PR2.1060.150 se debe configurar a "ANALOG CAN" (CAN ANALÓGICO) para hacer posible el control de velocidad.



### INFO

Los valores de configuración para el módulo SAM y para ADEC arriba presentados son tan solo orientativos. Los valores pueden diferir en función del modelo.

## 8.5 Regulador de velocidad HT-SG-100 de Huegli Tech

El HT-SG-100 es un regulador digital de velocidad para motores más pequeños (corriente de salida de ataque máx. 6 A) que se conecta a través de J1939. Funciona con todas las opciones de DEIF para J1939.

| Controlador | Conector       | Terminales | Observación                                     |
|-------------|----------------|------------|-------------------------------------------------|
| HT-SG-100   | Parte inferior | P (CAN-L)  | Se requiere una resistencia terminadora externa |
|             |                | Q (CAN-H)  |                                                 |



**INFO**  
Seleccione el controlador/tipo de motor "Generic J1939" en el ajuste 7651.

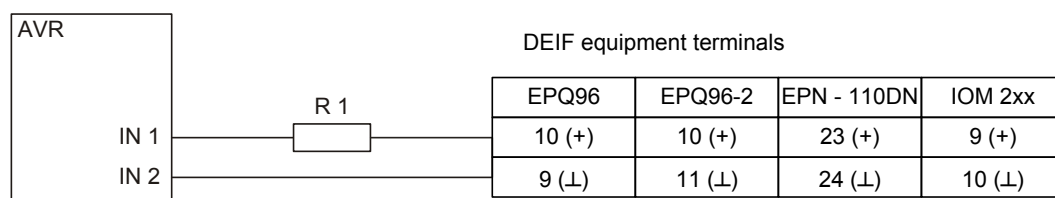
## 9. Circuitos básicos de interfaz del regulador automático de tensión (AVR)



### INFO

A continuación se incluyen indicaciones de valores de resistencia. Estos valores se proporcionan únicamente a título orientativo y tal vez tenga que cambiar las resistencias para obtener un control adecuado. Por regla general, la elección de resistencias demasiado grandes entre las salidas de  $\pm 20\text{mA}$  de las unidades DEIF dará como resultado un control inestable; si se eligen unas resistencias demasiado pequeñas, el sistema no podrá controlar el generador dentro de todo el rango operativo (manteniendo la tensión en el rango de carga 0-100%).

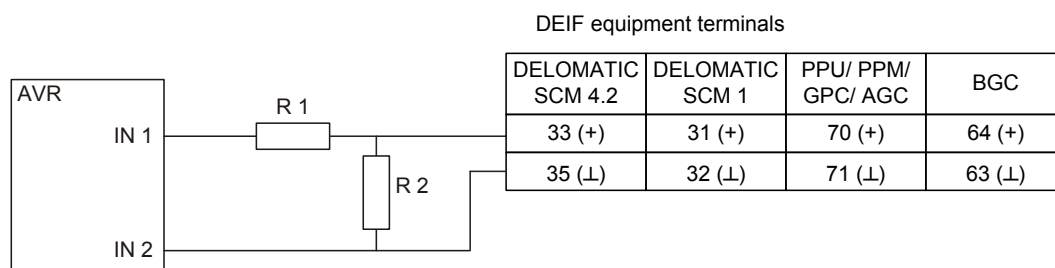
### 9.1 Controles analógicos directos



### INFO

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de  $500\ \Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.

La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es  $\pm 20\text{ mA}$ , de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores en un rango de tensiones V DC:



### 9.2 Controles analógicos combinados, trifilares

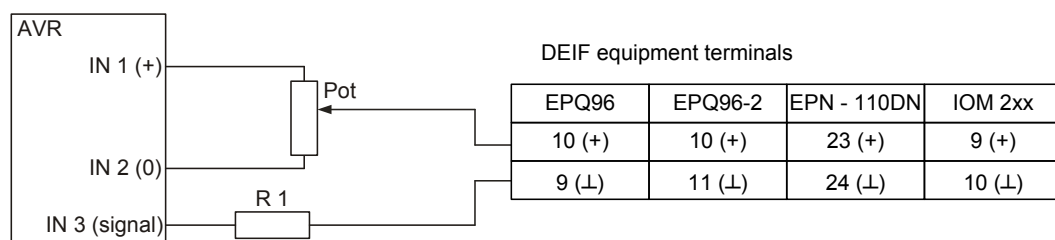
El control analógico combinado utiliza la combinación de la salida analógica de la unidad DEIF y un potenciómetro de ajuste de velocidad.

La ventaja de esta solución es la posibilidad de realizar ajustes básicos de velocidad con el potenciómetro y, a partir de entonces, dejar que la unidad de DEIF se encargue del resto de ajustes.



### INFO

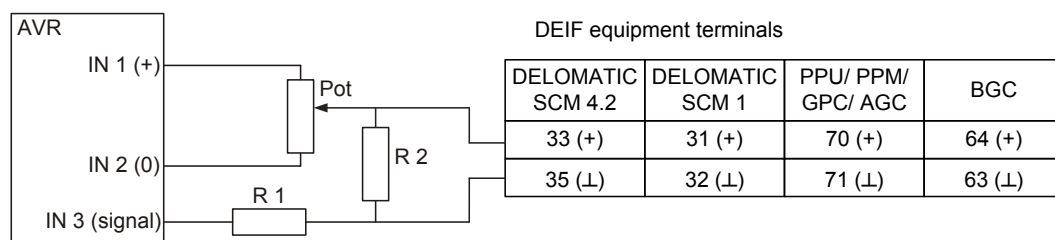
Si el potenciómetro se utiliza únicamente para ajustes iniciales, puede ser sustituido por resistencias fijas una vez realizado el ajuste.



**INFO**

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500  $\Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.

La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es  $\pm 20$  mA, de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores en un rango de tensiones V DC:



## 9.3 Controles analógicos combinados, bifilares

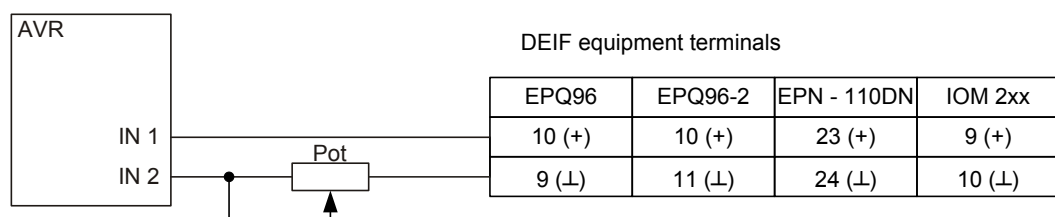
El control analógico combinado utiliza la combinación de la salida analógica de la unidad DEIF y un potenciómetro de ajuste de velocidad.

La ventaja de esta solución es la posibilidad de realizar ajustes básicos de velocidad con el potenciómetro y, a partir de entonces, dejar que la unidad de DEIF se encargue del resto de ajustes.

**INFO**

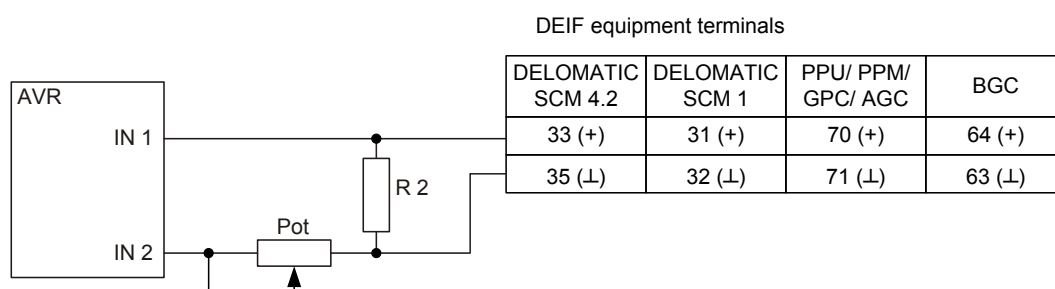
Si el potenciómetro se utiliza únicamente para ajustes iniciales, puede ser sustituido por resistencias fijas una vez realizado el ajuste.

La conexión con el equipo DEIF es de la siguiente manera:

**INFO**

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500  $\Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.

La salida DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es del tipo  $\pm 20$  mA, por lo cual se requiere una resistencia para convertir este rango de valores de intensidad al rango 3V DC:



## 10. Interfaces del regulador automático de tensión (AVR)



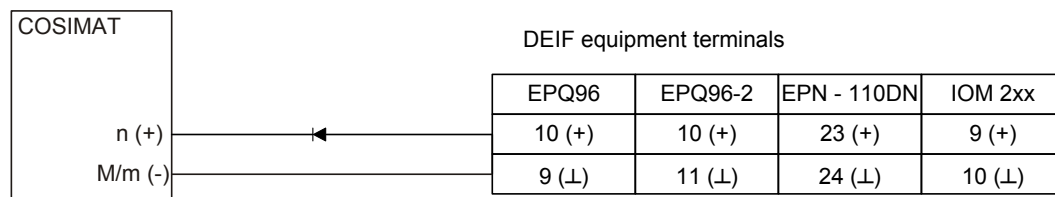
### INFO

Este capítulo hace referencia a los esquemas del Capítulo 8 con bornes y valores de resistencia, mientras no se indique lo contrario.

### 10.1 Regulador automático de tensión AVK Cosimat

Esto es de aplicación a todos los modelos del AVK COSIMAT:

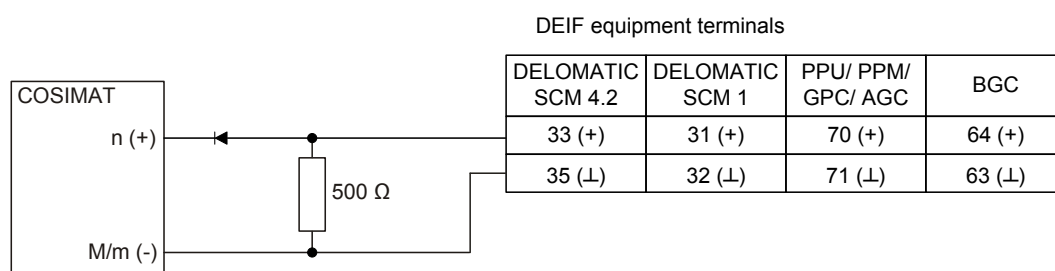
El COSIMAT dispone de una entrada auxiliar para equipos externos, que acepta señales de 0...10V DC. Dado que la entrada acepta únicamente valores positivos, se requiere un diodo para impedir señales negativas:



### INFO

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500  $\Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.

La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es +/-20 mA, de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores en un rango 10 V DC:



Ajuste:

- El potenciómetro R4 del COSIMAT (18 vueltas) debe ajustarse a "min.".
- Utilice el control manual para aumentar el rango del equipo DEIF a +10V DC.
- Arranque el generador y utilice R4 para ajustar la tensión máx. admisible.
- Ajuste el tiempo de integración del equipo DEIF, si es necesario.

### 10.2 Basler Electric AEC63-7 AVR

#### Control analógico directo

| Terminales de entrada |      | Valores de resistencias |             |
|-----------------------|------|-------------------------|-------------|
| IN 1                  | IN 2 | R1                      | R2          |
| 7 (+)                 | 6    | 0 $\Omega$              | 80 $\Omega$ |

Droop de tensión ajustado a 4%.



### 10.3 Sistema de control digital de excitación Basler Electric (DECS)

El DECS acepta entradas binarias directamente en los terminales 6D (reducir tensión), 7 (común) y 6U (aumentar tensión).

Para aumentar la tensión: Conectar 6U a 7.

Para reducir la tensión: Conectar 6D a 7.

Se pueden utilizar también señales analógicas (rango +/-10V DC o 4-20 mA):

| Control analógico directo |      |                                                |       |
|---------------------------|------|------------------------------------------------|-------|
| Terminales de entrada     |      | Valores de resistencia para el rango +/-10V DC |       |
| IN 1                      | IN 2 | R1                                             | R2    |
| A (+)                     | B    | 0 Ω                                            | 150 Ω |

### 10.4 Regulador automático de tensión Basler Electric SR 4A/6A/8A/9A/32A

Las serie Basler SR se ha concebido para una entrada de potenciómetro de 175 Ω bifilar.

La conexión con el equipo DEIF es de la siguiente manera:

| Control analógico combinado, bifilar |      |                         |       |
|--------------------------------------|------|-------------------------|-------|
| Terminales de entrada                |      | Valores de resistencias |       |
| IN 1                                 | IN 2 | Pot                     | R2    |
| 7 (+)                                | 6    | 175 Ω                   | 150 Ω |

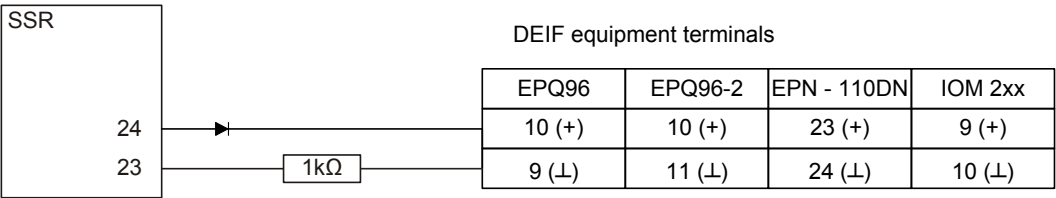
### 10.5 Regulador automático de tensión Basler Electric SSR 32-12, 63-12, 125-12

Las serie SSR funciona de modo "inverso", lo cual significa que no se puede utilizar el método estándar de DEIF.

La entrada utilizada es la "ext. adj." (ajuste externo).

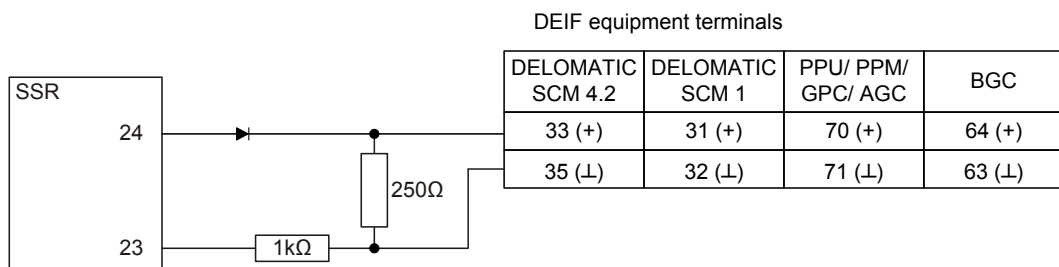
El diodo montado en la conexión impide el envío de tensiones positivas a la unidad SSR. Dado que tanto EPQ/EPN como Delomatic/PPU/GPC/AGC/BGC utilizan salidas bipolares con aislamiento galvánico, esto no representa ningún problema.

A la hora de ajustar inicialmente la tensión del generador, ajuste la tensión (interna) de ralentí del motor a un 25% por encima de la nominal. Las unidades DEIF reducirán a continuación la tensión al nivel nominal cuando se active el generador:



**INFO**  
Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500 Ω con el fin de crear una salida de tensión.

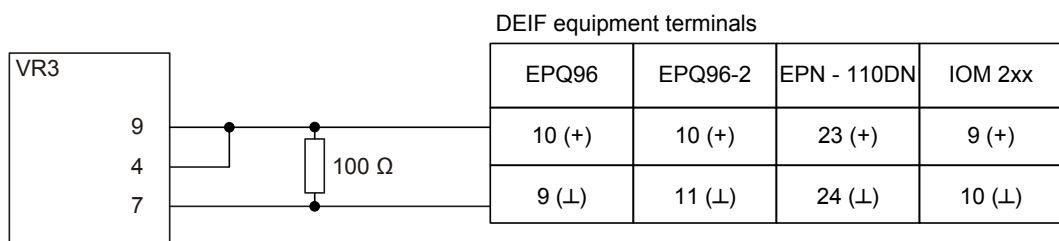
La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es +/-20 mA, de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores al rango 5 V DC:



## 10.6 Caterpillar® VR3

Configure la salida EPQ/EPN a +/-5V DC.

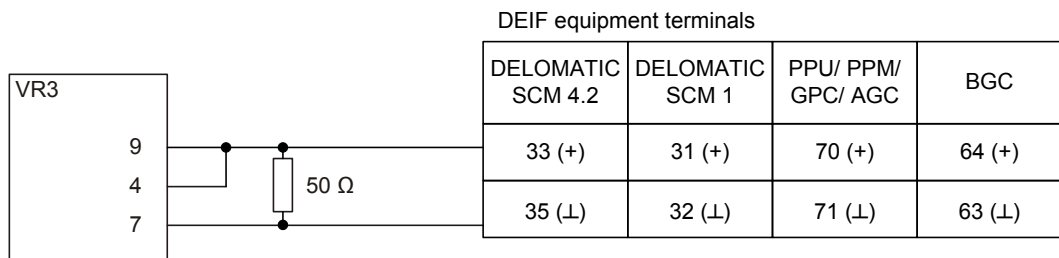
La resistencia de 100 Ω está conectada a la salida para atenuar la señal.



### INFO

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500 Ω con el fin de crear una salida de tensión.

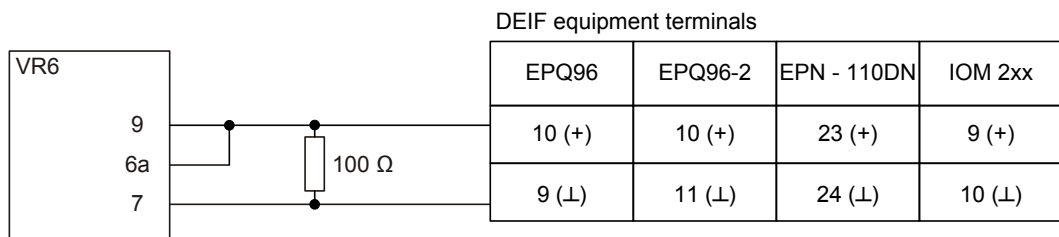
La salida DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es del tipo +/-20 mA, por lo cual se requiere una resistencia para convertir este intervalo de valores de intensidad al rango 1V DC:



## 10.7 Caterpillar® VR6

Configure la salida EPQ/EPN a +/-5V DC.

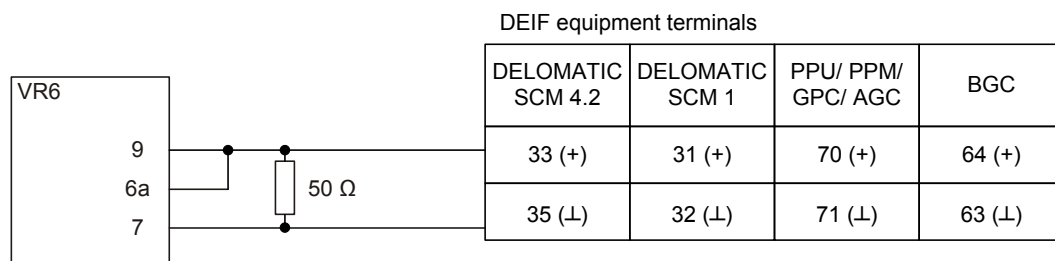
La resistencia de 100 Ω está conectada a la salida para atenuar la señal.



**INFO**

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500  $\Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.

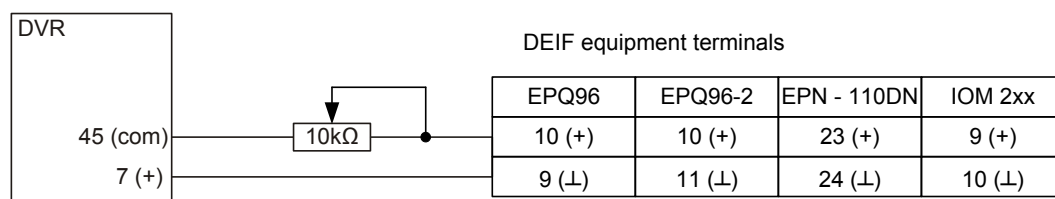
La salida DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es del tipo  $\pm 20$  mA, por lo cual se requiere una resistencia para convertir este intervalo de valores de intensidad al rango 1V DC:



## 10.8 Caterpillar® DVR

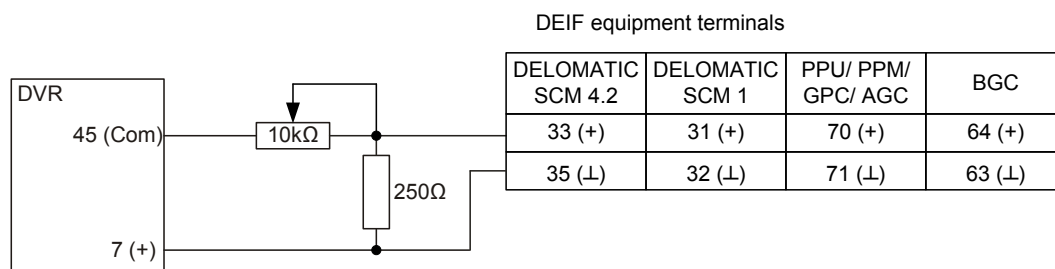
La entrada bifilar DVR proporciona una tensión de generador mayor cuando aumenta la resistencia.

Configure la salida EPQ/EPN a  $\pm 5$ V DC.

**INFO**

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500  $\Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.

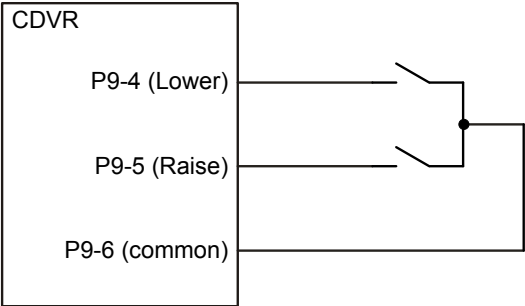
La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es  $\pm 20$  mA, de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores al rango 5 V DC:



## 10.9 Caterpillar® CDVR

El CDVR acepta entradas binarias para control de aumento/reducción de la tensión o señales analógicas.

Entradas binarias:



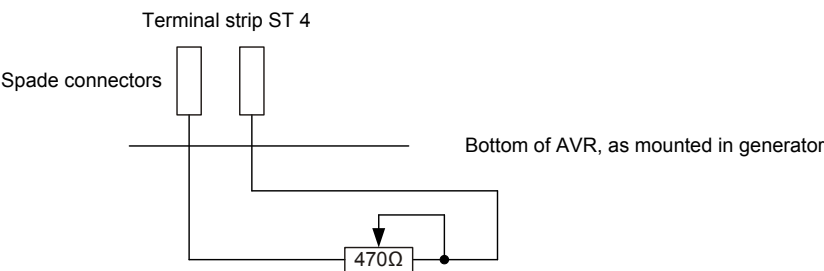
| Control analógico directo |       |                         |       |
|---------------------------|-------|-------------------------|-------|
| Terminales de entrada     |       | Valores de resistencias |       |
| IN 1                      | IN 2  | R1                      | R2    |
| P12-6                     | P12-3 | 0 Ω                     | 500 Ω |

## 10.10 Regulador automático de tensión Leroy Somer tipo R250/R438/R448/R449 LS/C o D

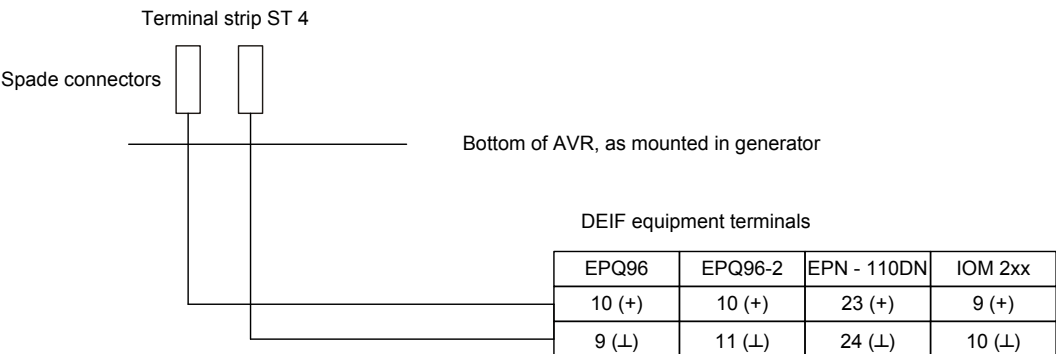
El tipo R250/R438/R448/R449 no dispone de regleta de bornes, sino que utiliza conectores de automoción tipo espada.

Dado que el control externo es un potenciómetro de 2 hilos, se debe utilizar el siguiente circuito:

Circuito tal como lo describe Leroy Somer:



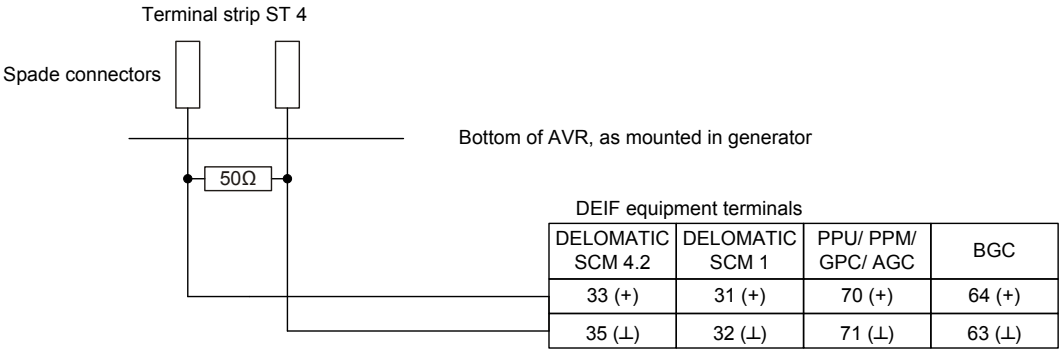
Cuando se utilice un equipo de DEIF:



**INFO** Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500 Ω con el fin de crear una salida de tensión.

La salida del potenciómetro electrónico se debe conectar a 1V DC.

La salida DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es del tipo +/-20 mA, por lo cual se requiere una resistencia para convertir este intervalo de valores de intensidad al rango 1V DC:

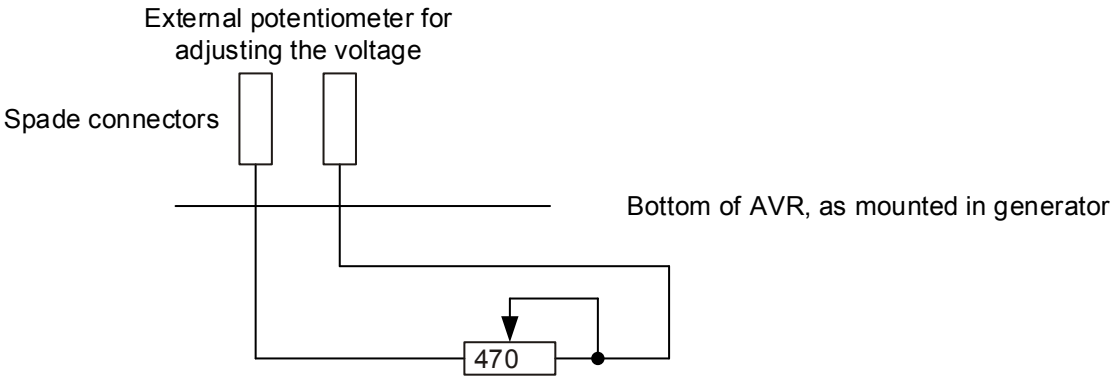


### 10.11 Regulador automático de tensión Leroy Somer R450

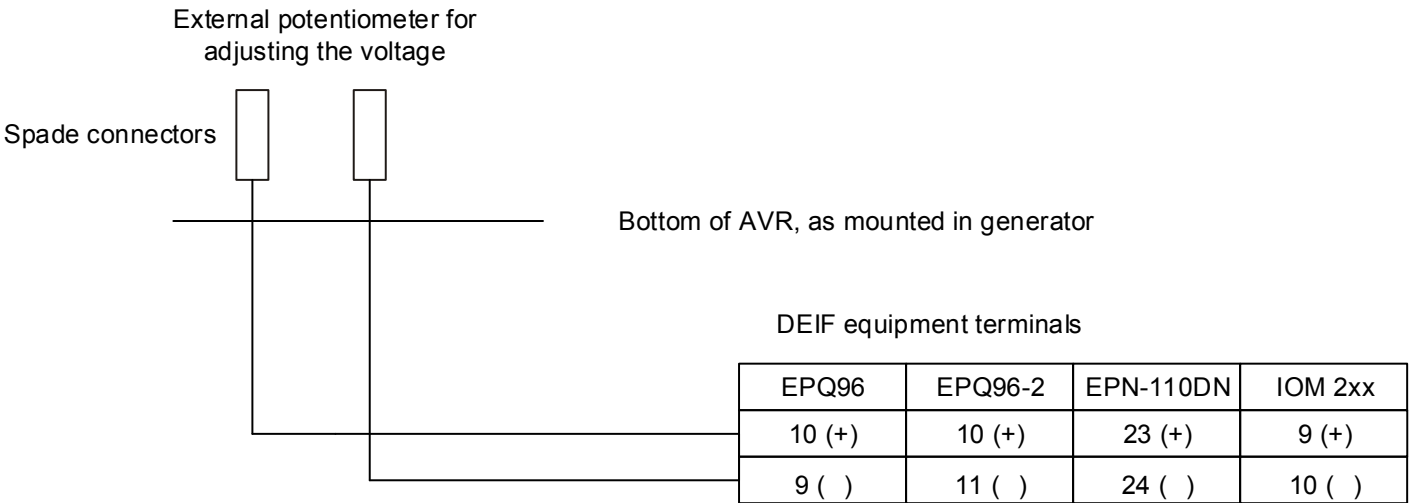
El tipo R450 no dispone de regleta de bornes, sino que utiliza conectores de automoción tipo espada.

Dado que el control externo es un potenciómetro de 2 hilos, se debe utilizar el siguiente circuito:

Circuito tal como lo describe Leroy Somer:



Cuando se utilice un equipo de DEIF:

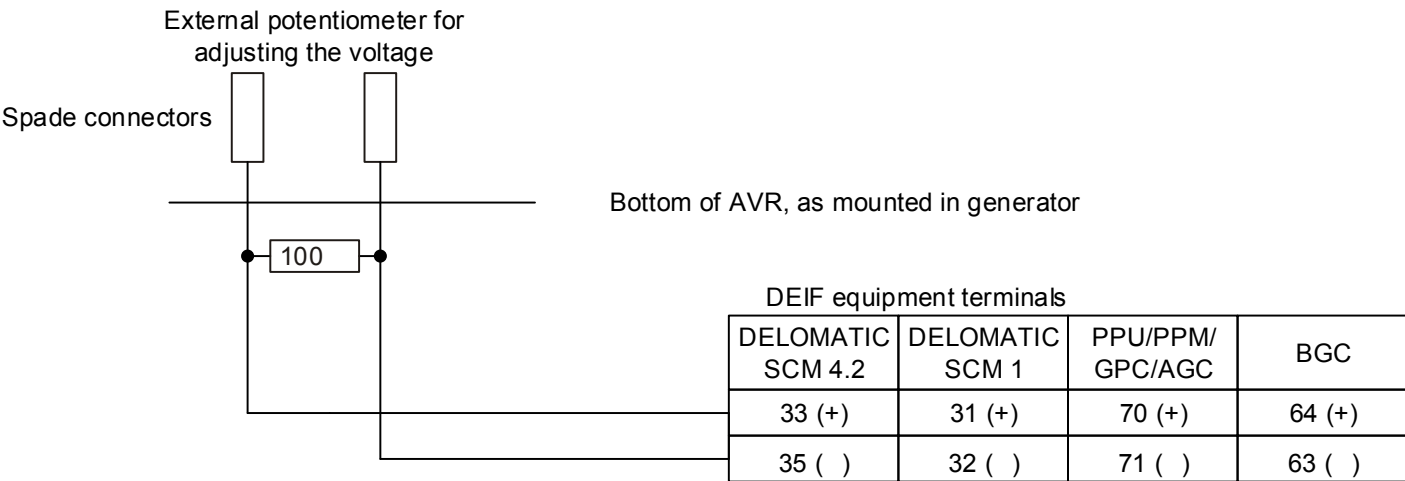


**INFO**

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500 Ω con el fin de crear una salida de tensión.

La salida del potenciómetro electrónico se debe conectar a 1 V DC.

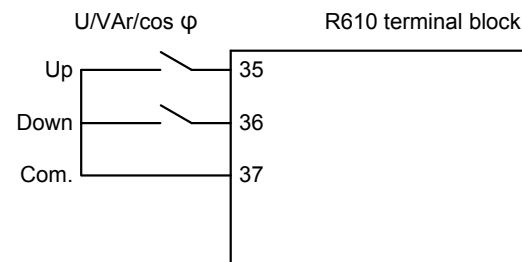
La salida del DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es +/-20 mA, de modo que se requiere una resistencia para convertir esta salida en un rango de tensiones de 2 V DC:



### 10.12 Regulador automático de tensión Leroy Somer R610

De serie, el R610 no está equipado con opciones para control externo. Sin embargo, existe una opción para control tanto por potenciómetro como binario de la tensión/potencia reactiva/cos  $\phi$ .

Recomendamos utilizar la tarjeta opcional "Tarjeta opcional Potenció. digital U/F.P.)". Cuando esté montada esta tarjeta, los terminales 35, 36 y 37 se utilizan del siguiente modo:



### 10.13 Regulador automático de tensión Leroy Somer tipo R610 3F

El control externo de tensión R610 3F se ha previsto para un potenciómetro de 10 k $\Omega$  de 3 conductores. Los terminales utilizados son el 21, 22 y 23. El equipo de DEIF se conecta del siguiente modo:

| Controles analógicos combinados, trifilares |          |              |                         |            |              |
|---------------------------------------------|----------|--------------|-------------------------|------------|--------------|
| Terminales de entrada                       |          |              | Valores de resistencias |            |              |
| IN 1 (+)                                    | IN 2 (0) | IN 3 (señal) | Pot                     | R1         | R2           |
| 21 (+)                                      | 23 (-)   | 22 (In)      | 10 k $\Omega$           | 0 $\Omega$ | 250 $\Omega$ |

### 10.14 Regulador automático de tensión Marathon Magnamax/DVR 2000C

El Magnamax/2000C acepta entradas binarias directamente en los terminales 6D (reducir tensión), 7 (común) y 6U (aumentar tensión).

Para aumentar la tensión: Conectar 6U a 7.

Para reducir la tensión: Conectar 6D a 7.

## 10.15 Regulador automático de tensión Marelli Mark 1

| Control analógico directo |       |                         |              |
|---------------------------|-------|-------------------------|--------------|
| Terminales de entrada     |       | Valores de resistencias |              |
| IN 1                      | IN 2  | R1                      | R2           |
| 6 (+)                     | 8 (-) | 0 $\Omega$              | 150 $\Omega$ |

## 10.16 Marelli M25FA502A

El M25FA502A requiere una señal de +/-2,5V DC.



### INFO

Esta señal no debe rebasar 3V DC en ninguna dirección. Ajustar el rango de EPQ/EPN a 2,5 V.

| Control analógico directo |       |                         |              |
|---------------------------|-------|-------------------------|--------------|
| Terminales de entrada     |       | Valores de resistencias |              |
| IN 1                      | IN 2  | R1                      | R2           |
| Q (+)                     | P (-) | 0 $\Omega$              | 125 $\Omega$ |

## 10.17 Mecc-Alte S.R.7/2

| Control analógico directo |        |                         |              |
|---------------------------|--------|-------------------------|--------------|
| Terminales de entrada     |        | Valores de resistencias |              |
| IN 1                      | IN 2   | R1                      | R2           |
| 7 (+)                     | 5B (-) | 0 $\Omega$              | 470 $\Omega$ |



### INFO

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500  $\Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.

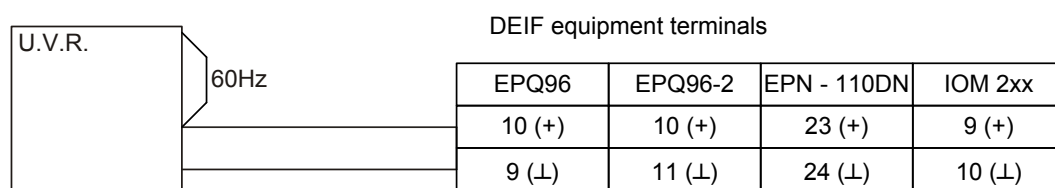


### INFO

El rango de tensiones de salida se debe ajustar a 9 V. Dado que la compensación que se requiere es -80%, se requiere una versión especial de EPQ/EPN.

## 10.18 Mecc-Alte tipo U.V.R. Regulador de tensión AVR

El Mecc-Alte U.V.R. no dispone de números de terminal, sino que la conexión para control externo de tensión está ubicada junto a la conexión para selección de 50/60 Hz:



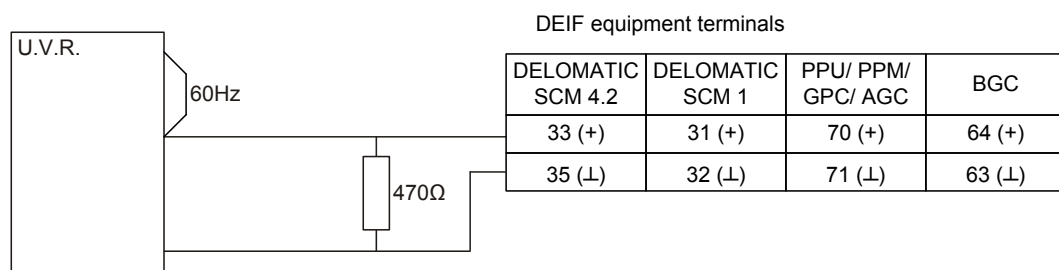
**INFO**

Los terminales 11-12 del EPQ96-2 deben interconectarse (conectarse juntos) para activar el shunt interno de 500  $\Omega$  con el fin de crear una salida de tensión.

**INFO**

El rango de tensiones de salida se debe ajustar a 9 V. Dado que la compensación que se requiere es -80%, se requiere una versión especial de EPQ/EPN.

La salida de DELOMATIC/PPU/GPC/AGC/BGC es +/-20 mA, de modo que se requiere una resistencia para convertir estos valores al rango 5 V DC:

**INFO**

Ajuste la compensación de salida del equipo DEIF a -80%.

## 10.19 Stamford Newage tipo MA325, MA327, MX321, MX341, SR465, SX421 y SX440

Estos AVR's disponen de una entrada auxiliar (terminales A1 y A2), que aceptan señales de tensión (+/-5 V). Por tanto, suele ser posible conectar el equipo DEIF directamente:

### Control analógico directo

| Terminales de entrada |        | Valores de resistencias |              |
|-----------------------|--------|-------------------------|--------------|
| IN 1                  | IN 2   | R1                      | R2           |
| A1 (+)                | A2 (-) | 0 $\Omega$              | 250 $\Omega$ |

**INFO**

El Stamford Newage tipo SX460 no dispone de terminales A1 y A2 y no puede controlarse.



## 11. Localización de fallos

| Indicio del problema                                                                                                                                                                                                                                                              | Causa del problema                                                                                                                                                 | Solución                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reparto de carga o control de potencia en paralelo con la red inestables.<br>Sincronización correcta.<br>Control correcto de frecuencia con un solo generador en marcha.                                                                                                          | No hay droop de velocidad en los generadores.                                                                                                                      | Aplicar un droop de velocidad del 3-4% en el regulador de velocidad de la máquina motriz.                                                                              |
| Control de reparto de carga o tensión en paralelo con la red (VAr) inestables.<br>Sincronización correcta.<br>Control correcto de tensión con un solo generador en marcha.                                                                                                        | No hay droop de tensión en los generadores.                                                                                                                        | Aplicar un droop de tensión del 3-4% al regulador automático de tensión del generador.                                                                                 |
| <u>Solo unidades de reparto de carga de potencia activa Uni-line:</u><br>Reparto de carga o control de potencia en paralelo con la red inestables.<br>Sincronización correcta.<br>Control correcto de frecuencia con un solo generador en marcha.<br>Droop de velocidad correcto. | Conexión incorrecta de la entrada de tensión de medida y/o del transformador de intensidad.                                                                        | Conexiones correctas.<br>Tensión en L1 y L2, transformador de intensidad en L1.                                                                                        |
| <u>Solo unidades de reparto de carga de potencia activa Uni-line:</u><br>Reparto de carga estable pero no por igual.<br>Sincronización correcta.<br>Control correcto de frecuencia con un solo generador en marcha.<br>Droop de velocidad correcto.                               | Se han montado repartidores de carga para controlar los generadores de tamaño incorrecto (puede ocurrir en sistemas con generadores de diferentes tamaños).        | Remonte los repartidores de carga de modo que cuadren con los generadores existentes. Los repartidores de carga están preconfigurados para un generador específico.    |
| <u>Solo unidades de reparto de carga de potencia reactiva Uni-line:</u><br>Reparto de carga o control de VAr en paralelo con la red inestables<br>Sincronización correcta.<br>Control correcto de tensión con un solo generador en marcha.<br>Droop de tensión correcto.          | Conexión incorrecta de la entrada del transformador de tensión y/o de intensidad de medida y/o del transductor de tensión.                                         | Conexiones correctas.<br>Tensión en L1 y L2, transformador de intensidad en L1, transductor de tensión conectado a US-line (term. 38 (+) y 39 (-)).                    |
| <u>Solo unidades de reparto de carga de potencia reactiva Uni-line:</u><br>Reparto de carga de VAr estable pero no por igual.<br>Sincronización correcta.<br>Control correcto de tensión con un solo generador en marcha.<br>Droop de tensión correcto.                           | Se han montado repartidores de carga de VAr para controlar los generadores de tamaño incorrecto (puede ocurrir en sistemas con generadores de diferentes tamaños). | Remonte los repartidores de carga de VAr de modo que cuadren con los generadores. Los repartidores de carga de VAr están preconfigurados para un generador específico. |
| El generador no puede asumir la carga al 100%.                                                                                                                                                                                                                                    | Ajuste inicial incorrecto del regulador de velocidad.                                                                                                              | Consulte "Ajuste inicial del regulador de velocidad/ AVR".                                                                                                             |
| El generador no puede asumir la carga al 100%.                                                                                                                                                                                                                                    | La salida analógica del equipo DEIF dispone de un rango de salida demasiado bajo.                                                                                  | Aumente el valor de fondo de escala. Éste suele ser el caso cuando se utilizan potenciómetros electrónicos.                                                            |

| Indicio del problema                                                                 | Causa del problema                                           | Solución                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| La velocidad disminuye cuando en realidad se esperaba un aumento (salidas de relé).  | Las salidas de relé "aumentar" y "reducir" están invertidas. | Intercambie las conexiones. |
| La velocidad disminuye cuando en realidad se esperaba un aumento (salida analógica). | Las salidas "+" y "-" están invertidas.                      | Intercambie las conexiones. |