



TA 1502-0068

Istruzione tecnica

Accensione MORIS



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

1	Campo di applicazione	3
2	Scopo	3
3	Informazioni sulla sicurezza	3
4	Ulteriori informazioni	4
5	Descrizione	5
5.1	MORIS	5
5.2	MORIS2	5
6	Composizione.....	6
6.1	MORIS	6
6.2	MORIS2	8
7	Dati tecnici	8
7.1	Classe di protezione	8
7.2	Condizioni ambientali	9
7.3	Resistenza chimica	9
7.4	Dati meccanici.....	9
7.4.1	Resistenza alle vibrazioni.....	9
7.4.2	Dimensioni delle barre.....	9
7.4.3	Coppie di serraggio	10
7.5	Dati elettrici	10
7.5.1	Alimentazione di tensione a 24 V	10
7.5.2	Alimentazione di tensione a 185 V	10
7.5.3	Amplificatore di segnale pick-up SPA24	11
7.5.4	SAFI	11
8	Installazione.....	12
8.1	Fissaggio del sistema di accensione al motore	12
8.2	Messa a terra del sistema di accensione	12
8.3	Struttura e impostazione dei pick-up sul motore	12
8.4	Sostituzione di componenti	13
8.4.1	Spina della candela di accensione	13
8.4.2	Termocoppia	13
8.4.3	Bobina M	13
8.4.4	SAFI	14
8.4.5	Moduli di accensione.....	14
8.4.6	Moduli di connessione e moduli finali.....	16
8.4.7	Moduli di accoppiamento	17
8.4.8	Impostazione della codifica del cilindro	17
9	Uso	18
9.1	Regolazione dell'accensione	19
9.1.1	Fase 1 – produzione della scintilla d'accensione	20
9.1.2	Fase 2 - Regolazione della corrente nelle scintille d'accensione	20
9.1.3	Fase 3 – diseccitazione e sincronizzazione per eventuale postaccensione	22
9.1.4	Segnali pick-up.....	22
9.1.5	Indicazioni ottiche su SAFI.....	22
9.1.6	Riconoscimento dell'attribuzione cilindro al motore	23
9.1.7	Impostazione della posizione reset	23
9.1.8	Misurazione alta tensione	23
9.1.9	Port Injection	23
9.2	Comando e visualizzazione	24
9.2.1	Parametrizzazione.....	24
9.2.2	Parametri per la funzione Port Injection di MORIS2	25
9.2.3	Parametri per il monitoraggio della funzione Port Injection	27

9.2.4	Visualizzazioni.....	30
9.2.5	Funzioni di monitoraggio	30
9.2.6	Possibilità di diagnosi tramite autotest di accensione	32
9.2.7	Concetto di sicurezza.....	33
9.3	Autotest PI.....	35
10	Diagnosi ed eliminazione dei guasti	35
10.1	Accensione.....	35
10.1.1	Messaggio di servizio (Bxxxx).....	35
10.1.2	Avvertenze (Wxxxx)	36
10.1.3	Messaggi di errore (Axxxx).....	37
10.2	Misurazione alta tensione	38
10.2.1	Messaggio di servizio (Bxxxx).....	38
10.2.2	Avvertenze (Wxxxx)	39
10.3	Port Injection	40
10.3.1	Messaggio di servizio (Bxxxx).....	40
10.3.2	Avvertenze (Wxxxx)	41
10.3.3	Messaggi di errore (Axxxx).....	41
11	Ricerca degli errori nel circuito di sicurezza.....	43
12	Errore della valvola PI o errore dell'alimentazione di tensione MPM	45
13	Ricerca degli errori CAN bus	47
14	Codifica del cilindro.....	47
15	Distribuzione dei collegamenti	49
15.1	Modulo di accensione	49
15.2	Modulo di connessione	50
15.3	Modulo finale.....	51
16	Indice delle revisioni.....	51

I destinatari del presente documento sono i seguenti:

Cliente, partner commerciali, officine autorizzate, partner IB, filiali/uffici esterni, stabilimento di Jenbach

Nota relativa al diritto di autore di INNIO: RISERVATO

Le informazioni contenute nel documento sono dati protetti e confidenziali di INNIO Jenbacher GmbH & Co OG e delle società affiliate. Tali informazioni sono di proprietà di INNIO e non potranno essere utilizzate, divulgate a terzi o riprodotte se non previa autorizzazione scritta di INNIO. Rientrano in questa disposizione, in via non esaustiva, l'utilizzo di informazioni per la creazione, produzione, lo sviluppo o la definizione di riparazioni, modifiche, ricambi, strutture, modifiche di configurazione oppure la relativa richiesta ad autorità statali. In presenza di un'autorizzazione per la riproduzione totale o parziale, questa indicazione e l'altra dovranno essere riportate in tutto o in parte su tutte le pagine del documento.

COPIA NON CONTROLLATA SE STAMPATA O TRASMESSA ELETTRONICAMENTE



1 Campo di applicazione

La presente istruzione tecnica (TA) si riferisce a Motori a gas Jenbacher:

- Serie 4
- Serie 6
- Serie 9

2 Scopo

Le presenti istruzioni tecniche (TA) descrivono la struttura e il funzionamento del sistema di accensione MORIS.

3 Informazioni sulla sicurezza

PERICOLO



Pericolo di morte per alta tensione

Durante l'auto-test e il funzionamento del motore possono verificarsi nell'impianto di accensione tensioni tali da rappresentare pericolo per la vita (alimentazione di tensione primaria 185 V alla bobina di accensione e alta tensione maggiore di 40 kV sul secondario). In esercizio vengono generate correnti fino a 100 A. In caso di uso non conforme sussiste il rischio di lesioni e di morte a causa di scosse elettriche.



- Prima di operazioni di montaggio e riparazione sul sistema di accensione, arrestare il motore seguendo le istruzioni tecniche TA 1100-0105 e accertarsi che non possa riavviarsi inavvertitamente seguendo le istruzioni tecniche TA 2300-0010.
- Prima di eseguire interventi sul sistema di accensione è necessario scollegare le alimentazioni di tensione dal **MORIS** e verificare l'assenza di tensione.

⚠ AVVERTENZA**Infortuni**

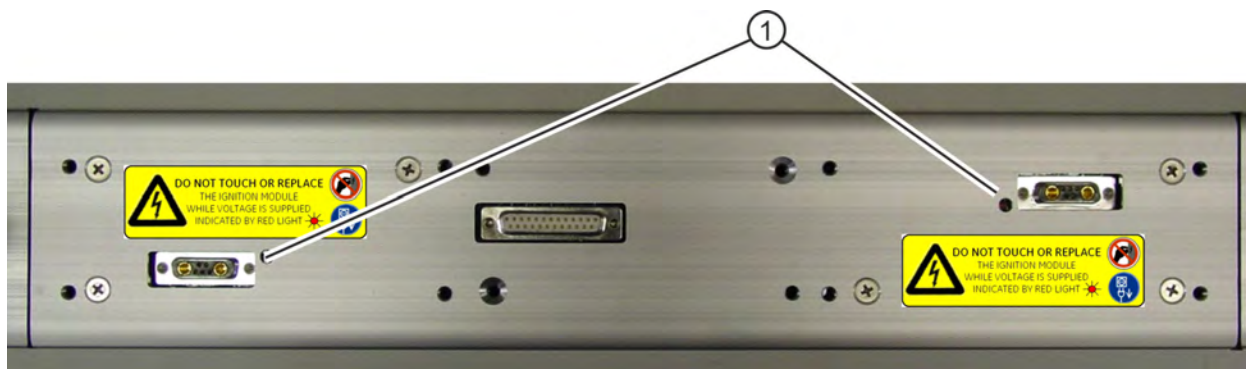
Infortuni sono possibili se gli addetti non indossano le attrezzature antinfortunistiche o se non si rispettano le norme di sicurezza o le istruzioni del datore di lavoro.

- Indossare i dispositivi di protezione individuale (DPI)!
- Rispettare le norme di sicurezza indicate nell'istruzione tecnica TA 2300-0005.
- Rispettare le istruzioni del datore di lavoro secondo l'istruzione tecnica TA 2300-0001.

Modulo di accensione**⚠ AVVERTENZA****Alta tensione**

Non è ammesso toccare le prese di collegamento per le bobine M né sostituire il modulo di accensione con presenza di alimentazione di tensione di 185 V (indicata dai LED rossi)!

Per tutti gli interventi sulla barra dell'accensione è necessario osservare le avvertenze riportate sulla stessa.



① LED rosso

Prima della sostituzione dei componenti **MORIS** è necessario scollegare le alimentazioni di tensione a 24 V e a 185 V della barra e verificare l'assenza di tensione! A questo scopo, staccare entrambe le spine di connessione per l'alimentazione della barra **MORIS** sul modulo di collegamento e verificare l'assenza di tensione a 185 V mediante il LED posto sotto una delle **bobine M**.

I moduli di accensione sono identici fino all'espansione del comando della Port Injection.

4 Ulteriori informazioni**Documenti rilevanti:**

TA 1100-0105 – Arresto del motore

TA 1502-0068 – ⇒ Accensione MORIS

TA 1502-0069 – MPM (MORIS Power Module)

TA 1502-0071 – SAFI (Sensor Actuator Function Interface)

TA 1502-0072 – SPA24 (SAFI-Pickup-Amplifier)

TA 2300-0001 – Tutela dei lavoratori

TA 2300-0005 – Norme di sicurezza

TA 2300-0010 – Direttive per l'uso del kit LOTO

5 Descrizione

5.1 MORIS

Il nome **MORIS** deriva dalla dicitura inglese "**Modular Rail Ignition System**" e descrive la struttura costruttiva del sistema di accensione. Questo concetto modulare permette di comporre con singoli moduli qualsiasi tipo di configurazione di cilindri e motore. Lo stadio finale del sistema di accensione, il modulo di accensione, è integrato nella barra di cablaggio. Un modulo di accensione comprende l'elettronica di potenza per due cilindri.

SAFI (**S**ensor **A**ctuator **F**unctional **I**nterface) è un'evoluzione del **KLS98** (tecnologia a sensori battito in testa). **SAFI** è un apparecchio basato su DSP nel quale oltre a funzioni di monitoraggio complete (battito in testa, temperatura del gas di scarico e così via) è integrato anche il comando e il monitoraggio del sistema di accensione. **SAFI** calcola, sulla base dei segnali pick-up dell'albero a camme e a gomito, analizzati dallo **SPA24** (**SAFI** Pick-up **A**mplifier), il numero di giri e la posizione dell'angolo di manovella per gli impulsi di accensione. La comunicazione tra **SAFI** e la regolazione motore avviene tramite CAN-bus.

L'alimentazione di tensione di **MORIS** avviene tramite la rete a 24 V e il modulo **MPM** (**MORIS** **P**ower **M**odul).

5.2 MORIS2

MORIS2 è un'estensione dell'elettronica di controllo per il comando della valvola del gas della camera principale PI (Port Injection). Anche questo concetto modulare permette di comporre con singoli moduli qualsiasi tipo di configurazione di cilindri e motore.

SAFI (Sensor Actuator Functional Interface) della seconda generazione (SAFI2) prevede il comando Port Injection. Non è possibile combinare SAFI della prima generazione con MORIS2.

SAFI è disponibile nella versione con sensori per la rilevazione del battito in testa o per la DMR (regolazione del motore in funzione della pressione) con ingressi per i sensori di pressione nei cilindri.

SAFI calcola, sulla base dei segnali pick-up dell'albero a camme e a gomito, analizzati dallo SPA (SAFI Pick-up Amplifier), il numero di giri, la curva di pressione della combustione, l'intensità del battito in testa, e controlla l'accensione e la Port Injection. La comunicazione tra SAFI e la regolazione motore avviene tramite CAN-bus.

L'alimentazione di tensione di MORIS avviene tramite la rete a 24 V e il modulo MPM (MORIS Power Modul). Con una potenza più elevata, ottenibile grazie al comando aggiuntivo della valvola del gas, sono necessari quattro MPM per un J920. di cui uno per l'alimentazione di una barra MORIS chiusa.

Nel presente documento si fa riferimento alle istruzioni tecniche seguenti:

- TA 1502-0069 - **MPM** (**MORIS** **P**ower **M**odul)
- TA 1502-0071 - **SAFI** (**S**ensor **A**ctor **F**unctional **I**nterface)
- TA 1502-0072 - **SPA24** (**SAFI** Pick-up **A**mplifier)

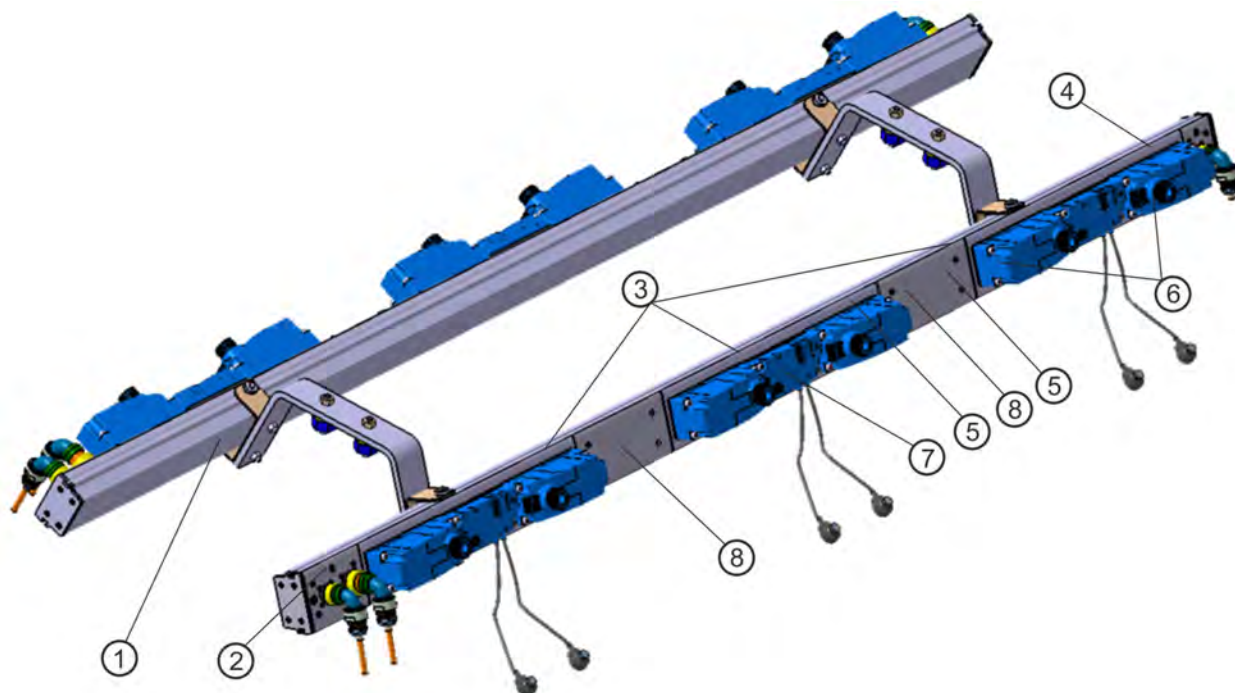
Le istruzioni tecniche sono necessarie per una comprensione completa delle funzioni di **MORIS**.

6 Composizione

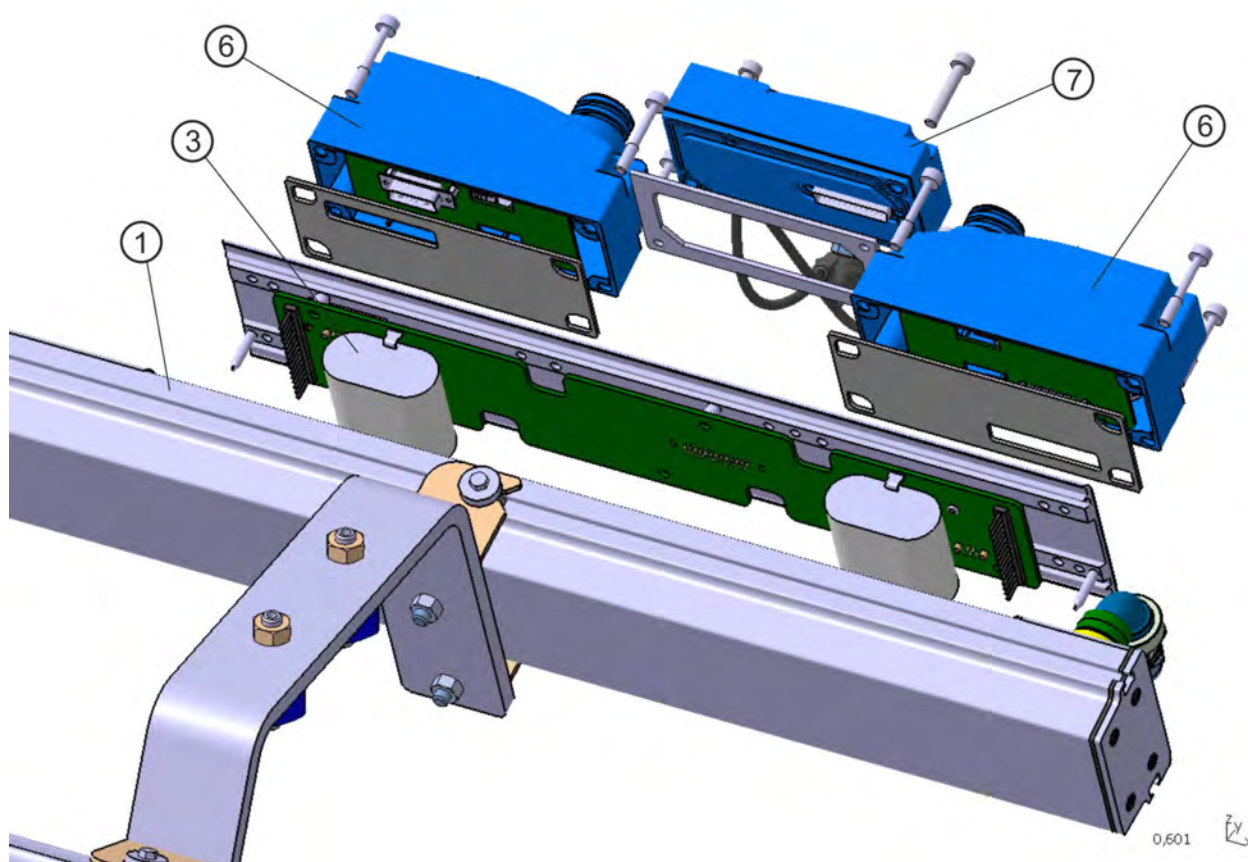
6.1 MORIS

Per ogni fila di cilindri viene utilizzata una barra in profilato di alluminio. La barra con il cilindro 1 viene denominata banco A, la barra per la seconda fila di cilindri viene denominata banco B.

MORIS con supporto, **bobine M** e **SAFI** per motore J612



①	Barra in profilato di alluminio
②	Modulo di collegamento per le alimentazioni di tensione e i collegamenti CAN-bus e di segnale.
③	Modulo di accensione
④	Modulo finale
⑤	Guarnizione tra i singoli moduli
⑥	Bobina M
⑦	SAFI
⑧	Modulo di accoppiamento



6.2 MORIS2

Per ogni fila di cilindri viene utilizzata una barra in profilato di alluminio. La barra con il cilindro 1 viene denominata banco A, la barra per la seconda fila di cilindri viene denominata banco B.

①	Barra in profilato di alluminio
②	Modulo di collegamento per le alimentazioni di tensione e i collegamenti CAN-bus e di segnale.
③	Modulo di accensione MORIS2 PI Rev. 7
④	Modulo finale
⑤	Guarnizione tra i singoli moduli
⑥	Bobina M
⑦	SAFI2 Serie 9: DMR con coperchio sollevato e morsettiera a molla Serie 6: normale con morsetti a vite
⑧	Modulo di accoppiamento MORIS2 J920

7 Dati tecnici

7.1 Classe di protezione

In stato montato, il sistema di accensione **MORIS**, con tutti i componenti facenti parte della struttura, appartiene alla classe di protezione IP54.

7.2 Condizioni ambientali

Limiti di temperatura	Immagazzinaggio	-25 ... + 70 °C
	Funzionamento	-25 ... + 85 °C
Umidità relativa	Immagazzinaggio	90 %, senza condensa
	Funzionamento	85 %, senza condensa
Pressione dell'aria	fino a 2 000 m s.l.m.	

7.3 Resistenza chimica

MORIS è stato realizzato in base alle specifiche INNIO Jenbacher GmbH & Co OG per la resistenza chimica a prodotti antigelo per acqua di raffreddamento del motore (glicole), acidi solforici, olio per motore e radiazioni UV.

In generale valgono i seguenti valori soglia riguardo all'inquinamento atmosferico:

anidride solforosa (SO ₂)	0,030 ppm
idrogeno solforato (H ₂ S)	0,010 ppm
gas nitrosi (NO _x)	0,030 ppm
cloro (Cl ₂)	0,010 ppm
fluoruro di idrogeno (HF)	0,010 ppm
ammoniaca (NH ₃)	0,500 ppm
ozono (O ₃)	0,005 ppm

7.4 Dati meccanici

7.4.1 Resistenza alle vibrazioni

MORIS è progettato per resistere a vibrazioni con un valore effettivo massimo di 20 mm/s a 10 - 300 Hz.

7.4.2 Dimensioni delle barre

La lunghezza delle barre dipende dal tipo di motore. Per il J624 vengono utilizzate due barre J612 per ogni fila di cilindri.

Codice articolo	Tipo motore	Lunghezza
487209	barra J412	1 557 mm
487210	Barra J416	2 017 mm
487211	Barra J420	2 477 mm
487804	Barra J612	1 933 mm
487805	Barra J616	2 581 mm
487806	Barra J620	3 229 mm

7.4.3 Coppie di serraggio

Tipo di vite	Dimensioni	Sede	Coppia di serraggio
Vite a esagono incassato	M6 x 35 mm	SAFI in alto a sinistra	3,4 Nm 30 lb in
Vite a esagono incassato	M6 x 30 mm	SAFI in basso a destra	3,4 Nm 30 lb in
Vite a esagono incassato speciale	M6 x 40 mm	Bobina M	3,4 Nm 30 lb in
Vite svasata	M5 x 12 mm	Modulo di accensione	2,3 Nm 20 lb in
Vite svasata	M4 x 9 mm con anello di tenuta 8-32 X 3/8 SEAL FT HD	Modulo di collegamento, di accoppiamento SERIE 6 e finale	1,7 Nm 15 lb in
Vite a testa esagonale	M6 x 12 mm	Morsetto di terra sui moduli di connessione e finali	3,4 Nm 30 lb in
Vite a testa esagonale	M5 x 12 mm	Supporto	2,3 Nm 20 lb in
Vite esagonale speciale	M10 x 15 mm	Termocoppia	15 Nm 133 lb in
Vite a testa esagonale	M8 x 25 mm	Sensore del battito in testa	20 Nm 177 lb in

7.5 Dati elettrici

I punti di collegamento di tutti i componenti **MORIS** sono elencati nel capitolo "⇒ Distribuzione dei collegamenti".

7.5.1 Alimentazione di tensione a 24 V

MORIS viene alimentato da una batteria con corrente nominale 24 VCC. La tensione della batteria può oscillare all'interno di un intervallo tra 18 V e 32 V.

Durante l'avviamento, la tensione della batteria non può scendere sotto i 15 V, in quanto questo potrebbe causare l'interruzione di **SAFI** e di **MPM**.

L'alimentazione di tensione a 24 V per MORIS è protetta con un fusibile MINI per automotive 3 A, di dimensioni 16,5 x 11 x 3,8 mm e di colore viola. L'intervento di sostituzione del fusibile è descritto in ⇒ Moduli di connessione e moduli finali.

7.5.2 Alimentazione di tensione a 185 V

MPM (**MORIS** Power Module) è un convertitore CC-CC e alimenta **MORIS** dalla rete a 24 V con una tensione continua di 185 V. La tensione in uscita viene richiesta tramite un ingresso digitale. Un contatto di sicurezza comunica l'output dell'alimentazione di tensione di **MORIS** all'unità di comando.

Il modulo **MPM** fornisce 2,5 A rms con una tensione nominale di ingresso di 24 V e un rendimento dell'80%.

Tensione nominale di ingresso	24 VCC
Assorbimento massimo di corrente con tensione nominale	24,1 A
Tensione nominale di uscita	185 VCC
Corrente massima di uscita	2,5 A rms
Campo di temperatura di funzionamento	da -20 °C a + 75 °C

Numero di MPM:

Poiché ciascun MPM ha una potenza di 462 W, con determinate configurazioni di motori occorre installare MPM aggiuntivi per fornire la potenza necessaria. Con le serie 4 e 6 e con più di 20 cilindri deve essere installato un secondo MPM. Per il comando della valvola Port Injection dal circuito a 185 V, con la serie 9 e tutte le applicazioni di Port Injection è necessario garantire la potenza aggiuntiva richiesta con un adeguato numero di MPM.

Ulteriori informazioni sul modulo **MPM** sono disponibili nelle relative istruzioni tecniche TA 1502-0069.

7.5.3 Amplificatore di segnale pick-up SPA24

SPA24 (SAFI Pick-up Amplifier 24 V), è un amplificatore pick-up che rielabora i segnali dell'albero a camme, i segnali reset e i segnali della corona dentata nella forma necessaria al **SAFI**.

Per il riconoscimento dei segnali pick-up passivi è necessaria una tensione di almeno 3 V.

Assorbimento di corrente nominale	170 mA
Tensione nominale di ingresso	CC 24 V
Campo di temperatura di funzionamento	da 0 °C a + 70 °C
Corrente max per uscita	100 mA

Ulteriori informazioni sul modulo **SPA24** sono disponibili nelle relative istruzioni tecniche TA 1502-0072.

7.5.4 SAFI

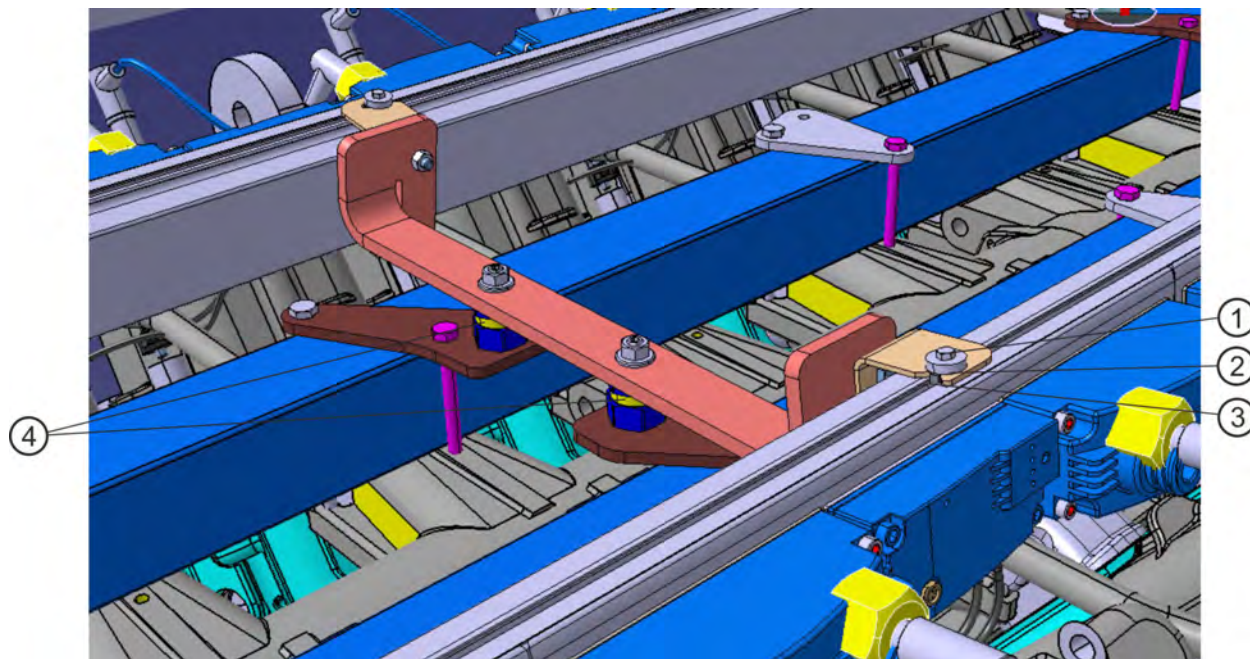
L'alimentazione di tensione per **SAFI** può oscillare all'interno di un intervallo tra 18 V e 32 V con un tasso di ondulazione residua di $\pm 10\%$.

Assorbimento di corrente nominale	175 mA
Tensione nominale di ingresso	CC 24 V
Campo di temperatura di funzionamento	da -25 °C a 85 °C
Campo di tensione di ingresso per segnali	15 – 32 VDC

Ulteriori informazioni sul modulo **SAFI** sono disponibili nelle relative istruzioni tecniche TA 1502-0071.

8 Installazione

8.1 Fissaggio del sistema di accensione al motore



Esempio di supporto della serie 4

① Vite M5 x 20	③ Dado scorrevole per scanalatura a T M5 x 20
② Rosetta elastica	④ Ammortizzatori a cuscinetti di metallo

Per una struttura delle barre **MORIS** con disaccoppiamento delle vibrazioni vengono usati degli ammortizzatori a cuscinetti di metallo.

Il fissaggio delle barre al supporto del motore avviene tramite dadi scorrevoli per scanalatura a T (M5 x 20), viti di fissaggio (M5 x 12) e rosette elastiche.

8.2 Messa a terra del sistema di accensione

Le barre **MORIS** devono essere collegate alla massa del motore con cavi di terra aventi una sezione di almeno 6 mm².

Per il collegamento del cavo di terra alla barra è previsto un fissaggio a vite (M6 x 12) su ogni modulo di collegamento e finale.

Per ridurre al minimo le interferenze nel segnale di misurazione della pressione, per il collegamento equipotenziale vengono utilizzati dei cavi tra la vite di fissaggio Safi davanti a destra e la vite di fissaggio dietro a sinistra della valvola Port Injection destra. Sezione 6 mm². Per collegare questi cavi di terra non sono previste viti / punti di aggancio aggiuntivi, al contrario il cavo viene fissato con un occhiello capocorda alla vite M6 di Safi e alla filettatura del bullone di fissaggio della valvola PI con un dado M8 aggiuntivo. (la forza di tenuta per la valvola PI non si scarica quindi sull'occhiello.)

8.3 Struttura e impostazione dei pick-up sul motore

La struttura e le impostazioni dei pick-up sono descritte nell'istruzione tecnica TA 1502-0072 - **SPA24**.

8.4 Sostituzione di componenti

Prima di sostituire un componente MORIS osservare le direttive e le indicazioni per la sicurezza riportate al capitolo ⇒ Informazioni sulla sicurezza.

Ad ogni operazione di montaggio o smontaggio di un componente MORIS verificare che le guarnizioni non siano danneggiate ed eventualmente sostituirle. Solo in questo modo può essere costantemente garantita l'impermeabilità (IP54) del sistema.

8.4.1 Spina della candela di accensione

Per sostituire la spina della candela di accensione è necessario svitare il dado a cappello sul collegamento della bobina e i due dadi M8 delle viti prigioniere sul coperchio della valvola.

Dopo ogni smontaggio della spina della candela di accensione è opportuno verificare che la zona dell'adattatore tra il coperchio della valvola e il cappuccio della candela non presenti perdite di olio e sostituire eventuali O-ring difettosi.

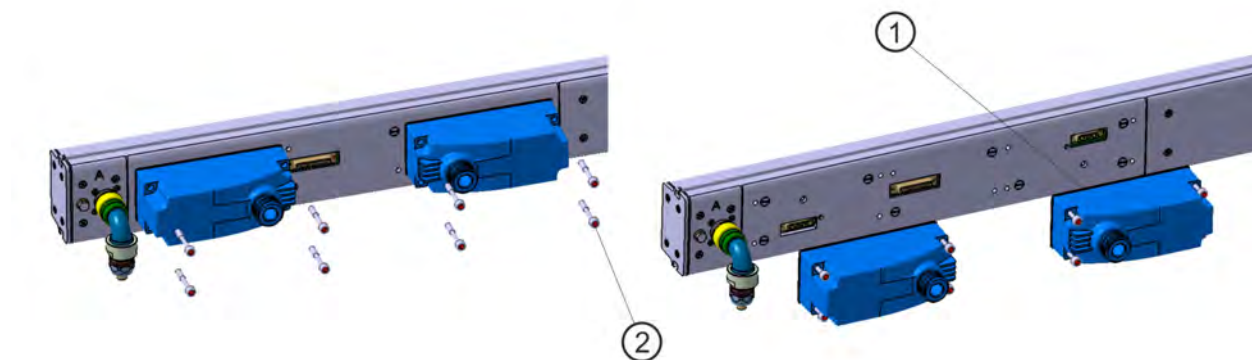
8.4.2 Termocoppia

Le boccole di montaggio per le termocoppie devono essere serrate con una coppia di serraggio di 30 Nm. Le termocoppie dei gas di scarico devono essere serrate a mano su SAFI e al blocco motore con una coppia di serraggio di 15 Nm. La termocoppia del cilindro sinistro deve essere collegata alla spina sinistra del **SAFI**, la termocoppia del cilindro destro deve essere collegata alla spina destra.

8.4.3 Bobina M

La **bobina M** viene fissata al modulo di accensione con quattro speciali viti ad esagono incassato M6 x 40 (vedere il capitolo ⇒ Coppie di serraggio).

Nel corso del primo montaggio o in caso di sostituzione della bobina è necessario applicare alla **bobina M** la guarnizione autoadesiva NBR 3 mm fornita.



①	Guarnizione autoadesiva NBR 3 mm
②	Vite a esagono incassato M6 x 40

Prima dello smontaggio è necessario svitare il collegamento alla bobina della spina della candela di accensione. Dopo il montaggio della **bobina M** è necessario ripristinare il collegamento alla bobina della spina della candela di accensione e serrarlo saldamente a mano.

8.4.4 SAFI

NOTA

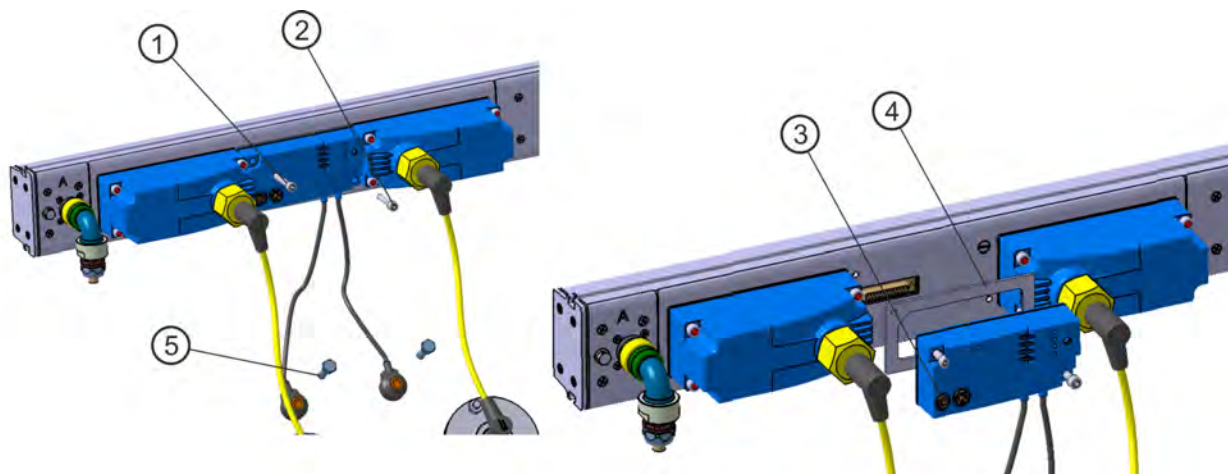
**Danni ai Safi**

Se sotto tensione, i Safi non devono mai essere rimossi dalla rotaia Moris o montati. Ciò può danneggiare prematuramente i Safi e successivamente causare un guasto.

- Prima di effettuare ogni tipo di lavori sui Safi o sulla rotaia Moris spegnere sempre l'alimentazione da 24 V e staccare la spina del Moris.



SAFI viene montato con due viti a esagono incassato, di cui una M6 x 30 in basso a destra e una M6 x 35 in alto a sinistra (vedere il capitolo ⇒ Coppie di serraggio). Per il montaggio del SAFI è necessario applicare la guarnizione NBR da 3 mm fornita.

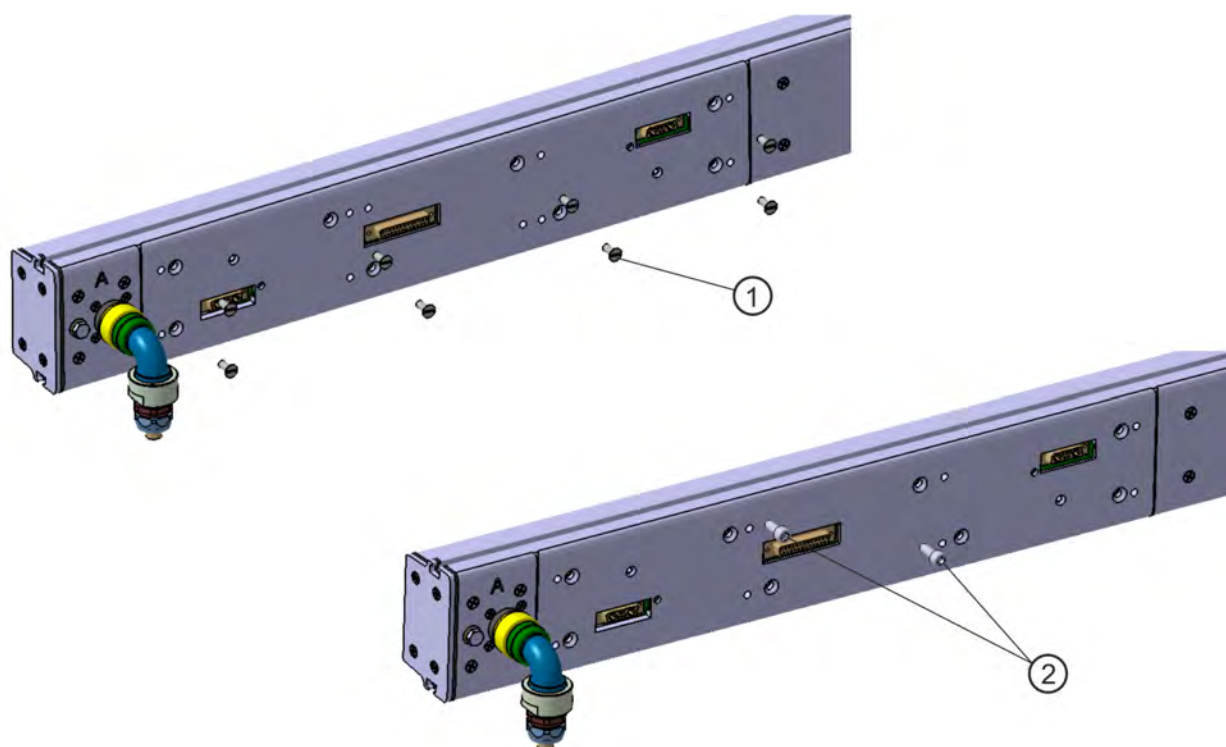


①	Vite a esagono incassato M6 x 35
②	Vite a esagono incassato M6 x 30
③	Raccordi per termocoppie
④	Guarnizione NBR da 3 mm
⑤	Vite esagonale M8 x 25

Prima dello smontaggio di **SAFI** è necessario svitare le termocoppie e i sensori del battito in testa. Dopo il montaggio del **SAFI** è necessario ricollegare le termocoppie e serrare i sensori del battito in testa con le coppie di serraggio richieste (vedere il capitolo ⇒ Coppie di serraggio).

8.4.5 Moduli di accensione

Prima dello smontaggio del modulo di accensione è necessario smontare le **bobine M** e il **SAFI**. Quindi vengono svitate le 8 viti svasate M5 x 12 mm e il modulo di accensione viene sfilato dalla barra tramite due viti M6.

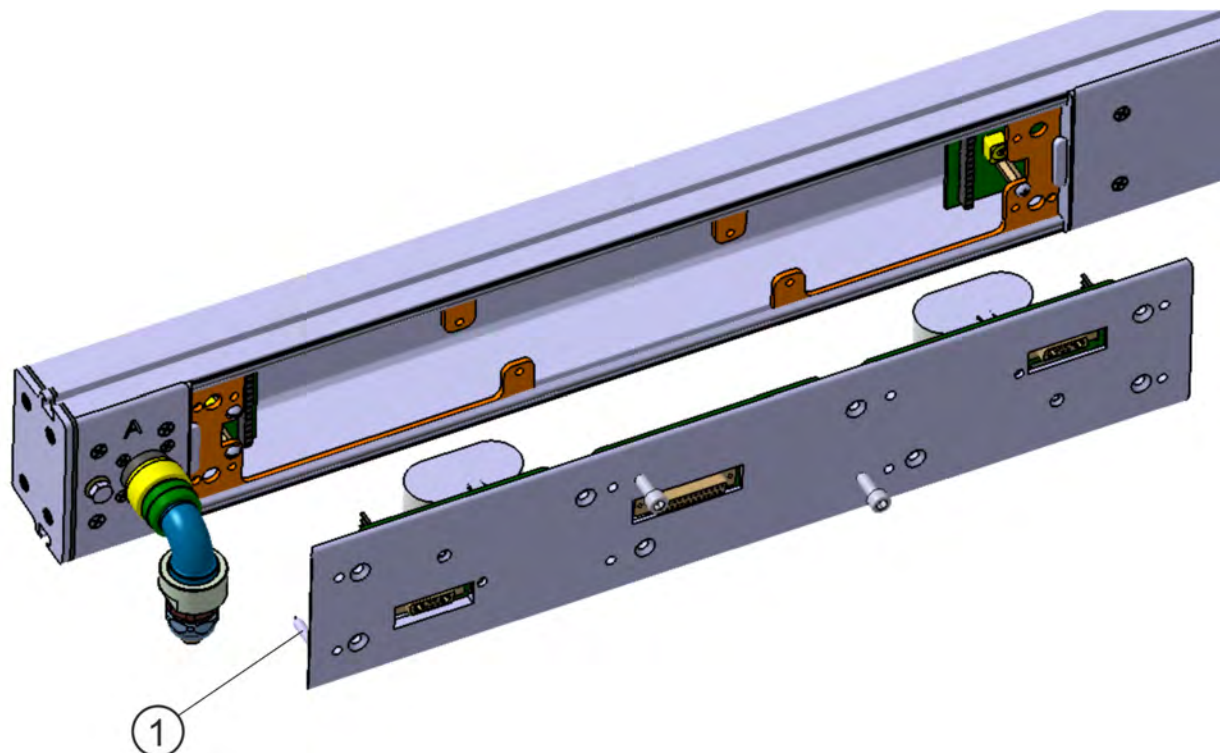


- | | |
|---|--|
| ① | Vite svasata M5 x 12 (8x) |
| ② | Viti M6 per lo smontaggio del modulo di accensione |

NOTA**Danno alla corda O-ring**

Non usare in nessun caso un cacciavite per scalzare il modulo di accensione dalla barra. Questo danneggerebbe la corda O-ring, pregiudicandone l'impermeabilità.

- Prima del montaggio controllare nuovamente tutte le guarnizioni nell'area del modulo di accensione.



① Perno guida

Il modulo di accensione deve essere inserito con cautela e senza forzare il più parallelamente possibile alla barra, con l'aiuto dei perni guida. Se dovesse essere necessario applicare più forza per eseguire questa operazione, controllare la posizione delle guarnizioni, la sede dei collegamenti a spina sia sul modulo di accensione (pin piegato su connettore ODU 15 pol.) sia sulle prese della barra (connettore femmina 15 pol.) e verificare che non siano presenti danni.

Dopo il montaggio del modulo di accensione è necessario serrare le viti di fissaggio M5 x 12 mm con le coppie di serraggio richieste (vedere il capitolo ⇒ Coppie di serraggio).

8.4.6 Moduli di connessione e moduli finali

Per sostituire un modulo di collegamento o finale è necessario smontare la barra dal motore.

Successivamente, smontare il modulo di accensione vicino (vedere le istruzioni riportate nel capitolo ⇒ Moduli di accensione).

Quindi smontare il coperchio finale con le quattro viti M4 x 9 mm, allentare le quattro viti M4 x 9 mm del coperchio del modulo di collegamento o finale, rimuovere la guarnizione e sfilare il modulo dalla barra.

Il montaggio del nuovo modulo avviene seguendo la procedura in ordine inverso. Il modulo deve essere montato a filo con l'estremità della barra. Un posizionamento non corretto può causare problemi nell'aggancio del modulo di accensione.

NOTA

Prima di rimontare il modulo di accensione è necessario portare l'interruttore di codifica sulla stessa impostazione del modulo sostituito e assicurarla con una lacca impermeabilizzante. L'impostazione dell'interruttore di codifica è descritta nei capitoli ⇒ Impostazione della codifica del cilindro, ⇒ Riconoscimento dell'attribuzione cilindro al motore e ⇒ Codifica del cilindro.

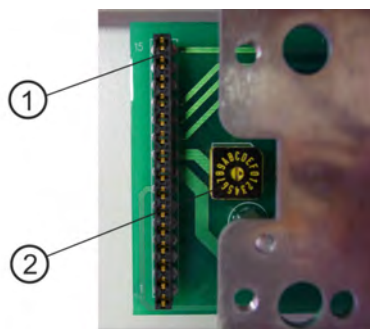
L'alimentazione di tensione a 24 V per MORIS è protetta nel modulo di collegamento con un fusibile MINI per automotive, di dimensioni 16,5 x 11 x 3,8 mm, di colore viola, da 3 A. Per sostituire il fusibile, rimuovere il coperchio frontale e quello laterale del modulo di collegamento, quindi sostituire il fusibile utilizzando una pinza a punte piatte. In fase di rimontaggio prestare attenzione al corretto posizionamento delle guarnizioni nell'area del connettore MIL, del coperchio frontale e di quello laterale.

8.4.7 Moduli di accoppiamento

1. Per la sostituzione di un modulo di accoppiamento è necessario smontare la barra dal motore.
2. Smontare i moduli di accensione vicini (vedere le istruzioni riportate nel capitolo ⇒ Moduli di accensione) nella direzione del modulo di collegamento o finale, in base al numero dei moduli da smontare.
3. Smontare il modulo di collegamento o finale (vedere capitolo ⇒ Moduli di connessione e moduli finali). Prima dello smontaggio dei moduli di accoppiamento si dovrebbe annotare l'attuale posizione dei singoli moduli, per non dover poi modificare la codifica dei moduli alla successiva composizione.
4. Rimuovere le guarnizioni ed estrarre dalla barra i singoli moduli di accoppiamento facendoli scorrere. Per i moduli di accoppiamento SERIE 6 è necessario allentare prima le viti di fissaggio M4 x 9 mm.
5. Nel nuovo modulo reimpostare la stessa codifica del modulo di accoppiamento originale (vedere capitolo ⇒ Impostazione della codifica del cilindro, ⇒ Riconoscimento dell'attribuzione cilindro al motore e ⇒ Codifica del cilindro).
6. In fase di montaggio i moduli di accoppiamento devono essere inseriti nella barra in modo tale che il pin 15 del connettore femmina coincida, dalla sua posizione, con il modulo di collegamento o finale.
7. Montare i moduli di collegamento o finali. Prima dell'avvitamento è necessario inserire la guarnizione del modulo di collegamento o finale (vedere il capitolo ⇒ Moduli di connessione e moduli finali).
8. Agganciare i singoli moduli di accensione, ricordandosi di inserire anche le guarnizioni!
9. Una volta montati e configurati tutti i moduli, serrare le viti di fissaggio M5 x 12 mm e M4 x 9 mm (con O-ring) ai moduli di accensione e di accoppiamento (solo serie 6).
10. Montare il coperchio finale. Controllare le guarnizioni e, se necessario, sostituirle.

8.4.8 Impostazione della codifica del cilindro

Per l'attribuzione del **SAFI** alla posizione del cilindro è necessario il segnale di codifica. Nel caso di **MORIS** la codifica avviene tramite un selettore rotante esadecimale. **SAFI** viene fornito con due bit di codifica, rispettivamente, per il lato destro (bit 2 e 4) e due per il lato sinistro (bit 1 e 3) del modulo di accensione.



Selettore di codifica modulo di accoppiamento SERIE 4

①	Pin 15 del connettore femmina
②	Selettore di codifica esadecimale

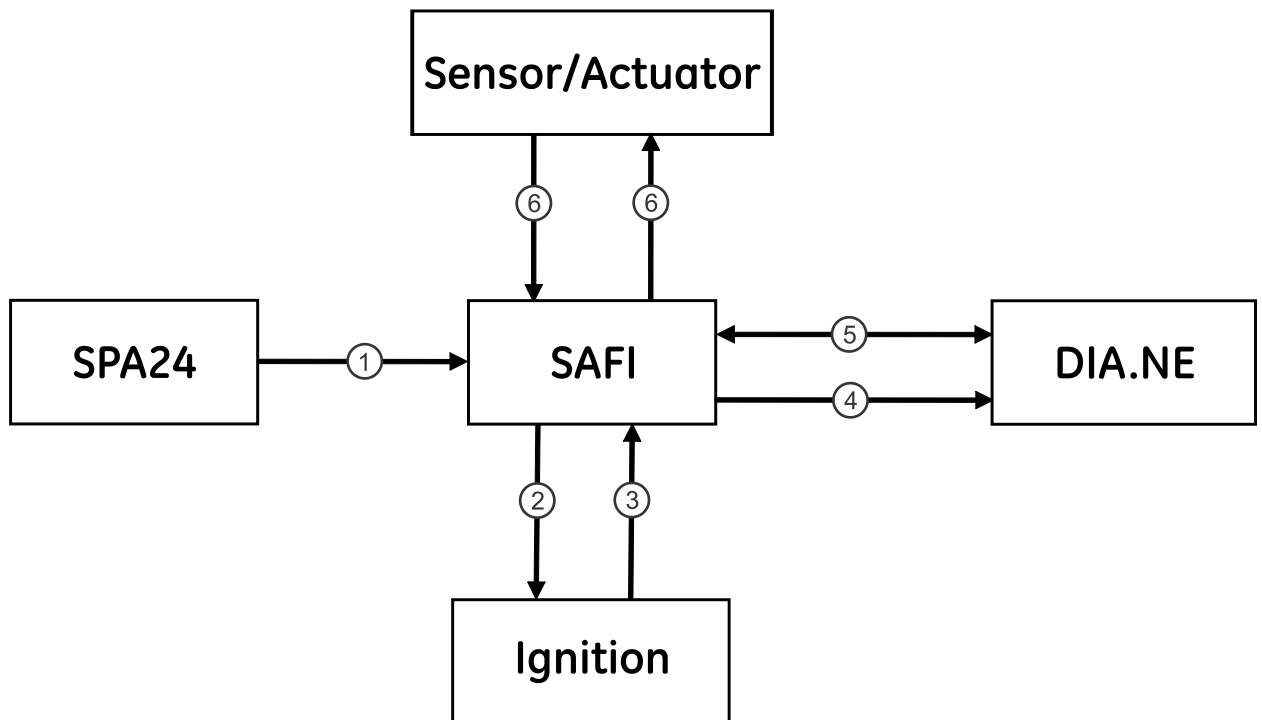
La codifica deve essere impostata sui moduli di connessione, di accoppiamento e finali in base alla tabella riportata nel capitolo ⇒ Codifica del cilindro.

Controllo: Durante la procedura di avvio di **SAFI**, il LED CAN lampeggiante indica la codifica attuale. La descrizione completa di questa funzione di **SAFI** è riportata nel capitolo ⇒ Riconoscimento dell'attribuzione cilindro al motore.

9 Uso

L'uso e il comando di **MORIS** avvengono tramite la visualizzazione **DIA.NE XT** mentre la regolazione avviene tramite **SAFI** (vedere anche l'Istruzione tecnica TA 1502-0071).

Il seguente schema mostra la struttura principale del circuito di comando e di regolazione del sistema di accensione **MORIS**.



①	Segnali di pickup
②	Comando di accensione
③	Feedback accensione Alimentazione Codifica cilindri
④	Safety loop MORIS
⑤	CAN
⑥	Segnali analogici

9.1 Regolazione dell'accensione

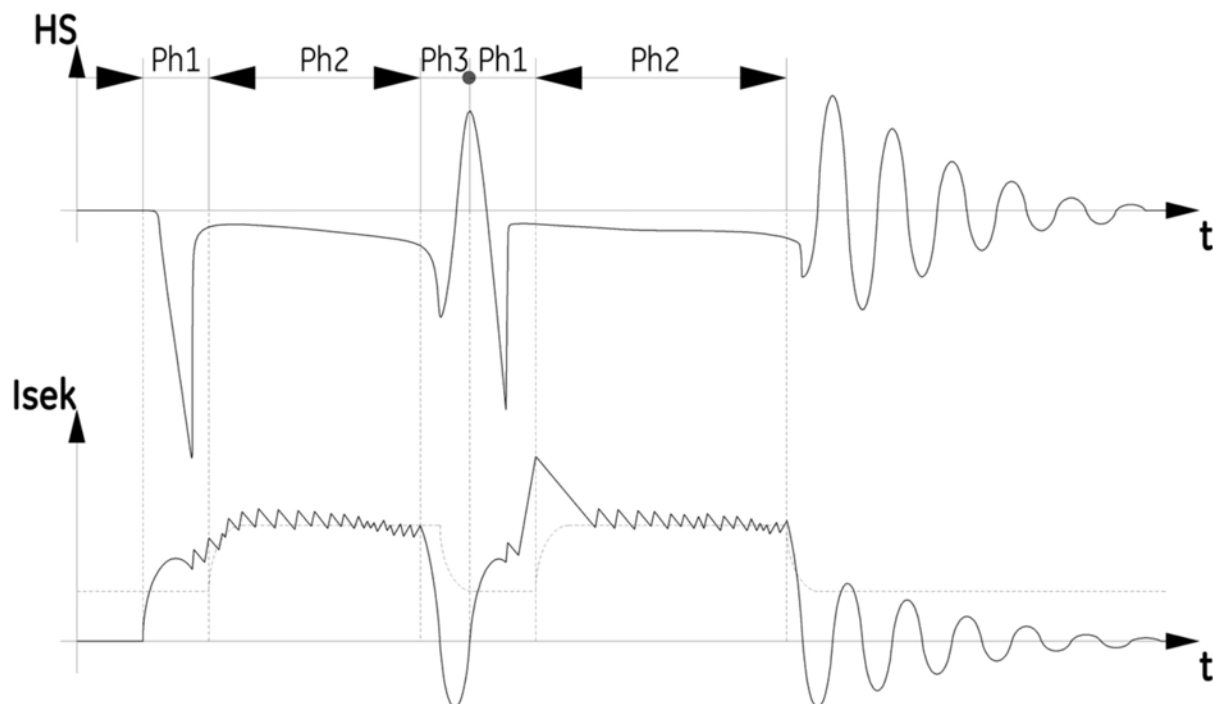
Le funzioni di accensione vengono attivate quando **SAFI** viene messo in funzione unitamente al sistema di accensione **MORIS**. **SAFI** gestisce in questo modo l'accensione, regola la scintilla d'accensione in base ai parametri impostati e monitora il processo di accensione elettrico.

Il funzionamento di **MORIS** avviene in 3 fasi.

Fase 1 - Produzione della scintilla d'accensione

Fase 2 - Regolazione della corrente nelle scintille d'accensione

Fase 3 - Diseccitazione e sincronizzazione per eventuale postaccensione seguente a scarica di scintille



HS	Tensione della candela d'accensione	Fs1...3	Da fase 1 a 3
Isek	Corrente nel circuito di alta tensione	t	Tempo

9.1.1 Fase 1 – produzione della scintilla d'accensione

Al punto di accensione l'energia fornita dal modulo **MPM**, accumulata nello stadio finale, viene commutata da **SAFI** sulla bobina di accensione. Il primo impulso, determinato dalla caratteristica della bobina di accensione, serve alla produzione della scintilla di accensione. Dopo un tempo prefissato deve arrivare da **MORIS** la conferma che il flusso di corrente è avvenuto nel circuito secondario. Se questa conferma non arriva, viene generato il messaggio di Errore hardware **MORIS** e il processo di accensione viene interrotto.

Il sistema di accensione fornisce inoltre un segnale di tensione condizionato quale immagine dell'alta tensione. **SAFI** valuta il valore di picco di questo segnale e invia il valore di tensione di accensione medio di 10 cicli.

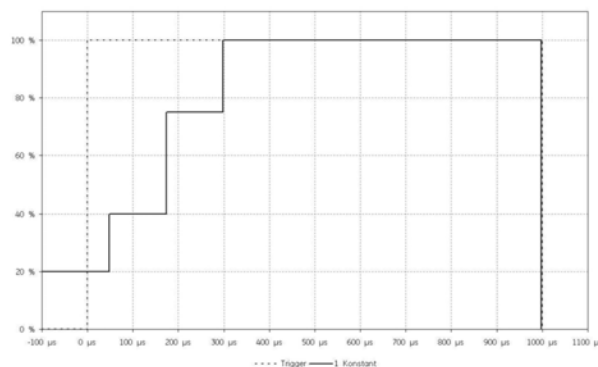
9.1.2 Fase 2 - Regolazione della corrente nelle scintille d'accensione

Dopo la produzione della scintilla d'accensione, **MORIS** regola la corrente della stessa su un valore nominale prestabilito, determinato dall'andamento della corrente di accensione. Se la corrente nelle scintille di accensione è troppo bassa viene fornita più energia elettrica alla bobina di accensione e al raggiungimento del valore nominale l'alimentazione di energia alla bobina viene interrotta.

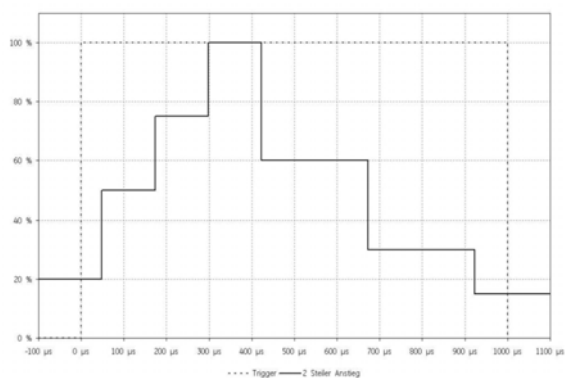
Per l'andamento della corrente di accensione possono essere selezionate le seguenti curve:

Andamento corrente di accensione - 0	Andamento corrente di accensione 1: costante
--------------------------------------	--

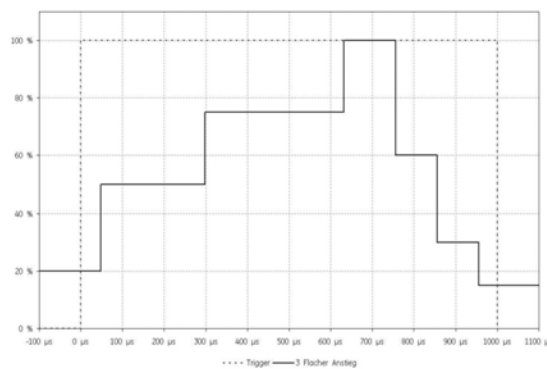
L'andamento di corrente di accensione - 0 può essere parametrizzato liberamente e serve esclusivamente a scopo di prova.



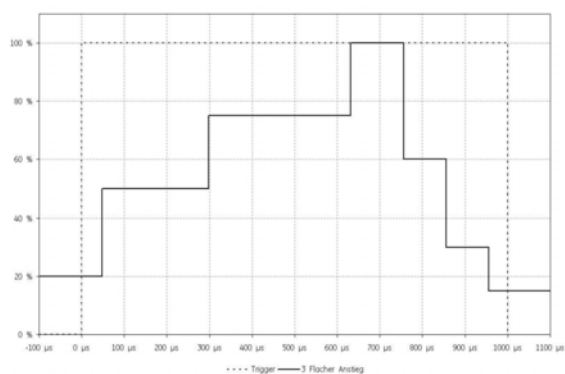
Andamento corrente di accensione 2: aumento repentino



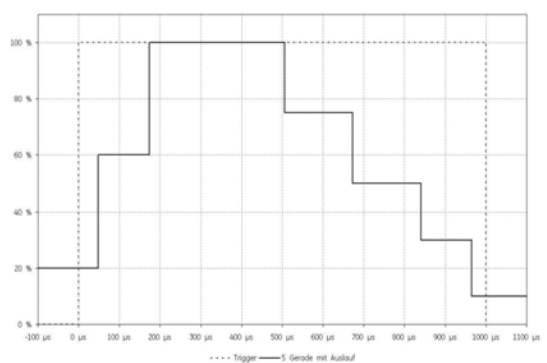
Andamento corrente di accensione 3: aumento graduale



Andamento corrente di accensione 4: a trapezio

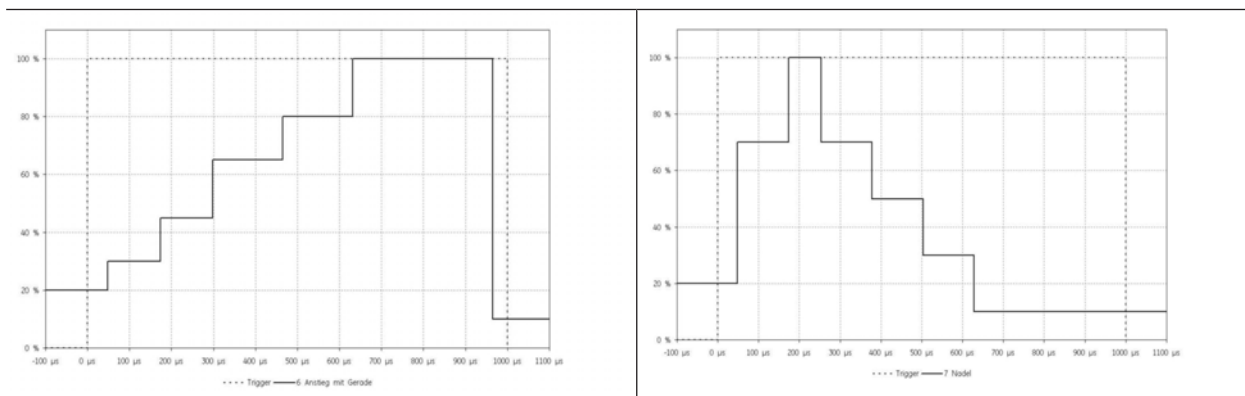


Andamento corrente di accensione 5: lineare con arresto graduale



Andamento corrente di accensione 6: aumento poi lineare

Andamento corrente di accensione 7: ago



9.1.3 Fase 3 – diseccitazione e sincronizzazione per eventuale postaccensione

In caso di sovraccarico del sistema, l'accensione **MORIS** viene diseccitata mediante interruzione dell'alimentazione di energia alla bobina di accensione e il sistema si prepara a una postaccensione, che si verifica non appena le condizioni del sistema di accensione lo consentono. Il punto della postaccensione viene calcolato da **SAFI** sulla base delle condizioni di **MORIS** e viene avviata la fase 1 - Produzione della scintilla d'accensione.

Viene emessa una conferma dal sistema di accensione. Con questa conferma **SAFI** verifica il funzionamento del sistema di accensione e genera i messaggi corrispondenti.

9.1.4 Segnali pick-up

SAFI necessita di due segnali digitali per il riconoscimento delle condizioni di funzionamento del motore, i tre segnali pick-up analogici vengono trasformati tramite **SPA24** in due segnali digitali (vedere TA 1502-0071 – **SAFI** e TA 1502-0072 **SPA24**).

9.1.5 Indicazioni ottiche su SAFI

Sull'apparecchio sono presenti cinque LED di indicazione, dei quali il LED "STATO" è eseguito in tre colori



Descrizione	Colore	Designazione
POWER	Verde	Tensione di alimentazione
STATO	Verde	accensione
	Rosso	errore
	Giallo	avvio
CAM	Giallo	albero a camme sintetico/impulso reset
TRIGGER	Giallo	impulso trigger
CAN	Giallo	attività CAN bus

9.1.6 Riconoscimento dell'attribuzione cilindro al motore

Su ogni barra di cablaggio la posizione di **SAFI** sul motore è stabilita tramite la codifica del cilindro (vedere il capitolo ⇒ Impostazione della codifica del cilindro). Il riconoscimento e la verifica tramite **SAFI** sono descritti nell'Istruzione tecnica TA 1502-0071.

9.1.7 Impostazione della posizione reset

Dopo l'avvio del motore è necessario allineare, tramite una pistola stroboscopica, il punto di accensione sul volano a disco con il valore del punto di accensione sull'unità comando del motore.

Se il valore indicato non dovesse corrispondere all'indicazione sul volano, si dovrà spegnere il motore, correggere il segnale di reset e controllare nuovamente il valore (per la procedura dettagliata vedere TA 1502-0071 - **SAFI**).

Il motore può essere caricato soltanto quando il punto di accensione attuale corrisponde all'indicazione del punto di accensione su DIA.NE XT!

9.1.8 Misurazione alta tensione

Tramite la misurazione dell'alta tensione della **bobina M** è possibile misurare la tensione di accensione di **SAFI** e comunicarla attraverso il CAN-bus all'unità di comando motore.

SAFI trasmette all'unità di comando del motore il valore medio di 10 cicli di misurazione.

Durante l'autotest dell'accensione vengono comunicati da **DIA.NE XT** i valori massimi dei singoli cilindri per facilitare la diagnosi dell'offerta di alta tensione delle **bobine M**.

La misurazione dell'AT non genera messaggi di errore che determinino l'arresto.

9.1.9 Port Injection

Port Injection comprende una regolazione della quantità di gas disponibile sulle elettrovalvole effettuata selettivamente sui cilindri. Il comando e il monitoraggio di queste elettrovalvole, o anche delle valvole di Port Injection, sono attuati da SAFI2 o MORIS2.

MORIS2 e SAFI2 sono avanzamenti del sistema MORIS/SAFI e contengono come ampliamento la funzione di comando e monitoraggio del dosaggio gas selettivo sui cilindri (Port Injection).

Per la diagnosi della funzione della valvola PI, SAFI2 valuta un segnale di conferma che corrisponde all'effettivo segnale elettrico inviato dalla valvola PI.

Per informazioni dettagliate sulla Port Injection consultare le istruzioni tecniche TA 1502-0071 SAFI (Sensor-Actuator-Function-Interface).

9.2 Comando e visualizzazione

9.2.1 Parametrizzazione

Parametri generali di accensione

I seguenti parametri sono riportati nella lista parametri **Accensione**.

- Punto di accensione per gas tipo 1-4

Queste impostazioni sono limitate dal valore del primo e ultimo punto di accensione:

- primo PA
- ultimo PA
- Sovraregime
- Gestione interruzioni

Parametri impianto MORIS

I seguenti parametri sono riportati nella lista parametri **Accensione - MORIS**.

- Impostazioni
- Durata della combustione
- picco corrente di accensione
- Andamento corrente di accensione
- Tipo bobine
- potenza degli alimentatori per MORIS

- Funzioni di monitoraggio
- tasso di errori per errori di accensione
- tolleranza per scostamento durata combustione

Parametri per hardware MORIS

Il tipo di bobina definisce la versione hardware della bobina di accensione **MORIS**. I parametri necessari sono riportati nel task e sono fissi.

L'andamento della corrente di accensione definisce la caratteristica della scintilla. I parametri necessari sono riportati nel task e sono fissi.

Il tipo di bobina 0 e l'andamento della corrente di accensione 0 si configura tramite i parametri presenti in questo menu e serve a scopo di prova per le nuove versioni hardware. I parametri in questo menu possono essere visualizzati e modificati a partire dallo userlevel 45.

9.2.2 Parametri per la funzione Port Injection di MORIS2

In DIA.NE XT4 sono configurabili i seguenti parametri, in Parametri / Cilindri / Port Injection:

Con "12147 Tipo valvola" è possibile impostare il tipo di valvola.

Impostando il tipo di valvola 1 vengono utilizzati i parametri preconfigurati, fissati nel codice, per le valvole Woodward Sogav 200.

Impostando il tipo di valvola 2 vengono utilizzati i parametri preconfigurati, fissati nel codice, per le valvole Hörbiger GV 400.

Se si seleziona il tipo di valvola 0, vengono presentati altri sottoparametri liberamente modificabili. In questo modo è possibile convalidare o applicare nuovi tipi di valvole.

È possibile configurare andamento della corrente, corrente di recupero, check corrente pull-in, controlli di corretta regolazione della corrente, rilevazione della smagnetizzazione e rilevazione della chiusura.

Attenzione! La tabella dei parametri Z per il tipo di valvola 0 è programmata nel codice su Hörbiger GV400. In caso di valvole diverse, questa deve essere adattata nel codice DIA.NE.

12146 Tasso di errore per rilevazione apertura valvola

Numero di cicli del motore con errata rilevazione di apertura della valvola che possono essere ammessi in un intervallo di osservazione di 10 cicli del motore. 0 disattiva il monitoraggio, 1 = massima sensibilità, 10 = minima sensibilità.

13705 PI Controllo di corretta regolazione corrente tasso di errore

Numero di cicli del motore con una non corretta regolazione della corrente che possono essere ammessi in un intervallo di osservazione di 100 cicli del motore. 0 disattiva il monitoraggio, 1 = massima sensibilità, 100 = minima sensibilità.

13706 PI Rilevazione smagnetizzazione attiva

1 / 0 attiva/disattiva la rilevazione della smagnetizzazione, e gli allarmi e la funzione di misurazione collegati.

12121 Rilevazione chiusura valvola attiva

Attiva/disattiva la rilevazione della chiusura della valvola Port Injection rilevante per la sicurezza.

13698 Numero di cicli ammessi con PI attivata e accensione spenta in caso di mancata accensione

È il numero di cicli che vengono ancora alimentati a partire dall'inizio del funzionamento skip fire per ogni cilindro. Successivamente non vi è più alimentazione fino alla disattivazione del funzionamento skip fire.

Andamento della corrente

Con questi parametri si descrive l'andamento della corrente. Le correnti si riferiscono in % alla corrente massima, 100 % = 18 A.

13741 PI Valore nominale 1 corrente

Prima fase della corrente nell'andamento della corrente Port Injection.

13745 PI Valore nominale 1 durata

Durata prima fase della corrente nell'andamento della corrente Port Injection.

13742 PI Valore nominale 2 corrente

Seconda fase della corrente nell'andamento della corrente Port Injection.

13746 PI Valore nominale 2 durata

Durata seconda fase della corrente nell'andamento della corrente Port Injection.

13743 PI Valore nominale 3 corrente

Terza fase della corrente nell'andamento della corrente Port Injection.

13747 PI Valore nominale 3 durata

Durata terza fase della corrente nell'andamento della corrente Port Injection.

13744 PI Valore nominale 4 corrente

Quarta fase della corrente nell'andamento della corrente Port Injection. Questa è la corrente di mantenimento.

Corrente di recupero

Il recupero dell'energia può essere ritardato, la corrente di recupero è definita con questo parametro.

13748 PI Ritardo della corrente di recupero

Valore per cui viene ritardato il recupero dell'energia delle bobine, misurato dalla fine dell'impulso.

13749 PI corrente di recupero

Specifica corrente di recupero

13750 PI Durata recupero

Durata dell'impulso di recupero

9.2.3 Parametri per il monitoraggio della funzione Port Injection

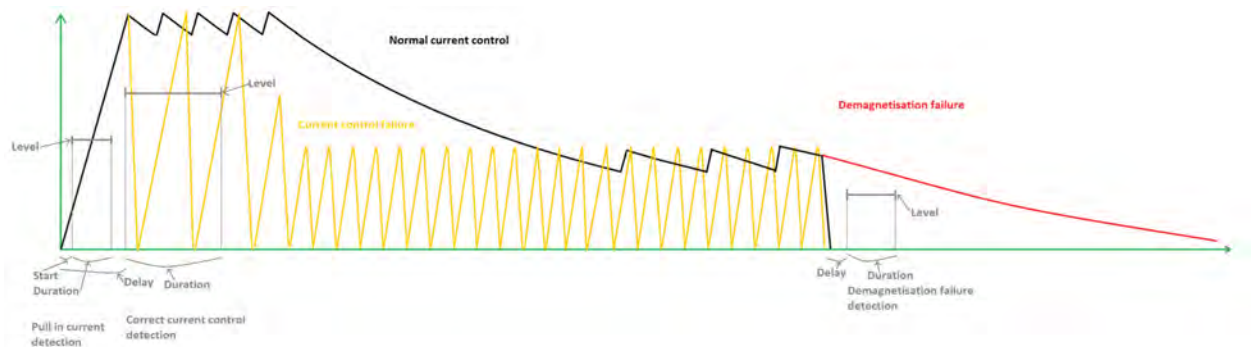


Immagine 1 Port Injection Andamento della corrente

Nero: impulso di corrente corretto, la valvola si apre e chiude in modo definito.

Giallo: un errore nell'accoppiamento della ruota libera o nella regolazione della corrente impedisce la corretta regolazione della corrente, la corrente media non raggiunge il livello previsto. Valvola aperta in ritardo o in modo indefinito. Si possono produrre effetti sul circuito Moris2.

Rosso: un guasto nel circuito di smagnetizzazione lascia passare la corrente. La corrente media rimane oltre il livello previsto. La valvola si chiude in modo indefinito. Si può avere un dosaggio eccessivo e quindi un'eccessiva pressione nel cilindro.

Check corrente pull-in

Viene riconosciuto se una valvola è collegata (flusso di corrente presente) e se il cablaggio è corretto (nessun cavo rotto o corto circuito). Viene definita la finestra all'interno della quale il fronte di salita della corrente della valvola deve passare. Se la corrente prima della finestra è sotto la soglia e dopo la finestra è sopra la soglia, il test è superato. In caso contrario, l'errore viene inserito tra gli eventi di errore della valvola. Se negli ultimi 10 cicli il numero di errori è maggiore del valore definito in "12146 Tasso di errore per rilevazione apertura valvola", viene emessa l'avvertenza "2585 Errore hardware Port Injection". Se più di 1 cilindro presenta questa avvertenza, si tratta di un errore "2254 Errore hardware Port Injection" e il motore si ferma. Se non è presente alcuna corrente, per l'assenza di tensione o un errore di cablaggio, viene emesso anche questo errore.

13699 PI check corrente pull-in livello

Livello che il valore di tensione di retroazione deve attraversare. Misurato in V.

13700 PI check corrente pull-in punto iniziale

Punto iniziale della finestra di test della corrente pull-in dopo l'inizio dell'impulso PI

13701 PI check corrente pull-in durata

Durata della finestra PI check corrente pull-in.

Controllo corretta regolazione corrente

Viene definito il livello e la durata della misurazione al di sopra del quale il valore della corrente deve rimanere per poter decidere se la regolazione della corrente funziona correttamente. Se il valore di corrente medio è superiore a questo valore, il test è superato. In caso contrario l'errore viene inserito tra gli eventi di errore e viene emessa l'avvertenza "2800 PI corrente valvola troppo bassa all'apertura". Se il numero di errori negli ultimi 100 cicli è maggiore del valore definito in "13705 PI Tasso di errore per controllo corretta regolazione corrente", viene emesso l'errore "2297 PI corrente valvola troppo bassa all'apertura" e il motore si ferma.

Se più valvole presentano contemporaneamente questo errore, si tratta di un errore nell'alimentazione dell'MPM o nella tensione di alimentazione. Se si presenta questo errore, dopo aver corretto la causa, Safi deve essere riavviato, attualmente è presente ancora un bug nel firmware che non consente di azzerare l'errore.

13702 PI Ritardo per controllo corretta regolazione corrente

Il momento dal quale parte la misurazione dopo l'inizio dell'impulso.

13703 PI Controllo corretta regolazione corrente durata

La durata della misurazione. La corrente media viene misurata in questo intervallo.

13704 PI Controllo corretta regolazione corrente livello

Questo livello, calcolato in % sul valore di default, deve essere superato.

Rilevazione della smagnetizzazione

Vengono definiti il livello e la durata della misurazione al di sotto del quale deve rimanere il valore della corrente per poter decidere se la smagnetizzazione funziona correttamente. Se il valore di corrente medio è inferiore a questo valore, il test è superato. In caso contrario vengono inibite l'accensione e altri utilizzi del cilindro e viene emesso l'errore "2298 PI errore elettrico in fase di chiusura".

13707 PI Smagnetizzazione ritardo

Il momento dal quale parte la misurazione dopo la fine dell'impulso.

13708 PI Smagnetizzazione durata

La durata della misurazione. La corrente media viene misurata in questo intervallo.

13709 PI Smagnetizzazione limite superiore

Questo livello di tensione di retroazione, misurato in $V \cdot 10$, non deve essere superato. 26 significa: 2,6 V.

Rilevazione chiusura

La rilevazione chiusura misura l'induttanza della bobina nella valvola. L'induttanza cambia se la valvola rimane aperta meccanicamente, a causa di sporco, parti incastrate o il guasto della valvola di ritorno. Questo valore è misurato con un impulso di misurazione della corrente.

Viene definita la posizione dell'angolo in cui deve avvenire l'impulso di misurazione e la durata dell'impulso. Inoltre vengono definite le caratteristiche dell'impulso di misurazione e i limiti ammessi di scostamento del valore misurato.

Se il valore misurato è fuori dall'intervallo di tolleranza rispetto al valore medio, viene segnalato l'errore "2256 Valvola Port Injection errore in fase di chiusura", vengono impediti l'accensione e l'alimentazione nel cilindro interessato e la macchina viene arrestata.

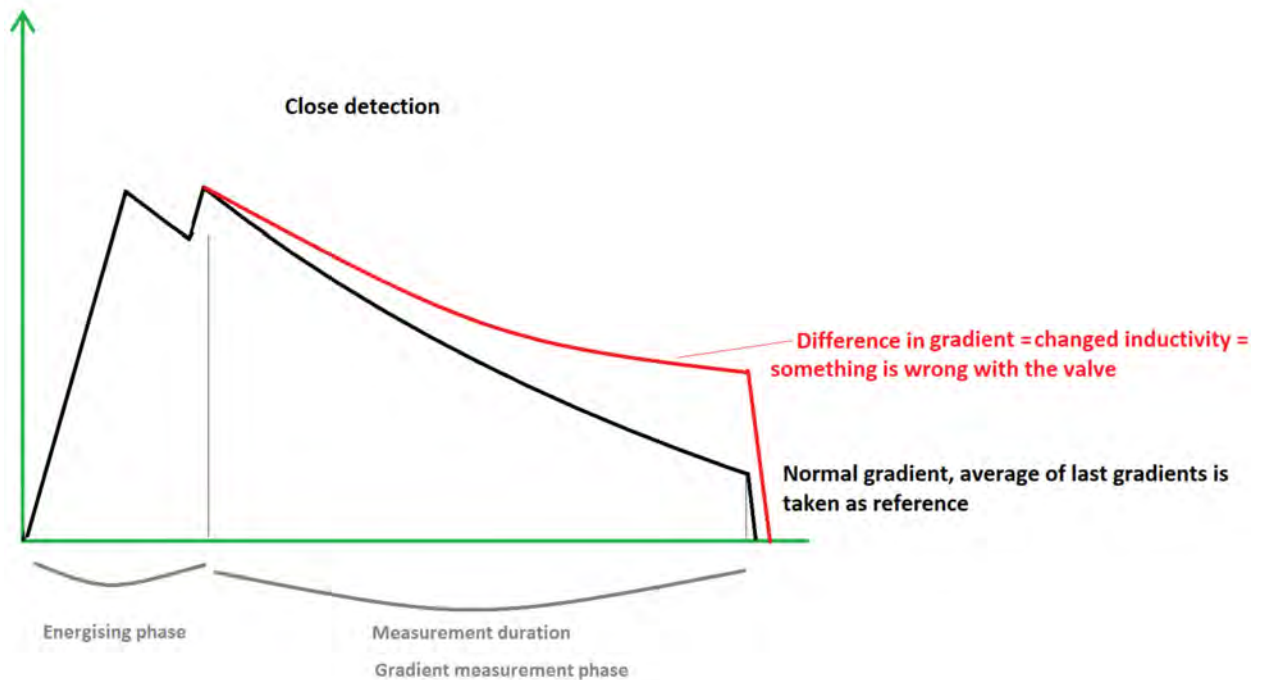


Immagine 2 andamento della corrente Close Detection

Rosso: un guasto meccanico produce un impulso di corrente modificato

Nero: impulso di corrente corretto

13710 PI close detection valore nominale corrente

L'altezza dell'impulso di corrente per la rilevazione chiusura.

13711 PI close detection valore nominale durata

La durata dell'impulso di corrente per la rilevazione chiusura.

13712 PI close detection durata

È la durata della misurazione dopo l'impulso di corrente per cui avviene la misurazione.

13713 PI close detection gradiente di corrente valore iniziale

Valore iniziale del gradiente di corrente valido a partire dall'avvio del motore. Durante il funzionamento del motore viene sostituito con valori medi specifici dei cilindri e attivamente aggiornato.

13714 PI close detection gradiente di corrente tolleranza fase avvio

Tolleranza del gradiente. Se il gradiente misurato si discosta dal valore medio inviato a Safi in misura maggiore di questa tolleranza, la macchina viene immediatamente arrestata con allarme a priorità 1.

13715 PI close detection gradiente di corrente tolleranza fase idle

Tolleranza del gradiente. Se il gradiente misurato si discosta dal valore medio inviato a Safi in misura maggiore di questa tolleranza, la macchina viene immediatamente arrestata con allarme a priorità 1.

13716 PI close detection gradiente di corrente tolleranza parallelo alla rete fase

Tolleranza del gradiente. Se il gradiente misurato si discosta dal valore medio inviato a Safi in misura maggiore di questa tolleranza, la macchina viene immediatamente arrestata con allarme a priorità 1.

13717...13740 PI close detection punto iniziale cilindro 1...24

Momento in cui deve essere prodotto l'impulso di misurazione Close detection. Impostabile separatamente per ogni cilindro per evitare errori di misurazione dovuti all'influsso dei cilindri vicini.

9.2.4 Visualizzazioni

Nel menu CYL di DIA.NE XT è possibile visualizzare le schermate per il punto di accensione, la tensione di accensione, la tensione massima di accensione e l'errore di partenza accensione.

Le visualizzazioni vengono mostrate indipendentemente dal livello utente.

Punto di accensione

I valori nominali dei punti di accensione di tutti i cilindri vengono visualizzati in questa schermata sotto forma di barre e in formato digitale.

Tensione di accensione

Durante il funzionamento del motore e l'autotest le tensioni di accensione di tutti i cilindri vengono rappresentate in questa schermata sotto forma di barre e in formato digitale.

Tensione di accensione massima

Durante l'autotest dell'accensione i valori massimi delle tensioni di accensione di tutti i cilindri vengono rappresentati in questa schermata sotto forma di barre e in formato digitale. Se l'autotest viene disattivato, viene disattivata anche questa schermata.

Errore di partenza accensione

La rappresentazione a barre indica il tasso attuale degli errori in partenza, dove il valore massimo 10 rappresenta un arresto completo del relativo cilindro.

I valori digitali rappresentano i valori massimi verificatisi per il tasso di errore, dove i tassi di errore possono essere ripristinati al valore 0 agendo su un pulsante a partire dal livello utente 10.

9.2.5 Funzioni di monitoraggio

Comunicazione CAN

La comunicazione **SAFI** all'unità di comando del motore viene monitorata nel seguente modo:

- Prima dell'avvio del motore tutti i **SAFI** devono comunicare con l'unità di comando.
- A motore spento, dopo 25 s di comunicazione interrotta con almeno un **SAFI** viene impedito l'avviamento del motore.
- A motore acceso, dopo 2 s di comunicazione interrotta con almeno un **SAFI** viene eseguito l'arresto del motore.

Guasto all'alimentazione di tensione

Gli stadi finali di accensione di **MORIS** vengono alimentati tramite gli alimentatori **MPM**. L'alimentazione di tensione a 185 V viene inserita con la preparazione all'avviamento della macchina e in autotest.

La tensione di uscita degli alimentatori **MPM** per gli stadi finali di **MORIS** viene monitorata ed emette lo stato tramite uscite digitali. Se queste uscite digitali mancano durante il funzionamento del motore oppure la tensione 185 V non è attivata entro 10 s dalla richiesta dell'alimentatore, viene visualizzato il messaggio Accensione alimentazione di tensione assente e le valvole del gas vengono chiuse.

Funzionamento dell'accensione e apertura delle valvole del gas

Il messaggio Accensione on viene visualizzato quando tutti i **SAFI** indicano Uscita innescata. Solo quando è garantito che tutti i **SAFI** sono in stato Accensione, le valvole del gas possono essere aperte.

Le valvole del gas si chiudono quando appare il messaggio Uscita non innescata su tutti i cilindri. In questo caso viene generato il messaggio Accensione off (vedere anche il capitolo ⇒ Concetto di sicurezza).

In caso di arresti l'accensione viene deselezionata tramite CAN-bus; contemporaneamente l'alimentazione di tensione a 185 V per l'accensione viene disinserita e le valvole del gas chiuse.

Errore di partenza

La durata della combustione della scintilla d'accensione viene misurata e confrontata con il valore nominale impostato. Se la durata di combustione misurata è al di fuori dell'intervallo di tolleranza, questo viene valutato da **SAFI** come errore.

Se il numero degli errori sopra i 10 impulsi di accensione supera il valore del tasso di errore ammesso, **SAFI** genera il messaggio Tasso di errore per durata combustione superato e genera un avviso o messaggio di Errore di partenza accensione che determina l'arresto.

Lo scostamento ammesso e il tasso di errore sopra i 10 impulsi di accensione sono regolabili; il valore 0 disattiva il monitoraggio.

Avvertenza

Se **SAFI** indica messaggi di errore Tasso di errore per durata combustione superato al massimo su un cilindro, viene generato l'avviso Errore di partenza con messaggio di servizio per il cilindro.

Messaggio di errore

La regolazione del motore monitora tutti i cilindri; quando viene generato il messaggio Tasso di errore per durata combustione superato per più cilindri contemporaneamente, viene generato il messaggio di errore Accensione errore di partenza con messaggio di servizio per i cilindri interessati.

Il messaggio di errore con il messaggio di servizio per il cilindro viene generato anche quando il messaggio **SAFI** Uscita innescata manca in uno qualsiasi dei cilindri durante il funzionamento della macchina.

Errore hardware accensione

Se la bobina di accensione è guasta oppure all'uscita della bobina di accensione non è collegata nessuna spina di candela di accensione o nessuna candela di accensione, viene generato l'errore Accensione errore hardware.

Monitoraggio delle valvole Port Injection

La diagnosi si suddivide in quattro aree:

- Pull-in Current Detection (vedere immagine 1 andamenti della corrente Port Injection)
Viene analizzato il fronte di salita della corrente di spunto. Viene riconosciuto se una valvola è collegata (flusso di corrente presente) e se il cablaggio è corretto (nessun cavo rotto o corto circuito). La corrente deve fluire entro una finestra parametrabile, prima della finestra deve essere sotto il valore soglia e dopo la finestra deve essere sopra questo valore. Se negli ultimi 10 cicli vengono rilevati errori in misura maggiore del consentito, viene emessa un'avvertenza.
Parametrabile: ritardo, durata della finestra, valore soglia, numero di errori ogni 10 cicli
messaggio di avvertenza ed errore (A2254, W2585, B2818): Port Injection Errore Hardware

- **Correct Current Control Detection** (vedere immagine flussi corrente 1 Port Injection)
Viene verificato se il driver PI funziona correttamente e la corrente viene correttamente emessa. Viene valutato il valore medio di corrente.
Se la media è inferiore al valore soglia, viene emessa un'avvertenza.
Per evitare che scattino degli errori, vengono valutati gli ultimi 100 cicli ed è possibile stabilire a partire da quale numero di errori debba essere emesso un errore.
Messaggio di errore, avvertenza e servizio (A2297, W2800, B2906): Valvola PI corrente in fase di apertura insufficiente
- **Demagnetisation detection** (vedere immagine 1 andamenti della corrente Port Injection)
Viene verificato se è possibile togliere la corrente in modo abbastanza rapido alla chiusura della valvola. In caso contrario si produce un allungamento indesiderato della durata di apertura della valvola. Per evitare di danneggiare il cilindro, nel ciclo viene impedita la successiva accensione e il motore viene arrestato da DIA.NE.
Si verifica se dopo un determinato tempo e una determinata durata il valore di corrente si trova al di sotto di un dato valore.
Messaggio di errore e di servizio (A2298, B2907): Valvola PI errore elettrico in fase di chiusura
- **Close Detection** (vedere immagine 2 andamento della corrente Close Detection)
Dopo una chiusura meccanica della valvola e prima della procedura di accensione, si verifica se la valvola si è effettivamente chiusa anche meccanicamente. Con un breve impulso di corrente viene misurata l'induttanza della valvola, senza aprirla. Il gradiente di corrente misurato viene trasmesso a DIA.NE. DIA.NE genera un valore medio di riferimento dagli ultimi 10 s di questi valori misurati, specifico per ogni cilindro. DIA.NE invia questo valore a Safi che lo confronta quindi con l'effettiva misurazione. Se lo scostamento è maggiore del valore limite impostato, viene inviato un messaggio di errore che arresta immediatamente l'accensione e la funzione PI nel cilindro in questione. DIA.NE arresta il motore.
Questa rilevazione reagisce ai cambiamenti rapidi, come ad esempio parti incastrate o la rottura della molla di ritorno. Se il valore misurato cambia in un intervallo più lungo di tempo, il calcolo del valore di riferimento medio compensa questo effetto. Non è quindi possibile riconoscere un aumento graduale della sporcizia.
Messaggio di errore e di servizio (A2256, B2820): Valvola PI errore meccanico in fase di chiusura

9.2.6 Possibilità di diagnosi tramite autotest di accensione

L'autotest può essere attivato nella schermata Dettaglio - Accensione - Tensione di accensione attuale e tensione massima di accensione.

Se la macchina comincia a girare durante la funzione di autotest dell'accensione, l'autotest di **SAFI** viene automaticamente interrotto.

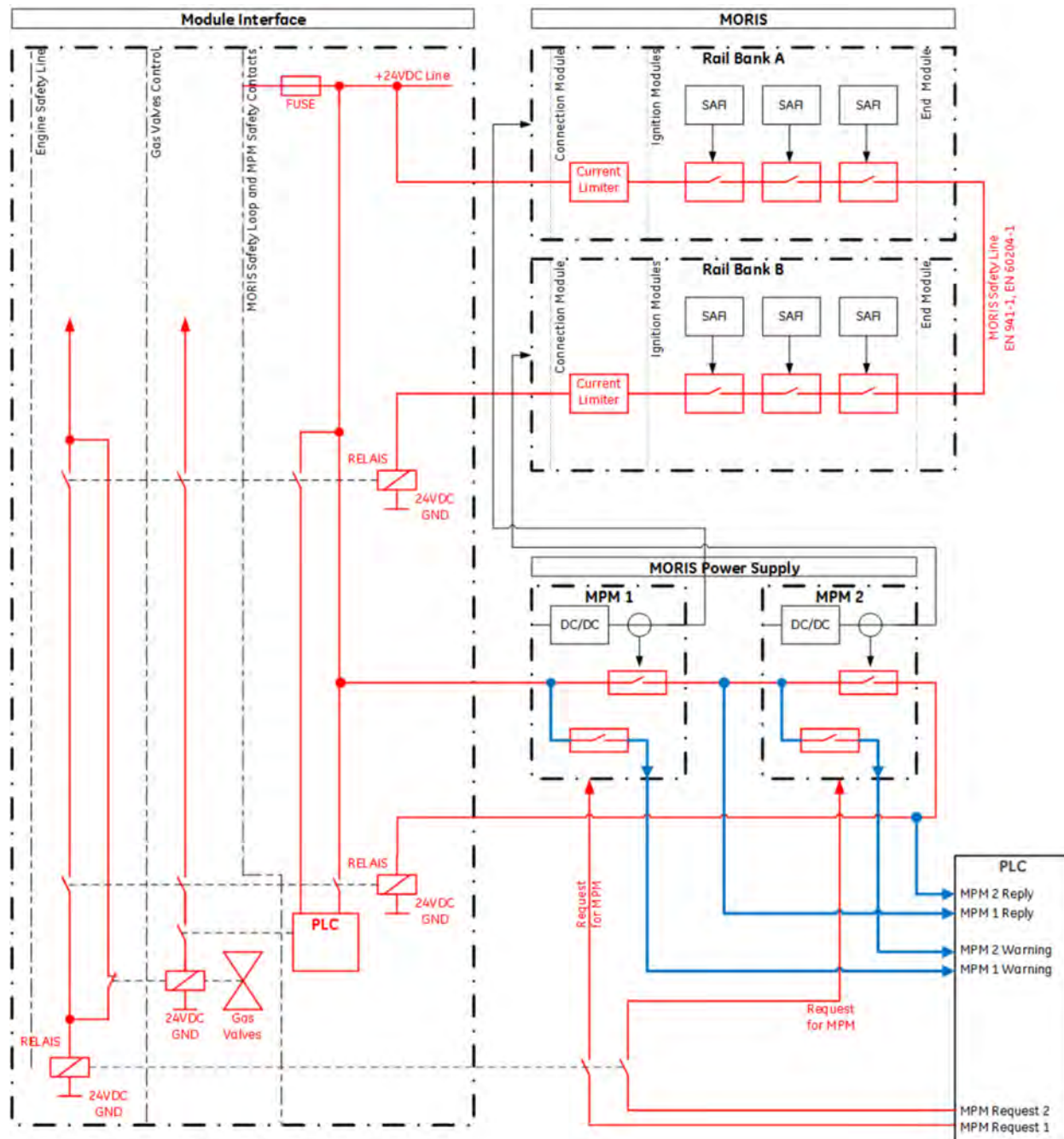
Dopo 10 minuti l'autotest viene disattivato automaticamente.

Durante l'autotest, i valori di accensione attuali nella schermata Dettaglio - Accensione - Tensione di accensione e i valori massimi della tensione di accensione di tutti i cilindri nella schermata Dettaglio - Accensione - Tensione massima di accensione vengono rappresentati sotto forma di barre e in formato digitale (memoria valore massimo).

Nella serie 9 prima dell'autotest la macchina viene fatta brevemente ruotare con l'ausilio dello starter, per eliminare la miscela di gas infiammabili eventualmente presente nel cilindro.

9.2.7 Concetto di sicurezza

Panoramica



Safety loop MORIS

Il modello di sicurezza per **MORIS** si basa su un safety loop che viene fatto passare attraverso tutto il sistema della barra **MORIS**.

Il safety loop **MORIS** viene alimentato con corrente a 24 V CC ed è basato sul principio della corrente di riposo.

Dopo ogni arresto del motore, viene verificato il funzionamento di ogni contatto collegato al safety loop **MORIS**. Se durante questo processo si verifica un errore viene generato un messaggio di allarme e l'avvio del motore viene impedito.

Come protezione da sovracorrente è integrata in ogni modulo di collegamento del sistema **MORIS** una protezione da sovraccarico (PTC) con richiamo automatico di 250 mA a una temperatura ambiente di 20 °C. La corrente permanente del circuito di sicurezza **MORIS** non deve superare i 120 mA.

Il safety loop **MORIS** viene chiuso quando tutti i **SAFI** passano allo stato "Accensione" e viene aperto quando un **SAFI** interrompe lo stato "Accensione" oppure raggiunge il sovraregime impostato.

Nel safety loop **MORIS** i contatti di sicurezza **SAFI** sono collegati tramite optoaccoppiatori.

Contatto di sicurezza MPM:

Gli stadi finali dell'accensione funzionano solo in presenza di una tensione di oltre 125 V. L'alimentazione di tensione di **MPM** viene attivata durante la fase di preparazione dell'avviamento; 2 secondi dopo il raggiungimento di una tensione di uscita di 130 V sul modulo **MPM**, il contatto di sicurezza **MPM** viene chiuso.

Se la tensione di uscita del modulo **MPM** è inferiore al valore di 130 V, il contatto di sicurezza si apre immediatamente.

Safety loop per l'arresto d'emergenza:

Se il safety loop per l'arresto d'emergenza dell'unità di comando del motore, il safety loop di **MORIS** o un contatto di sicurezza **MPM** è aperto, il processo di avviamento viene impedito e le valvole del gas vengono chiuse.

Nel safety loop dell'arresto d'emergenza dell'unità di comando del motore è compreso di serie il safety loop **MORIS** con uno o due contatti di sicurezza **MPM** a seconda del fabbisogno di potenza di accensione del motore. Per l'avviamento e il funzionamento del motore è necessario che il safety loop per l'arresto d'emergenza dell'unità di comando del motore sia chiuso.

Il safety loop **MORIS** o i contatti di sicurezza **MPM** possono aprire il safety loop per l'arresto d'emergenza dell'unità di comando del motore solo quando le valvole del gas sono già aperte.

Il safety loop per l'arresto d'emergenza dell'unità di comando del motore viene aperto tramite il safety loop **MORIS** a richiesta delle valvole del gas e in presenza delle seguenti condizioni:

- Un **SAFI** disinserisce lo stato Accensione (ad es. attraverso un segnale di pick-up errato) o
- Viene raggiunto il punto di sovraregime
- **SAFI** perde l'alimentazione di tensione o il processore si ferma

Il safety loop per l'arresto d'emergenza dell'unità di comando del motore viene aperto tramite il contatto di sicurezza **MPM** a richiesta delle valvole del gas e in presenza delle seguenti condizioni:

- La tensione di uscita scende sotto i 130 V

Arresto di emergenza dell'accensione

Il safety loop per l'arresto d'emergenza dell'unità di comando del motore arresta la macchina. In questo caso, con il safety loop per l'arresto d'emergenza non vengono chiuse solo le valvole del gas, ma viene deselezionato anche il modulo **MPM** e, di conseguenza, interrotta entro 80 ms l'alimentazione di energia per l'accensione.

Il collegamento fra safety loop **MORIS** e il modulo **MPM** nell'unità di gestione gruppo motore è da dedurre dallo schema elettrico del relativo impianto.

Comando delle valvole del gas

Il safety loop **MORIS** e i contatti di sicurezza **MPM** sono inclusi direttamente nell'unità di comando delle valvole del gas. Con safety loop **MORIS** aperto o contatto di sicurezza **MPM** aperto le valvole del gas sono disattivate.

La richiesta delle valvole del gas avviene dall'unità di comando del motore. L'unità di comando del motore apre le valvole del gas quando questa riceve la conferma che tutti i **SAFI** sono in stato Accensione e i moduli **MPM** hanno una tensione in uscita superiore a 130 V, non sussiste nessun errore e la condizione di esercizio del motore lo permette (ad es. in ritardo in caso di avvio bobina).

9.3 Autotest PI

L'autotest può essere richiesto a motore spento in modalità di esercizio "OFF" in Zly / PI.

L'autotest PI invia una richiesta al modulo MPM e fa funzionare la Close Detection. Le valvole non si aprono realmente. Vengono indicati i valori misurati del gradiente. Dalla lettura dei valori misurati indicati si può dedurre se è presente un errore, ad es. se la valvola non è accesa o il flusso di corrente è interrotto, il valore misurato sarà compreso tra 2 e -30. I valori corretti sono compresi tra -80 e -210, e variano leggermente durante la misurazione fino a un massimo di ± 10 . Le differenze di misurazione tra i singoli cilindri possono arrivare a ± 30 . Questo test è significativo dopo lavori di rinnovo sulla macchina su cui è stata smontata la barra Moris, o se si è operata la sostituzione di Moris2 / valvola / Safi2.

10 Diagnosi ed eliminazione dei guasti

Di seguito vengono descritti i messaggi relativi all'accensione.



Informazioni e descrizioni più dettagliate delle funzioni di controllo, dei messaggi di guasto, avviso ed esercizio e della parametrizzazione di **SAFI** e **DIA.NE XT** sono riportate nell'istruzione tecnica TA 1502-0071 – **SAFI**.

In caso di sostituzione di componenti osservare le indicazioni del capitolo ⇒ Sostituzione di componenti.

10.1 Accensione

10.1.1 Messaggio di servizio (Bxxxx)

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione/Eliminazione del guasto
B2910	Accensione Alimentazione di tensione in sovraccarico MPM x	L'alimentazione di tensione è in sovraccarico, la tensione di uscita dell'MPM è scesa sotto 170V. Messaggio di servizio su W3552. Da "MPM 1" a "MPM 4": L'errore è plausibile e può essere attribuito al relativo MPM secondo i relativi contatti di conferma STATUS (WARNING-OUT). "MPM 0": L'errore non è plausibile e non può essere attribuito a un MPM secondo i relativi contatti di conferma STATUS (WARNING-OUT).
B3225	Accensione on	Tutti i cilindri innescati
B3226	Accensione off	Almeno un cilindro non è innescato
B3294	Accensione limitazione potenza attiva cilindro xx	Indicazione del cilindro con limitazione potenza
B3278	Accensione errore di partenza cilindro xx	Indicazione del cilindro con errore di partenza
B3283	Accensione errore hardware cilindro xx	Indicazione del cilindro con errore hardware

10.1.2 Avvertenze (Wxxxx)

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione/Eliminazione del guasto
W3544	Errore hardware accensione	<p>Non è stato possibile misurare la corrente di accensione. Non è stata prodotta alcuna scintilla oppure non è presente alcuna bobina di accensione.</p> <p>Se la parametrizzazione è corretta la causa potrebbe essere un bisogno di tensione di accensione troppo elevata oppure un difetto hardware della bobina, del modulo di accensione oppure del SAFI. Per una ricerca del guasto può essere sensato eseguire un autotest dell'accensione.</p> <p>Soluzione:</p> <p>Controllare le distanze degli elettrodi della candela di accensione.</p> <p>Sostituzione della bobina di accensione, del modulo di accensione o del SAFI difettoso.</p>
W3545	Errore di partenza accensione	<p>Su un cilindro è presente un errore di partenza, determinato dal superamento della tolleranza parametrizzata per lo scostamento della durata della combustione, che viene valutato con un tasso di errore.</p> <p>L'errore viene prodotto quando non si verifica alcuna scintilla, oppure la durata della combustione della scintilla è al di fuori del valore di tolleranza previsto. Può essere presente un guasto hardware della candela, della spina della candela, della bobina, del modulo di accensione o del SAFI. Per una ricerca del guasto può essere sensato eseguire un autotest dell'accensione.</p> <p>Soluzione:</p> <p>Controllare le distanze degli elettrodi della candela di accensione.</p> <p>Verificare il corretto montaggio della spina della candela e la sua resistività di massa (< 2,5 kOhm).</p> <p>Sostituzione della candela, della spina della candela, della bobina, del modulo di accensione o del SAFI difettoso.</p> <p>Controllo della parametrizzazione per lo scostamento e il tasso di errore della durata di combustione.</p>
W3551	Accensione limitazione della potenza attiva	<p>Il processo di accensione è stato interrotto prima del raggiungimento della durata di combustione impostata, in quanto la potenza richiesta dall'accensione ha superato la potenza massima dell'alimentazione di tensione.</p> <p>Se la parametrizzazione è corretta la causa potrebbe essere un fabbisogno di tensione di accensione troppo elevato oppure una bobina difettosa.</p> <p>Soluzione:</p> <p>Controllare le distanze degli elettrodi della candela di accensione.</p> <p>Sostituzione della bobina.</p>
W3552	Accensione Alimentazione di tensione in sovraccarico	<p>Durante il funzionamento del motore questo messaggio di errore viene generato dopo la soppressione del contatto di sicurezza dell'alimentazione di tensione del modulo MPM (WARNING-OUT).</p> <p>Se la tensione di uscita dell'MPM scende sotto 170V per più di 2 secondi, viene emessa l'avvertenza tramite il contatto MPM STATUS (WARNING-OUT).</p>

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione/Eliminazione del guasto
		<p>Se la tensione nominale raggiunge nuovamente i 185 V, il messaggio di avvertenza viene automaticamente resettato.</p> <p>Cause dell'errore potrebbero essere parametri impostati erroneamente per la durata della combustione e per il valore nominale della corrente di accensione. Se la parametrizzazione è corretta la causa potrebbe essere un fabbisogno di tensione di accensione troppo elevata oppure turbolenze troppo elevate alla candela, oppure il montaggio di un tipo di candela sbagliato oppure un difetto dell'MPM.</p> <p>Soluzione:</p> <p>Controllo della parametrizzazione per corrente di accensione, durata di combustione e impostazione della potenza per gli alimentatori montati.</p> <p>Controllo del tipo di candela montata</p> <p>Controlli dei moduli MPM e del cablaggio, misurazione della tensione di uscita dell'MPM.</p> <p>Grazie al valore del corrispondente messaggio di esercizio "B2910 Accensione Alimentazione di tensione in sovraccarico MPM x" è possibile delimitare l'MPM guasto o il Moris alimentato.</p> <p>Sostituzione del modulo MPM.</p>

10.1.3 Messaggi di errore (Axxxx)

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione/Eliminazione del guasto
A3338	Errore di partenza accensione	<p>L'errore viene visualizzato quando non si verifica alcuna scintilla in più cilindri oppure la durata della combustione della scintilla è al di fuori del valore di tolleranza previsto (per la soluzione vedere W3545).</p>
A3344	Accensione Alimentazione di tensione disturbata	<p>Durante il funzionamento del motore questo messaggio di errore viene visualizzato dopo la soppressione del contatto di sicurezza dell'alimentazione di tensione del modulo MPM (REPLY-OUT) e il motore viene arrestato.</p> <p>In fase di preparazione all'avviamento viene attivata l'alimentazione di tensione dell'MPM; se entro 5 s non avviene la necessaria attivazione della conferma del contatto di sicurezza del modulo MPM (REPLY-OUT), viene generato il messaggio di errore.</p> <p>Se la tensione di uscita MPM scende sotto i 130 V, la tensione di uscita 185 V viene scollegata e viene inviato l'errore con il contatto di sicurezza MPMREPLY-OUT all'unità di comando.</p> <p>Soluzione:</p> <p>Il parametro per la potenza degli alimentatori deve corrispondere alla potenza degli alimentatori montati.</p> <p>Controllo dei LED sul modulo MPM per alimentazione di tensione a 24 V (POWER), della richiesta (REQUEST), del contatto di conferma (WARNING) e del contatto di sicurezza (REPLY).</p>

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione/Eliminazione del guasto
		<p>Controllo del cablaggio della barra e dell'unità di comando compreso il funzionamento del relè.</p> <p>Con il valore associato MPMx è possibile delimitare e individuare la Moris guasta. Se i segnali Reply del modulo MPM non danno una combinazione plausibilmente attribuibile, è possibile che vi sia un errore di cablaggio. Un errore di questo tipo viene segnalato con il testo di allarme MPM 0.</p> <p>Vedere anche il capitolo ⇒ Errore della valvola PI o errore dell'alimentazione di tensione MPM.</p> <p>Sostituzione del modulo MPM secondo TA 1502-0069.</p>
A3343	Errore hardware accensione	<p>Difetto hardware o montaggio non corretto di componenti hardware SAFI, MORIS, della bobina M o della spina della candela di accensione.</p> <p>Soluzione:</p> <p>I componenti difettosi devono essere individuati e sostituiti per il modulo MPM secondo TA 1502-0069 oppure come descritto nel capitolo 4.4 – Sostituzione dei componenti.</p>
A3345	Accensione safety loop	<p>In caso di sovraregime, di errore hardware SAFI, di errore pick-up o di comando "Accensione off" dell'unità di comando, SAFI apre il safety loop MORIS.</p> <p>Soluzione:</p> <p>Se non vengono visualizzati altri messaggi, verificare il cablaggio del safety loop compresi tutti i dispositivi di commutazione ed eventualmente sostituire gli apparecchi difettosi (vedere anche il capitolo 4.4 - Sostituzione dei componenti).</p> <p>Altrimenti, in base al messaggio ulteriore che si presenta, verificare gli apparecchi interessati ed eventualmente impostarli o sostituirli.</p>

10.2 Misurazione alta tensione

10.2.1 Messaggio di servizio (Bxxxx)

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione/Eliminazione del guasto
B3286	Errore offset bobina di accensione - cilindro xx	Indicazione della posizione del cilindro del SAFI con errore offset.
B3287	Tensione di accensione troppo bassa cilindro xx	Indicazione della posizione del cilindro del SAFI con tensione di accensione troppo bassa.
B3288	Tensione di accensione troppo alta cilindro xx	Indicazione della posizione del cilindro del SAFI con tensione di accensione troppo alta.
B3289	Valore medio tensione di accensione troppo alto cilindro xx	Indicazione della posizione del cilindro del SAFI con valore medio di tensione di accensione troppo alto.

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione/Eliminazione del guasto
B3290	Differenza tensione di accensione troppo alta cilindro xx	Indicazione della posizione del cilindro del SAFI con differenza di tensione di accensione troppo alta.

10.2.2 Avvertenze (Wxxxx)

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione/Eliminazione del guasto
W3546	Errore offset bobina di accensione	<p>Tensione di offset della bobina assente.</p> <p>Se questo errore si presenta su un cilindro è possibile che la causa sia un'interruzione del conduttore tra la bobina e SAFI oppure un guasto nel dispositivo di misurazione della bobina.</p> <p>Soluzione:</p> <p>Per la diagnosi è possibile anche misurare a motore spento la tensione di offset sui singoli pin della spina di collegamento del SAFI (vedere l'assegnazione dei connettori nel capitolo 8.1 – Modulo di accensione).</p> <p>Sostituzione della bobina interessata, di SAFI o del modulo di accensione.</p>
W3547	Tensione di accensione troppo bassa	<p>La tensione di accensione è troppo bassa, per cui potrebbero verificarsi interruzioni. Possibili cause sono la formazione di filamenti sugli elettrodi della candela, distanze degli elettrodi troppo ridotte, guasti alla bobina oppure la misurazione dell'alta tensione. Controllare l'accensione tramite la funzione di autotest dell'accensione.</p> <p>Soluzione:</p> <p>Controllare i parametri al capitolo SAFI – misurazione AT.</p> <p>Controllare le distanze degli elettrodi della candela di accensione e verificare che non vi sia formazione di filamenti.</p> <p>Sostituzione della bobina.</p>
W3548	Tensione di accensione troppo alta	<p>La tensione di accensione è troppo alta, per cui il cablaggio dell'alta tensione e la bobina potrebbero essere danneggiati. Inoltre la tensione potrebbe essere talmente alta da impedire la formazione di scintille sull'elettrodo e quindi determinare delle interruzioni.</p> <p>Soluzione:</p> <p>Controllare i parametri al capitolo SAFI – misurazione AT.</p> <p>La distanza degli elettrodi è probabilmente troppo grande e deve essere controllata.</p> <p>Un'interruzione nel circuito dell'alta tensione tra bobina e candela di accensione può essere la causa di una tensione di accensione troppo elevata. Controllo della resistività di massa della spina della candela (< 2,5 kOhm) e della candela di accensione.</p> <p>Misurazione dell'alta tensione errata nella bobina; sostituzione della bobina.</p>

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione/Eliminazione del guasto
W3549	Valore medio tensione di accensione troppo alto	Il valore medio di tutte le tensioni di accensione calcolato in DIA.NE è troppo alto. Soluzione: Controllare i parametri al capitolo SAFI – misurazione AT. Controllare le distanze degli elettrodi delle candele di accensione.
W3550	Differenza tensione di accensione troppo alta	La differenza tra il cilindro con la tensione di accensione più alta e quello con la tensione più bassa è troppo elevata. Soluzione: Controllare i parametri al capitolo SAFI – misurazione AT. Controllare le distanze degli elettrodi delle candele di accensione.

10.3 Port Injection

10.3.1 Messaggio di servizio (Bxxxx)

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione
B2814	Durata apertura PI massima	Indicazione della posizione del cilindro con durata apertura massima Messaggio di errore: A2252
B2815	Durata apertura PI minima	Indicazione della posizione del cilindro con durata apertura minima Messaggio di errore: A2253
B2816	PI On	Indicazione dell'attivazione delle valvole Port Injection
B2817	PI Off	Indicazione della disattivazione delle valvole Port Injection
B2818	Errore valvola PI all'apertura cilindro	Restituisce il numero del cilindro interessato in cui si è verificato un errore all'apertura della valvola PI. Avvertenza: W2585 Messaggio di errore: A2254
B2906	Valvola PI corrente in fase di apertura insufficiente cilindro	Nella fase di apertura la corrente media è inferiore al valore definito. La corrente non è quindi regolata correttamente. Indicazione della posizione del cilindro. Avvertenza: W2800 Messaggio di errore: A2297
B2907	Valvola PI errore elettrico in fase di chiusura cilindro	La smagnetizzazione della valvola non funziona correttamente. Indicazione della posizione del cilindro. Messaggio di errore: A2298
B2820	Valvola PI errore meccanico in fase di chiusura cilindro	Indicazione della posizione del cilindro del SAFI con errore Close Detection. Messaggio di errore: A2256

10.3.2 Avvertenze (Wxxxx)

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione
W2800	Valvola PI corrente in fase di apertura insufficiente	Il valore medio misurato della corrente all'apertura non era sufficiente. Messaggio cilindro: B2906 Messaggio di errore: A2297
W2585	Errore valvola PI all'apertura	Durante il check della corrente di pull-in negli ultimi 10 cicli si è verificato un numero di errori nell'andamento della corrente maggiore del valore soglia consentito in "PI Tasso di errore per la corrente pull-in". L'errore si verifica solo in un cilindro ed è pertanto solo un'avvertenza. Se esso si verifica in più cilindri, si trasforma in un arresto. Messaggio di errore: A2254 Messaggio del cilindro: B2818

10.3.3 Messaggi di errore (Axxxx)

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione/Eliminazione del guasto
A2252	Durata apertura PI massima	Il valore di default calcolato della durata di apertura ha raggiunto il valore massimo consentito. Messaggio cilindro: B2814
A2253	Durata apertura PI minima	Il valore di default calcolato della durata di apertura ha raggiunto il valore minimo consentito.
A2254	Errore valvola PI all'apertura	Durante il check della corrente di pull-in negli ultimi 10 cicli si è verificato un numero di errori nell'andamento della corrente maggiore del valore soglia consentito in "PI Tasso di errore per la corrente pull-in". La causa principale di questo errore è riconducibile ad un corto circuito nella valvola o nel cavo, o alla rottura di un cavo tra driver Port Injection e valvola, ovvero ad una valvola non collegata. La causa può anche essere un modulo MORIS2 difettoso. Messaggio cilindro: B2818
A2297	Valvola PI corrente in fase di apertura insufficiente	Il valore medio misurato della corrente all'apertura non era sufficiente. Se negli ultimi 100 cicli l'errore si presenta un numero maggiore di volte rispetto al "tasso di errore", la macchina viene arrestata con un messaggio di errore. Molto probabilmente il driver PI (modulo MORIS) è guasto. La causa potrebbe però anche essere la valvola. Se diverse valvole PI di una rotaia sono interessate, l'errore non risiede nella valvola PI o MORIS2 bensì nell'alimentazione da 24 V del MPM. Può anche verificarsi in combinazione con A2256. Vedere anche il capitolo ⇒ Errore della valvola PI o errore dell'alimentazione di tensione MPM. Messaggio cilindro: B2906, Avvertenza: W2800

Numero di messaggio	Messaggio	Descrizione/Eliminazione del guasto
A2298	Valvola PI errore elettrico in fase di chiusura	<p>Smagnetizzazione non corretta, durata eccessiva della chiusura della valvola.</p> <p>La smagnetizzazione della valvola PI non ha funzionato correttamente e la valvola si chiude quindi in ritardo. Dato che un'accensione produrrebbe una pressione troppo elevata, l'accensione viene inibita e il funzionamento della valvola viene arrestato.</p> <p>DIA.NE arresta la macchina.</p> <p>Messaggio cilindro: 2907</p>
A2256	Valvola PI errore meccanico in fase di chiusura	<p>La valvola PI rimane aperta, ma senza corrente, per cui potrebbe essere dosata una quantità incontrollata di gas. Dopo l'errore SAFI2 annulla immediatamente l'accensione e disattiva la funzione PI nel cilindro interessato.</p> <p>DIA.NE arresta il motore.</p> <p>Per l'eliminazione del guasto controllare se la valvola presenta danni, se è bloccata meccanicamente o se corpi estranei impediscono la chiusura.</p> <p>Se diverse valvole PI di una rotaia sono interessate, l'errore non risiede nella valvola PI o MORIS2 bensì nell'alimentazione da 24 V del MPM. Può anche verificarsi in combinazione con A2297.</p> <p>Vedere anche il capitolo ⇒ Errore della valvola PI o errore dell'alimentazione di tensione MPM.</p> <p>Messaggio cilindro: B2820</p>

11 Ricerca degli errori nel circuito di sicurezza

Come e in quale direzione si sviluppa il circuito di sicurezza?

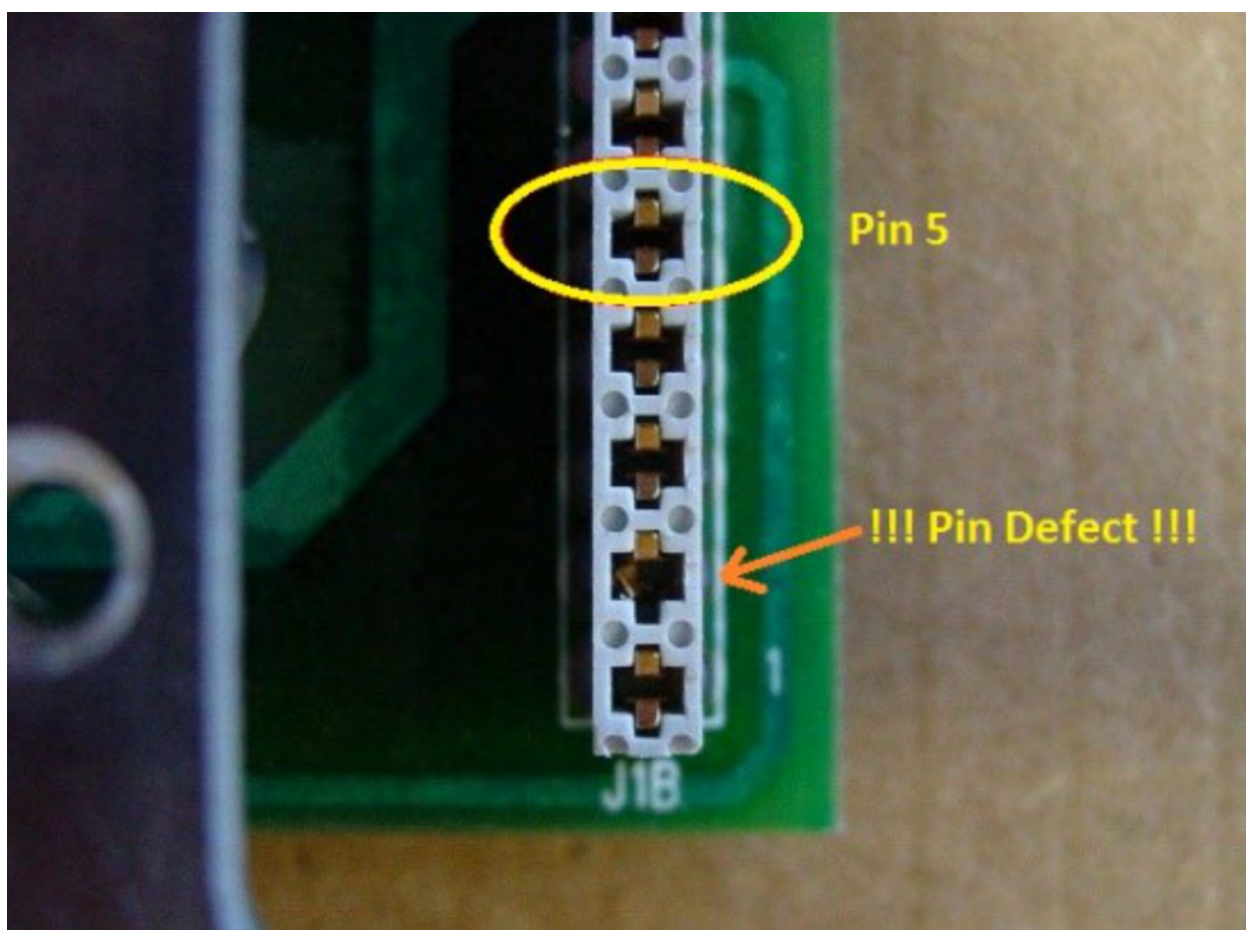
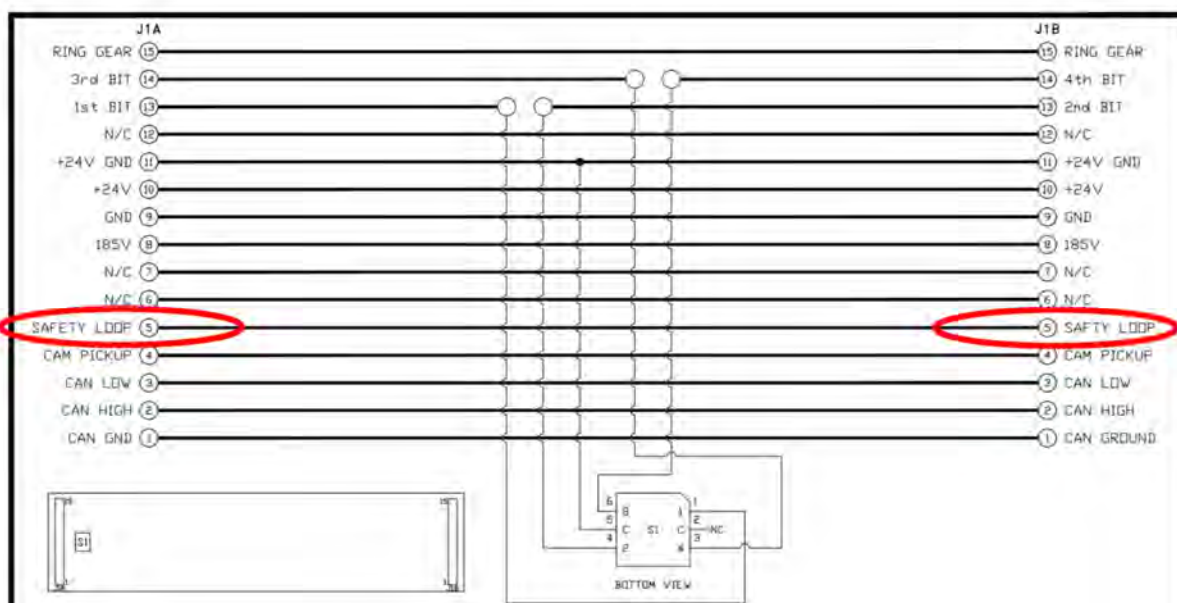
Vedere anche il capitolo ⇒ Concetto di sicurezza. Il circuito di sicurezza inizia nel modulo dell'armadio dell'interfaccia e viene alimentato con 24 V. Continua tramite il pin I verso il modulo di collegamento della rotaia Moris sul lato A. Qui passa tramite il pin 5 al primo modulo Moris. Moris lo manda avanti tramite un optointerruttore che viene attivato dal Safi nel funzionamento del motore (oppure auto-test del circuito di sicurezza). Dal Moris, il circuito prosegue tramite il pin 5 al modulo di accoppiamento fino al Moris successivo e così avanti. In prossimità dell'ultimo modulo Moris passa attraverso il pin 5 nel modulo finale fino al pin D: si qui prosegue tramite il cavo di collegamento CAN/circuiti di sicurezza alla rotaia Moris del lato B, pin D, modulo finale. Poi ancora tramite il pin 5 al Moris, ecc. fino al modulo di collegamento, dove, dal pin I, attraverso il cavo, arriva al quadro elettrico. Qui ci sono ancora diodi commutati in serie e commuta il relé del circuito di sicurezza dell'accensione.

Il routing preciso deve essere desunto dallo schema elettrico dell'impianto; ciò vale in particolare per il J624 e J920.

I Safi sono visibili sul DIA.NE alla voce SYS/Versioni/SAFI, ma il motore non può avviarsi e il circuito di sicurezza non si attiva all'avvio. "Accensione guasta" o "Accensione alimentazione di tensione guasta" dopo breve avvio.

Il collegamento Moris del circuito di sicurezza è guasto oppure l'optointerruttore Moris è rotto o i pin di accoppiamento, collegamento e del modulo finale sono rotti

- Localizzazione dei Moris rotti o collegamento Moris:
 - Innanzitutto staccare l'alimentazione di tensione da 24 V sulla rotaia MORIS e successivamente rimuovere tutti i Safi e inserire, anziché questi, dei ponticelli di filo tra pin 10 (circuito di sicurezza) e 13 (+24 V) nelle prese Dsub-25.
 - Successivamente riattaccare l'alimentazione di tensione da 24 V e osservare se il relé del circuito di sicurezza diventa attivo.
In caso affermativo, la causa è uno dei Safi.
In caso negativo, proseguire con l'operazione successiva
 - Controllo della tensione sul modulo di collegamento banco A, banco B e sui moduli finali banco A e B ovvero sul cavo di collegamento tra i moduli finali e i morsetti nell'armadio dell'interfaccia del modulo. In questo modo è possibile circoscrivere l'errore sulla rotaia ovvero sul cablaggio (pin "I" sulla spina a 10 poli).
 - Sulla rotaia sospetta così identificata, rimuovere il modulo Moris centrale e verificare la presenza della tensione da 24 V sui pin del circuito di sicurezza. A sinistra e a destra, in funzione di dove la tensione da 24 V dovrebbe comparire, e rilevare sistematicamente la causa dell'errore. Si veda lo schema dei moduli di accoppiamento:



Se la tensione da 24 V è presente sul pin 5, rimontare il modulo e proseguire con il modulo successivo in direzione della fine del circuito di sicurezza.

Se la tensione da 24 V non è presente, proseguire con il modulo successivo in direzione dell'inizio del circuito di sicurezza.

Attenzione: Può succedere che i tulipani per l'inserimento dei pin dei moduli di collegamento, dei moduli finali o dei moduli di accoppiamento siano la causa dell'errore: si raccomanda quindi di osservarli attentamente. Si veda l'esempio del pin 2 nell'immagine in alto. Lì, la parte inferiore del tulipano è schiacciata verso sinistra. Tali tulipani causano contatti difettosi, difficilmente localizzabili, che si manifestano solo in un momento successivo. Non appena un contatto a tulipano è difettoso, deve essere sostituito il modulo di collegamento, di accoppiamento o finale corrispondente.

Circuito di sicurezza, l'uscita di un Safi è danneggiata e non inserisce il circuito di sicurezza. Localizzazione del Safi difettoso:

- Se quindi è sicuro che il Moris non può inserire il circuito di sicurezza (vedi sopra), collegare di nuovo i Safi in successione. Attenzione che durante il collegamento l'alimentazione da 24 V sul MORIS viene disattivata.
- Applicare di nuovo corrente sulla rotaia Moris e avviare l'autotest del circuito di sicurezza. Se l'azionamento del relè del circuito di sicurezza dell'accensione non riesce, il display non diventa verde o il relè non reagisce, il Safi difettoso è trovato.
- Se il circuito di sicurezza viene attivato, montare e testare il Safi successivo, ecc.

12 Errore della valvola PI o errore dell'alimentazione di tensione MPM

Il motore si spegne con "Errore valvola Port Injection durante la chiusura"

Se questo errore si verifica solo una volta su una valvola PI e i valori di misurazione del "Rilevamento chiuso valvola PI", dopo il ripetuto avvio, sembrano di nuovo

- simili e plausibili (scostamenti max di ± 15) e non si verificano dei picchi sporadici né verso l'alto né verso il basso, si è trattato allora solo di un evento una tantum di una particella incastrata, che però si è staccata di nuovo all'avvio;
- plausibili ma con altro valore medio, qualcosa è cambiato nella valvola PI o nell'elettronica dei driver Moris PI e si deve continuare a osservare la valvola e i valori di misurazione. Può succedere che la molla di ritegno sia rotta oppure che una particella si sia incastrata oppure che l'elettronica dei driver PI abbia un errore.

Se quest'errore si verifica più spesso sulla stessa valvola, ma solo su questa valvola e i valori di misura indicano dei picchi superiori a ± 20 (nella valvola Hoerbiger), la causa è un errore dell'elettronica dei driver Moris2 PI di questa valvola. La bobina della valvola ovvero il cavo della valvola può anche essere la causa. I picchi possono verificarsi più spesso e non sempre comportano un arresto, dal momento che possono anche essere inferiori al limite di scostamento parametrato. Si raccomanda prima la sostituzione del modulo Moris e, se l'errore persiste, la sostituzione della valvola PI.

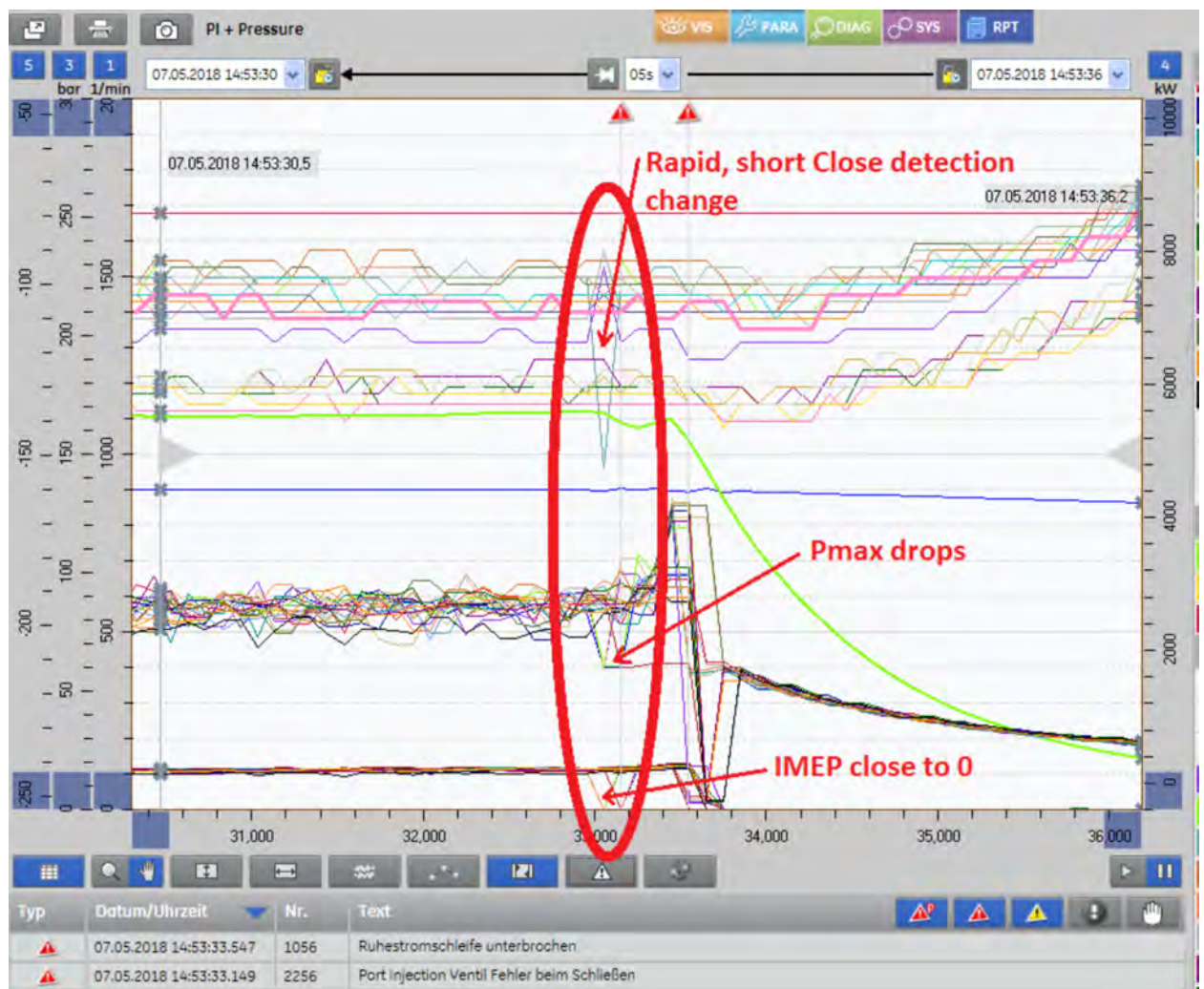
Controllo della tendenza di diagnosi "Riconoscimento chiuso I grado" sul cilindro interessato:

- Nel funzionamento normale, i valori hanno perlopiù un rumore di massimo ± 20 . Solo all'avvio/all'arresto del motore (funzionamento Skipfire, modifiche della durata di apertura PI, ecc.) il valore su diversi cilindri varia più di ± 20 .
- Se si riconoscono sporadicamente picchi in direzione + e - maggiori di ± 20 , è da presumersi un errore nell'elettronica Moris2 o della valvola PI e si raccomanda di sostituire la Moris2. Se ciò non aiuta, sostituire la valvola PI.
- La presenza di sporco o di particelle incastrate modifica i valori di misura in direzione +.
- In caso di arresti di emergenza, tutti i valori di misurazione migrano in direzione +, dal momento che l'alimentazione di tensione viene disattivata e non è più disponibile una tensione sufficiente per il Close Detection.

Se l'errore si verifica in diverse valvole sulla stessa rotaia Moris e i valori di misura del "Riconoscimento chiuso I grado" sono altrimenti plausibili (scostamenti massimi di ± 20):

- Se contemporaneamente in diverse valvole di questa rotaia i valori di misura in caso di errore presentano una variazione o picchi superiori a ± 20 , e al contempo anche IMEP scende a 0 come pure Pmax, la causa è un errore nell'alimentazione da 185 V della rotaia.
 - Si consiglia di verificare o di sostituire i fusibili da 24 V che alimentano il MPM e i relé accanto al MPM.
 - Anche la spina di alimentazione da 24 V del MPM può essere difettosa. Si prega di sostituire. Se sono riconoscibili bruciature sui pin del MPM, sostituire anche il MPM.
- Su questa rotaia può comparire anche "Valvola PI corrente in fase di apertura insufficiente cilindro". Si tratta qui di un fenomeno collaterale, dal momento che non era presente corrente sufficiente per l'alimentazione PI nel caso di errore.

Immagine esemplificativa: Il contatto difettoso sul fusibile da 24 V del MPM determina un aumento e una caduta di diversi valori di misura PI e la combustione cessa su diversi cilindri di questa rotaia.



Se l'errore si verifica in diverse valvole di tutto il motore, si deve presumere e localizzare un problema generale/un contatto difettoso dell'alimentazione da 24 V dei MPM.

Il motore si spegne con "Errore accensione alimentazione di tensione"

Se contemporaneamente appare "Errore della valvola Port Injection alla chiusura" o "Valvola PI corrente in fase di apertura insufficiente cilindro", vedere in alto, dal momento che la causa è un errore dell'alimentazione di tensione del MPM. Se solo "Errore accensione alimentazione di tensione", allora vedere l'eliminazione degli errori del MPM.

I Safi e le tensioni di accensione sono visibili nel Diane, ma il motore non può essere avviato, dal momento che le valvole Port Injection non si aprono mai

Se tutte le valvole PI sono interessate e si deve misurare la tensione di alimentazione, ma le valvole PI non sono aperte e anche secondo la tendenza di diagnosi la durata di apertura PI rimane 0°, si tratta di un requisito mancante da parte di Diane. Riavviare Diane e Safi, trovare la causa in Diane. La causa è perlopiù un aggiornamento del SW/modulo mancante sul Diane, oppure un errore nella linea del gas/misurazione della pressione del gas.

2 valvole che si trovano sullo stesso Safi non aprono PI, ma tutte le altre valvole PI funzionano normalmente

Uscite dei Safi danneggiate (ad es. da Hotswap, ecc.) e non controllano le valvole PI. Sostituire Safi.

13 Ricerca degli errori CAN bus

Possono verificarsi errori sul CAN bus, se diversi componenti della rotaia Moris hanno un cattivo contatto. Il percorso del CAN bus è analogo a quello del circuito di sicurezza e passa attraverso gli stessi cavi e collegamenti elettrici. Si possono verificare gli stessi problemi dei contatti difettosi. Per effetto di una temperatura troppo elevata, sul cavo di collegamento può verificarsi un cortocircuito tra lo schermo e il conduttore del CAN bus o un cortocircuito reciproco.

Resistenza finale corretta?

- La resistenza finale di 120 Ω deve essere presente su entrambe le estremità del CAN bus.
 - Sul nodo CAN deve essere attivata la resistenza finale.
 - Sull'altra estremità deve essere inserita una resistenza a filo di 120 Ω tra i morsetti CAN Low e CAN High.
- Attraverso la misurazione della resistenza allo stato spento deve poter essere misurata una resistenza complessiva di $120\Omega \times 120\Omega = 60\Omega$ tra CAN High e CAN Low.

Non tutti i Safi sono visibili nella schermata Diane Sys

Sulla base dei Safi visibili e dei messaggi accessori è possibile individuare il punto di guasto nel collegamento.

L'immagine dell'oscilloscopio ha un buon aspetto?

Contattare CANH e CANL con 2 punte di misurazione sull'estremità del bus sulla resistenza finale. Verificare se CANH cambia tra 2,5 V e ~4 V e CANL tra 2,5 V e ~1 V. Per la misurazione, collegare i morsetti Gnd dell'oscilloscopio con CAN Gnd.

14 Codifica del cilindro

	8 cilindri	Codifica		12 cilindri	Codifica	
Banco	Modulo	DEC	HEX	Modulo	DEC	HEX
Banco A	Modulo di collegamento A	0	0	Modulo di collegamento A	0	0
	Modulo di accoppiamento 1	0	0	Modulo di accoppiamento 1	0	0
	Modulo di accoppiamento 2	3	3	Modulo di accoppiamento 2	3	3

Banco B	Modulo di accoppiamento 3	2	2	Modulo finale A	0	0
	Modulo finale A	1	1			
				Modulo di collegamento B	1	1
				Modulo di accoppiamento 1	6	6
				Modulo di accoppiamento 2	5	5
				Modulo finale B	0	0

	16 cilindri	Codifica		20 cilindri	Codifica	
Banco	Modulo	DEC	HEX	Modulo	DEC	HEX
Banco A	Modulo di collegamento A	0	0	Modulo di collegamento A	0	0
	Modulo di accoppiamento 1	0	0	Modulo di accoppiamento 1	0	0
	Modulo di accoppiamento 2	3	3	Modulo di accoppiamento 2	3	3
	Modulo di accoppiamento 3	2	2	Modulo di accoppiamento 3	2	2
	Modulo finale A	1	1	Modulo di accoppiamento 4	1	1
				Modulo finale A	4	4
Banco B	Modulo di collegamento B	4	4	Modulo di collegamento B	5	5
	Modulo di accoppiamento 1	5	5	Modulo di accoppiamento 1	4	4
	Modulo di accoppiamento 2	4	4	Modulo di accoppiamento 2	7	7
	Modulo di accoppiamento 3	7	7	Modulo di accoppiamento 3	2	2
	Modulo finale B	2	2	Modulo di accoppiamento 4	9	9
				Modulo finale B	8	8

	Serie 6-MD 12 cilindri	Codifica		Serie 6-MD 16 cilindri	Codifica	
Banco	Modulo	DEC	HEX	Modulo	DEC	HEX
Banco A	Modulo di collegamento A	0	0	Modulo di collegamento A	0	0
	Modulo di accoppiamento 1	0	0	Modulo di accoppiamento 1	0	0
	Modulo di accoppiamento 2	3	3	Modulo di accoppiamento 2	3	3
	Modulo finale A	0	0	Modulo di accoppiamento 3	2	2
				Modulo finale A	1	1
Banco B	Modulo di collegamento B	1	1	Modulo di collegamento B	4	4
	Modulo di accoppiamento 1	6	6	Modulo di accoppiamento 1	5	5

Modulo di accoppiamento 2	5	5	Modulo di accoppiamento 2	4	4
Modulo finale B	0	0	Modulo di accoppiamento 3	7	7
			Modulo finale B	2	2

Banco A 24 cil.		Codifica		Banco B 24 cil.		Codifica	
Banco	Modulo	DEC	HEX	Banco	Modulo	DEC	HEX
Banco A-A	Modulo di collegamento A	0	0	Banco B-A	Modulo di collegamento B	4	4
	Modulo di accoppiamento 1	0	0		Modulo di accoppiamento 1	7	7
	Modulo di accoppiamento 2	3	3		Modulo di accoppiamento 2	2	2
	Modulo finale A	0	0		Modulo finale B	8	8
Banco A-B	Modulo finale B	2	2	Banco B-B	Modulo finale A	1	1
	Modulo di accoppiamento 1	1	1		Modulo di accoppiamento 1	8	8
	Modulo di accoppiamento 2	4	4		Modulo di accoppiamento 2	11	B
	Modulo di collegamento B	5	5		Modulo di collegamento A	10	A

Serie 9 20 cilindri - banco A		Codifica		Serie 9 20 cilindri - banco B		Codifica	
Banco	Modulo	DEC	HEX	Banco	Modulo	DEC	HEX
Banco A-A	Modulo di collegamento A	0	0	Banco B-A	Modulo di collegamento B	5	5
	Modulo di accoppiamento 1	0	0		Modulo di accoppiamento 1	4	4
	Modulo di accoppiamento 2	3	3		Modulo di accoppiamento 2	7	7
	Modulo finale A	0	0		Modulo finale B	2	2
Banco A-B	Modulo finale B	2	2	Banco B-B	Modulo finale A	0	0
	Modulo di accoppiamento 1	1	1		Modulo di accoppiamento 1	9	9
	Modulo di collegamento B	4	4		Modulo di collegamento A	8	8

15 Distribuzione dei collegamenti

15.1 Modulo di accensione

Presa di collegamento 25 pol. Sub-D per **SAFI**:

Pin	Designazione	Descrizione
1	HS2	Segnale misurazione della bobina di accensione destra
2	HS1	Segnale misurazione della bobina di accensione sinistra

Pin	Designazione	Descrizione
3	CORRENTE	Valore nominale corrente di accensione per stadi finali accensione destra e sinistra
4	ZZP L	Segnale trigger per stadio finale accensione sinistra
5	CODE 4	Terzo bit di codifica SAFI per il riconoscimento di posizione
6	CODE 1	Primo bit di codifica SAFI per il riconoscimento di posizione
7	CODE 2	Secondo bit di codifica SAFI per il riconoscimento di posizione
8	CAN-Low	CAN-Low
9	CAN-High	CAN-High
10	OFF	Spegnimento di emergenza / safety loop
11	CAM	Segnale combinato da pick-up albero a camme
12	GND	Terra
13	+24 V	Alimentazione di tensione per SAFI
14	PI R	Port Injection Segnale di controllo destra
15	PCI R	Precamera valvola del gas segnale di controllo destra
16	ZZP R	Segnale trigger per stadio finale accensione destra
17	RM1	Feedback corrente dello stadio finale di accensione
18	PCI L	Precamera valvola del gas segnale di controllo sinistra
19	CODE 8	Quarto bit di codifica SAFI per il riconoscimento di posizione
20	RM2	Feedback polarità dello stadio finale di accensione
21	CAN GND	CAN GND
22	PI RM R	Port Injection / PCI segnale di conferma destra
23	TRIGGER	Segnale da corona dentata
24	PI RM L	Port Injection / PCI segnale di conferma sinistra
25	PI L	Port Injection Segnale di controllo sinistra

Presa di collegamento 7W2 per **bobina M**:

Pin	Designazione	Descrizione
A1	185 V	Tensione di alimentazione 185 V per bobina M
A2	IGBT	Contatto di commutazione dello stadio finale
1	sensore HV out	Uscita della misurazione dell'alta tensione
2	Isec	Segnale di conferma corrente
3	GND	Terra
4	+24 V	Alimentazione di tensione per misurazione alta tensione
5	n.c.	libero

15.2 Modulo di connessione

Spina di collegamento MIL 5 pol. per alimentazione 185 V del **MORIS**:

Pin	Designazione	Descrizione
A	+185 V	Alimentazione 185 V per stadi finali del MORIS
B	GND	TERRA per alimentazione di tensione 185 V
C	SC-A, SC-B	Contatto di sicurezza banco A o B per MPM (potenziale GND)
D	GND	TERRA per alimentazione di tensione 185 V

Pin	Designazione	Descrizione
E	+185 V	Alimentazione 185 V per stadi finali del MORIS

Spina di collegamento MIL 10 pol. per alimentazione 24 V, cavi di segnale e CAN bus:

Pin	Designazione	Descrizione
A	+24 V	Alimentazione di tensione per stadio finale e SAFI
B	GND	Terra 24 V
C	n.c.	libero
D	CAM	Segnale CAM/RESET da SPA24
E	TRIGGER	Segnale TRIGGER da SPA24
F	CAN-LOW	Conduttore soglia Low del CAN-BUS
G	CAN-HIGH	Conduttore soglia High del CAN-BUS
H	CAN GND	Conduttore TERRA del CAN-BUS
I	SAFETY LOOP	Safety loop MORIS con contatti di sicurezza di SAFI
J	n.c.	libero

15.3 Modulo finale

Spina di collegamento MIL 4 pol. per conduttori di collegamento per CAN-BUS e Safety Loop:

Pin	Designazione	Descrizione
A	CAN-LOW	Conduttore soglia Low del CAN-BUS
B	CAN-HIGH	Conduttore soglia High del CAN-BUS
C	CAN GND	Conduttore TERRA del CAN-BUS
D	SAFETY LOOP	Safety loop MORIS con contatti di sicurezza di SAFI

16 Indice delle revisioni

Revisioni			
Indice	Data	Descrizione / Riepilogo delle modifiche	Esperto Controllore
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>

