



TA 1502-0068

Instrucción técnica

Encendido MORIS



© INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Achenseestr. 1-3
A-6200 Jenbach, Austria
www.innio.com

1	Campo de aplicación	3
2	Propósito	3
3	Indicaciones de seguridad	3
4	Información adicional	4
5	Descripción.....	5
5.1	MORIS	5
5.2	MORIS2	5
6	Configuración.....	6
6.1	MORIS	6
6.2	MORIS2	8
7	Datos técnicos.....	8
7.1	Categoría de protección.....	8
7.2	Condiciones del entorno	9
7.3	Resistencia a los Agentes Químicos	9
7.4	Datos mecánicos.....	9
7.4.1	Resistencia a las vibraciones	9
7.4.2	Dimensiones de los Rieles	9
7.4.3	Pares de apriete	10
7.5	Datos eléctricos.....	10
7.5.1	Alimentación de tensión de 24 V.....	10
7.5.2	Alimentación de tensión de 185 V.....	10
7.5.3	Amplificador de la Señal de Pickup, SPA24	11
7.5.4	SAFI	11
8	Instalación	12
8.1	Fijación del Sistema de Encendido en el Motor	12
8.2	Puesta a Tierra del Sistema de Encendido.....	12
8.3	Montaje y regulación de los Pick-ups en el Motor	12
8.4	Reemplazo de Componentes	13
8.4.1	Conector de bujía	13
8.4.2	Termopar.....	13
8.4.3	Bobina M	13
8.4.4	SAFI	14
8.4.5	Módulo de Encendido	14
8.4.6	Módulos de conexión y terminales.....	16
8.4.7	Módulo de acoplamiento	17
8.4.8	Regulación de la Codificación de los Cilindros	17
9	Operación	18
9.1	Regulación del Encendido	19
9.1.1	Fase 1 – Generación de la Chispa de Encendido.....	20
9.1.2	Fase 2 – Regulación de la corriente en la chispa de encendido.....	20
9.1.3	Fase 3 – Desexcitación y Sincronización para eventual Post encendido	22
9.1.4	Señales de Pickup	22
9.1.5	Indicadores ópticos en el SAFI	22
9.1.6	Reconocimiento de la Asociación de los Cilindros en el Motor.....	23
9.1.7	Regulación de la Posición de Reseteo	23
9.1.8	Medición de Alta Tensión	23
9.1.9	Inyección en el orificio admisión (Port Injection)	23
9.2	Control y Visualización.....	24
9.2.1	Establecimiento de los parámetros	24
9.2.2	Parámetros para el funcionamiento de la Port Injection de MORIS2.....	25
9.2.3	Parámetros para supervisar el funcionamiento de la Port Injection	27

9.2.4	Indicaciones	30
9.2.5	Funciones de Supervisión	30
9.2.6	Posibilidades de diagnóstico mediante el autodiagnóstico de encendido	32
9.2.7	El concepto de la seguridad	33
9.3	Autodiagnóstico de la PI	35
10	Diagnóstico y resolución de problemas	35
10.1	Encendido	35
10.1.1	Mensaje de funcionamiento (Bxxxx)	35
10.1.2	Advertencias (Wxxxx).....	36
10.1.3	Mensajes de error (Axxxx)	37
10.2	Medición de Alta Tensión.....	39
10.2.1	Mensaje de funcionamiento (Bxxxx)	39
10.2.2	Advertencias (Wxxxx).....	39
10.3	Inyección en el orificio admisión (Port Injection)	40
10.3.1	Mensaje de funcionamiento (Bxxxx)	40
10.3.2	Advertencias (Wxxxx).....	41
10.3.3	Mensajes de error (Axxxx)	41
11	Localización de fallos en el bucle de seguridad	43
12	Error de válvula PI o avería en la fuente de alimentación del MPM	45
13	Localización de fallos en el bus CAN.....	47
14	Codificación de Cilindros.....	47
15	Descripción de las conexiones	49
15.1	Módulo de encendido	49
15.2	Módulo de Conexión	50
15.3	Módulo terminal.....	51
16	Mención de revisión.....	51

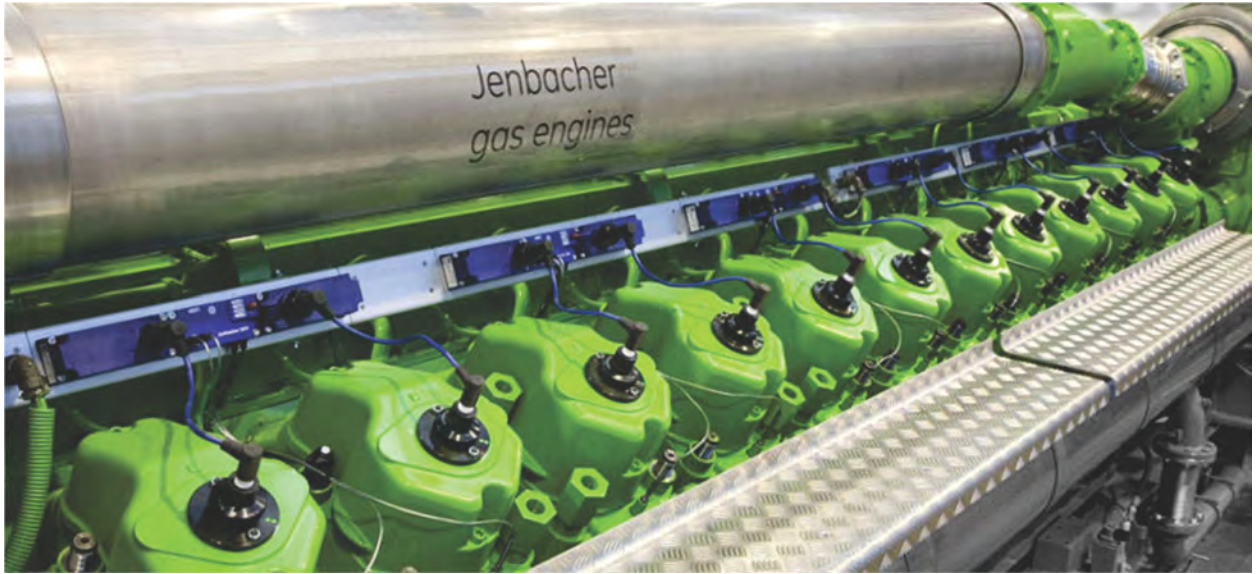
Los destinatarios de este documento son:

Clientes, distribuidores autorizados, servicios técnicos autorizados, servicios de puesta en marcha autorizados, filiales, Jenbach HQ

Información propiedad de INNIO: CONFIDENCIAL

La información que recoge este documento es información protegida tanto de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG como de sus filiales y es confidencial. Es propiedad de INNIO y no se permite su utilización, distribución a terceros o reproducción sin la previa autorización por escrito. Esta prohibición incluye también, aunque no exclusivamente, el uso de la información para elaborar, confeccionar, desarrollar o deducir reparaciones, modificaciones, piezas de repuesto, diseños o modificaciones de configuración o su presentación ante autoridades nacionales. Cuando se haya autorizado la reproducción total o parcial, se deberán anotar tanto esta advertencia como la advertencia que sigue en todas las páginas del documento de manera total o parcial.

LAS VERSIONES IMPRESAS O FACILITADAS POR MEDIOS ELECTRÓNICOS NO ESTÁN CONTROLADAS



1 Campo de aplicación

Este manual técnico (TA) es aplicable a la siguiente Motores de gas Jenbacher:

- Serie 4
- Serie 6
- Serie 9

2 Propósito

Esta instrucción técnica (TA) describe la configuración y el funcionamiento del sistema de encendido MORIS.

3 Indicaciones de seguridad

⚠ PELIGRO



Peligro de muerte por alta tensión

Durante el autodiagnóstico y el funcionamiento del motor, en el sistema de encendido pueden producirse tensiones peligrosas para la vida (tensión de alimentación primaria de 185 V hacia la bobina de encendido y alta tensión superior a 40 kV en el lado secundario). Durante el funcionamiento la corriente puede llegar a alcanzar valores de hasta 100 A. En caso de manejo inadecuado, existirá riesgo de lesión y peligro de muerte por choques eléctricos.



- Antes de los trabajos de reparación y montaje en el sistema de encendido, parar el motor según la TA 1100-0105 y asegurarlo contra una puesta en marcha no autorizada conforme a la TA 2300-0010.
- Antes de trabajar en el sistema de encendido, desconectar las tensiones de alimentación del **MORIS** y comprobar que no tenga tensión.

⚠ ADVERTENCIA**Lesiones**

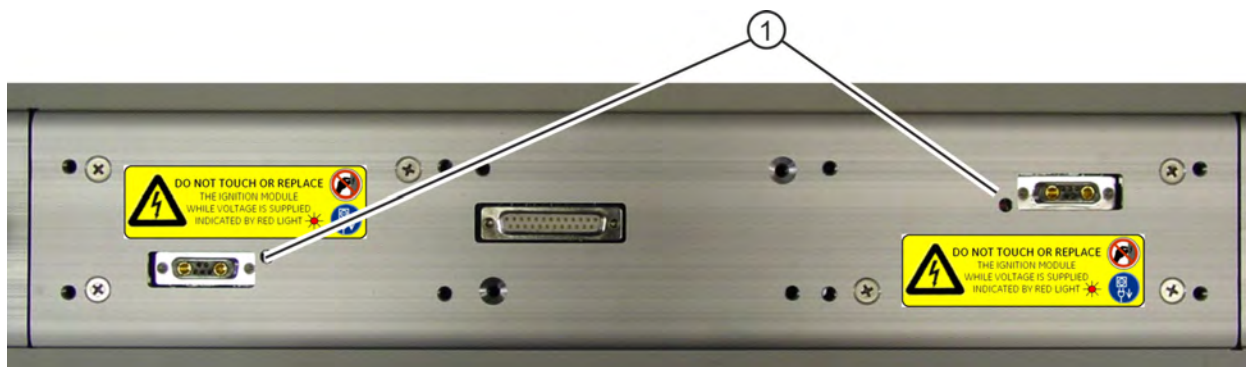
No llevar equipo de protección o no respetar las prescripciones de seguridad y las instrucciones de protección del trabajador puede provocar lesiones.

- Utilizar el equipo de protección individual (EPI) correspondiente.
- Respetar las prescripciones de seguridad de acuerdo con TA 2300-0005.
- Respetar las instrucciones de protección del trabajador de acuerdo con TA 2300-0001.

Módulo de encendido**⚠ ADVERTENCIA****Alta tensión**

¡No está permitido tocar las bases de conexión para las bobinas M ni reemplazar el módulo de encendido en caso de estar aplicada la tensión de alimentación de 185 V, lo que indican los LED rojos!

Para todos los trabajos en el riel de encendido, deben observarse las indicaciones señaladas en los mismos.



① LED rojo

Antes de sustituir los componentes del **MORIS**, hay que desconectar las tensiones de alimentación de 24 V y de 185 V al riel y comprobar la ausencia de tensión. A tal efecto se desenchufan ambas clavijas de conexión para la alimentación del riel **MORIS** en el módulo de conexión y se verifica la ausencia de la tensión de 185 V por medio del LED que se encuentra bajo una **bobina M**.

Los módulos de encendido son idénticos salvo en la ampliación del mando de la inyección en el orificio de admisión (port injection).

4 Información adicional**Documentos relevantes:**

TA 1100-0105 – Parada del motor

TA 1502-0068 – ⇒ Encendido MORIS

TA 1502-0069 – MPM (módulo de potencia para el MORIS)

TA 1502-0071 – SAFI (interfaz de la función sensor-actuador)

TA 1502-0072 – SPA24 (SAFI-Pickup-Amplifier)
TA 2300-0001 – Protección de los trabajadores
TA 2300-0005 – Normas de seguridad
TA 2300-0010 – Guía de aplicación del kit LOTO

5 Descripción

5.1 MORIS

El nombre **MORIS** proviene de la designación inglesa «**Modular Rail Ignition System**» y describe la configuración constructiva del sistema de encendido. Con este enfoque modular es posible realizar cualquier configuración de cilindros o del motor que se desee a partir de módulos individuales. La etapa final del sistema de encendido, el módulo de encendido, está integrada en el riel de cableado. Un módulo de encendido abarca la electrónica de potencia para dos cilindros.

La **SAFI** (**S**ensor **A**ctor **F**unctional **I**nterface o interfaz de la función sensor-actor), es un desarrollo del **KLS98** (sistema sensor de detección, selectiva para cada cilindro, de fallos de encendido, picado y ruidos mecánicos). La **SAFI** es un aparato basado en un procesador de señales digitales (DSP) en el que se hallan integrados, además de amplias funciones de supervisión (picado, temperaturas de los gases de escape, etcétera) la excitación y la supervisión del sistema de encendido. El **SAFI** calcula las revoluciones y la posición del ángulo del cigüeñal para el impulso del encendido a partir de las señales de Pickup (sensores captadores de la señal de encendido) de los árboles de levas y del eje de cigüeñal, preparadas por el **SPA24** (**SAFI Pick-up Amplifier**). La comunicación entre la **SAFI** y el sistema de regulación del motor tiene lugar mediante un bus CAN.

La alimentación de tensión del **MORIS** tiene lugar por medio de la red de 24 V y por el **MPM** (**MORIS Power Modul** o módulo de potencia MORIS).

5.2 MORIS2

MORIS2 es una ampliación de la electrónica de potencia para la activación de la válvula de gas de la cámara principal PI (Port Injection). También con este concepto modular es posible componer cualquier configuración deseada de cilindros o de motores a partir de módulos individuales.

La SAFI (Sensor Actuator Functional Interface) de segunda generación (SAFI2) incluye la activación de la Port Injection. Sin embargo, no es posible combinar la SAFI de primera generación con el MORIS2.

La SAFI está disponible en la versión para detección de golpeteo con sensores de golpeteo o para la DMR (regulación del motor mediante presión) con entradas para los sensores de presión del cilindro.

A partir de las señales del captador del cigüeñal y del árbol de levas, la SAFI calcula qué se procesa a través del SPA (SAFI Pick-up Amplifier), el número de revoluciones, la curva de presión de combustión y la intensidad de golpeteo, y controla el encendido y el Port Injection. La comunicación entre la SAFI y el sistema de regulación del motor tiene lugar mediante un bus CAN.

La alimentación de tensión del MORIS tiene lugar igualmente por medio de la red de 24 V y por el MPM (MORIS Power Modul o módulo de potencia MORIS). Debido a la mayor potencia exigida por el mando adicional de las válvulas de gas, para un motor J920 se necesitan cuatro MPM. A saber, uno para la alimentación de cada uno de los rieles MORIS cerrados.

En este documento se remite a las siguientes instrucciones técnicas:

- TA 1502-0069: **MPM** (**MORIS Power Modul**)
- TA 1502-0071: **SAFI** (**Sensor Actor Functional Interface**)
- TA 1502-0072: **SPA24** (**SAFI Pick-up Amplifier**)

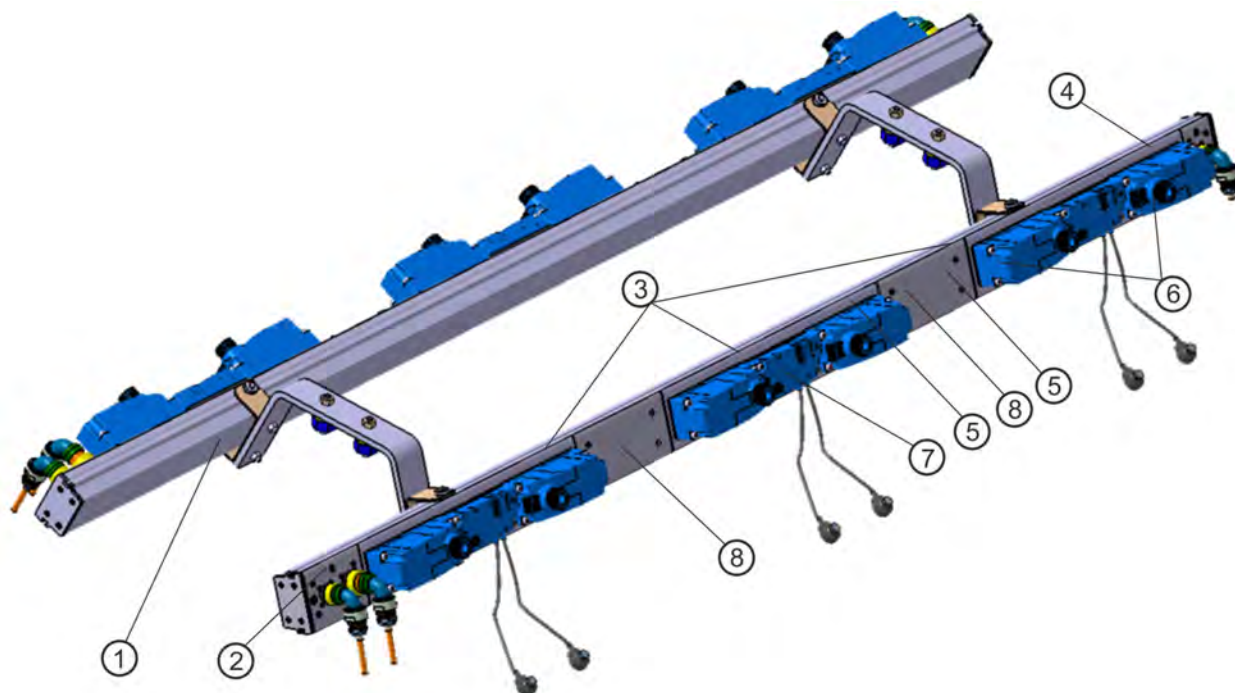
Las instrucciones técnicas son necesarias para entender por completo las funciones del **MORIS**.

6 Configuración

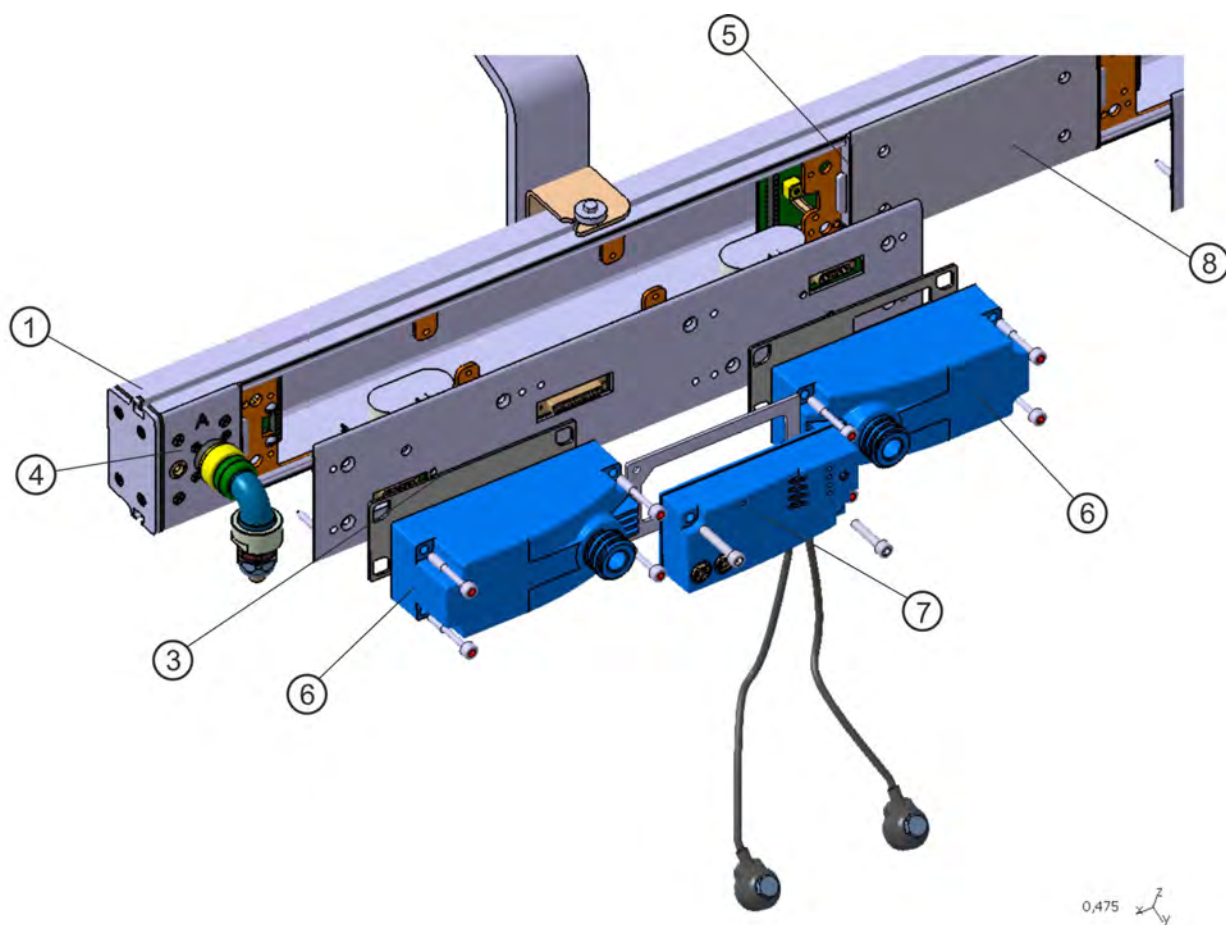
6.1 MORIS

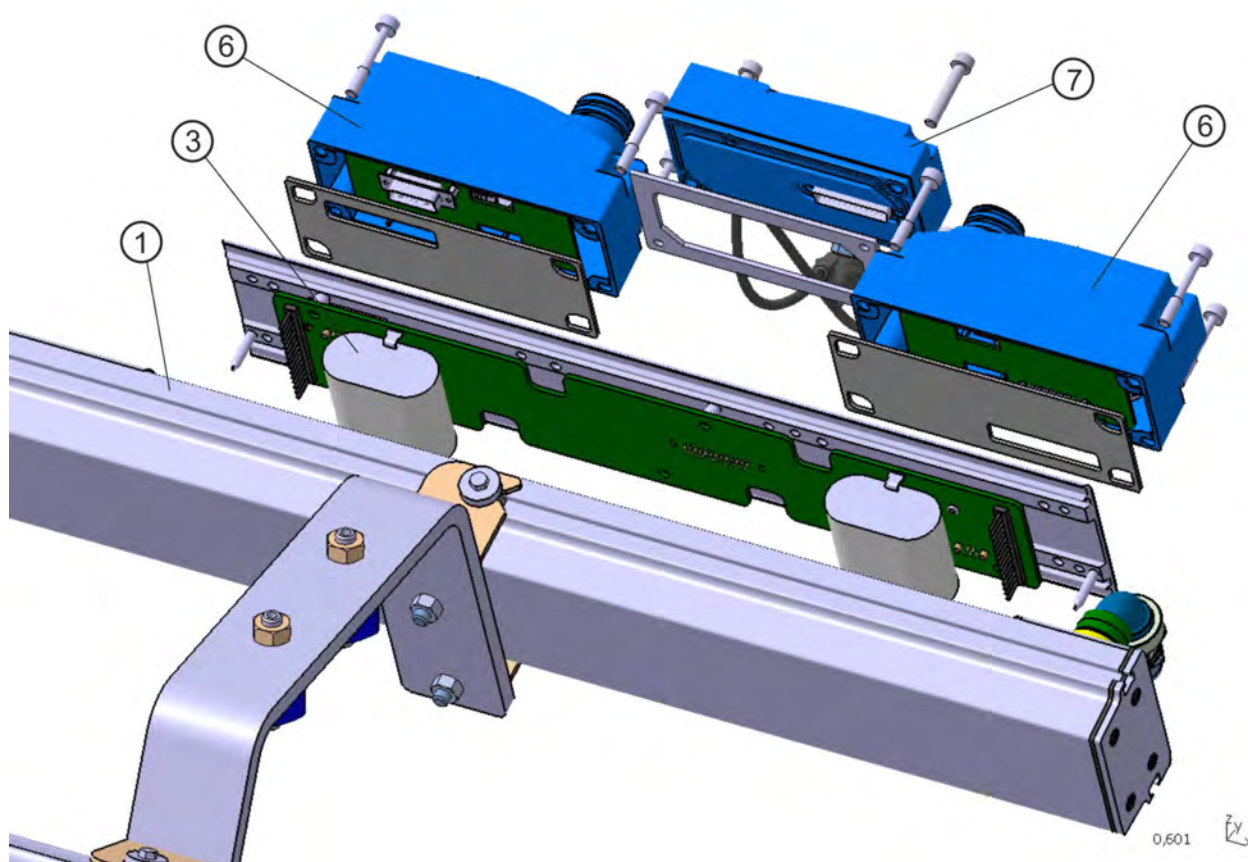
Para cada línea de cilindros se utiliza un riel de perfil de aluminio. El riel con el cilindro 1 se designa como banco A, el riel con la segunda línea de cilindros se designa como banco B.

MORIS con dispositivo de soporte, **bobinas M** y **SAFI** para un motor J612



①	Riel de perfil de aluminio
②	Módulo de conexión para tensiones de alimentación, conexiones de bus CAN y de señales
③	Módulo de encendido
④	Módulo terminal
⑤	Junta entre los módulos individuales
⑥	Bobina M
⑦	SAFI
⑧	Módulo de acoplamiento





6.2 MORIS2

Para cada línea de cilindros se utiliza un riel de perfil de aluminio. El riel con el cilindro 1 se designa como banco A, el riel con la segunda línea de cilindros se designa como banco B.

①	Riel de perfil de aluminio
②	Módulo de conexión para tensiones de alimentación, conexiones de bus CAN y de señales
③	Módulo de encendido PI MORIS2 rev. 7
④	Módulo terminal
⑤	Junta entre los módulos individuales
⑥	Bobina M
⑦	SAFI2
	Serie 9: DMR con tapa elevada y regleta de bornes de resorte
	Serie 6: normal con bornes atornillados
⑧	Módulo de acoplamiento MORIS2 J920

7 Datos técnicos

7.1 Categoría de protección

En estado ensamblado, el sistema de encendido **MORIS** responde, con la totalidad de sus componentes incorporados, al grado de protección IP54.

7.2 Condiciones del entorno

Límites de temperatura:	Almacenamiento	-25 ... + 70 °C
	Funcionamiento	-25 ... + 85 °C
Humedad relativa	Almacenamiento	90 %, sin condensación
	Funcionamiento	85 %, sin condensación
Presión de aire	hasta 2000 m sobre el nivel del mar	

7.3 Resistencia a los Agentes Químicos

MORIS ha sido desarrollado de acuerdo con las consignas específicas de INNIO Jenbacher GmbH & Co OG para la resistencia química contra productos anticongelantes para el agua de refrigeración de motores (glicol), ácidos que contengan azufre, aceites de motores y radiación UV.

En términos generales, rigen los siguientes valores límite para la contaminación atmosférica:

Dióxido de azufre (SO ₂)	0,030 ppm
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	0,010 ppm
Gases nitrosos (NO _x)	0,030 ppm
Cloro (Cl ₂)	0,010 ppm
Fluoruro de hidrógeno (HF)	0,010 ppm
Amoniaco (NH ₃)	0,500 ppm
Ozono (O ₃)	0,005 ppm

7.4 Datos mecánicos

7.4.1 Resistencia a las vibraciones

El **MORIS** ha sido diseñado para cargas de oscilaciones con un valor efectivo máximo de 20 mm/s con una frecuencia de 10-300 Hz.

7.4.2 Dimensiones de los Rieles

La longitud de los rieles depende del tipo de motor correspondiente. Para el J624 se utilizan en cada caso dos rieles J612 para cada fila de cilindros.

Número de referencia	Tipo de motor	Longitud
487209	Riel J412	1557 mm
487210	Riel J416	2017 mm
487211	Riel J420	2477 mm
487804	Riel J612	1933 mm
487805	Riel J616	2581 mm
487806	Riel J620	3229 mm

7.4.3 Pares de apriete

Tipo de tornillo	Dimensiones	Lugar	Par de apriete
Tornillo de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal	M6 × 35 mm	SAFI arriba a la izquierda	3,4 N m 30 lb·in
Tornillo de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal	M6 × 30 mm	SAFI abajo a la derecha	3,4 N m 30 lb·in
Tornillo de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal, tornillo especial	M6 × 40 mm	Bobina M	3,4 N m 30 lb·in
Tornillo de cabeza embutida	M5 × 12 mm	Módulo de encendido	2,3 N m 20 lb·in
Tornillo de cabeza embutida	M4 × 9 mm con anillo de estanquidad 8-32 X 3/8 SEAL FT HD	Módulo de conexión, de acoplamiento serie 6 y terminal	1,7 N m 15 lb·in
Tornillo de cabeza hexagonal	M6 × 12 mm	Tornillo de puesta a tierra en los módulos de conexión y terminales	3,4 N m 30 lb·in
Tornillo de cabeza hexagonal	M5 × 12 mm	Sujeción	2,3 N m 20 lb·in
Tornillo de cabeza hexagonal especial	M10 × 15 mm	Termopar	15 N m 133 lb·in
Tornillo de cabeza hexagonal	M8 × 25 mm	Sensor de picado	20 N m 177 lb·in

7.5 Datos eléctricos

Las configuraciones de patillas de todos los componentes **MORIS** están listadas en el capítulo ⇒ Descripción de las conexiones.

7.5.1 Alimentación de tensión de 24 V

La alimentación eléctrica del **MORIS** la efectúa una batería de 24 V (CC) nominales. La tensión de la batería puede variar en un intervalo entre 18 V y 32 V.

Durante el arranque, la tensión de la batería no debe caer a menos de 15 V; en caso contrario la **SAFI** y el **MPM** pueden dejar de funcionar.

La tensión de alimentación de 24 V para el MORIS está protegida en el módulo de conexión con un minifusible de automoción 16,5 × 11 × 3,8 mm de color violeta y una capacidad de 3 A. La sustitución del fusible se describe en ⇒ Módulos de conexión y terminales.

7.5.2 Alimentación de tensión de 185 V

El **MPM** (**MORIS Power Module**, Módulo de Potencia de MORIS) es un convertidor CC-CC y alimenta al **MORIS** a partir de una red de 24 V con una tensión continua de 185 V. La entrega de la tensión tiene lugar por medio de una entrada digital. Un contacto de seguridad comunica al sistema de mando la entrega de la tensión de alimentación al **MORIS**.

El **MPM** suministra 2,5 A eficaces (rms) con una tensión nominal de entrada de 24 V y un rendimiento del 80 %.

Tensión de entrada nominal	24 V (DC)
Consumo de corriente máximo a tensión nominal	24,1 A
Tensión de salida nominal	185 V (DC)
Corriente de salida máxima	2,5 A eficaces (rms)

Intervalo de temperaturas de funcionamiento -20 °C a 75 °C

Número de MPM:

Como cada MPM suministra solo 462 W, en determinadas configuraciones del motor será necesario instalar más MPM para poner a disposición la potencia necesaria. En las series 4 y 6 es necesario instalar un segundo MPM cuando haya más de 20 cilindros. A causa del mando de las válvulas de inyección en el orificio de admisión desde el circuito de 185 V en la serie 9, es necesario en todas las aplicaciones con inyección en el orificio de admisión garantizar la potencia necesaria mediante un número adecuado de MPM.

Encontrará más información sobre **MPM** en la correspondiente TA 1502-0069.

7.5.3 Amplificador de la Señal de Pickup, SPA24

El **SPA24** (**SAFI Pick-up Amplifier 24V**) es un amplificador que procesa las señales de los captadores del árbol de levas, de reposición y de la corona dentada del volante para darles la forma que necesita la **SAFI**.

Para detectar las señales de los captadores pasivos, es necesaria una tensión mínima de 3 V.

Consumo de corriente nominal	170 mA
Tensión de entrada nominal	DC 24 V
Intervalo de temperaturas de funcionamiento	0 °C a 70 °C
Máxima corriente por salida	100 mA

Encontrará más información sobre **SPA24** en la correspondiente TA 1502-0072.

7.5.4 SAFI

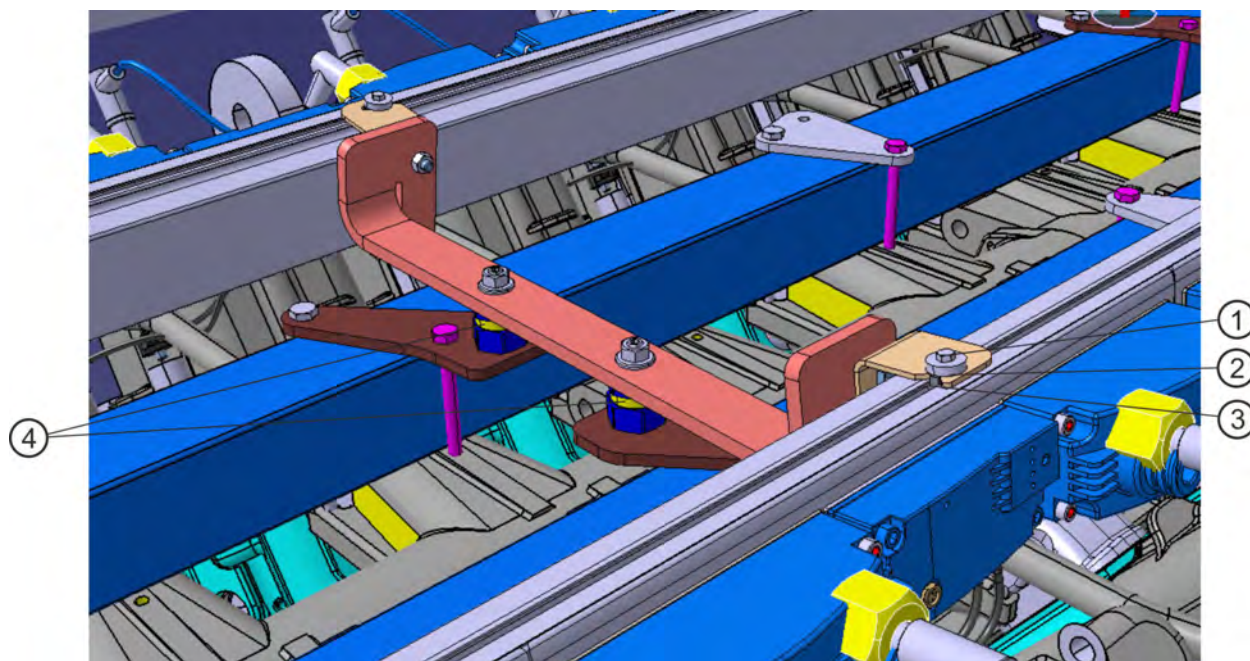
La tensión de alimentación para la **SAFI** puede variar en un intervalo de 18 a 32 V con ± 10 % de ondulación residual.

Consumo de corriente nominal	175 mA
Tensión de entrada nominal	DC 24 V
Intervalo de temperaturas de funcionamiento	-25 °C a 85 °C
Intervalo de tensiones de entrada para las señales	15 – 32 V CC

Encontrará más información sobre **SAFI** en la correspondiente TA 1502-0071.

8 Instalación

8.1 Fijación del Sistema de Encendido en el Motor



Ejemplo de un soporte de la serie 4

① Tornillo M5 × 20	③ Tuerca corredera en ranura en T M5 × 20
② Arandela de mordazas	④ Amortiguador de cojín metálico

Para el montaje desacoplado de vibraciones de los rieles **MORIS**, se utilizan amortiguadores de cojín metálico.

La fijación de los rieles al soporte que hay en el motor se efectúa mediante tuercas correderas para ranura en T (M5 × 20), tornillos de fijación (M5 × 12) y arandelas de mordazas.

8.2 Puesta a Tierra del Sistema de Encendido

Los rieles **MORIS** deben empalmarse a la masa del motor mediante un cable de puesta a tierra con una sección de, al menos, 6 mm².

Para conectar el cable de puesta a tierra al riel, se ha previsto un tornillo (M6 × 12) en cada módulo de conexión y en cada módulo terminal.

Para minimizar los fallos en las señales de medición de presión, para la conexión equipotencial se utiliza un cable entre el tornillo de fijación de la parte delantera derecha de la SAFI y el tornillo de fijación de la parte trasera izquierda de la válvula Port Injection derecha. Sección transversal de 6 mm². Para la conexión de este cable de tierra no se ha previsto ningún tornillo ni punto de conexión extra, sino que el cable se fija con el ojal del terminal del cable al tornillo M6 de la SAFI y a la rosca de los pernos de fijación de la válvula PI con una tuerca M8 extra (es decir, la fuerza de sujeción de la válvula PI no reside en el ojal).

8.3 Montaje y regulación de los Pick-ups en el Motor

La instalación y los ajustes de los captadores se describen en la TA 1502-0072: **SPA24**.

8.4 Reemplazo de Componentes

Antes de sustituir un componente del MORIS, hay que prestar atención a las directivas e instrucciones de seguridad del capítulo ⇒ Indicaciones de seguridad.

En cada montaje o desmontaje de un componente del MORIS, es preciso controlar si las juntas presentan daños y sustituirlas en caso necesario. Solamente así es posible garantizar de manera permanente la estanquidad al agua (IP54) del sistema completo.

8.4.1 Conector de bujía

Para sustituir la clavija de la bujía de encendido, es necesario aflojar la tuerca de unión en la conexión con la bobina y las dos tuercas M8 de los tornillos prisioneros en la tapa de válvulas.

Cada vez después de desmontar la clavija de la bujía de encendido, debería revisarse la zona del adaptador entre la tapa de válvulas y el casquillo de la bujía en busca de fugas de aceite y sustituirse en su caso las juntas tóricas si están dañadas.

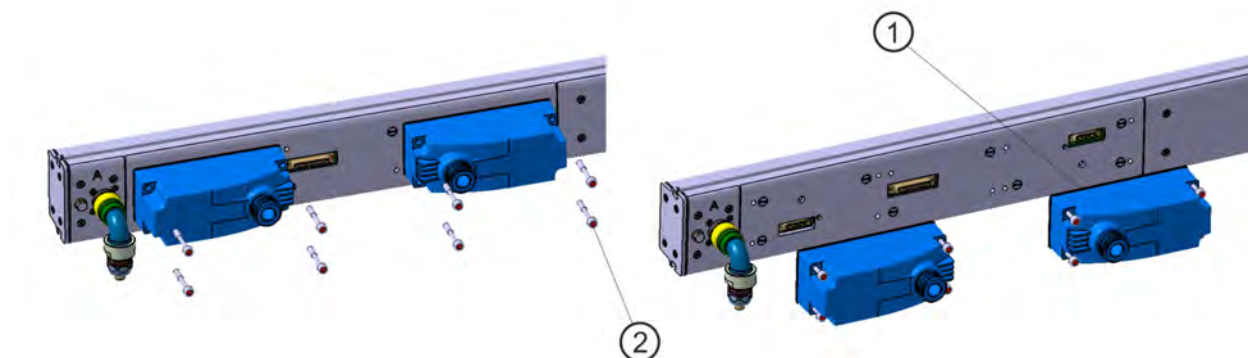
8.4.2 Termopar

Los casquillos de montaje para los termoelementos deben apretarse con 30 N m. Los termoelementos de los gases de escape deben apretarse en la SAFI a mano y en el bloque del motor con 15 N m. El termoelemento del cilindro a la izquierda debe conectarse al enchufe a la izquierda y el termoelemento del cilindro a la derecha debe conectarse al enchufe a la derecha de la **SAFI**.

8.4.3 Bobina M

La **bobina M** se sujeta mediante cuatro tornillos de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal especiales (M6 × 40) al módulo de encendido (véase el capítulo ⇒ Pares de apriete).

La primera vez que se monta o cuando se sustituye la bobina, debe colocarse la junta de estanquidad de polibutadieno-acrilonitrilo (NBR) autoadhesiva de 3 mm, que viene adjunta, sobre la **bobina M**.



①	Junta de estanquidad de NBR de 3 mm, autoadhesiva
②	Tornillo de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal M6 × 40

Antes de proceder al desmontaje, debe soltarse la conexión a la bobina de la clavija de la bujía de encendido. Una vez terminado el montaje de la **bobina M**, debe conectarse nuevamente la conexión a la bobina de la clavija de la bujía de encendido y apretarse a mano.

8.4.4 SAFI

NOTA

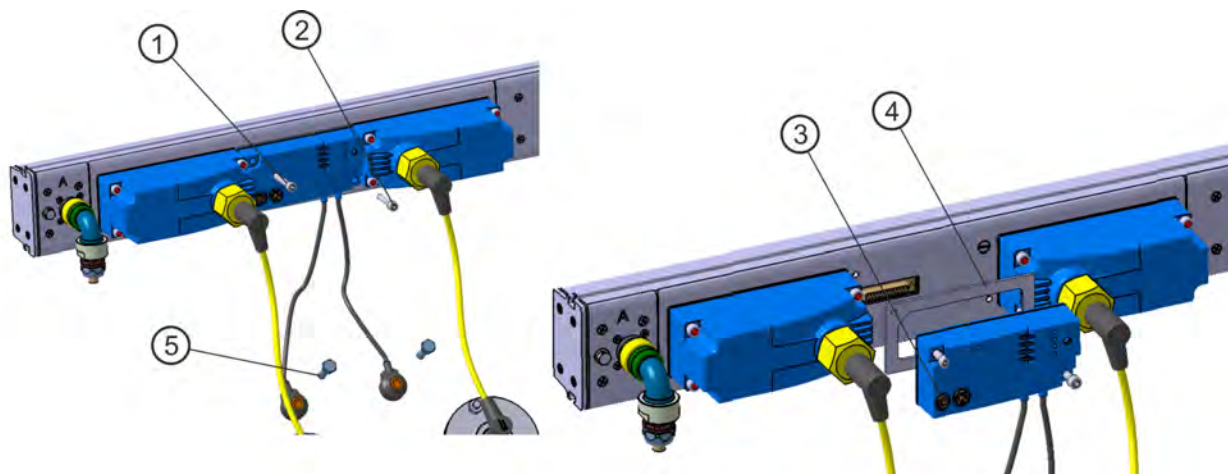
**Daños en las SAFIS**

Las SAFIS nunca se deben retirar o colocar en el riel MORIS si la corriente está conectada. Esto puede dañar las SAFIS y, posteriormente, desembocar en un fallo.

- Desconecte siempre la alimentación de 24 V y el enchufe del MORIS antes de trabajar en el riel SAFIS o MORIS.



La **SAFI** se monta con dos tornillos de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal (M6 × 30 abajo a la derecha/M6 × 35, arriba a la izquierda) (véase el capítulo ⇒ Pares de apriete). Al montar la SAFI, debe colocarse la junta de estanquidad de NBR y 3 mm de espesor adjunta.

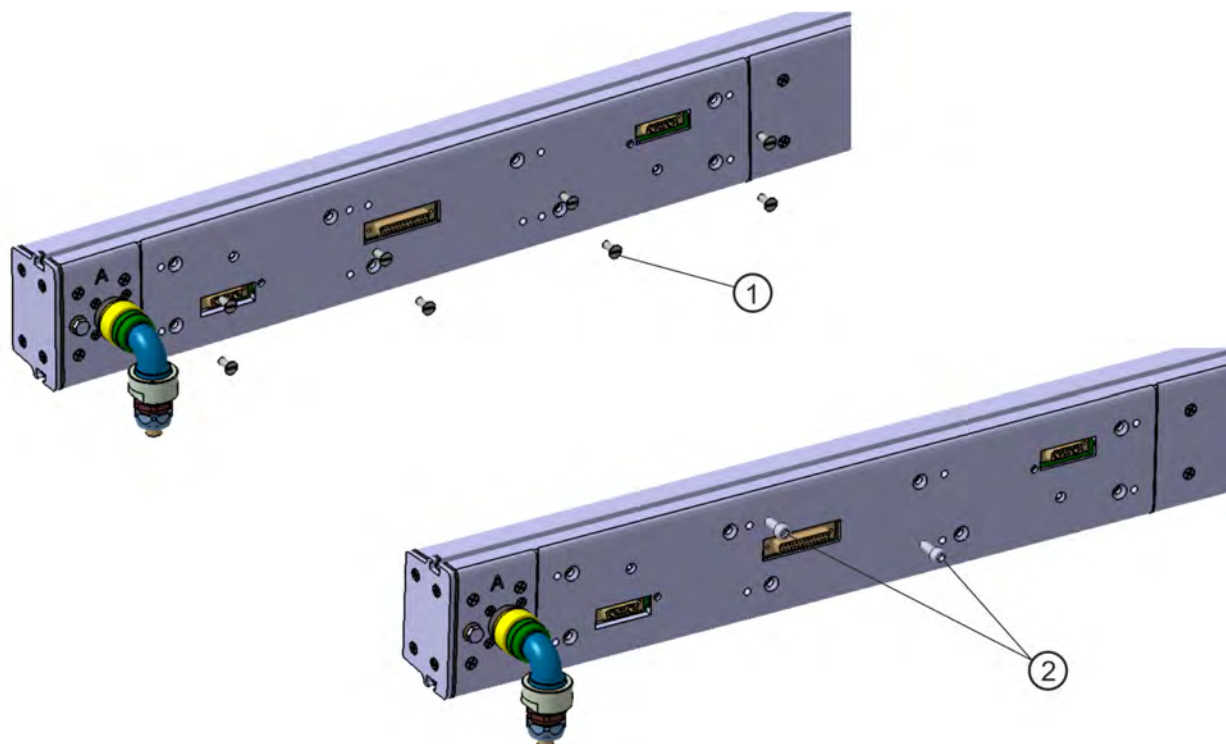


①	Tornillo de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal M6 × 35
②	Tornillo de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal M6 × 30
③	Conexiones para los termopares
④	Junta de estanquidad de NBR de 3 mm
⑤	Tornillo de cabeza hexagonal M8 × 25

Antes de desmontar la **SAFI** se deberán soltar los termoelementos y los sensores de picado. Una vez terminado el montaje de la **SAFI**, deberán conectarse los termoelementos y los sensores de picado deberán apretarse con el par de apriete necesario (véase el capítulo ⇒ Pares de apriete).

8.4.5 Módulo de Encendido

Antes de desmontar el módulo de encendido, será necesario desmontar las **bobinas M** y la **SAFI**. A continuación, se sueltan los 8 tornillos de cabeza embutida M5 × 12 mm y se extrae el módulo de encendido del riel con ayuda de dos tornillos M6.



- | | |
|---|--|
| ① | Tornillo de cabeza embutida M5 × 12 (8 uds.) |
| ② | Tornillos M6 para desmontar el módulo de encendido |

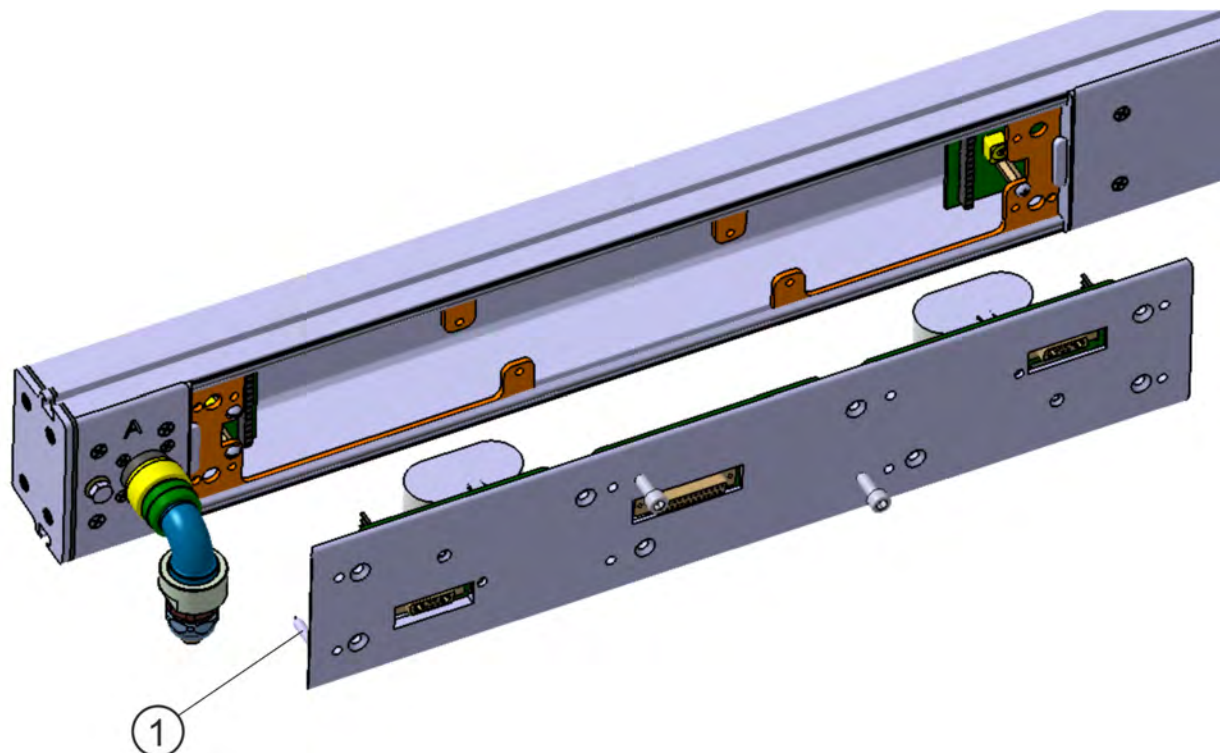
NOTA



Daños del cordón de obturación de la junta tórica

No retirar el módulo de encendido del riel con ayuda de un destornillador en ningún caso. De lo contrario podrían producirse daños en el cordón de obturación de la junta tórica y se perdería la estanqueidad.

- Antes del montaje, comprobar de nuevo todas las juntas de la zona del módulo del encendido.



① Perno de guía

El módulo de encendido se debe introducir con ayuda de los pernos de guía lo más paralelo al riel que sea posible, con cuidado y sin ejercer excesiva fuerza. Si es necesario ejercer mucha fuerza, se deberán controlar la posición de las juntas de estanquidad y la zona de las conexiones de enchufe, tanto en el módulo de encendido (patilla doblada en la regleta de enchufe macho ODU de 15 contactos) como también los conectores hembra del riel (regleta de enchufe hembra de 15 contactos), en cuanto a posibles daños.

Una vez efectuado el montaje del módulo de encendido, deberán apretarse los tornillos de sujeción M5 × 12 mm con el par de apriete correspondiente (véase el capítulo ⇒ Pares de apriete).

8.4.6 Módulos de conexión y terminales

Para sustituir un módulo de conexión o un módulo terminal, deberá desmontarse el riel del motor.

Como siguiente paso, deberá desmontarse el módulo de encendido vecino (véanse las instrucciones en el capítulo ⇒ Módulo de Encendido).

A continuación, se desmonta la tapa terminal con los cuatro tornillos M4 × 9 mm, se aflojan los cuatro tornillos M4 × 9 mm de la tapa del módulo de conexión o módulo terminal, se retira la junta de estanquidad y se desliza el módulo fuera del riel.

El montaje del nuevo módulo se efectúa en el orden inverso. Al efectuar el montaje, el módulo se deberá instalar exactamente a ras con el extremo del riel. Si no se monta en la posición correcta, podrán producirse problemas al insertar el módulo de encendido.

NOTA



Antes de volver a instalar el módulo de encendido, el conmutador de codificación se deberá configurar igual que estaba el del módulo sustituido y asegurarse con barniz sellador. La configuración del conmutador de codificación se describe en los capítulos ⇒ Regulación de la Codificación de los Cilindros, ⇒ Reconocimiento de la Asociación de los Cilindros en el Motor y ⇒ Codificación de Cilindros.

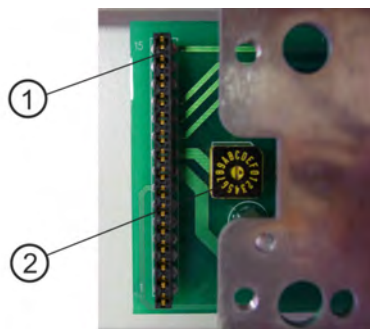
La tensión de alimentación de 24 V para el MORIS está protegida en el módulo de conexión con un minifusible de automoción 16,5 × 11 × 3,8 mm de color violeta y una capacidad de 3 A. Para sustituir el fusible, deberán quitarse el panel frontal y el panel lateral del módulo de conexión y sustituirse el fusible con ayuda de unos alicates de boca plana. Al volver a ensamblar, hay que fijarse en que las juntas de estanquidad en la zona de los conectores MIL, del panel frontal y del panel lateral estén colocadas correctamente.

8.4.7 Módulo de acoplamiento

1. Para sustituir un módulo de acoplamiento, deberá desmontarse el riel del motor.
2. Desmontar los módulos de encendido vecinos (véanse las instrucciones en el capítulo ⇒ Módulo de Encendido) en dirección al módulo de conexión o al módulo terminal, dependiendo del número de módulos que haya que desmontar.
3. Desmontar el módulo de conexión o módulo terminal (véase el capítulo ⇒ Módulos de conexión y terminales).
Antes desmontar los módulos de acoplamiento, deberá anotarse la posición actual de cada uno de los módulos, con el fin de que no sea necesario tener que modificar la codificación al volverlos a montar más adelante.
4. Quitar las juntas de estanquidad y empujar cada uno de los módulos de acoplamiento para sacarlos del riel. En los módulos de acoplamiento de la serie 6, primero hay que aflojar los tornillos de sujeción M4 × 9 mm.
5. En el módulo de acoplamiento de sustitución, hay que configurar la misma codificación que había en el módulo de acoplamiento original (véanse los capítulos ⇒ Regulación de la Codificación de los Cilindros, ⇒ Reconocimiento de la Asociación de los Cilindros en el Motor y ⇒ Codificación de Cilindros).
6. Al efectuar el montaje, los módulos de acoplamiento se deberán introducir en el carril de forma que el contacto 15 de la regleta de contactos hembra coincida por posición con el módulo de conexión o módulo terminal.
7. Instalar los módulos de conexión o los módulos terminales.
Antes de atornillar, deberá introducirse la junta de estanquidad en el módulo de conexión o módulo terminal (véase el capítulo ⇒ Módulos de conexión y terminales).
8. ¡Insertar los módulos de encendido individuales sin olvidar colocar las juntas!
9. Una vez ajustados y montados todos los módulos, apretar los tornillos de fijación M5 × 12 mm y M4 × 9 mm (con junta tórica) en los módulos de encendido y módulos de acoplamiento (solamente en la serie 6).
10. Montar la tapa terminal. Comprobar la junta de estanqueidad y, si es necesario, sustituirla.

8.4.8 Regulación de la Codificación de los Cilindros

Para asociar la **SAFI** a la posición de un cilindro, es necesaria la señal de codificación. En el caso del **MORIS**, la codificación se efectúa mediante un selector giratorio hexadecimal. La **SAFI** recibe dos bits de la codificación del lado derecho (2.º y 4.º bit) y dos del lado izquierdo (1.er y 3.er bit) del módulo de encendido.



Conmutador de codificación módulo de acoplamiento serie 4

①	Contacto 15 de la regleta de contactos hembra
②	Conmutador de codificación hexadecimal

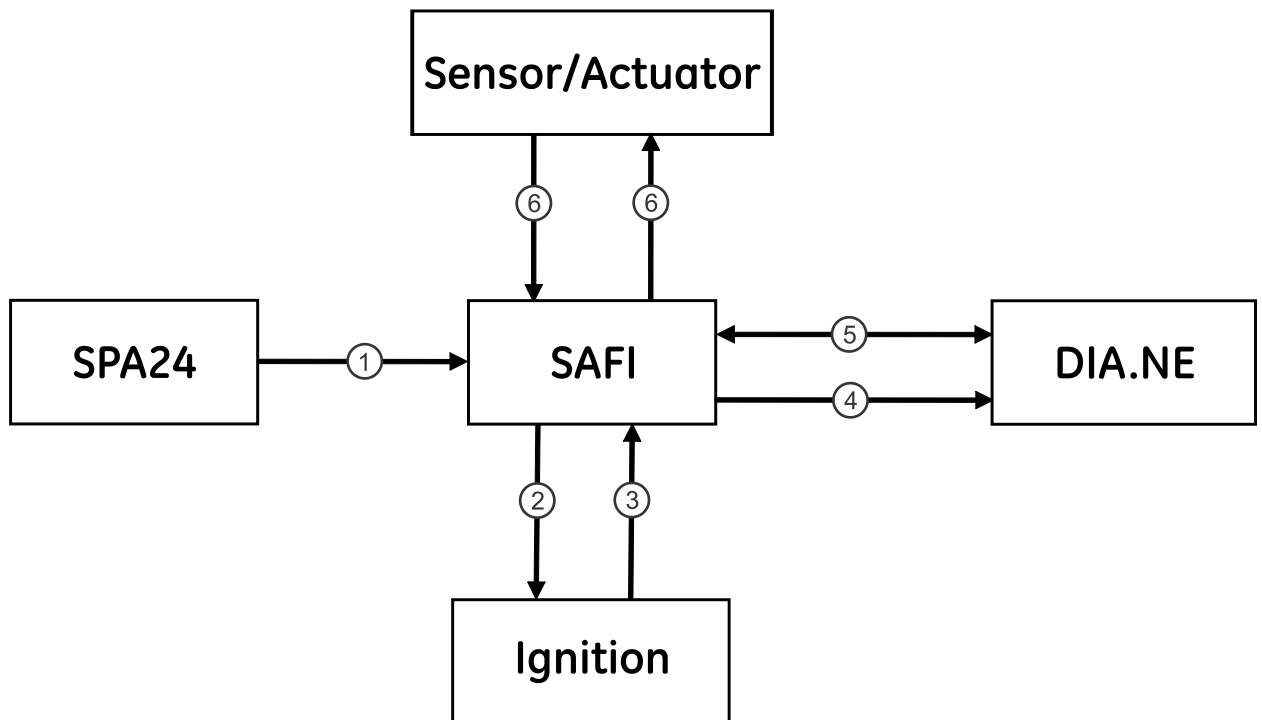
La codificación en los módulos de conexión, de acoplamiento y terminales se deberá configurar según lo indicado en el tabla del capítulo ⇒ Codificación de Cilindros.

Control: Durante el arranque de la **SAFI**, el LED CAN indica la codificación actual por medio de destellos. La descripción detallada de esta función de la **SAFI** se puede encontrar en el capítulo ⇒ Reconocimiento de la Asociación de los Cilindros en el Motor.

9 Operación

El manejo y el control del **MORIS** se realiza a través de la visualización **DIA.NE XT** y la regulación con ayuda de la **SAFI** (véase también la TA 1502-0071).

El siguiente esquema sinóptico muestra el diseño fundamental del circuito de mando y regulación del sistema de encendido **MORIS**.



①	Señales de los captadores
②	Mando del encendido
③	Retroalimentación del encendido Alimentación de tensión Codificación de los cilindros
④	Bucle de seguridad del MORIS
⑤	CAN
⑥	Señales analógicas

9.1 Regulación del Encendido

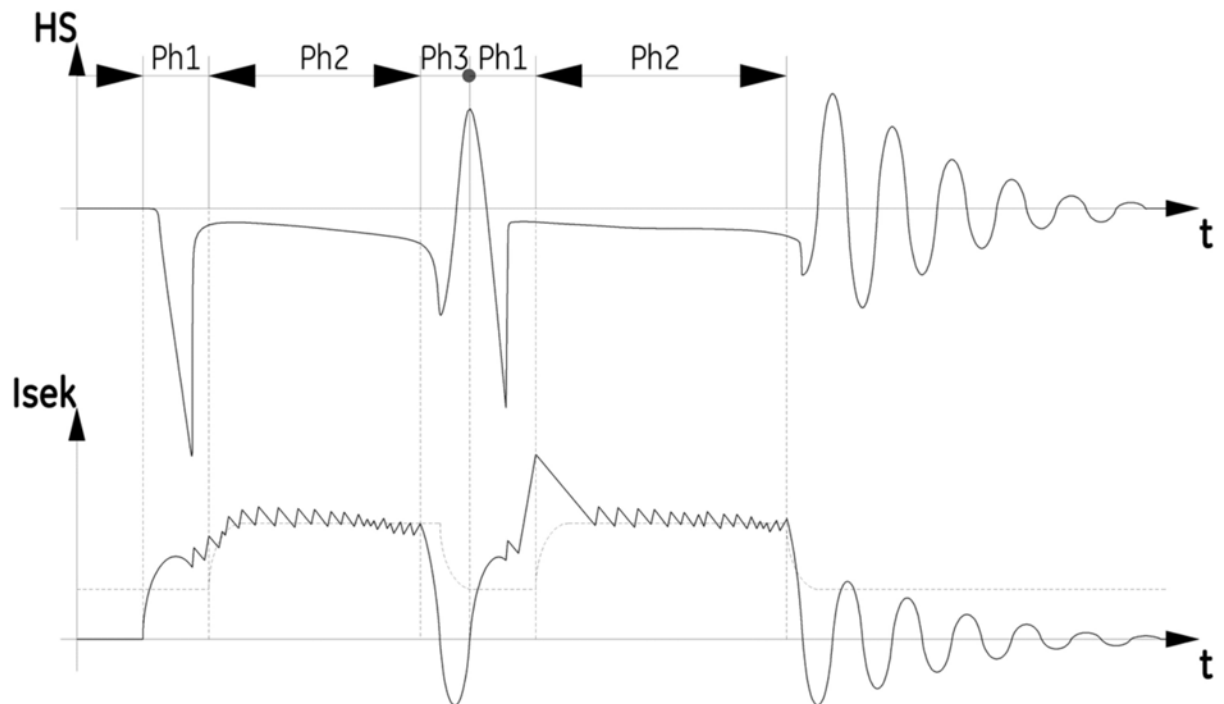
Las funciones del encendido se activan cuando se opera el **SAFI** en conexión con el Sistema de Encendido **MORIS**. Con ello el **SAFI** controla el encendido, regula las chispas de encendido de acuerdo con los parámetros regulados y supervisa el proceso de encendido electrónico.

El **MORIS** funciona según las tres fases siguientes.

Fase 1 – Generación de la chispa de encendido

Fase 2 – Regulación de la corriente en la chispa de encendido

Fase 3 – Desexcitación y sincronización para eventual post encendido después de la ruptura de chispa



HS	Tensión en la bujía de encendido	Fase 1...3	Fase 1 a 3
Isek	Corriente en el circuito de alta tensión	t	Tiempo

9.1.1 Fase 1 – Generación de la Chispa de Encendido

En el punto (momento) de encendido, el **SAFI** conmuta a la bobina de encendido la energía entregada por el **MPM** acumulada en la etapa terminal. El primer impulso, que está determinado por la característica de la bobina de encendido, sirve para producir la chispa de encendido. Después de un tiempo fijo preestablecido, el **MORIS** debe efectuar el acuse de recibo que comunica que la corriente de flujo se ha originado en el circuito secundario. Si falta este acuse de recibo, se emite el mensaje de **MORIS** Error de Hardware, y se interrumpe el proceso del encendido.

El sistema de encendido suministra, además, una señal de tensión acondicionada a título de representación de la alta tensión. La **SAFI** evalúa el valor de cresta de esta señal y envía el valor de la tensión de encendido, promediado sobre 10 ciclos.

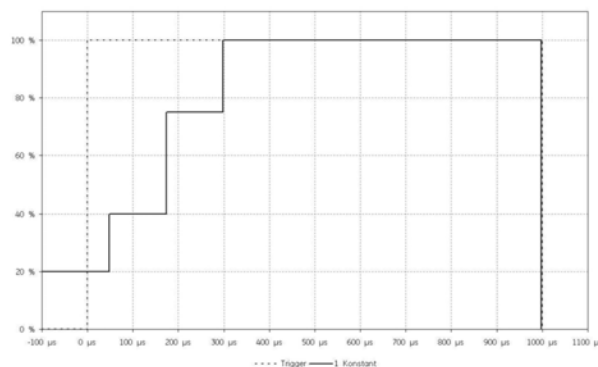
9.1.2 Fase 2 – Regulación de la corriente en la chispa de encendido

Después de haberse generado la chispa de encendido, el **MORIS** regula la corriente eléctrica en la chispa de encendido al valor nominal prescrito, que se determina por medio de la variación de la corriente de inflamación. Si la corriente en la chispa de encendido es demasiado baja, se hace llegar más energía eléctrica a la bobina de encendido o, en el caso de llegarse al valor nominal, se interrumpe el aporte de energía a la bobina de encendido.

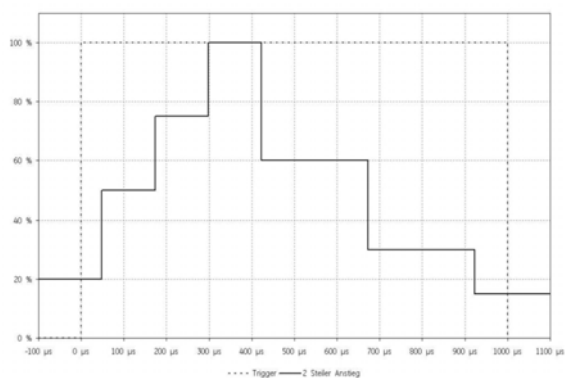
Pueden elegirse las siguientes curvas para la variación en el tiempo de la corriente de inflamación:

Variación de la corriente de inflamación – 0	Variación de la corriente de inflamación 1: Constante
--	--

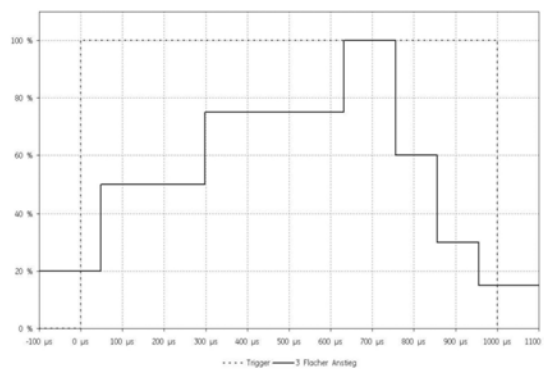
La variación de la corriente de inflamación – 0 se puede parametrizar libremente y sirve únicamente para realizar ensayos.



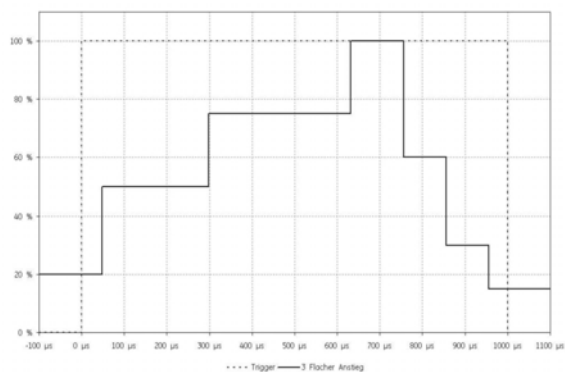
Variación de la corriente de inflamación 2: Subida con pendiente de fuerte inclinación



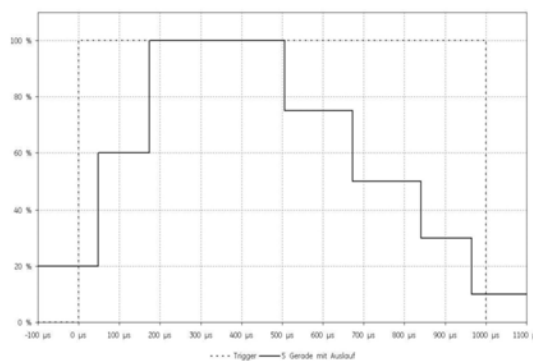
Variación de la corriente de inflamación 3: Subida con pendiente de poca inclinación



Variación de la corriente de inflamación 4: Trapecio

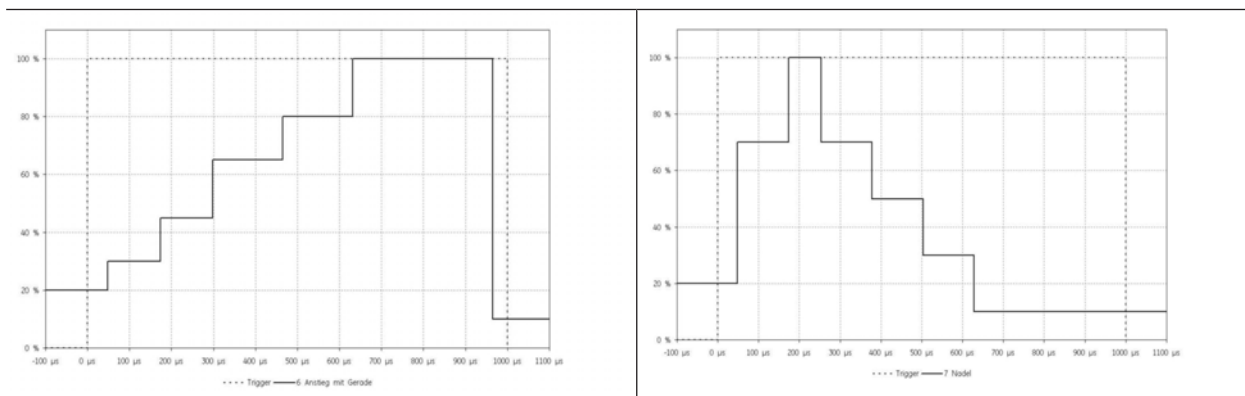


Variación de la corriente de inflamación 5: Recta con proyección



Variación de la corriente de inflamación 6: Subida con recta

Variación de la corriente de inflamación 7: Aguja



9.1.3 Fase 3 – Desexcitación y Sincronización para eventual Post encendido

En caso de sobrecarga del sistema se desexcita el encendido **MORIS**, ya que se interrumpe el aporte de energía hacia la Bobina de Encendido, y se prepara para un post encendido en cuanto las condiciones del sistema de encendido lo permitan. El **SAFI** calcula el punto (momento) para el post encendido a partir de las condiciones del **MORIS**, y prepara la Fase 1 – Generación de la Chispa de Encendido.

El sistema de encendido emite una información de confirmación. Mediante esta información de confirmación la **SAFI** verifica la función del sistema de encendido y genera los mensajes correspondientes.

9.1.4 Señales de Pickup

El **SAFI** necesita dos señales digitales para reconocer las condiciones del funcionamiento del motor; el **SPA 24** convierte las tres señales de Pickup analógicas en dos señales digitales (véanse la TA 1502-0071 – **SAFI** y la TA 1502-0072 **SPA24**).

9.1.5 Indicadores ópticos en el SAFI

En el aparato hay cinco LED que sirven como indicadores, habiéndose realizado el LED «STATUS» con tres colores.



Denominación	Color	Significado
POWER	Verde	Tensión de alimentación
ESTADO	Verde	Encender
	Rojo	Error
	Amarillo	Inicializar
CAM	Amarillo	Impulso sintético árbol de levas/ reposición
TRIGGER	Amarillo	Impulso de disparo
CAN	Amarillo	Actividad del bus CAN

9.1.6 Reconocimiento de la Asociación de los Cilindros en el Motor

En cada uno de los rieles de cableado, la posición de la **SAFI** en el motor está determinada por la codificación de los cilindros (véase el capítulo ⇒ Regulación de la Codificación de los Cilindros). La detección y la comprobación con **SAFI** se describe en la TA 1502-0071.

9.1.7 Regulación de la Posición de Reseteo

Una vez puesto el motor en marcha, es necesario ajustar mediante una pistola estroboscópica el punto de encendido en el volante con el valor del punto de encendido en el sistema de mando del motor.

Si el valor mostrado no concuerda con la indicación real en el volante, será necesario parar el motor, corregir el valor para la señal de reposición y controlar nuevamente el valor (para el procedimiento exacto, véase la TA 1502-0071: **SAFI**).

El motor podrá funcionar en carga solamente cuando el punto de encendido real coincida con el punto de encendido indicado en DIA.NE XT.

9.1.8 Medición de Alta Tensión

La tensión de encendido de **SAFI** puede medirse por medio de la medición de alta tensión de la **bobina M** y transmitirse al control del motor mediante el bus CAN.

En este caso, la **SAFI** comunica el valor medio de 10 ciclos de medición al sistema de mando del motor.

En el autodiagnóstico del encendido, el **DIA.NE XT** determina los valores máximos de cada cilindro para facilitar el diagnóstico de la alta tensión disponible de las **bobinas M**.

La medición de la alta tensión no genera ningún mensaje de error que cause la parada del motor.

9.1.9 Inyección en el orificio admisión (Port Injection)

La función *Port Injection* posee una regulación selectiva para cada cilindro del caudal de gas a través de electroválvulas. **SAFI2** o **MORIS2** implementan el pilotaje y la supervisión de estas electroválvulas, llamadas también, válvulas *Port Injection*.

MORIS2 y **SAFI2** son desarrollos perfeccionados del sistema **MORIS/SAFI**, que incorporan la función para el control y la supervisión de la dosificación del gas de forma selectiva para cada cilindro (*Port Injection*).

Para diagnosticar el funcionamiento de la válvula PI, **SAFI2** evalúa una señal de acuse de recibo que se corresponde con la señal de corriente efectiva a través de la válvula PI.

Encontrará información detallada sobre la Port Injection en la TA 1502-0071 **SAFI** (Sensor Actuator Functional Interface).

9.2 Control y Visualización

9.2.1 Establecimiento de los parámetros

Parámetros Generales para el Encendido

Los siguientes parámetros se hallan incluidos en la lista de los parámetros para el **Encendido**:

- Punto de Encendido para los tipos de gas 1 a 4

Estos ajustes se delimitan por los valores de los puntos de encendido más temprano y más tardío:

- ZZP más temprano
- ZZP más tardío
- Exceso de rpml
- Control de Fallos de Encendido

Parámetros MORIS para la Instalación

Los siguientes parámetros se hallan incluidos en la lista de los parámetros **MORIS para el Encendido**:

- Regulaciones
- Duración de la Combustión
- Máxima corriente (intensidad) para la Combustión
- Variación de la Corriente (Intensidad) para la Combustión
- Tipo de Bobina
- Capacidad Técnica de las partes de la red para MORIS
- Funciones de Supervisión
- Frecuencia de fallos de encendido
- Tolerancia en las variaciones de la duración de la combustión

Parámetros correspondientes al Hardware del MORIS

El tipo de bobina define el modelo de la Bobina de Encendido **MORIS**. Los parámetros requeridos han sido establecidos fijos en el Task.

El transcurso de la corriente (amperaje) para la combustión define las características de las chispas. Los parámetros requeridos han sido establecidos fijos en el Task.

El Tipo de Bobina 0 y el Transcurso del Amperaje para la Combustión, 0, pueden configurarse por medio de los parámetros en el Menú, y sirven para fines de ensayo para nuevas realizaciones de hardware. Los parámetros en este menú pueden comprenderse en el Nivel de Usuario: 45, y modificarse.

9.2.2 Parámetros para el funcionamiento de la Port Injection de MORIS2

En DIA.NE XT4, siguiendo la ruta Para/Cilindro/Port Injection, se pueden ajustar los siguientes parámetros:

Con "12147 Tipo de válvula" se puede ajustar el tipo de válvula.

Para el ajuste del tipo de válvula 1, se utilizan parámetros programados con código fijo y preajustados para las válvulas Woodward Sogav 200.

Para el ajuste del tipo de válvula 2, se utilizan parámetros programados con código fijo y preajustados para las válvulas Hörbiger GV 400.

Si se selecciona el tipo de válvula 0, aparecen otros subparámetros que pueden modificarse como se desee. Esto permite la validación o el uso de nuevos tipos de válvulas.

Además, se puede ajustar la variación de corriente, la corriente de retroalimentación, la prueba de corriente Pull In, el control correcto de la regulación de corriente, la detección de desmagnetización y la detección de cierre.

Atención La tabla de valores característicos Z está ajustada con código fijo a Hörbiger GV400 para el tipo de válvula 0. Para el resto de válvulas, este debe adaptarse al código del DIA.NE.

12146 Tasa de error para la detección de apertura de la válvula

Número de ciclos del motor con una detección "abierta" incorrecta en la válvula que se registran en un periodo de observación de 10 ciclos del motor. 0 desactiva al supervisión, 1 = máxima sensibilidad, 10 = mínima sensibilidad.

13705 Tasa de error del control correcto de la regulación de corriente PI

Número de ciclos del motor con una regulación de corriente incorrecta que se registran en un periodo de observación de 100 ciclos del motor. 0 desactiva al supervisión, 1 = máxima sensibilidad, 100 = mínima sensibilidad.

13706 Detección de la desmagnetización PI activa

1/0 activa/desactiva la detección de la desmagnetización, y con ello también las alarmas y funciones de medición vinculadas.

12121 Detección de cierre de la válvula activo

Activa/desactiva la detección de cierre de seguridad de la válvula Port Injection.

13698 Número de ciclos permitidos con PI activada y encendido desactivado en caso de fallo

Cantidad de ciclos que se siguen gaseando por cada cilindro desde el inicio del funcionamiento Skipfire. Después se deja de gasear hasta que se desactiva Skipfire.

Variación de la corriente

Con estos parámetros se describe la variación de la corriente. Las corrientes se relacionan de manera porcentual con la corriente máxima, 100 % = 18 A.

13741 Valor nominal de PI 1 corriente

Primer nivel de corriente en la variación de corriente de la Port Injection.

13745 Valor nominal de PI 1 duración

Duración del primer nivel de corriente en la variación de corriente de la Port Injection.

13742 Valor nominal de PI 2 corriente

Segundo nivel de corriente en la variación de corriente de la Port Injection.

13746 Valor nominal de PI 2 duración

Duración del segundo nivel de corriente en la variación de corriente de la Port Injection.

13743 Valor nominal de PI 3 corriente

Tercer nivel de corriente en la variación de corriente de la Port Injection.

13747 Valor nominal de PI 3 duración

Duración del tercer nivel de corriente en la variación de corriente de la Port Injection.

13744 Valor nominal de PI 4 corriente

Cuarto nivel de corriente en la variación de corriente de la Port Injection. Esta es la corriente de mantenimiento.

Corriente de retroalimentación

La retroalimentación de energía puede retardarse para definir con ello la corriente de retroalimentación.

13748 Retardo de la retroalimentación de PI

Tiempo de retardo de la retroalimentación de la energía de la bobina, medido desde el final del impulso.

13749 Corriente de retroalimentación de PI

Corriente de la retroalimentación.

13750 Duración de la retroalimentación de PI

Duración del impulso de retroalimentación.

9.2.3 Parámetros para supervisar el funcionamiento de la Port Injection

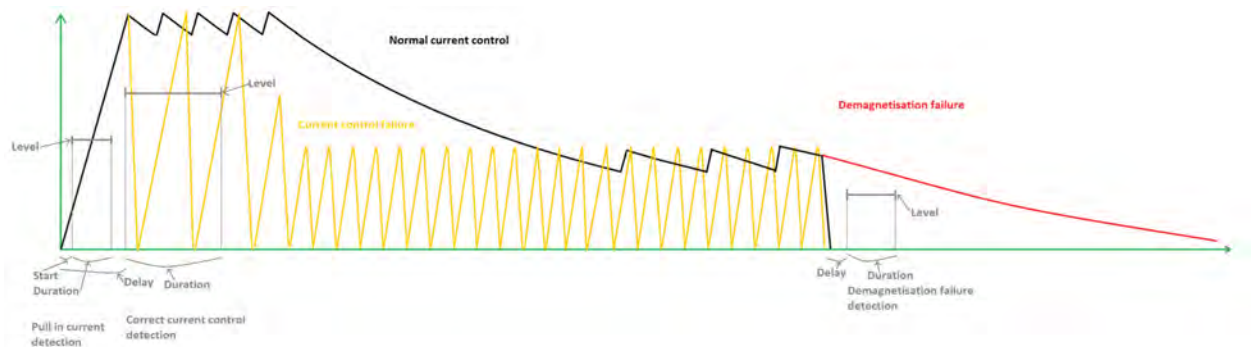


Imagen 1 Variaciones de corriente de la Port Injection

Negro: buen impulso de corriente, la válvula se abre y se cierra de manera definida.

Amarillo: un error en la conexión de rueda libre en la regulación de corriente evita la correcta regulación de la corriente, la media de corriente no alcanza el nivel indicado. La válvula se abre muy tarde o de manera indefinida. Esto puede provocar errores en la conexión del MORIS2.

rojo: un error en la conexión de la desmagnetización deja que la corriente siga fluyendo. La media de corriente queda por encima del nivel indicado. Válvula se cierra de manera indefinida. Esto puede provocar una sobredosis y con ello una sobrepresión en el cilindro.

Prueba de corriente Pull In

Se detecta si una válvula está conectada (fluye la corriente) y si el cableado es correcto (ausencia de rotura de cable o de cortocircuito). Se define la ventana en la que debe transcurrir el flanco ascendente de la corriente de la válvula. Si la corriente que se encuentra antes de la ventana es inferior al valor umbral y la corriente que se encuentra después de la ventana es superior al valor umbral, la prueba es correcta. De lo contrario, el error se suma a los resultados incorrectos de esta válvula. Si el número de errores de los últimos 10 ciclos supera el valor definido en "12146 Tasa de error para la detección de apertura de la válvula", aparece la advertencia "2585 Error de hardware de la Port Injection". Si esta advertencia se presenta en más de 1 cilindro, se emite un error "2254 Error de hardware de la Port Injection" y el motor se apaga. Cuando apenas hay flujo de corriente debido a la falta de tensión de alimentación o a un error de cableado, también se emite este error.

13699 Nivel de la prueba de corriente pull-in de PI

Nivel que debe atravesar el valor de tensión de acuse de recibo. Medido en V.

13700 Punto de inicio de la prueba de corriente pull-in de PI

Punto de inicio de la ventana de prueba Pull In Current tras el inicio del impulso de la PI.

13701 Duración de la prueba de corriente pull-in de PI

Duración de la ventana de prueba de corriente pull-in de la PI.

Control correcto de la regulación de corriente

Se define el nivel y la duración de la medición por encima de los cuales debe quedar el valor de la corriente para poder decidir si la regulación de corriente funciona correctamente. Si el valor de corriente queda de media por encima de ese valor, la prueba es correcta. De lo contrario, el error se suma a los resultados incorrectos y se emite la advertencia "2800 Corriente de la válvula PI muy baja durante la apertura". Si el número de errores de los últimos 100 ciclos supera el valor definido en "13705 Tasa de error del control correcto de la regulación de corriente PI", se emite el error "2297 Corriente de la válvula PI muy baja durante la apertura" y el motor se apaga.

Si este error aparece al mismo tiempo en varias válvulas, significa que hay un error en el suministro de corriente del MPM o en la tensión de alimentación. Si aparece este error, una vez solucionada su causa habrá que reiniciar la SAFI, ya que en el firmware sigue habiendo un fallo que no deja restablecer el error.

13702 Retardo del control correcto de la regulación de corriente PI

El momento a partir del cual se empieza a medir después del inicio del impulso.

13703 Duración del control correcto de la regulación de corriente PI

La duración de la medición. La corriente media se mide en ese tiempo.

13704 Nivel del control correcto de la regulación de corriente PI

Este nivel, calculado en el % respecto al valor predeterminado, debe superarse.

Detección de la desmagnetización

Se define el nivel y la duración de la medición por debajo de los cuales debe quedar el valor de la corriente para poder decidir si la desmagnetización funciona correctamente. Si el valor de corriente queda de media por debajo de ese valor, la prueba es correcta. De lo contrario, se impide el encendido y cualquier otro uso del cilindro y se emite el error "2298 Error eléctrico de la PI al cerrar".

13707 Retardo de la desmagnetización de PI

El momento a partir del cual se empieza a medir después que finalice el impulso.

13708 Duración de la desmagnetización de PI

La duración de la medición. La corriente media se mide en ese tiempo.

13709 Límite superior de la desmagnetización de PI

Este nivel de la tensión de acuse de recibo, medido en $V \cdot 10$ no debe superarse. 26 significa: 2,6 V.

Detección de cierre

La detección de cierre mide la inductancia de la bobina en la válvula. Si la válvula permanece abierta de forma mecánica debido a la suciedad, a la presencia de partículas adheridas o a una rotura del muelle de retroceso, la inductancia cambia. Esto se mide con ayuda de un impulso de medición de corriente.

Se define la posición angular en la que el impulso de medición debe encontrarse y la duración de dicho impulso. Además se definen las características del impulso de medición y los límites de la diferencia del valor de medición permitida.

Si el valor medido se encuentra fuera de la tolerancia considerada como valor medio, aparece el error "2256 Error en la válvula Port Injection al cerrar", se impide el encendido y los gases de entrada en este cilindro y la máquina se apaga.

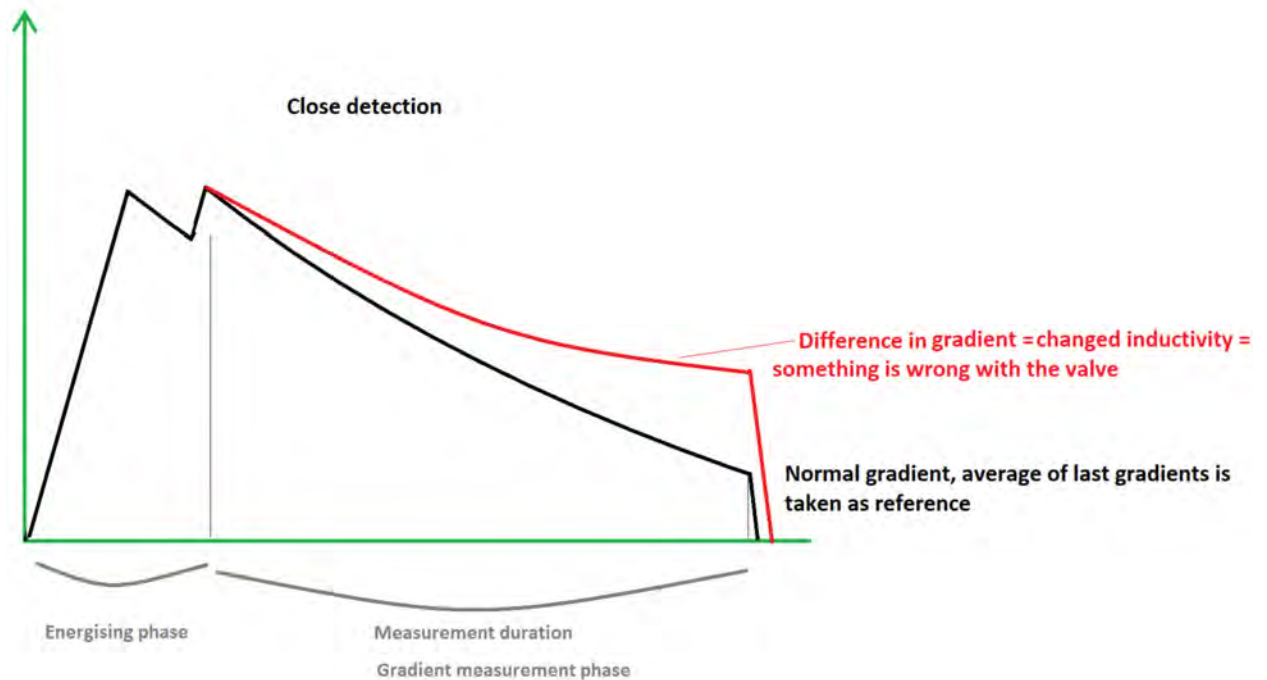


Imagen 2 Variación de corriente Close Detection

rojo: un error en el sistema mecánico genera un impulso de corriente cambiado

Negro: buen impulso de corriente

13710 Valor nominal de la corriente PI close detection

El valor del impulso de corriente para la detección de cierre.

13711 Valor nominal de la duración PI close detection

El duración del impulso de corriente para la detección de cierre.

13712 Duración PI close detection

Duración de la medición después del impulso de corriente.

13713 Valor inicial de la subida de corriente PI close detection

Valor inicial del gradiente de corriente válido a partir del arranque del motor. Después, mientras que el motor está funcionando, se sustituye por valores medios específicos del cilindro y se somete a un seguimiento activo.

13714 Fase inicial de la tolerancia de la subida de corriente PI close detection

Tolerancia de los gradientes. Si el gradiente medido difiere del valor enviado a la SAFI más de esta tolerancia, la máquina se apaga de inmediato con la alarma Prio 1.

13715 Fase de reposo de la tolerancia de la subida de corriente PI close detection

Tolerancia de los gradientes. Si el gradiente medido difiere del valor enviado a la SAFI más de esta tolerancia, la máquina se apaga de inmediato con la alarma Prio 1.

13716 Fase en paralelo con la red de la tolerancia de la subida de corriente PI close detection

Tolerancia de los gradientes. Si el gradiente medido difiere del valor enviado a la SAFI más de esta tolerancia, la máquina se apaga de inmediato con la alarma Prio 1.

13717...13740 Punto de inicio cilindro 1...24 PI close detection

Momento en que debe hacerse el impulso de medición Close detection. Se puede ajustar por separado en cada cilindro para evitar la incertidumbre de la medición provocada por las perturbaciones del cilindro adyacente.

9.2.4 Indicaciones

En el menú CYL de DIA.NE XT es posible cambiar entre las pantallas para el punto de encendido, la tensión de encendido, la tensión de encendido máxima y los errores de salida del encendido.

Las indicaciones son siempre visibles, independientemente del nivel de usuario.

Momento de encendido

Los valores prescritos para los puntos de encendido de todos los cilindros se muestran en esta pantalla en forma digital y de diagrama de barras.

Tensión de encendido

Durante el funcionamiento del motor y en el autodiagnóstico, las tensiones de encendido de todos los cilindros se muestran en esta pantalla en forma de diagrama de barras y en forma digital.

Tensión de encendido máxima

Durante el autodiagnóstico del encendido, en esta pantalla se muestran los valores máximos de las tensiones de encendido de todos los cilindros tanto en forma de diagrama de barras como en forma digital. Si se desactiva el autodiagnóstico, también se desactiva esta pantalla.

Encendido: error de salida

El gráfico de barras representa las tasas actuales de los errores de salida, donde el valor máximo 10 indica un fallo completo del cilindro en cuestión.

Los valores digitales representan los valores máximos ocurridos para la tasa de error, siendo posible poner a cero las tasas de error mediante un botón que está disponible a partir del nivel de usuario 10.

9.2.5 Funciones de Supervisión

Comunicación CAN

La comunicación entre la **SAFI** y el sistema de mando del motor se supervisa de la manera siguiente:

- Antes de que arranque el motor, todas las **SAFI** deben comunicar con el sistema de mando.
- Con el motor detenido, el arranque del motor se impedirá después de 25 s de comunicación interrumpida con, al menos, una **SAFI**.
- Con el motor en funcionamiento, se producirá la parada del motor después de 2 s de comunicación interrumpida con, al menos, una **SAFI**.

Fallo de la alimentación de tensión

Fuentes de alimentación de los **MPM** suministran la energía eléctrica necesaria a las etapas de salida del encendido del **MORIS**. La alimentación de tensión de 185 V se conecta con la preparación para el arranque de la máquina y en el autodiagnóstico.

Se supervisa la tensión de salida de las fuentes de alimentación de los **MPM** para las etapas de salida del **MORIS** y se indica el estado a través de salidas digitales. Si fallan estas salidas digitales durante el funcionamiento del motor, o si la tensión de 185 V no se activa en el intervalo de 10 s después de la demanda a la fuente de alimentación, se muestra el mensaje *Encendido: fallo de la alimentación de tensión* y se cierran las válvulas de gas con el motor en marcha.

El encendido funciona y las válvulas de gas se abren

El mensaje *Encendido ON* se genera cuando todas las **SAFI** indican el mensaje *La salida produce chispa*. Solo cuando exista la seguridad que todas las **SAFI** están en la condición *Producir chispas*, pueden abrirse las válvulas de gas.

Las válvulas de gas se cierran si el mensaje de encendido de la salida no está presente en todos los cilindros. En ese caso, se genera el mensaje de encendido (véase también el capítulo ⇒ El concepto de la seguridad).

En las paradas, se suprime la selección del encendido por medio del bus CAN y, al mismo tiempo, se desconecta la alimentación de tensión de 185 V para el encendido y se cierran las válvulas de gas.

Errores de salida

Se mide la duración de la chispa de encendido y se compara con el valor nominal ajustado. Si la duración medida de la combustión supera la tolerancia, **SAFI** la evalúa como un error.

Si la cantidad de errores sobre 10 impulsos de cilindro supera el valor de la tasa admisible de errores, **SAFI** genera el mensaje *Tasa de error para la duración de la chispa sobrepasada* y, a partir de esto, se genera una advertencia o mensaje de error con efecto de parada *Encendido: error de salida*.

La desviación admisible y la tasa de error admisible a lo largo de 10 impulsos de encendido se pueden ajustar, donde un valor 0 desactiva la supervisión.

Advertencia

Si la **SAFI** indica el mensaje de error *Tasa de error para la duración de la chispa sobrepasada* como máximo en un cilindro, se emite la advertencia *Error de salida* acompañada del mensaje de control del funcionamiento para el cilindro afectado.

Mensaje de error

La regulación del motor supervisa todos los cilindros. Tan pronto como más de un cilindro emite al mismo tiempo el mensaje *Tasa de error para la duración de la chispa sobrepasada*, se genera el mensaje de error *Encendido: error de salida* con el correspondiente mensaje de control de funcionamiento para los cilindros afectados.

También se emite el mensaje de error con el mensaje de funcionamiento para el cilindro si durante el funcionamiento de la máquina falta el mensaje de la **SAFI** *La salida produce chispa* en algún cilindro.

Encendido: error de hardware

Si la bobina de encendido está defectuosa o en la salida de la bobina de encendido no está conectada ninguna clavija de bujía de encendido o ninguna bujía de encendido, se emite el error *Encendido: Error de hardware*.

Supervisión de las válvulas Port Injection

El diagnóstico se divide en cuatro partes:

- Pull in Current Detection (véase la imagen 1 Variaciones de corriente de la Port Injection)
Se analiza el flanco ascendente de la corriente inicial de arranque. Se detecta si una válvula está conectada (fluye la corriente) y si el cableado es correcto (sin roturas de cable o cortocircuito). La corriente debe transcurrir por una ventana parametrizable: antes de la ventana debe estar por debajo del valor umbral y después de la ventana por encima del valor umbral. Si en los últimos 10

ciclos se identifican más errores de los permitidos, se emite una advertencia.

Parametrizable: retardo, duración de la ventana, valor umbral, número de errores por cada 10 ciclos
Mensaje de advertencia y de error (A2254, W2585, B2818): Error de hardware de la Port Injection

- **Correct Current Control Detection** (véase la imagen 1 Variaciones de corriente de la Port Injection)
Se comprueba si el controlador de la PI funciona correctamente y la corriente se distribuye como corresponde. Para ello se analiza el valor medio de la corriente.
Si esta media se encuentra por debajo del valor umbral, se emite una advertencia.
Para evitar que la advertencia se active por error, se evalúan los últimos 100 ciclos y se determina a partir de qué número de error se produce este.
Mensaje de error, mensaje de advertencia y mensaje de funcionamiento (A2297, W2800, B2906): Corriente de la válvula PI muy baja durante la apertura
- **Demagnetisation detection** (véase la imagen 1 Variaciones de corriente de la Port Injection)
Se comprueba si la corriente se reduce lo suficientemente rápido durante el cierre de la válvula. Si ese no fuera el caso, se produce una prolongación indeseada del tiempo de apertura de la válvula. De esta manera, se evitan daños en el cilindro y el posterior encendido en ese ciclo, así como se apaga el motor mediante DIA.NE.
Para ello, se comprueba si el valor de corriente se mantiene por debajo de determinados valores tras un tiempo y una duración concretos.
Mensaje de error y de funcionamiento (A2298, B2907): Error eléctrico de la válvula PI al cerrar
- **Close Detection** (véase la imagen 2 Variación de corriente Close Detection)
Después del cierre mecánico de la válvula y antes del proceso de encendido, se comprueba si la válvula se ha cerrado realmente de forma mecánica. Para ello se mide la inductancia de la válvula con un impulso de corriente corto sin que la válvula se abra. El gradiente de corriente medido se transmite a DIA.NE. DIA.NE crea un valor medio de referencia a partir de los últimos 10 s de estos valores de medición de cada cilindro. DIA.NE los envía a la SAFI, que los compara después con la medición actual. Si la diferencia se encuentra por encima del valor límite ajustado, se envía un mensaje de error, y el encendido y el funcionamiento de la PI se desactivan de inmediato en ese cilindro. A continuación, DIA.NE apaga el motor.
Esta detección reacciona rápidamente a los cambios, como pueden ser las partículas adheridas o la rotura del muelle de retroceso. Si el valor de medición cambia durante mucho tiempo, el cálculo de la media de referencia lo compensa. Es por ello que no es posible detectar la suciedad gradual.
Mensaje de error y de funcionamiento (A2256, B2820): Error mecánico de la válvula PI al cerrar

9.2.6 Posibilidades de diagnóstico mediante el autodiagnóstico de encendido

El autodiagnóstico se puede activar en la pantalla Detalle – Encendido – Tensión de encendido actual y en la pantalla Detalle – Encendido – Tensión de encendido máxima.

Si la máquina comienza a girar durante la función de autodiagnóstico del encendido, la **SAFI** desconectará automáticamente el autodiagnóstico.

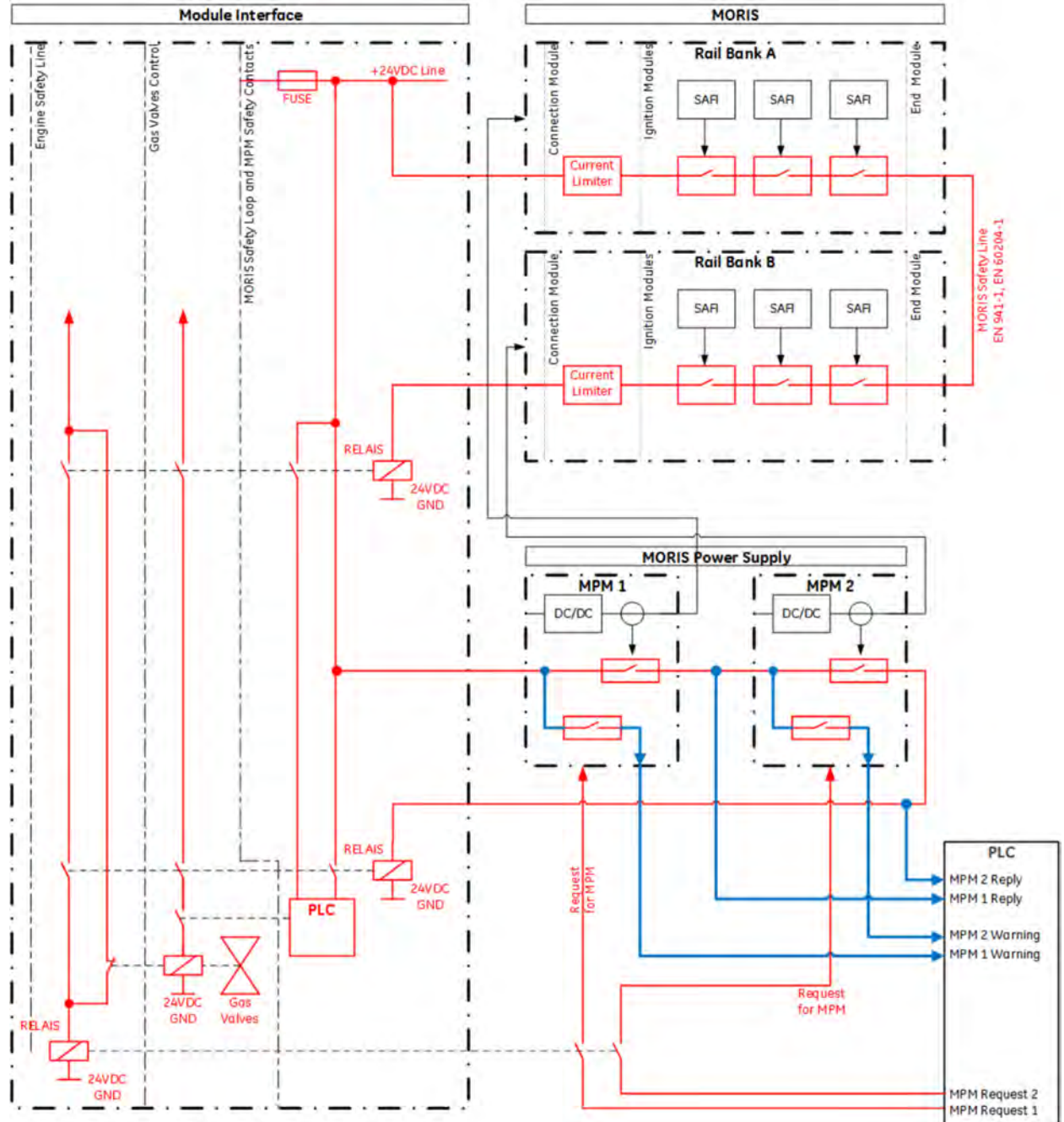
Trascurridos 10 minutos, el autodiagnóstico se desactiva automáticamente.

En el autodiagnóstico, la pantalla Detalle – Encendido – Tensión de encendido actual muestra los valores actuales de la tensión de encendido, y la pantalla Detalle – Encendido – Tensión de encendido máxima muestra los valores máximos de las tensiones de encendido de todos los cilindros en forma de diagrama de barras y en forma digital (memoria de valores máximos).

En el caso de la serie 9, antes del autodiagnóstico la máquina se gira brevemente con ayuda del motor de arranque para eliminar la mezcla de gases inflamables que pueda haber en el cilindro.

9.2.7 El concepto de la seguridad

Vista general



Bucle de seguridad MORIS

El concepto de seguridad para el **MORIS** se basa en un bucle de seguridad que se aplica sobre a todo el sistema **MORIS**.

La alimentación de tensión del bucle de seguridad del **MORIS** es de 24 V (CC) y se basa en el principio de la posición de reposo.

Después de cada parada del motor se efectúa una verificación individual de la función de cada uno de los contactos incorporado en el bucle de seguridad del **MORIS**. Si se produce un error, se emite un mensaje de alarma y se impide el arranque del motor.

Como protección contra sobrecorrientes, se ha montado un protector de sobrecarga (PTC) con reposición automática de 250 mA a 20 °C de temperatura ambiente en cada uno de los módulos de conexión del **MORIS**. La corriente constante del bucle de seguridad del **MORIS** no debe ser superior a 120 mA.

El bucle de seguridad del **MORIS** se cierra si todas las **SAFI** conmutan a estado «Encendido» y se abre si una **SAFI** desconecta el estado «Encendido» o alcanza el valor que se ha ajustado para la sobrevelocidad.

En el bucle de seguridad del **MORIS**, los contactos de seguridad de la **SAFI** están integrados con ayuda de optoacopladores.

Contacto de seguridad del MPM:

Las etapas de salida del encendido solamente funcionan cuando exista una tensión superior a 125 V. La alimentación de tensión por el **MPM** se activa durante la fase de preparación del arranque, y a los 2 s después de haberse alcanzado la tensión de salida de 130 V en el **MPM**, se cierra el contacto de seguridad del **MPM**.

Si la tensión de salida del **MPM** llega a ser inferior a 130 V, se abre el contacto de seguridad sin retardo.

Bucle de seguridad de parada de emergencia:

Si el bucle de seguridad de parada de emergencia del sistema de mando del motor, el bucle de seguridad del **MORIS** o un contacto de seguridad del **MPM** están abiertos, se impide el proceso de puesta en marcha y se cierran las válvulas de gas.

El bucle de seguridad del **MORIS** está integrado en serie con uno o dos contactos de seguridad del **MPM**, dependiendo de la potencia requerida por el encendido del motor, incluido en el bucle de seguridad de parada de emergencia del sistema de mando del motor. El bucle de seguridad de parada de emergencia del sistema de mando del motor debe estar cerrado para que sea posible poner en marcha y funcionamiento el motor.

El bucle de seguridad del **MORIS** o los contactos de seguridad del **MPM** únicamente pueden abrir el bucle de seguridad de parada de emergencia del sistema de mando del motor si las válvulas de gas ya están abiertas.

El bucle de seguridad del **MORIS** abre el bucle de seguridad de parada de emergencia del sistema de mando del motor cuando se han demandado las válvulas de gas y en los siguientes estados:

- una **SAFI** desconecta el estado «Encendido» (por ejemplo, debido a una señal defectuosa de uno de los captadores) o
- se ha alcanzado el punto de sobrevelocidad que se ha ajustado
- la **SAFI** pierde su tensión de alimentación o el procesador se detiene

Un contacto de seguridad del **MPM** abre el bucle de seguridad de parada de emergencia del sistema de mando del motor cuando se han demandado las válvulas de gas y en los siguientes estados:

- la tensión de salida es inferior a 130 V

Desconexión de emergencia del encendido

El bucle de seguridad de parada de emergencia del sistema de mando del motor para la máquina. En este caso, con la desexcitación del bucle de seguridad de parada de emergencia no solamente se cierran las válvulas de gas, sino que también se cancela la demanda de los **MPM** y se interrumpe con ello el suministro de energía eléctrica para el encendido en el intervalo de 80 ms.

La integración del bucle de seguridad del **MORIS** y de los **MPM** en el sistema de mando del grupo debe consultarse en el esquema de conexiones de la instalación en cuestión.

Mando de las válvulas de gas

El bucle de seguridad del **MORIS** y los contactos de seguridad de los **MPM** están directamente incluidos en el mando de las válvulas de gas. En el caso de estar abierto el bucle de seguridad del **MORIS** o si el contacto de seguridad de un **MPM** está abierto, las válvulas de gas estarán desactivadas.

El sistema de mando del motor realiza la demanda de las válvulas de gas. El sistema de mando del motor abre las válvulas de gas si recibe la información de confirmación de que todas las **SAFI** están en el estado «Encendido» y los **MPM** disponen de una tensión de salida superior a 130 V, no hay presente ningún error y el estado de funcionamiento del motor lo permite (por ejemplo, retardo en un arranque con barrido previo de los gases de escape).

9.3 Autodiagnóstico de la PI

El autodiagnóstico de la PI puede solicitarse con Zly/PI en estado de parada dentro del modo de funcionamiento "Apagado".

El autodiagnóstico de la PI solicita los MPM y deja que la Close Detection haga el trabajo. No se produce la apertura real de las válvulas. Se muestran los valores de medición de los gradientes. Si hay un error, este puede leerse en los valores de medición que se visualizan, por ejemplo, si una válvula no está conectada o se interrumpe el flujo de corriente, el valor de medición se encuentra entre 2 y -30. Los valores correctos se encuentran entre -80 y -210, y varían ligeramente durante la medición hasta ± 10 . Entre cada cilindro, el valor de medición puede diferir en hasta ± 30 . Este diagnóstico es útil después de los trabajos de reequipamiento de la máquina en los que se hayan desmontado los rieles del MORIS, o cuando se hayan sustituido el Moris2, la válvula o la Safi2.

10 Diagnóstico y resolución de problemas

En los puntos siguientes solamente se tratan aquellos mensajes relativos al encendido.



En la instrucción técnica TA 1502-0071: **SAFI** figuran información más detallada y descripciones acerca de las funciones de supervisión, mensajes de funcionamiento, mensajes de advertencia, mensajes de error y parametrización de **SAFI** y **DIA.NE XT**.

Cuando se sustituyan los componentes, deberán tenerse en cuenta las instrucciones del capítulo ⇒ Reemplazo de Componentes o de la documentación técnica correspondiente del aparato.

10.1 Encendido**10.1.1 Mensaje de funcionamiento (Bxxxx)**

Número de mensaje	Mensaje	Descripción / acción correctiva
B2910	La alimentación de tensión del encendido sobrecargada, MPM x	La alimentación de tensión del encendido se ha sobrecargado, la tensión de salida del MPM ha caído por debajo de los 170 V. Mensaje de funcionamiento para W3552. De "MPM 1" a "MPM 4": el error es plausible y puede asignarse al MPM correspondiente según los contactos de acuse de recibo del MPM correspondientes STATUS (WARNING-OUT). "MPM 0": el error no es plausible y no puede asignarse a un MPM según los contactos de acuse de recibo del MPM correspondientes STATUS (WARNING-OUT).
B3225	Encendido conectado	Hay encendido en todos los cilindros

Número de mensaje	Mensaje	Descripción / acción correctiva
B3226	Encendido desconectado	En al menos uno de los cilindros no hay encendido
B3294	Limitación de potencia del encendido activa, cilindro xxx	Anuncio del cilindro con delimitación de potencia
B3278	Error de salida del encendido, cilindro xxx	Anuncio del cilindro con error de salida
B3283	Error de hardware del encendido, cilindro xxx	Anuncio del cilindro con error de hardware

10.1.2 Advertencias (Wxxxx)

Número de mensaje	Mensaje	Descripción / acción correctiva
W3544	Encendido: error de hardware	<p>No pudo medirse ninguna corriente de inflamación. O bien no fue posible producir chispas o bien no se ha incorporado ninguna bobina de encendido.</p> <p>Si el establecimiento de los parámetros está en orden, la causa puede ser una necesidad excesiva de tensión de encendido o un defecto del hardware de la bobina, del módulo de encendido o de SAFI. Para localizar la causa del problema, conviene efectuar el autodiagnóstico del encendido.</p> <p>Remedio:</p> <p>Deben controlarse las distancias entre los electrodos de las bujías.</p> <p>Reemplazar bobinas de encendido defectuosas, módulos de encendido o SAFI.</p>
W3545	Encendido: error de salida	<p>En uno de los cilindros hay un error de salida ocasionado por haberse excedido la tolerancia de los parámetros para las variaciones de la duración de la combustión, que se evalúa mediante una tasa de error.</p> <p>Se muestra el error si no se origina ninguna chispa o si la duración de la combustión por chispa no se corresponde al valor de tolerancia prefijado. Puede haber un defecto de hardware de la bujía, del enchufe de la bujía, de la bobina de encendido, del módulo de encendido o de la SAFI. Para localizar la causa del problema, conviene efectuar el autodiagnóstico del encendido.</p> <p>Remedio:</p> <p>Deben controlarse las distancias entre los electrodos de las bujías.</p> <p>Se debe comprobar el montaje correcto del enchufe de la bujía y su resistencia de paso (<2,5 kOhm).</p> <p>Reemplazar bujía, enchufe de la bujía, módulo de encendido, bobina de encendido, módulo de encendido o SAFI defectuosos.</p> <p>Control del establecimiento de los parámetros para la desviación de la duración de la combustión y la tasa de error.</p>
W3551	Encendido: limitación de potencia activa	<p>El proceso de encendido tuvo que interrumpirse antes de alcanzar la duración ajustada para la combustión, ya que la potencia derivada del encendido ha superado la potencia máxima de la alimentación de tensión.</p>

Número de mensaje	Mensaje	Descripción / acción correctiva
		<p>Si el establecimiento de los parámetros es correcto, la causa puede ser una necesidad excesiva de tensión de encendido o una bobina defectuosa.</p> <p>Remedio:</p> <p>Deben controlarse las distancias entre los electrodos de las bujías.</p> <p>Sustitución de la bobina de encendido.</p>
W3552	Encendido: Alimentación de tensión sobrecargada	<p>Cuando el motor está funcionando, este mensaje de error se muestra después de la caída del contacto de seguridad de la alimentación de tensión del MPM (WARNING-OUT).</p> <p>Si la tensión de salida de MPM cae por debajo de 170 V durante más de 2 segundos, entonces se emite la advertencia a través del contacto de MPM STATUS (WARNING-OUT).</p> <p>Si se vuelve a alcanzar la tensión nominal de 185 V, la advertencia se reinicia automáticamente.</p> <p>Las causas del error pueden ser parámetros mal ajustados para la duración de la combustión y para el valor nominal de la corriente de inflamación. Si el establecimiento de los parámetros es correcto, la causa puede ser una demanda excesiva de tensión de encendido por elevadas turbulencias en la bujía o que el tipo de bujía instalado no sea el correcto o se manifiesta un defecto del MPM.</p> <p>Remedio:</p> <p>Control de los parámetros para la corriente de inflamación, duración de la combustión y ajuste de la potencia para las fuentes de alimentación incorporadas.</p> <p>Control del tipo de bujía instalado</p> <p>Control de MPM y cableado, medición de la tensión de salida de MPM.</p> <p>Con ayuda del valor de acompañamiento del mensaje de funcionamiento correspondiente "B2910 Encendido: Alimentación de tensión sobrecargada MPM x", puede limitarse el MPM defectuoso o el Moris alimentado.</p> <p>Sustitución del MPM.</p>

10.1.3 Mensajes de error (Axxxx)

Número de mensaje	Mensaje	Descripción / acción correctiva
A3338	Encendido: error de salida	El error se muestra cuando no se ha producido la chispa en más de un cilindro o si la duración de la chispa se desvía de la tolerancia que se ha establecido (para el remedio, véase el documento W3545).
A3344	Encendido: Avería en la alimentación de tensión	Cuando el motor está funcionando, este mensaje de error se muestra después de la caída del contacto de seguridad de la alimentación de tensión del MPM (REPLY-OUT) y se produce la parada del motor.

Número de mensaje	Mensaje	Descripción / acción correctiva
		<p>Durante la preparación para el arranque se activa la alimentación de tensión del MPM. Si en el intervalo de 5 s no tiene lugar una activación satisfactoria de acuse de recibo por el contacto de seguridad del MPM (REPLY-OUT), se emitirá este mensaje de error.</p> <p>Si la tensión de salida de MPM cae por debajo de 130 V, se desconecta la tensión de salida de 185 V, y se comunica al sistema de mando el error mediante el contacto de seguridad de MPM REPLY-OUT.</p> <p>Remedio:</p> <p>El parámetro para la potencia de las fuentes de alimentación debe coincidir con la potencia de las fuentes de alimentación que hay instaladas.</p> <p>Control de los LED en el MPM para la alimentación de tensión de 24 V (POWER), de la demanda (REQUEST), del contacto de información de retorno (WARNING) y del contacto de seguridad (REPLY).</p> <p>Control del cableado hacia el riel y del conexionado hacia el sistema de mando, incluida la función del relé.</p> <p>Con ayuda del valor de acompañamiento MPMx, puede delimitarse y encontrarse el Moris defectuoso. Puede producirse un error de cableado si las señales Reply de MPM no emite ninguna combinación plausible. Se indica dicho error con la alarma de texto de acompañamiento MPM 0.</p> <p>Véase el capítulo ⇒ Error de válvula PI o avería en la fuente de alimentación del MPM.</p> <p>Sustitución del MPM de acuerdo con la TA 1502-0069.</p>
A3343	Encendido: error de hardware	<p>Existe un defecto de hardware, o los componentes de hardware SAFI, MORIS, bobina de encendido MORIS y clavija de la bujía de encendido no se han instalado correctamente.</p> <p>Remedio:</p> <p>Determinar cuál es el componente defectuoso, y sustituirlo de conformidad con la TA 1502-0069 para el MPM o según el punto 4.4 Sustitución de componentes.</p>
A3345	Encendido: bucle de seguridad	<p>La SAFI abre el bucle de seguridad del MORIS si se produce sobrevelocidad, un error de hardware en la SAFI, un error en un captador o si el sistema de mando emite una orden se apagar el encendido.</p> <p>Remedio:</p> <p>Si no existe ningún mensaje adicional, deberá revisarse el cableado del bucle de seguridad, incluidos todos los elementos de conmutación instalados, y sustituirse en caso necesario los aparatos defectuosos (véase también el punto 4.4 Sustitución de componentes).</p> <p>En el caso de que sí exista algún mensaje adicional, deberán revisarse en función de aquel los aparatos afectados y, si fuera necesario, pararlos o sustituirlos.</p>

10.2 Medición de Alta Tensión

10.2.1 Mensaje de funcionamiento (Bxxxx)

Número de mensaje	Mensaje	Descripción / acción correctiva
B3286	Bobina de encendido, error de offset, cilindro xx	Indicación de la posición de cilindro de la SAFI con error de <i>offset</i> .
B3287	Tensión de encendido demasiado baja, cilindro xx	Indicación de la posición de cilindro de la SAFI con una tensión de encendido demasiado baja.
B3288	Tensión de encendido demasiado alta, cilindro xx	Indicación de la posición de cilindro de la SAFI con una tensión de encendido demasiado alta.
B3289	Valor medio de la tensión de encendido demasiado alto, cilindro xx	Indicación de la posición de cilindro de la SAFI con un valor medio de la tensión de encendido demasiado alto.
B3290	Diferencia de tensión de encendido demasiado elevada, cilindro xx	Indicación de la posición de cilindro de la SAFI con una diferencia de la tensión de encendido demasiado alta.

10.2.2 Advertencias (Wxxxx)

Número de mensaje	Mensaje	Descripción / acción correctiva
W3546	Bobina de encendido: error de offset	<p>La tensión de offset de la bobina no está disponible.</p> <p>Si este error está localizado en un cilindro, puede haber una interrupción de la continuidad del cable entre la bobina de encendido y la SAFI, o el dispositivo de medición de la bobina de encendido puede estar defectuoso.</p> <p>Remedio:</p> <p>Para el diagnóstico es también posible medir con el motor detenido la tensión de offset en cualquier patilla de la clavija de conexión de la SAFI (véase Configuración de patillas en el punto 8.1: Módulo de encendido).</p> <p>Sustitución de la bobina de encendido, SAFI o módulo de encendido que estén afectados.</p>
W3547	Tensión de encendido demasiado reducida	<p>La tensión de encendido es demasiado pequeña, por lo que pueden producirse fallos de encendido. Causas posibles: formación de filamentos en los electrodos de la bujía, las distancias entre los electrodos no son suficientes, defecto de la bobina de encendido o en la medición de la alta tensión. Hay que controlar el encendido mediante la función de autodiagnóstico del encendido.</p> <p>Remedio:</p> <p>Controlar los parámetros según el punto SAFI: Medición de la alta tensión.</p>

Número de mensaje	Mensaje	Descripción / acción correctiva
		Controlar las separaciones entre los electrodos de las bujías, prestar atención a la formación de filamentos. Sustitución de la bobina de encendido.
W3548	Tensión de encendido demasiado elevada	La tensión de encendido es excesiva, por lo que el cableado de alta tensión y la bobina de encendido pueden sufrir daños. Además, la tensión de encendido puede ser tan elevada que no se forman chispas en el electrodo y se produzcan por ello fallos de encendido. Remedio: Controlar los parámetros según el punto SAFI: Medición de la alta tensión. Es posible que la separación entre los electrodos de las bujías sea excesiva por lo que es necesario controlarla. Una interrupción de la continuidad en el circuito de alta tensión entre la bobina de encendido y la bujía también puede producir una tensión de encendido excesiva. Controlar la resistencia de paso de la clavija de la bujía de encendido (<2,5 kohm) y de la bujía. Medición defectuosa de la alta tensión en la bobina de encendido; sustitución de la bobina de encendido.
W3549	Valor medio de la tensión de encendido demasiado elevado	El valor medio de todas las tensiones de encendido, calculado en DIANE, es demasiado elevado. Remedio: Controlar los parámetros según el punto SAFI: Medición de la alta tensión. Se debe controlar las distancias entre los electrodos de las bujías.
W3550	Excesiva diferencia de tensión de encendido	La diferencia entre el cilindro con la mayor tensión de encendido y la menor tensión de encendido es excesiva. Remedio: Controlar los parámetros según el punto SAFI: Medición de la alta tensión. Se debe controlar las distancias entre los electrodos de las bujías.

10.3 Inyección en el orificio admisión (Port Injection)

10.3.1 Mensaje de funcionamiento (Bxxxx)

Número de mensaje	Mensaje	Descripción
B2814	Tiempo de apertura PI máximo	Indicación de la posición de cilindro con el tiempo de apertura máximo Mensaje de error: A2252
B2815	Tiempo de apertura PI mínimo	Indicación de la posición de cilindro con el tiempo de apertura mínimo Mensaje de error: A2253
B2816	PI ON	Indicación de la activación de las válvulas <i>Port Injection</i> .

Número de mensaje	Mensaje	Descripción
B2817	PI OFF	Indicación de la desactivación de las válvulas <i>Port Injection</i> .
B2818	Error de la válvula PI al abrir cilindro	Devuelve el número del cilindro afectado, donde se produce un error al abrir la válvula PI. Advertencia: W2585 Mensaje de error: A2254
B2906	Corriente de la válvula PI al abrir el cilindro demasiado bajo	En la fase de apertura, la corriente se encuentra, por norma general, por debajo del valor definido. La corriente no se regula de forma satisfactoria. Indicación de la posición de cilindros. Advertencia: W2800 Mensaje de error: A2297
B2907	Error eléctrico de la válvula PI al cerrar el cilindro	La desmagnetización de la válvula no funciona correctamente. Indicación de la posición de cilindros. Mensaje de error: A2298
B2820	Error mecánico de la válvula PI al cerrar el cilindro	Indicación de la posición de cilindro de la SAFI con error Close Detection. Mensaje de error: A2256

10.3.2 Advertencias (Wxxxx)

Número de mensaje	Mensaje	Descripción
W2800	Corriente de la válvula PI muy baja durante la apertura	El valor medio medido de la corriente al abrir era demasiado bajo. Mensaje de cilindros: B2906 Mensaje de error: A2297
W2585	Error de la válvula PI al abrir	Durante la Pull In Current check, se produjeron más variaciones de corriente incorrectas en los últimos 10 ciclos de lo que permite el valor umbral "Tasa de error PI para corriente pull-in". El fallo solo se produce en un cilindro y, por tanto, solo se emite una advertencia. No obstante, si ocurre en más cilindros, se producirá una desconexión. Mensaje de error: A2254 Mensaje de cilindros: B2818

10.3.3 Mensajes de error (Axxxx)

Número de mensaje	Mensaje	Descripción / acción correctiva
A2252	Tiempo de apertura PI máximo	El valor predeterminado calculado de la duración de apertura alcanzó el valor máximo admisible. Mensaje de cilindros: B2814
A2253	Tiempo de apertura PI mínimo	El valor predeterminado calculado de la duración de apertura alcanzó el valor mínimo admisible.
A2254	Error de la válvula PI al abrir	Durante la Pull In Current check, se produjeron más variaciones de corriente incorrectas en los últimos 10 ciclos de lo que permite el valor umbral "Tasa de error PI para corriente pull-in".

Número de mensaje	Mensaje	Descripción / acción correctiva
		<p>La causa principal de este error es un cortocircuito en la válvula o el cable, una rotura de cable entre el excitador <i>Port Injection</i> y la válvula o bien una válvula no conectada.</p> <p>El módulo MORIS2 incorrecto también puede ser la causa.</p> <p>Mensaje de cilindros: B2818</p>
A2297	Corriente de la válvula PI muy baja durante la apertura	<p>El valor medio medido de la corriente al abrir era demasiado bajo.</p> <p>Si el error se produce más veces que en la tasa de error en los últimos 100 ciclos, la máquina se detiene con el mensaje de error.</p> <p>Es muy probable que el excitador PI (módulo MORIS) seguramente esté averiado. Pero también podría tratarse de la válvula.</p> <p>Si se ven afectadas varias válvulas PI en un mismo riel, el fallo no se deberá a la válvula PI o al MORIS2, sino a la alimentación de 24 V del MPM. También puede aparecer junto con el mensaje A2256. Véase el capítulo ⇒ Error de válvula PI o avería en la fuente de alimentación del MPM.</p> <p>Mensaje de cilindros: B2906, Advertencia: W2800</p>
A2298	Error eléctrico de la válvula PI al cerrar	<p>Desmagnetización no satisfactoria, el cierre de las válvulas dura demasiado.</p> <p>La desmagnetización de la válvula PI fue defectuosa y, por tanto, la válvula se cierra demasiado tarde. Dado que el encendido ha generado una presión demasiado elevada, se ha impedido el encendido y se ha detenido el funcionamiento de la válvula.</p> <p>DIA.NE detiene la máquina.</p> <p>Mensaje de cilindros: 2907</p>
A2256	Error mecánico de la válvula PI al cerrar	<p>La válvula PI permanece abierta cuando está sin corriente, por lo cual puede suceder que se dosifique una cantidad de gas no controlada. SAFI2 suprime el encendido justo después del error y desactiva la función PI en el cilindro afectado.</p> <p>DIA.NE detiene el motor.</p> <p>Para corregir el error, debe revisarse si la válvula presenta daños, está bloqueada mecánicamente o cuerpos extraños impiden su cierre.</p> <p>Si se ven afectadas varias válvulas PI en un mismo riel, el fallo no se deberá a la válvula PI o al MORIS2, sino a la alimentación de 24 V del MPM. También puede aparecer junto con el mensaje A2297. Véase el capítulo ⇒ Error de válvula PI o avería en la fuente de alimentación del MPM.</p> <p>Mensaje de cilindros: B2820</p>

11 Localización de fallos en el bucle de seguridad

¿Cómo y en qué dirección funciona el bucle de seguridad?

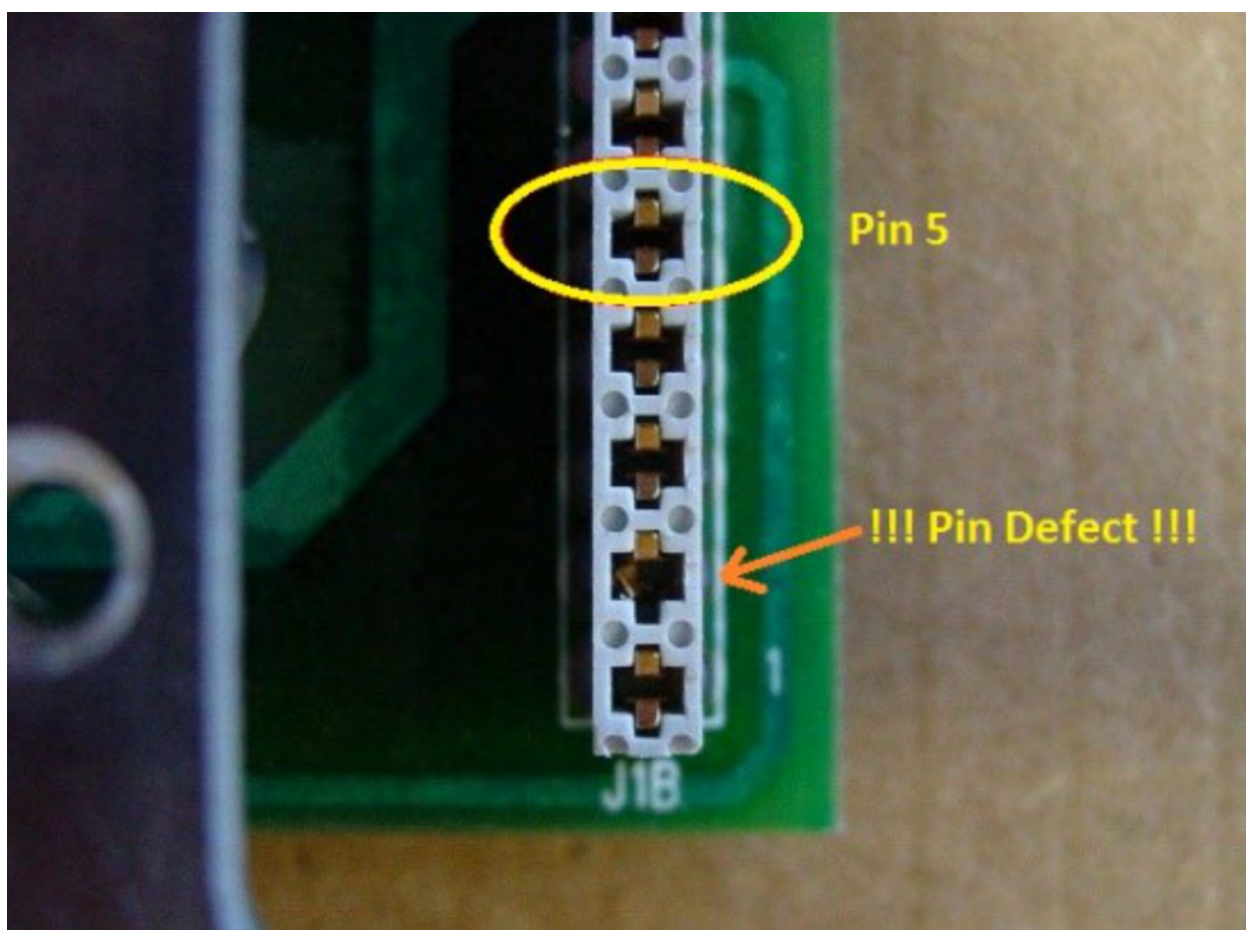
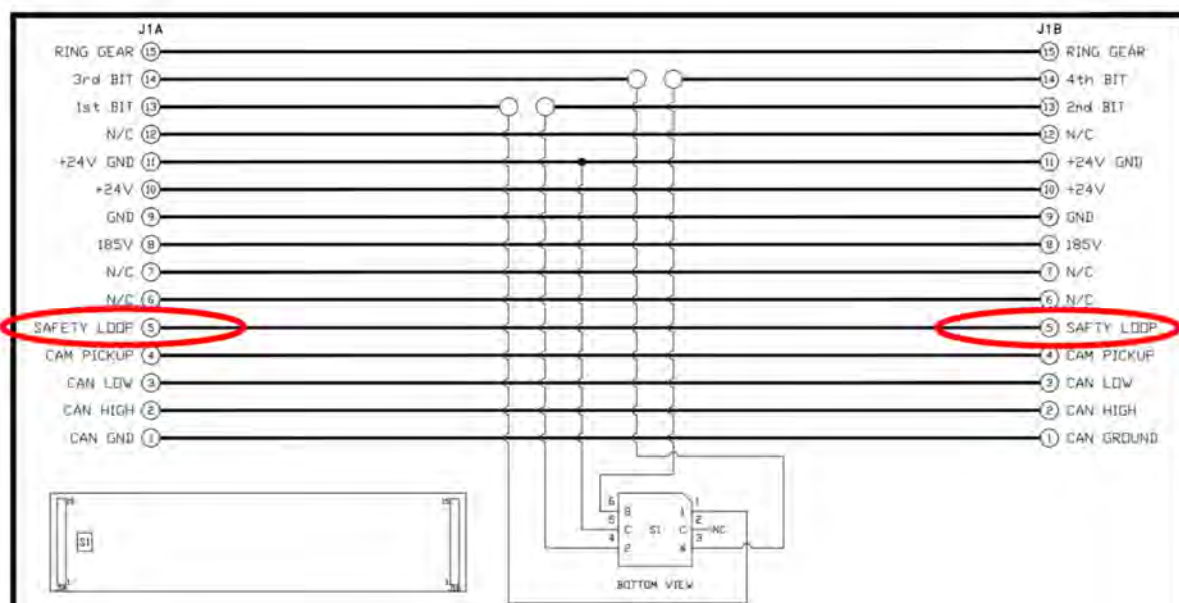
Véase el capítulo ⇒ El concepto de la seguridad. El bucle de seguridad comienza en el módulo del gabinete de interfaz y funciona con 24 V. Continúa a través de la clavija I hasta el módulo de conexión del riel MORIS en el lado A y allí pasa por la clavija 5 del primer módulo MORIS. El MORIS lo guía a través de un interruptor óptico que la SAFI activa durante el funcionamiento del motor (o la autocomprobación del bucle de seguridad). Desde el MORIS, el bucle continúa a través de la clavija 5 por el módulo de acoplamiento hasta llegar al siguiente MORIS, y así sucesivamente. El último módulo MORIS pasa por la clavija 5 del módulo final hasta llegar a la clavija D. Entonces, continúa a través del cable de conexión CAN/del bucle de seguridad hasta el riel MORIS del lado B, clavija D, módulo final. A continuación, vuelve a pasar a través de la clavija 5 hasta el MORIS y realiza las acciones anteriormente descritas hasta llegar al módulo de conexión, donde entra al armario de conexiones desde la clavija I mediante el cable. Allí todavía hay diodos conectados en serie y se activa el relé del bucle de seguridad de encendido.

El enrutamiento exacto debe establecerse a partir del diagrama de circuito del sistema, algo que se aplica en particular al J624 y el J920.

Las SAFIS son visibles en DIA.NE en SYS/versiones/SAFI, pero el motor no arranca y el bucle de seguridad no se activa al inicio. Mensajes de «Error de arranque» o «Avería en la fuente de alimentación» tras un arranque corto.

La conexión MORIS del bucle de seguridad presenta averías, el acoplador óptico MORIS está dañado o las clavijas de los módulos de acoplamiento, conexión y final están rotas

- Localización del MORIS roto o de la conexión MORIS:
 - En primer lugar, desconecte la fuente de alimentación de 24 V del riel MORIS, retire todas las SAFIS y coloque puentes de cable entre las clavijas 10 (SFTY Loop) y 13 (+ 24 V) en los enchufes Dsub-25.
 - Después, vuelva a conectar la fuente de alimentación de 24 V y observe si el relé del bucle de seguridad se activa.
Si es así, el motivo es entonces una de las SAFIS.
De lo contrario, proceda con el siguiente paso.
 - Verifique la tensión en el módulo de conexión del banco A y el banco B y en el módulo final de los bancos A y B, o bien en el cable de conexión entre los módulos finales y en los terminales del gabinete de interfaz del módulo. De esta manera, se podrá limitar el fallo en el riel o el cableado (clavija «I» en el conector de 10 polos).
 - Tras identificar el riel supuestamente defectuoso, retire el módulo MORIS central, verifique la presencia de 24 V en las clavijas del bucle de seguridad (a la izquierda o a la derecha, dependiendo de dónde deberían aparecer los 24 V) y determine sistemáticamente la causa del fallo. Véase el esquema de los módulos de acoplamiento:



Si hay 24 V en la clavija 5, vuelva a instalar el módulo y continúe con el siguiente módulo en dirección al final del bucle de seguridad.

Si no hay 24 V, continúe con el siguiente módulo en dirección al comienzo del bucle de seguridad.

Atención: Puede ser que los tulipanes de la clavija de los módulos de conexión, final o acoplamiento sean la causa del error, por lo que debe comprobarlos cuidadosamente. Véase la clavija de ejemplo 2 en la imagen de arriba. En ella, la parte inferior del tulipán se ha apretado hacia la izquierda. Estos tulipanes son muy difíciles de localizar y luego pueden aparecer contactos sueltos. Si un tulipán de contacto está defectuoso, deben cambiarse los módulos de conexión, acoplamiento o final correspondientes.

La salida del bucle de seguridad de una SAFI está destrozada y el bucle de seguridad no cambia. Localizar la SAFI defectuosa:

- Si es seguro que el MORIS puede conectarse al bucle de seguridad (véase arriba), vuelva a conectar las SAFIS una a una. Tenga cuidado de que el MORIS no se desconecte al conectar el suministro de 24 V.
- Aplique corriente al riel MORIS e inicie la autocomprobación del bucle de seguridad. Si no se acciona el relé de encendido del circuito de seguridad, la pantalla no se iluminará en verde y el relé no se activará. De esta manera, podrá localizar la SAFI defectuosa.
- Si el bucle de seguridad se ha activado, pase a la siguiente SAFI y compruébela, y así sucesivamente.

12 Error de válvula PI o avería en la fuente de alimentación del MPM

El motor se para y muestra el mensaje «Fallo durante la conexión en la válvula del puerto de inyección»

Si este fallo solo ocurre una vez en una válvula PI, los valores de «detección del cierre de la válvula PI» se encargan de volver a efectuar el arranque

- similar y razonable (variaciones máximas de ± 15), sin picos esporádicos ni hacia arriba ni hacia abajo, por lo que ha sido un caso aislado de una partícula atrapada que se ha resuelto con el arranque.
- razonable pero con una media diferente, por lo que algo ha cambiado en la válvula PI o en los componentes electrónicos del MORIS del controlador PI y la válvula y las mediciones deben seguir sometándose a control. Puede ser que el muelle de retroceso se haya roto, que una partícula haya quedado atrapada o que los componentes electrónicos del controlador PI presenten un fallo.

Si se sigue produciendo este fallo en la misma válvula (solo en ella) y las mediciones muestran picos mayores a ± 20 en la válvula de Hoerbiger, entonces la causa es un fallo en los componentes electrónicos del controlador PI MORIS2 de esta válvula. La bobina o el cable de la válvula también pueden ser la causa. Estos picos pueden ocurrir más a menudo y no siempre resultan en una desconexión inmediata, ya que pueden ser menores que el límite de desviación parametrizado. Se recomienda cambiar primero el módulo MORIS y, si el error persiste, sustituir la válvula PI.

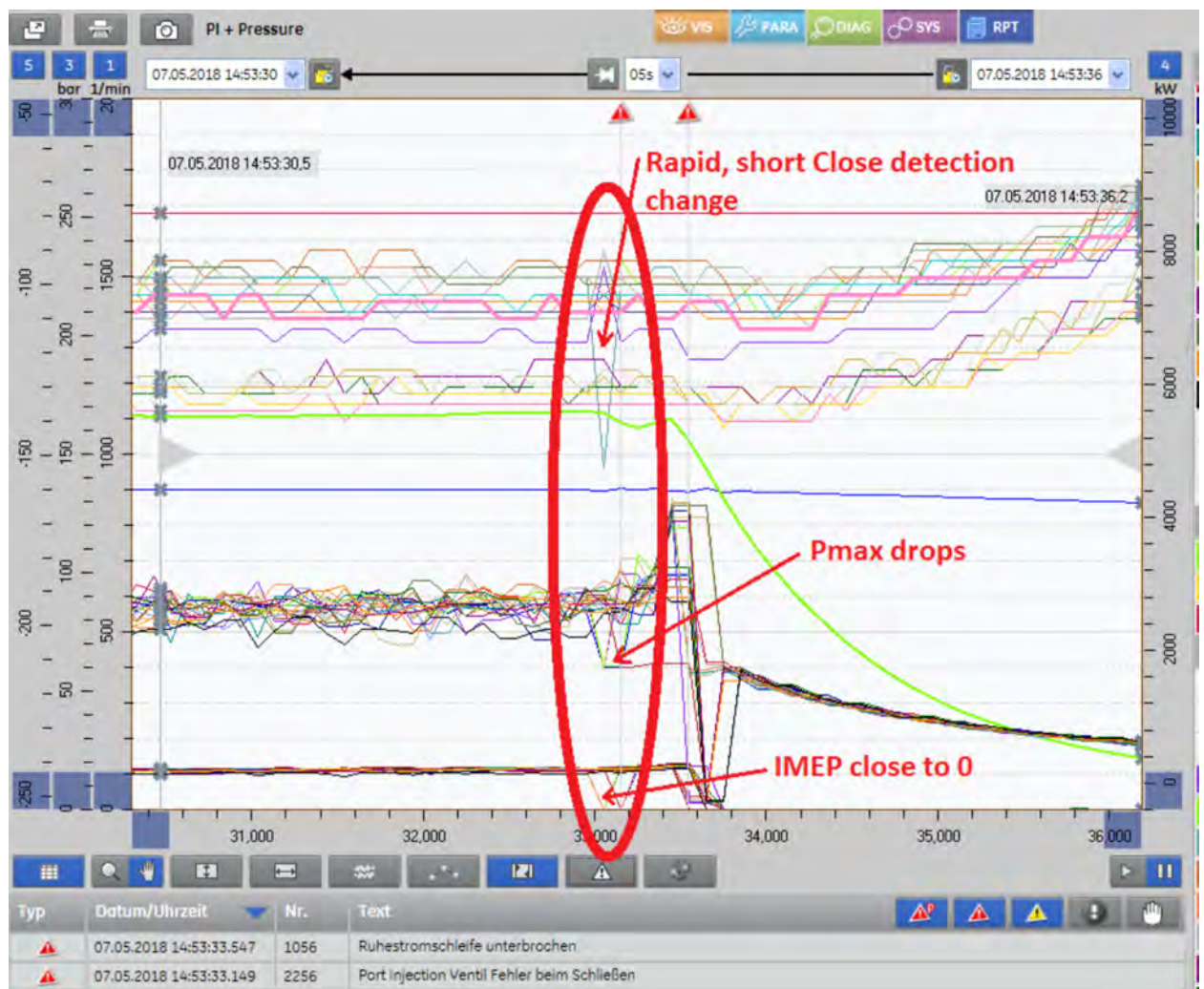
Control de la tendencia de diagnóstico «detección del cierre de grado I» en el cilindro afectado:

- En la mayoría de los casos, los valores presentan una variación máxima de ± 20 con un funcionamiento normal. El valor fluctúa por encima de ± 20 en algunos cilindros únicamente al arrancar o parar el motor (modo de funcionamiento de desconexión de cilindros, cambios en el tiempo de apertura de la PI, etc.).
- Si hay picos esporádicos en las direcciones + y - mayores a ± 20 , se presume un fallo en la electrónica MORIS2 o en la válvula PI y se aconseja cambiar el MORIS2. Si esto no ayuda, entonces cambie la válvula PI.
- La suciedad o las partículas atrapadas modifican las mediciones en la dirección +.
- En caso de un apagado de emergencia, todas las mediciones se desplazan en la dirección +, ya que la fuente de alimentación se desconecta y no hay tensión suficiente para la detección del cierre.

Si el error ocurre en diferentes válvulas del mismo riel MORIS y, por su parte, las mediciones de la «detección del cierre de grado I» resultan plausibles (desviaciones máximas de ± 20):

- Si, en caso de error, las mediciones en varias válvulas de este riel experimentan un cambio o picos mayores de ± 20 al mismo tiempo y esto coincide con la caída del IMEP a 0 y del Pmax, entonces la causa es un error en el suministro de 185 V del riel.
 - Es conveniente examinar o reemplazar el MPM que abastece a los fusibles de 24 V y los relés cercanos al MPM.
 - El enchufe de 24 V del MPM también puede estar defectuoso. Si es así, cámbielo. Si las marcas son visibles en las clavijas del MPM, cambie también el MPM.
- Además, también puede suceder que la corriente de la válvula PI sea demasiado baja al abrirla. Este es un efecto secundario, ya que no había suficiente potencia para el suministro de la PI en caso de fallo.

Imagen de ejemplo: El contacto suelto en el fusible de 24 V del MPM causa un aumento y una caída de varias mediciones de la PI y la combustión se detiene en varios cilindros de este riel.



Si el fallo se produce en diferentes válvulas del conjunto del motor, se puede suponer y localizar un problema general/contacto suelto del suministro de 24 V de los MPM.

El motor se para y muestra el mensaje «Encendido: fallo de la alimentación de tensión»

Si, al mismo tiempo, aparecen los mensajes de «Fallo de la válvula *Port Injection* durante el cierre» o «Corriente de la válvula PI demasiado baja durante la apertura», véase más arriba, ya que la causa será un fallo en la fuente de alimentación del MPM. Si solo aparece un mensaje de «Encendido: fallo de la alimentación de tensión», consulte la solución de problemas del MPM.

La alimentación de encendido y de las SAFIS son visibles en DIA.NE, pero el motor no arranca porque las válvulas Port Injection nunca se abren

Si todas las válvulas PI se ven afectadas, se mide la tensión de encendido pero las válvulas PI no se abren y, de acuerdo con la tendencia de diagnóstico, el tiempo de apertura de la PI permanece a 0 °, entonces DIA.NE no cumple este requisito. Reinicie DIA.NE y las SAFIS y encuentre la causa en DIA.NE. La mayoría de veces, esta causa suele ser un fallo en la actualización/módulo de software de DIA.NE o un fallo en la medición de la tubería/presión de gas.

Dos válvulas que se encuentran en la misma SAFI no abren la PI, pero el resto de válvulas PI funcionan con normalidad

Las salidas de la SAFI (mediante intercambio en caliente, etc.) están destrozadas y no pueden controlar las válvulas PI. Si esto sucede, cambie la SAFI.

13 Localización de fallos en el bus CAN

También pueden producirse fallos en el bus CAN si los diferentes componentes del riel MORIS no contactan bien. La ruta del bus CAN es similar a la del bucle de seguridad y pasa a través de los mismos cables y conectores. Puede causar los mismos problemas de contacto suelto. Si la temperatura es demasiado alta, puede producirse un cortocircuito entre la pantalla y el conductor del bus CAN o en el cable de conexión.

¿Resistencia de terminación correcta?

- En ambos extremos del bus CAN, debe figurar una resistencia de terminación de 120 Ω.
 - La resistencia de terminación se debe conectarse en el nodo CAN.
 - En el otro extremo, debe insertarse una resistencia bobinada de 120 Ω entre los terminales CAN Low y CAN High.
- La medición de resistencia en desconexión indica que debe medirse una resistencia total de $120\ \Omega \times 120\ \Omega = 60\ \Omega$ entre CAN High y CAN Low.

No todas las SAFIS son visibles en la imagen de sistema DIA.NE

Mediante las SAFIS visibles y los mensajes que las acompañan, puede determinarse la ubicación del error en la conexión.

¿La imagen del osciloscopio se ve bien?

Conecte CANH y CANL con dos puntas de medición al final del bus en la resistencia de terminación. Compruebe si CANH alterna entre 2,5 V y ~4 V y si CANL lo hace entre 2,5 V y ~1 V. Para la medición de GND, conecte las terminales de Oszi con CAN Gnd.

14 Codificación de Cilindros

	8 cilindros	Codificación		12 cilindros	Codificación	
Banco	Módulo	DEC	HEX	Módulo	DEC	HEX
Banco A	Módulo de conexión A	0	0	Módulo de conexión A	0	0
	Módulo de acoplamiento 1	0	0	Módulo de acoplamiento 1	0	0
	Módulo de acoplamiento 2	3	3	Módulo de acoplamiento 2	3	3

Banco B	Módulo de acoplamiento 3	2	2	Módulo terminal A	0	0
	Módulo terminal A	1	1			
				Módulo de conexión B	1	1
				Módulo de acoplamiento 1	6	6
				Módulo de acoplamiento 2	5	5
				Módulo terminal B	0	0

	16 cilindros	Codificación		20 cilindros	Codificación	
Banco	Módulo	DEC	HEX	Módulo	DEC	HEX
Banco A	Módulo de conexión A	0	0	Módulo de conexión A	0	0
	Módulo de acoplamiento 1	0	0	Módulo de acoplamiento 1	0	0
	Módulo de acoplamiento 2	3	3	Módulo de acoplamiento 2	3	3
	Módulo de acoplamiento 3	2	2	Módulo de acoplamiento 3	2	2
	Módulo terminal A	1	1	Módulo de acoplamiento 4	1	1
				Módulo terminal A	4	4
Banco B	Módulo de conexión B	4	4	Módulo de conexión B	5	5
	Módulo de acoplamiento 1	5	5	Módulo de acoplamiento 1	4	4
	Módulo de acoplamiento 2	4	4	Módulo de acoplamiento 2	7	7
	Módulo de acoplamiento 3	7	7	Módulo de acoplamiento 3	2	2
	Módulo terminal B	2	2	Módulo de acoplamiento 4	9	9
				Módulo terminal B	8	8

	Serie 6-MD 12 cil.	Codificación		Serie 6-MD 16 cil.	Codificación	
Banco	Módulo	DEC	HEX	Módulo	DEC	HEX
Banco A	Módulo de conexión A	0	0	Módulo de conexión A	0	0
	Módulo de acoplamiento 1	0	0	Módulo de acoplamiento 1	0	0
	Módulo de acoplamiento 2	3	3	Módulo de acoplamiento 2	3	3
	Módulo terminal A	0	0	Módulo de acoplamiento 3	2	2
				Módulo terminal A	1	1
Banco B	Módulo de conexión B	1	1	Módulo de conexión B	4	4
	Módulo de acoplamiento 1	6	6	Módulo de acoplamiento 1	5	5
	Módulo de acoplamiento 2	5	5	Módulo de acoplamiento 2	4	4
	Módulo terminal B	0	0	Módulo de acoplamiento 3	7	7
				Módulo terminal B	2	2

Banco A 24 cil.		Codificación		Banco B 24 cil.		Codificación	
Banco	Módulo	DEC	HEX	Banco	Módulo	DEC	HEX
Banco A-A	Módulo de conexión A	0	0	Banco B-A	Módulo de conexión B	4	4
	Módulo de acoplamiento 1	0	0		Módulo de acoplamiento 1	7	7
	Módulo de acoplamiento 2	3	3		Módulo de acoplamiento 2	2	2
	Módulo terminal A	0	0		Módulo terminal B	8	8
Banco A-B	Módulo terminal B	2	2	Banco B-B	Módulo terminal A	1	1
	Módulo de acoplamiento 1	1	1		Módulo de acoplamiento 1	8	8
	Módulo de acoplamiento 2	4	4		Módulo de acoplamiento 2	11	B
	Módulo de conexión B	5	5		Módulo de conexión A	10	A

Serie 9 20 cil., banco A		Codificación		Serie 9 20 cil., banco B		Codificación	
Banco	Módulo	DEC	HEX	Banco	Módulo	DEC	HEX
Banco A-A	Módulo de conexión A	0	0	Banco B-A	Módulo de conexión B	5	5
	Módulo de acoplamiento 1	0	0		Módulo de acoplamiento 1	4	4
	Módulo de acoplamiento 2	3	3		Módulo de acoplamiento 2	7	7
	Módulo terminal A	0	0		Módulo terminal B	2	2
Banco A-B	Módulo terminal B	2	2	Banco B-B	Módulo terminal A	0	0
	Módulo de acoplamiento 1	1	1		Módulo de acoplamiento 1	9	9
	Módulo de conexión B	4	4		Módulo de conexión A	8	8

15 Descripción de las conexiones

15.1 Módulo de encendido

Manguito de conexión de 25 polos Sub-D para **SAFI**:

Contac to	Denom.	Descripción
1	HS2	Señal de medición de alta tensión de la bobina de encendido derecha
2	HS1	Señal de medición de alta tensión de la bobina de encendido izquierda
3	STROM	Valor nominal de la corriente de inflamación para la etapa de salida de encendido izquierda y derecha
4	ZZP L	Señal de disparo para la etapa de salida de encendido izquierda
5	CODE 4	Tercer bit de la codificación SAFI para la detección de la posición
6	CODE 1	Primer bit de la codificación SAFI para la detección de la posición
7	CODE 2	Segundo bit de la codificación SAFI para la detección de la posición
8	CAN-Low	CAN-Low

Contac to	Denom.	Descripción
9	CAN-High	CAN-High
10	OFF	Desconexión de emergencia/bucle de seguridad
11	CAM	Señal combinada del captador del árbol de levas
12	GND	Tierra
13	+24 V	Tensión de alimentación para la SAFI
14	PI R	Señal de control derecha de Port Injection
15	PCI R	Cámara previa, válvula de gas, señal de control derecha
16	ZZP R	Señal de disparo para la etapa de salida de encendido derecha
17	RM1	Acuse de recibo de corriente de etapa de salida de encendido
18	PCI L	Cámara previa, válvula de gas, señal de control izquierda
19	CODE 8	Cuarto bit de la codificación SAFI para la detección de la posición
20	RM2	Acuse de recibo de polaridad de etapa de salida de encendido
21	CAN-GND	CAN-GND
22	PI RM R	Port Injection/señal de acuse de recibo PCI derecha
23	TRIGGER	Señal de la corona dentada
24	PI RM L	Port Injection/señal de acuse de recibo PCI izquierda
25	PI L	Señal de control izquierda de Port Injection

Manguito de conexión 7W2 Sub-D para **bobina M:**

Contac to	Denom.	Descripción
A1	185 V	tensión de Alimentación de 185 V para la Bobina-M
A2	IGBT	Contacto de conmutación para la etapa de salida
1	HV Sensor out	Salida de la medición de alto voltaje
2	Isec	Señal de acuse de recibo de la corriente
3	GND	Tierra
4	+24 V	Alimentación de tensión para la medición de alta tensión
5	n.c.	Libre

15.2 Módulo de Conexión

Enchufe de conexión MIL de 5 polos para suministrar 185 V al **MORIS:**

Contac to	Denom.	Descripción
A	+185 V	Alimentación de tensión de 185 V para etapas de salida de MORIS
B	GND	GROUND para alimentación de tensión de 185 V
C	SC-A, SC-B	Contacto de seguridad de banco A o B para MPM (potencial de GND)
D	GND	GROUND para alimentación de tensión de 185 V
E	+185 V	Alimentación de tensión de 185 V para etapas de salida de MORIS

Enchufe de conexión MIL de 10 polos para suministro de 24 V, conductores de señales y bus CAN:

Contac to	Denom.	Descripción
A	+24 V	Alimentación de tensión para etapa de salida y SAFI
B	GND	24 V Ground
C	n.c.	Libre
D	CAM	Señal de CAM/RESET desde SPA24
E	TRIGGER	Señal de TRIGGER desde SPA24
F	CAN-LOW	Conductor de nivel bajo del bus CAN
G	CAN-HIGH	Conductor de nivel alto del bus CAN
H	CAN-GND	Conductor GROUND (puesta a tierra) del bus CAN
I	Bucle de seguridad (SAFETY LOOP)	Bucle de seguridad del MORIS con contactos de seguridad de la SAFI
J	n.c.	Libre

15.3 Módulo terminal

Clavija de conexión MIL de 4 polos para bus CAN y línea de conexión del bucle de seguridad:

Contac to	Denom.	Descripción
A	CAN-LOW	Conductor de nivel bajo del bus CAN
B	CAN-HIGH	Conductor de nivel alto del bus CAN
C	CAN-GND	Conductor GROUND (puesta a tierra) del bus CAN
D	Bucle de seguridad (SAFETY LOOP)	Bucle de seguridad del MORIS con contactos de seguridad de la SAFI

16 Mención de revisión

Histórico de revisiones

Índice	Fecha	Descripción/Resumen de cambios	Experto Revisor
5	11.04.2019	GE durch INNIO ersetzt / GE replaced by INNIO	Opoku <i>Pichler R.</i>
4	28.09.2018	Fehlersuche bzgl. Zündung Sicherheitsschleife, PI, MPM und CAN Bus hinzugefügt / Troubleshooting regarding ignition safety loop, PI, MPM and CAN Bus added	Gyurko M. <i>Kopecek H.</i>
3	31.01.2018	Strukturelle Anpassungen / Structural adaptations Port Injection Informationen hinzugefügt / Port Injection informations added	Gyurko M. / Kraus M. <i>Kopecek H.</i>
2	27.06.2014	Überarbeitung / revision	Boxleitner <i>Fröhlich</i>
1	28.05.2010	Umstellung auf CMS / Change to Content Management System ersetzt / replaced Index: -	Schartner <i>Pichler</i>

