



# TA 1502-0071

Technische Richtlijn

## SAFI (Sensor - Actuator - Function - Interface)



© INNIO Jenbacher GmbH & Co OG  
Achenseestr. 1-3  
A-6200 Jenbach, Austria  
[www.innio.com](http://www.innio.com)



<b>1</b>	<b>Veiligheidsinstructies .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Beschrijving van het systeem .....</b>	<b>4</b>
2.1	Componenten/type .....	4
2.2	Basisfunctie .....	4
<b>3</b>	<b>Technische gegevens .....</b>	<b>6</b>
3.1	Beschermingsklasse .....	6
3.2	Omgevingscondities .....	6
3.3	Mechanische gegevens .....	6
3.3.1	Trillingen .....	6
3.3.2	In chemisch opzicht gestelde eisen .....	6
3.4	Elektrische gegevens .....	6
3.5	Meting van de uitlaatgastemperatuur .....	7
3.6	Hoogspanningsmeting .....	7
3.7	Aansluitingen en meldingen van SAFI's van de 1e generatie .....	7
3.8	Aansluitingen en meldingen van de SAFI2 .....	9
3.8.1	Toekenning van de aansluitingen .....	10
3.8.2	Weergaven op het apparaat .....	12
3.9	Firmware .....	12
<b>4</b>	<b>Opbouw .....</b>	<b>14</b>
4.1	Montage van de sensoren .....	14
4.1.1	Klopsensoren .....	14
4.1.2	Thermo-elementen .....	14
4.2	Identificeren van de cilindertoeckenning op de motor .....	15
<b>5</b>	<b>Sensorsignalen .....</b>	<b>16</b>
5.1	Nokkenas-/reset-sigitaal .....	16
5.2	Sigitaal van het vliegwiel (trigger-sigitaal) .....	16
<b>6</b>	<b>Implementatie in het motorbesturingssysteem .....</b>	<b>18</b>
6.1	Parametermanager .....	18
6.2	Alarmbegeleidingswaarden .....	19
<b>7</b>	<b>Functies .....</b>	<b>20</b>
7.1	Algemene functie .....	20
7.1.1	Beschrijving van de algemene functies .....	20
7.1.2	Instellen van de parameters .....	22
7.1.3	Weergaven .....	23
7.1.4	Trendweergave .....	23
7.1.5	bedrijfsmeldingen .....	24
7.1.6	waarschuwingen .....	24
7.1.7	Foutmeldingen .....	25
7.2	KLS-functie .....	27
7.2.1	Beschrijving van de functie .....	27
7.2.2	Instellen van de parameters .....	27
7.2.3	Weergaven .....	29
7.2.4	Trendweergave .....	29
7.2.5	Bedrijfsmelding .....	29
7.2.6	waarschuwingen .....	30
7.2.7	Foutmeldingen .....	30
7.3	Functie DMR .....	31
7.3.1	Beschrijving van de functie .....	31
7.3.2	Instellen van de parameters .....	31
7.3.3	Weergaven .....	31
7.3.4	Trendweergave .....	32

7.3.5	bedrijfsmeldingen .....	34
7.3.6	waarschuwingen.....	35
7.3.7	Foutmeldingen.....	35
7.4	Port Injection-functie .....	37
7.4.1	Beschrijving van de functie .....	37
7.4.2	Instellen van de parameters .....	37
7.4.3	Weergaven .....	38
7.4.4	Trendweergave .....	38
7.4.5	bedrijfsmeldingen .....	40
7.4.6	waarschuwingen.....	41
7.4.7	Foutmeldingen.....	41
7.5	Ontstekingsfunctie .....	42
7.5.1	Beschrijving van de functie .....	42
7.5.2	Instellen van de parameters .....	42
7.5.3	Weergaven .....	44
7.5.4	Trendweergave .....	44
7.5.5	Bedrijfsmelding.....	45
7.5.6	waarschuwingen.....	45
7.5.7	Foutmeldingen.....	46
7.6	Ontstekingsspanningsmeetfunctie .....	48
7.6.1	Beschrijving van de functie .....	48
7.6.2	Weergaven .....	48
7.6.3	Trendweergave .....	48
7.6.4	Instellen van de parameters .....	48
7.6.5	Bedrijfsmelding.....	50
7.6.6	waarschuwingen.....	50
7.6.7	Foutmeldingen.....	51
7.7	Uitlaatgastemperatuurmeetfunctie .....	52
7.8	Toerentalmeetfunctie .....	53
7.8.1	Beschrijving van de functie .....	53
7.8.2	Weergaven .....	53
7.8.3	Bedrijfsmelding.....	53
7.8.4	waarschuwingen.....	53
7.8.5	Foutmeldingen.....	53
8	<b>Bijlage 1: Motorstart na uitschakeling door 'klopgeluid A3339' op basis van een mechanisch defect.....</b>	<b>54</b>
9	<b>Revisienummer .....</b>	<b>56</b>

**Dit document is bestemd voor:**

klant, verkooppartners, servicepartners, IB-partners, (dochter-)filialen, locatie Jenbach

**Copyrightverklaring van INNIO: VERTROUWELIJK**

De informatie in dit document is beschermde informatie van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG en zijn dochterondernemingen en is vertrouwelijk. De informatie is eigendom van INNIO en mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming niet gebruikt, aan derden doorgegeven of vermenigvuldigd worden. Hieronder valt ook, maar niet uitsluitend, het gebruik van de informatie voor de productie, fabricage, ontwikkeling of afleiding van reparaties, modificaties, reserveonderdelen, constructies of configuratiewijzigingen dan wel het indienen van aanvragen hiervoor bij overheidsinstanties. Als de volledige of gedeeltelijke vermenigvuldiging is toegestaan, dienen deze verklaring en de verdere verklaringen op alle pagina's van dit document helemaal of gedeeltelijk te worden vermeld.

**AFGEDRUKTE OF ELEKTRONISCH VERSTUURDE KOPIEËN ZIJN ONGECONTROLEERD**

## 1 Veiligheidsinstructies

### **VOORZICHTIG**



Volg de veiligheids- en gevareninstructies in de veiligheidsvoorschriften (TA 2300-0005) op en draag passende 'persoonlijke beschermingsmiddelen'.



## 2 Beschrijving van het systeem

SAFI wordt gemonteerd tussen twee cilinders en voert - afhankelijk van de hardware-uitvoering en softwareconfiguratie - verschillende meet- en bewakingsfuncties alsmede de besturing en bewaking van de ontsteking voor deze beide cilinders uit. SAFI is de afkorting van **S**ensor-**A**ctuator-**F**unction-**I**nterface. SAFI is een doorontwikkeling van de KLS98 en heeft een duidelijk grotere functionaliteit.

SAFI bevat de volgende functionaliteiten:

- KLS: klopdetectie en klepgeluidbewaking
- DMR: verbrandingsanalyse (kloppen, misfiring, etc.) door meting van de verbrandingsdrukcurve
- Port Injection: besturing en bewaking van de cilinderselectieve inlaatinjectie (Port Injection)
- Ontsteking: aansturing en bewaking van het MORIS-ontstekingssysteem
- Ontstekingsspanningsmeting: ontstekingsspanningsbehoefte van de bougies
- Meting van de uitlaatgastemperatuur
- Toerentalmeting

### 2.1 Componenten/type

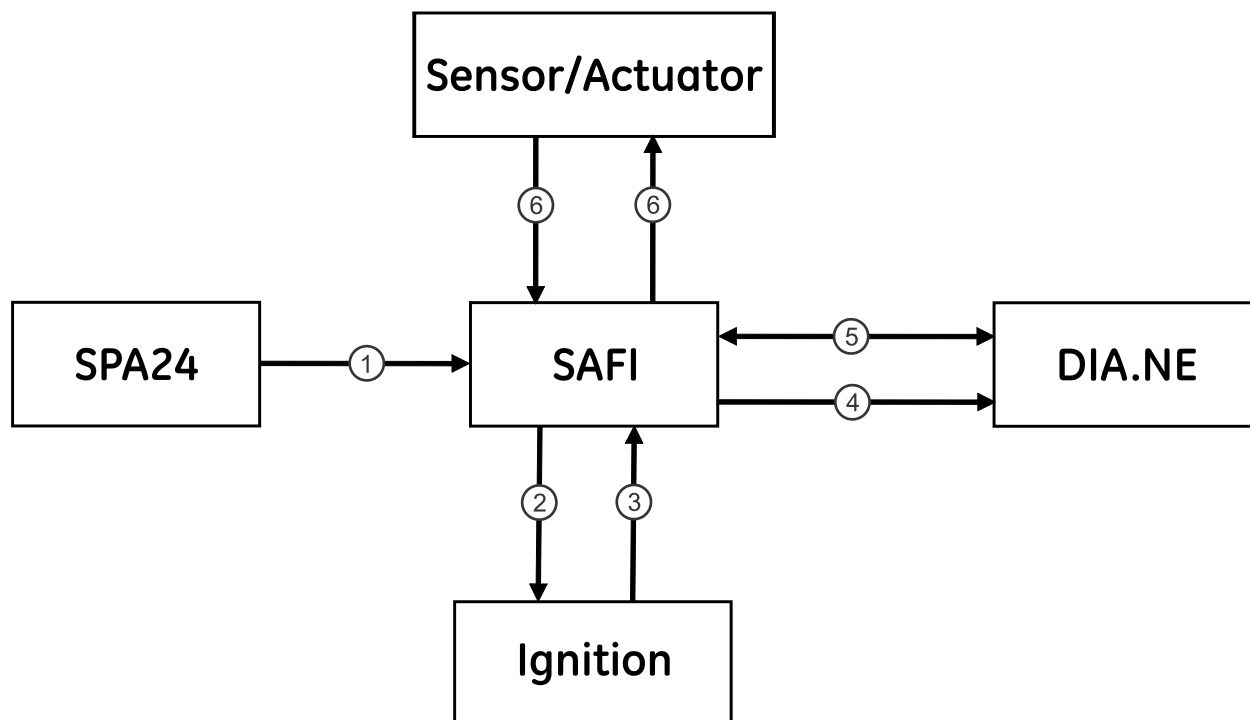
In principe wordt in dit document de aanduiding SAFI voor SAFI's van de 1<sup>e</sup> generatie en SAFI2 voor de doorontwikkeling gebruikt. Indien beschrijvingen uitsluitend op SAFI's van de 1<sup>e</sup> generatie of juist op SAFI2 betrekking hebben, wordt dit uitdrukkelijk in de beschrijving aangegeven.

	SAFI (1 <sup>e</sup> generatie)	SAFI2
SAFI met KLS-functie	411880	652092
	1200176	
SAFI met DMR-functie	665426	652439
	435624	652438
Thermo-element		

### 2.2 Basisfunctie

SAFI start op na het aansluiten van de voedingsspanning, waarna alle parameters in SAFI worden gewist en door het motorbesturingssysteem opnieuw dienen te worden verstuurd. De activering van de afzonderlijke functies vindt uitsluitend via de CAN-bus plaats.

SAFI is voorzien van een digitale uitgang om te signaleren dat de ontsteking in bedrijf is en er dus ontstekingssignalen worden afgegeven. Indien tijdens het bedrijf de CAN-communicatie uitvalt, kan op basis van de piek van deze uitgang het bedrijf van de ontsteking worden afgeleid en dienovereenkomstig worden gereageerd.



<b>Sensors</b>	Sensoren
<b>Ignition</b>	Ontsteking
①	Pickup-signalen
②	Ontstekingsbesturing
③	Ontstekingsfeedback
	Voeding
	Cilindercodering
④	MORIS
	Veiligheidscircuit
⑤	CAN
⑥	Analoge signalen

### 3 Technische gegevens

#### 3.1 Beschermingsklasse

SAFI biedt in gemonteerde toestand beschermingsklasse IP54.

#### 3.2 Omgevingscondities

Temperatuurgrenzen	Opslag	-25 ... + 70 °C
	Bedrijf	-25 ... + 85 °C
Rel. vochtigheid	Opslag	90 %, geen dauwvorming
	Bedrijf	85 %, geen dauwvorming
Luchtdruk	tot 2.000 m boven NAP	

#### 3.3 Mechanische gegevens

##### 3.3.1 Trillingen

SAFI dient zodanig te worden gemonteerd dat deze niet wordt beïnvloedt door trillingen van de motor. Voor de montage dienen daarom de voor MORIS ontworpen houders te worden gebruikt. SAFI is ontworpen voor trillingsbelastingen met een effectieve waarde van max. 20 mm/s bij 10 - 300 Hz.

##### 3.3.2 In chemisch opzicht gestelde eisen

SAFI is ontwikkeld overeenkomstig de specifieke eisen van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG met betrekking tot de chemische bestendigheid tegen antivriesmiddelen voor het motorkoelwater (glycol), zwavelachtige zuren, motorolie en UV-straling.

Over het algemeen zijn de onderstaande grenswaarden voor atmosferische vervuiling van toepassing:

• zwaveldioxide (SO <sub>2</sub> )	0,030 ppm
• zwavelwaterstof (H <sub>2</sub> S)	0,010 ppm
• nitreuze gassen (NO <sub>x</sub> )	0,030 ppm
• chloor (Cl <sub>2</sub> )	0,010 ppm
• fluorwaterstof (HF)	0,010 ppm
• ammoniak (NH <sub>3</sub> )	0,500 ppm
• ozon (O <sub>3</sub> )	0,005 ppm

Ingeval van hoger belastingen, dienen deze door INNIO Jenbacher GmbH & Co OG afzonderlijk te worden goedgekeurd.

#### 3.4 Elektrische gegevens

##### Voeding

SAFI wordt gevoed door een accu met een nominale spanning van 24 V. De accuspanning mag fluctueren van 15 tot 32V met  $\pm 10$  % resterende rimpel.

##### Stroomopname

De maximale stroomopname van een SAFI van de 1<sup>e</sup> generatie bedraagt 175 mA.

De maximale stroomopname van SAFI2 bedraagt 130 mA.



### 3.5 Meting van de uitlaatgastemperatuur

De uitlaatgastemperatuur van elke cilinder wordt door SAFI gemeten met behulp van NiCrNi-thermo-elementen van het type K, waarbij in SAFI een zgn. koudelascompensatie is voorzien. De meetnauwkeurigheid komt overeen met Klasse 2 voor thermo-elementen van het type K overeenkomstig EN 60584-2.

Temperatuurbereik	Tolerantie
0 °C tot 333 °C	± 2,5 K
333 °C tot 900 °C	± 0,75%

Bij snelle veranderingen van de omgevingstemperaturen van SAFI is er sprake van kortstondige afwijkingen van ± 5 K.

### 3.6 Hoogspanningsmeting

De hoogspanning wordt gemeten over het gehele bereik – van 0 tot 50 kV – met een nauwkeurigheid van ± 1 kV.

### 3.7 Aansluitingen en meldingen van SAFI's van de 1e generatie



①	LED's	③	Klopsensoren
②	Uitlaatgasthermo-elementen		

#### Toekenning van de aansluitingen

##### Sub D-aansluitstekker

##### PIN Aanduiding Betekenis

1	HS 2	Hoogspanningsmeetsignaal van de rechter bobine
---	------	--

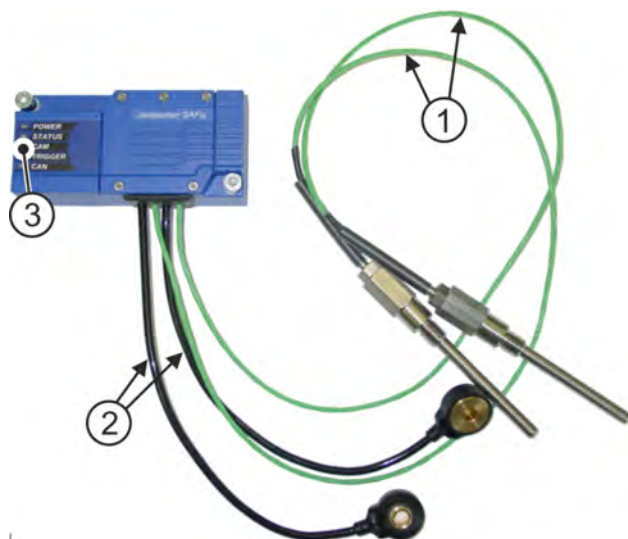
**PIN Aanduiding Betekenis**

2	HS 1	Hoogspanningsmeetsignaal van de linker bobine
3	STROOM	Gewenste waarde ontstekingsstroom voor de linker en rechter ontstekingseindtrap
4	ZZP 1	Triggersignaal voor de linker ontstekingseindtrap
5	CODE 4	Derde bit van de SAFI-codering ten behoeve van de positiedetectie
6	CODE 1	Eerste bit van de SAFI-codering ten behoeve van de positiedetectie
7	CODE 2	Tweede bit van de SAFI-codering ten behoeve van de positiedetectie
8	CAN-Low	CAN-Low
9	CAN-High	CAN-High
10	'UIT'	Nooduitschakeling
11	CAM	Signaal van de nokkenassensor
12	GND	Ground/aarde
13	+24 V	Voedingsspanning voor SAFI
14	GND	Ground/aarde
15	GND	Ground/aarde
16	ZZP2	Triggersignaal voor de rechter ontstekingseindtrap
17	RM1	Terugmelding van de linker ontstekingseindtrap
18	GND	Ground/aarde
19	CODE 8	Vierde bit van de SAFI-codering ten behoeve van de positiedetectie
20	RM2	Terugmelding van de rechter ontstekingseindtrap
21	CAN-GND	CAN-GND
22	n.c.	Vrij
23	TRIGGER	Signaal van de tandkrans
24	GND	Ground/aarde
25	n.c.	Vrij

**Uitlaatgasthermo-elementen****Nummer Aanduiding Betekenis**

1	+	Positieve aansluiting (+) voor thermo-element
2	GND	Aansluiting afscherming
3	-	Negatieve (-) aansluiting voor thermo-element

### 3.8 Aansluitingen en meldingen van de SAFI2



①	Uitlaatgasthermo-elementen	③	LEAD's
②	Klopsensoren		

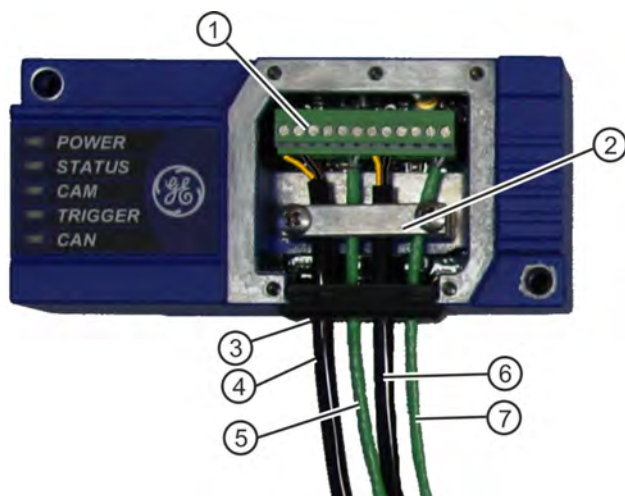
**3.8.1 Toekenning van de aansluitingen****Sub D-aansluitstekker****PIN Aanduiding Betekenis**

1	HS R	Hoogspanningsmeetsignaal van de rechter bobine
2	HS L	Hoogspanningsmeetsignaal van de linker bobine
3	STROOM	Gewenste waarde ontstekingsstroom voor de linker en rechter ontstekingseindtrap
4	ZZP L	Triggersignaal voor de linker ontstekingseindtrap
5	CODE 4	Derde bit van de SAFI-codering ten behoeve van de positiedetectie
6	CODE 1	Eerste bit van de SAFI-codering ten behoeve van de positiedetectie
7	CODE 2	Tweede bit van de SAFI-codering ten behoeve van de positiedetectie
8	CAN-Low	CAN-Low
9	CAN-High	CAN-High
10	SC	Nooduitschakeling
11	CAM	Signaal van de nokkenassensor
12	GND	Ground/aarde
13	+24 V	Voedingsspanning voor SAFI
14	PI R	Triggersignaal voor de rechter Port Injection-besturingseindtrap
15	PCI R	Triggersignaal voor de rechter voorkamergasklep-besturingseindtrap
16	ZZP R	Triggersignaal voor de rechter ontstekingseindtrap
17	RM1	Terugmelding van de linker ontstekingseindtrap
18	PCI L	Triggersignaal voor de linker voorkamergasklep-besturingseindtrap
19	CODE 8	Vierde bit van de SAFI-codering ten behoeve van de positiedetectie
20	RM2	Terugmelding van de rechter ontstekingseindtrap
21	CAN-GND	CAN-GND
22	PI RM R	Triggersignaal voor de rechter Port Injection- en voorkamergasklep-besturingseindtrap
23	TRIGGER	Signaal van de tandkrans
24	PI RM L	Triggersignaal voor de linker Port Injection- en voorkamergasklep-besturingseindtrap
25	PI L	Triggersignaal voor de linker Port Injection-besturingseindtrap

**Uitlaatgasthermo-elementen, klopsensoren en cilinderdruksensoren**

Bij SAFI2 worden de uitlaatgasthermo-elementen, klopsensoren en cilinderdruksensoren rechtstreeks in de behuizing aangesloten. Schroef de 5 schroeven los en neem het deksel af om de stekker vrij te leggen.

Om de sensoren aan te sluiten, dient u met behulp van een spitsbektang de 12-polige aansluitstrook van de bus te verwijderen. Druk vervolgens de stekker met de aangesloten sensoren in de bus en monteer de trekontlasting. Let er bij de montage op dat de pakking goed sluit om indringen van vocht te voorkomen.



①	Aansluitstrook voor sensor	⑤	Uitlaatgasthermo-element van linker cilinder
②	Trekontlasting	⑥	Klopsensor van rechter cilinder
③	Pakking	⑦	Uitlaatgasthermo-element van rechter cilinder
④	Klopsensor van linker cilinder		

Bij een SAFI2 met KLS-functie (onderdeelnummer 652092) dienen klopsensoren te worden aangesloten, bij een SAFI2 met DMR-functie (onderdeelnummer 652439) dienen de aansluitkabels voor de druksensoren te worden aangesloten.

Toekenning van de aansluitingen voor SAFI2 met KLS-functie

PIN	Aanduiding	Kleur	Betekenis
1	Piëzo / Pressure L+	Geel	+ Ingang van de klopsensor van de linker cilinder
2	Piëzo / Pressure L-	zwart	- Ingang van de klopsensor van de linker cilinder
3	+24V L		niet bezet
4	GND		niet bezet
5	TC L+	Groen	+ Ingang van het uitlaatgasthermo-element van de linker cilinder
6	TC L-	wit	- Ingang van het uitlaatgasthermo-element van de linker cilinder
7	Piëzo / Pressure L+	Geel	+ Ingang van de klopsensor van de rechter cilinder
8	Piëzo / Pressure L-	zwart	- Ingang van de klopsensor van de rechter cilinder
9	+24V L		niet bezet
10	GND		niet bezet
11	TC L+	Groen	+ Ingang van het uitlaatgasthermo-element van de rechter cilinder
12	TC L-	wit	- Ingang van het uitlaatgasthermo-element van de rechter cilinder

Toekenning van de aansluitingen voor SAFI2 met DMR-functie

PIN	Aanduiding	Kleur	Betekenis
1	Piëzo / Pressure L+	blauw	+ Ingang van de cilinderdruksensor van de linker cilinder
2	Piëzo / Pressure L-	zwart	- Ingang van de cilinderdruksensor van de linker cilinder
3	+24V L	wit	24V-voeding van de cilinderdruksensor van de linker cilinder
4	GND	-	Brug naar Pin 2
5	TC L+	Groen	+ Ingang van het uitlaatgasthermo-element van de linker cilinder
6	TC L-	wit	- Ingang van het uitlaatgasthermo-element van de linker cilinder
7	Piëzo / Pressure L+	blauw	+ Ingang van de cilinderdruksensor van de rechter cilinder
8	Piëzo / Pressure L-	zwart	- Ingang van de cilinderdruksensor van de rechter cilinder
9	+24V L	wit	24V-voeding van de cilinderdruksensor van de rechter cilinder
10	GND	-	niet bezet
11	TC L+	Groen	+ Ingang van het uitlaatgasthermo-element van de rechter cilinder
12	TC L-	wit	- Ingang van het uitlaatgasthermo-element van de rechter cilinder

De afscherming van de thermo-elementen en de cilinderdruksensoren wordt niet met SAFI2 verbonden, aangezien de sensoren al aan sensorzijde gaard zijn.

### 3.8.2 Weergaven op het apparaat

Op het apparaat bevinden zich 5 LED's ten behoeve van de weergave; de 'STATUS'-LED is driekleurig.

Omschrijving	Kleur	Betekenis
POWER	Groen	Voedingsspanning
STATUS	Groen	Ontsteking resp. zelftest ontsteking/Port Injection resp. zelftest Port Injection
	rood	Fout
	Geel	Opstarten
CAM	Geel	Synthetische nokkenas-/resetimpuls
TRIGGER	Geel	Triggerimpuls
CAN	Geel	CAN-busactiviteit

### 3.9 Firmware

SAFI is voorzien van firmwareversie 7.xx. Firmwareversies met hetzelfde cijfer vóór de decimale punt zijn onderling compatibel. Daardoor is het mogelijk om een motor te laten draaien met SAFI's van verschillende firmwareversies.

Gereserveerde firmware-nummers:

	Gereserveerd firmware-bereik	Eerste versie
--	------------------------------	---------------

SAFI (1 <sup>e</sup> generatie)	7.00 - 7.40	
SAFI DMR (2 <sup>e</sup> generatie)	7.40 - 7.59	7.44
SAFI KLS (2 <sup>e</sup> generatie)	7.60 – 7.99	7.64
SAFI1 DMR	7.53	
SAFI KLS filterversie	1.00 - 1.99	1.01
SAFI DMR filterversie	2.00 - 2.99	2.01

**De cijfers vóór de decimale punt geven de functionaliteit aan en de cijfers ná de decimale punt de firmwareversie.**

**Hogere cijfers ná de decimale punt duiden op verbeterde versies zonder dat de functionaliteit is vergroot.**

Indien de codering met geen van de bovengenoemde motorposities overeenkomt of indien er sprake is van een firmwareprobleem, knipperen na het opstarten van SAFI's van de 1<sup>e</sup> generatie de beide LED's CAM en TRIGGER afwisselend, en bij SAFI2 licht de STATUS LED rood op.

Ingeval van firmwareproblemen dient de firmware opnieuw te worden gedownload of dient SAFI te worden vervangen.

#### **Firmware-update**

Voor de firmware-update kan DIA.NE XT worden gebruikt. Voor het bepalen van de noodzaak van een firmware-update en voor een toelichting op de exacte update-procedure moet contact worden opgenomen met het Competence Center in Jenbach.

## 4 Opbouw

SAFI's van de 1e generatie worden geleverd met een M6x30 en M6x35 inbusbout en een pakking.

SAFI2 worden geleverd met twee M6x35 inbusbouten en een pakking.

De bouten dienen met 3,4 Nm te worden aangehaald.



① Uitlaatgasthermo-elementen	③ Pakking
② Klopsensoren	

## 4.1 Montage van de sensoren

### 4.1.1 Klopsensoren

De beide klopsensoren dienen, zonder dat daarbij de kabels elkaar kruisen, telkens aan de achterste cilinderkopschroeven van de naastgelegen cilinderkoppen met behulp van een bevestigingsschroef (M8 x 25) aan de adaptermoer te worden vastgeschroefd (aanhaalmoment 20 Nm). Daarbij dient het oppervlak telkens vlak en schoon te zijn. Het is niet toegestaan om vulringen te gebruiken. De adaptermoeren dienen met een aanhaalmoment van 60 Nm op de cilinderkopschroeven te worden aangehaald.

### 4.1.2 Thermo-elementen

De montagebussen voor de thermo-elementen dienen met een aanhaalmoment van 30 Nm te worden aangehaald. De uitlaatgasthermo-elementen dienen op SAFI's van de 1e generatie handmatig te worden aangehaald, en op het motorblok met een aanhaalmoment van 15 Nm. Het thermo-element van de linker cilinder dient op de linker stekker te worden aangesloten en het thermo-element van de rechter cilinder op de rechter stekker.

De uitlaatgasthermo-elementen dienen in de SAFI2 op de aansluitstrook te worden aangesloten en op het motorblok met een aanhaalmoment van 15 Nm te worden gemonteerd.



## 4.2 Identificeren van de cilindertoeckenning op de motor

Na het inschakelen van de voeding starten de SAFI's op. Tijdens de opstartprocedure detecteert SAFI aan de hand van een codering in de MORIS-rails de montagepositie op de motor. Deze positie wordt gevisualiseerd door het knipperen van de CAN-LED overeenkomstig de onderstaande tabel. De STATUS-LED knippert oranje.

### SAFI gemonteerd tussen CAN-LED knippert

Cilinder 1 en 2	1 x
Cilinder 3 en 4	2 x
Cilinder 5 en 6	3 x
Cilinder 7 en 8	4 x
Cilinder 9 en 10	5 x
Cilinder 11 en 12	6 x
Cilinder 13 en 14	7 x
Cilinder 15 en 16	8 x
Cilinder 17 en 18	9 x
Cilinder 19 en 20	10 x
Cilinder 21 en 22	11 x
Cilinder 23 en 24	12 x

Indien in verband met een motorstoring een positie dubbel is bezet, wordt de ontbrekende positie op het DIANE-systeem gesignaleerd door de melding 'SAFI CAN-communicatie gestoord'. Om de dubbel bezette positie te vinden, dienen alle posities te worden gecontroleerd door het insteken en uittrekken van elk van de afzonderlijke apparaten.

Indien de codering met geen van de bovengenoemde motorposities overeenkomt of indien er sprake is van een firmwareprobleem, knipperen na het opstarten van SAFI's van de 1<sup>e</sup> generatie de beide LED's CAM en TRIGGER afwisselend, en bij SAFI2 licht de STATUS LED rood op.

## 5 Sensorsignalen

SAFI heeft twee digitale signalen nodig om de motorbedrijfscondities te detecteren. De drie analoge sensorsignalen worden door de SPA24 geconverteerd naar twee digitale signalen.

### LET OP



De instellingen van de sensorsignalen worden in TA 1502-0072 – SPA24 uitvoerig beschreven.

### 5.1 Nokkenas-/reset-sigitaal

Het nokkenas-/reset-sigitaal is een synthetisch sigitaal dat door de SPA24 wordt gegenereerd uit het sigitaal van de nokkenassensor en het reset-sigitaal van de krukas.

Van belang bij de berekening van de krukaspositie is de negatieve flank van dit digitale sigitaal, die overeenkomt met de crossover van het analoge reset-sigitaal. De positie van deze flank wordt, gerelateerd aan het bovenste dode punt van de eerste cilinder, ingesteld in de parametermanager, waarbij - zoals gebruikelijk bij ontstekingssystemen - positieve waarden staan voor het bereik vóór het bovenste dode punt, en negatieve waarden voor het bereik ná het bovenste dode punt van de eerste cilinder.

De negatieve flank van de ingang wordt gevisualiseerd door het kortstondig oplichten van de CAM-LED op SAFI.

#### Instellen van de reset-positie

Motoren van INNIO Jenbacher GmbH & Co OG hebben normaliter een reset-positie in het bereik van 45 – 95 °KH vóór het bovenste dode punt. De exacte positie van dit sigitaal dient aan SAFI te worden gecommuniceerd met behulp van de parameter 'Reset-positie' in de SAFI-parameterlijst; het mogelijke instelbereik bedraagt -360 °KH tot 360 °KH.

Nadat de motor voor het eerst is gestart of bij (de)montage-activiteiten waarbij de positie van de reset-sensor is gewijzigd, dient met behulp van een stroboscoop het ontstekingstijdstip van de motor te worden vergeleken met het ontstekingstijdstip op het motorbesturingssysteem. Indien de aangegeven waarde niet overeenkomt met de daadwerkelijke meting op het vliegwiel, dient de motor te worden uitgeschakeld en dient de waarde voor het reset-sigitaal te worden gecorrigeerd. Vervolgens dient het ontstekingstijdstip opnieuw te worden gecontroleerd.

### LET OP



De motor dient pas op lastbedrijf te worden overgeschakeld wanneer het ontstekingstijdstip daadwerkelijk is gecontroleerd!

### 5.2 Sigitaal van het vliegwiel (trigger-sigitaal)

SAFI's hebben van het vliegwiel tussen 50 en 500 impulsen per omdraaiing (trigger-sigitaal) nodig om het toerental en de exacte hoekpositie van de cilinders te kunnen berekenen.

De positieve flank van de ingang wordt gevisualiseerd door het kortstondig oplichten van de TRIGGER-LED op SAFI.

## 6 Implementatie in het motorbesturingssysteem

Afhankelijk van de functie is aan sommige uitschakelingen en waarschuwingen een bedrijfsmelding met informatie over de cilinder resp. SAFI toegekend. Nadat een uitschakeling heeft plaatsgevonden of een waarschuwing is gegenereerd, worden de bijbehorende bedrijfsmeldingen achtereenvolgens enkele seconden na elkaar geregistreerd.

In het actuele alarmmanagement wordt uitsluitend de bedrijfsmelding van de laatste cilinder weergegeven. De bedrijfsmeldingen van alle cilinders kunnen in de alarmmeldingshistorie worden ingezien.

### 6.1 Parametermanager

De SAFI-parametermanager beïnvloedt de volgende parameterlijsten:

#### **SAFI:**

- Activering van de functies
- Reset-positie
- Bewaking ontstekingstijdstip

#### **Uitlaatgas:**

- Activering van de bewakingsfuncties
- Grenswaarden

#### **Motorgegevens:**

- Activering SAFI

#### **Ontstekingsspanningsmeting:**

- Activeren van de bewaking
- Grenswaarden

#### **Antiklop:**

- Activering en instelling van de klopregelaar
- Instelling klopdetectie
- Instelling klepgeluiddetectie
- Instelling mechanisch geluid
- Individuele cilindervrijgave
- Verstelling van het ontstekingspunt, algemeen

#### **Ontsteking**

- Activering van de misfiring-regeling
- Grenswaarde overtoerental
- Grenswaarde ontstekingstijdstip
- MORIS energie-instelling
- MORIS uitgangsbewaking
- MORIS bobinetype
- MORIS voedingsvermogen

## **6.2 Alarmbegeleidingswaarden**

Bij alle cilinderspecifieke foutmeldingen en waarschuwingen worden de betreffende cilinders in een extra bedrijfsmelding, alarmbegeleidingswaarde genoemd, weergegeven.

In de actuele alarmlijst wordt daarbij de foutmelding of waarschuwing in combinatie met een bedrijfsmelding getoond. In de historische alarmlijst worden alle betreffende cilinders telkens met een eigen bedrijfsmelding weergegeven. In DIANE XT wordt het nummer van de cilinder rechtstreeks naast de bedrijfsmelding getoond, in DIANE WIN kan het nummer van de cilinder zichtbaar worden gemaakt door te dubbelklikken op de desbetreffende bedrijfsmelding.

## 7 Functies

### 7.1 Algemene functie

#### 7.1.1 Beschrijving van de algemene functies

Algemene functies zijn die functionaliteiten die noodzakelijk zijn voor het bedrijf en de bewaking van SAFI, onafhankelijk van de toegewezen taak.

##### 7.1.1.1 Pickup-bewaking

SAFI genereert uit de sensorsignalen de actuele positie van de kruk- en nokkenas met een nauwkeurigheid van 0,1 °KH. Om foutieve posities veroorzaakt door foutieve sensorsignalen te voorkomen, worden deze signalen gecontroleerd om

- de aanwezigheid van het trigger- en het synthetische nokkenas-/reset-sigitaal te constateren,
- het aantal tanden tussen twee synthetische nokkenas-/reset-impulsen te tellen, en
- om de tijd tussen de ene tand en de volgende te controleren, waardoor mogelijk ontbrekende tanden en stoorsignalen kunnen worden gedetecteerd.

Om het zoeken naar de oorzaak van storingen te vergemakkelijken, wordt bij pickup-storingen het aantal tanden dat wordt gedetecteerd tussen de laatste synthetische nokkenas-/reset-impuls en de defecte pickup-impuls, in het beeldscherm Systeem – SAFI weergegeven. Daarbij dient er rekening mee te worden gehouden dat de getoonde waarde betrekking heeft op de krukas, die per motorcyclus tweemaal roteert.

De defecte tand kan worden gevonden door de tanden van de startkrans te tellen, uitgaande van de resetpositie.

Door storingen in het hoogspanningscircuit kunnen storingsimpulsen van de ontsteking eveneens een foutieve detectie van sensorsignalen veroorzaken. Met behulp van de onderstaande formule en de ontstekingsvolgorde van de desbetreffende motor is het mogelijk de krukashoekpositie, in relatie tot het dode punt van de eerste cilinder, te berekenen.

$$\text{(Aantal tanden bij uitvallen} \times \frac{360^\circ \text{ KW}}{\text{Aantal tanden motor}} \text{ - reset-positie)}$$

##### 7.1.1.2 Hardwarebewaking

Deze melding wordt weergegeven, indien de gemonteerde hardware de geselecteerde functie niet ondersteunt of indien er sprake is van een interne storing in het apparaat.

##### 7.1.1.3 CAN communicatie

Voordat de motor wordt gestart, dienen alle SAFI's met de besturing te communiceren. Indien de CAN-communicatie uitvalt, wordt binnen 25 seconden een alarmmelding gegenereerd en wordt de motor uitgeschakeld.

SAFI bewaakt de signalen op de CAN-bus. De waarschuwing "CAN-foutfrequentie hoog" wordt gebruikt om problemen met de CAN-bus in een vroegtijdig stadium te onderkennen. Deze melding signaleert een bovengemiddeld aantal foutieve protocollen op de CAN-bus.

**LET OP**

Hoewel SAFI de foutieve protocollen detecteert, kan de oorzaak van de foutieve protocollen ook bij de andere CAN-busdeelnemers liggen!

**7.1.1.4 Softwarebewaking**

De actuele softwarestatus van de afzonderlijke apparaten wordt in het beeldscherm Systeem – SAFI weergegeven.

Indien de software op tenminste één SAFI niet compatibel is met de software van het motorbesturingssysteem, wordt er een alarmmelding gegenereerd.

Indien op een motor SAFI's zijn gemonteerd met verschillende softwareversies, wordt dit met behulp van een waarschuwing gesignaleerd. Hoewel verschillende, maar onderling compatibele softwareversies op de motor naast elkaar kunnen draaien, adviseren wij een update naar dezelfde softwareversie. De softwareversie waarnaar wordt geüpdated, dient in overleg met INNIO Jenbacher GmbH & Co OG te worden bepaald.

**7.1.1.5 Bewaking van de temperatuur van de elektronica**

SAFI meet de interne temperatuur van de elektronica die wel 10 K hoger kan zijn dan de temperatuur van de behuizing. Indien de interne temperatuur 95 °C overschrijdt, is de maximaal toegestane omgevingstemperatuur overschreden en wordt er een waarschuwing gegenereerd.

**LET OP**

Een overschrijding van de maximale omgevingstemperatuur resulteert – bij langdurig bedrijf – in het uitvallen van SAFI en dient daarom te worden voorkomen!

De actuele elektronicatemperatuur van alle cilinders wordt in het beeldscherm Systeem – SAFI weergegeven en in een langetermijntrend geregistreerd.

**7.1.1.6 Parameterbewaking**

SAFI detecteert – afhankelijk van de ingestelde functionaliteit – of er sprake is van plausibele parameters. Indien de parameters niet plausibel zijn, buiten het waardebereik liggen of wanneer de parameters nog niet werden verstuurd, wordt een uitschakelende storing gegenereerd.

Indien tijdens het motorbedrijf parameters van de SAFI-parameterlijst worden gewijzigd, wordt de nieuwe waarde ter bescherming van de motor niet geaccepteerd. De gebruiker wordt met behulp van de waarschuwing 'SAFI-parameterinstelling tijdens het bedrijf verboden' gewezen op het feit dat de verandering niet is doorgevoerd. De nieuw ingestelde waarde wordt pas actief na de volgende start van de motor.

### 7.1.2 Instellen van de parameters

#### 7.1.2.1 Parameterlijst motorgegevens

##### **SAFI**

De optie SAFI kan met behulp van deze parameter worden geactiveerd. Door de activering worden de SAFI-parameterlijst en het beeldscherm - Systeem - SAFI zichtbaar.

Default-waarde: Aan

#### 7.1.2.2 SAFI-parameterlijst

##### **Ontsteking**

De optie 'Ontsteking' activeert SAFI als ontstekingsbesturingssysteem in combinatie met een ontstekingseindtrap.

Default-waarde: Aan

##### **Ontstekingsspanning**

De optie 'Ontstekingsspanningsmeting' activeert SAFI als ontstekingsspanningsmeting waarna de SAFI-ontstekingsspanningsparameterlijst zichtbaar wordt.

Default-waarde: Aan

##### **Uitlaatgastemperatuur**

De optie 'Meting van de uitlaatgastemperatuur' activeert SAFI als meetinstrument voor de uitlaatgastemperatuur.

Default-waarde: Aan

##### **Kloppen**

De optie 'Kloppen' activeert **SAFI** als klopdetectie. Bij deze optie dienen SAFI's met klopsensoren te worden gebruikt.

Default-waarde: Aan

##### **OCA**

De optie 'OCA' (optische misfiring-detectie) is niet vrijgegeven voor SAFI.

Default-waarde: Uit

##### **Reset-positie**

Deze parameter wordt overeenkomstig TA 1502-0072 – SPA24 op de motor ingesteld.

Default-waarde: 50,0 °KH.

J624 default-waarde: 48,5 °KH.

##### **Controle ontstekingstijdstiptolerantie**

Indien deze parameter is geactiveerd, meet SAFI het verschil van het ontstekingstijdstip tussen SAFI en het ontstekingssysteem. Omdat SAFI in de huidige configuratie de ontsteking aanstuurt, is deze parameter momenteel gedeactiveerd.

Default-waarde: Uit



**Ontstekingstijdstiptolerantie**

Deze parameter geeft de tolerantie weer van de afwijking van het ontstekingstijdstip van het ontstekingssysteem en SAFI. Omdat SAFI in de huidige configuratie de ontsteking aanstuurt, is deze parameter momenteel gedeactiveerd.

Default-waarde: 50,0 °KH.

**7.1.3 Weergaven**

Het beeldscherm SAFI onder Systeem visualiseert de systeemgegevens van alle SAFI's.

De systeemgegevens omvatten:

- Hardwareversie

De hardwareversie bevat de informatie over de versie (cijfers vóór de decimale punt) en de uitvoering van de hardware (cijfers ná de decimale punt). De cijfers vóór de decimale punt worden bij elk nieuw ontwerp bijgewerkt. De cijfers ná de decimale punt geven de verschillende uitvoeringsvarianten SAFI met KLS-functie of SAFI met DMR-functie aan.

De onderstaande tabel bevat de toekenning van de cijfers ná de decimale punt aan de verschillende uitvoeringen.

Hardwareversie	Uitvoeringsvariant
x.064	SAFI met KLS-functie en thermo-elementsensoren
x.192	SAFI met DMR-functie en thermo-elementsensoren
x.080	SAFI met KLS-functie, thermo-elementsensoren en PI-besturing *)
x.208	SAFI met DMR-functie, thermo-elementsensoren en PI-besturing *)

\*) De PI-besturing is nodig voor de J920-motor

Indien via de parameterinstelling een functie wordt geactiveerd die niet door SAFI wordt ondersteund, wordt de alarmmelding 'SAFI-hardwarefout' geactiveerd.

- Firmwareversie
- Bedrijfsuren
- Serienummer
- Productiedatum
- Elektronikatemperatuur
- Tandenfout

Om het zoeken naar de oorzaak van storingen te vergemakkelijken, wordt bij sensorstoringen het aantal tanden weergegeven dat wordt gedetecteerd tussen de laatste synthetische nokkenas-/reset-impuls en de defecte sensorimpuls.

- Filterversie

De filterversie beschrijft de in de firmware geïmplementeerde versie van de filters voor de piëzosensoren.

**7.1.4 Trendweergave**

De temperaturen van de elektronica worden in een langetermijn SAFI-trend gedurende 12 maanden geregistreerd, waarbij de resolutie 0,5 u bedraagt.

## 7.1.5 bedrijfsmeldingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving
B3270	SAFI hardwarefout cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met een hardwarefout
B3271	SAFI CAN-communicatie gestoord cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI zonder CAN-communicatie
B3272	SAFI foutieve software cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met niet-compatibele software
B3273	SAFI parameterfout cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met een parameterfout
B3276	SAFI uitval trigger-pickup, cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met uitgevallen trigger-pickup
B3277	SAFI uitval nokkenas- / reset-pickup cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met uitgevallen nokkenas- / reset-pickup
B3284	SAFI softwareversies niet identiek cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met afwijkende softwareversie; er worden altijd tenminste twee SAFI's weergegeven, aangezien het motorbesturingsstelsel niet kan besluiten welke de juiste is.
B3291	SAFI parameterinstelling tijdens bedrijf verboden cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI waarbij de parameterinstelling is verboden.
B3292	SAFI CAN-foutfrequentie te hoog cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met een te hoge CAN-foutfrequentie.
B3293	SAFI elektronicatemperatuur te hoog cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met een te hoge elektronicatemperatuur

## 7.1.6 waarschuwingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
W3531	SAFI CAN-foutfrequentie te hoog	<p>Deze melding wordt weergegeven wanneer een bovengemiddeld aantal error frames op de CAN-bus wordt geconstateerd. Error frames zijn mislukte communicatiepogingen die daardoor herhaald dienen te worden en waardoor de CAN-busbelasting toeneemt.</p> <p><b>Aangezien niet elk apparaat in het CAN-buscircuit in staat is foutfrequenties te evalueren, kunnen de error frames ook door andere apparaten worden gegenereerd.</b></p> <p>Error frames worden veroorzaakt door elektromagnetische storingen, defecte/foutieve bekabeling (bijv. te lange kabels, verkeerde kabels, slechte eindweerstand, bypasses) of een defect apparaat.</p> <p>Zie voor meer informatie over de CAN-bus en het verhelpen van storingen: TA 1531-0012 CAN-bus op motoren van INNIO Jenbacher GmbH &amp; Co OG.</p>

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
W3533	SAFI-softwareversies niet identiek	<p>De softwareversies van de afzonderlijke SAFI's zijn niet identiek, maar wel compatibel.</p> <p>Wij adviseren u de softwareversies te updaten zodat deze identiek zijn. Welke softwareversie dient te worden gebruikt, dient in overleg met INNIO Jenbachernode: 1801439856539610710081007 te worden bepaald.</p>
W3535	SAFI parameterinstelling tijdens motorbedrijf verboden	<p>Indien tijdens het motorbedrijf parameters van de SAFI-parameterlijst worden gewijzigd, wordt de nieuwe waarde ter bescherming van de motor niet geaccepteerd. De gebruiker wordt met behulp van deze waarschuwing gewezen op het feit dat de verandering niet is doorgevoerd.</p> <p>De motor dient te worden uitgeschakeld. Bij de eerstvolgende motorstart zijn de veranderingen doorgevoerd.</p>
W3539	SAFI elektronicatemperatuur te hoog	<p>Indien de behuizings- en daarmee ook de omgevingstemperatuur hoger is dan 85 °C, is de maximaal toelaatbare omgevingstemperatuur overschreden en wordt deze waarschuwing gegenereerd.</p> <p>De interne apparaattemperaturen van alle SAFI's worden weergegeven in het beeldscherm Systeem – SAFI. Bij SAFI1 wordt de waarschuwing bij een elektronicatemperatuur van 86°C afgegeven. Vanwege een hogere interne opwarming van de elektronica wordt bij SAFI2 de waarschuwing bij een waarde van 102°C afgegeven.</p> <p>Indien een omgevingstemperatuur van 95°C wordt bereikt, wordt de SAFI met een SAFI-hardwarefout uitgeschakeld en wordt het veiligheidscircuit geopend.</p> <p>Indien de elektronicatemperatuur van een SAFI te hoog is, moet de omgeving van de SAFI op mogelijke warmtebronnen (lekkende uitlaatgasleidingen, turbocompressor, etc.) worden onderzocht en moet de oorzaak worden verholpen.</p> <p>Indien aan de motor als geheel te hoge resp. verhoogde temperaturen worden geconstateerd, dient het ventilatieconcept te worden geoptimaliseerd resp. dient voor SAFI een extra ventilatie te worden gemonteerd.</p>

### 7.1.7 Foutmeldingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
A3330	SAFI hardwarefout	<p>De hardware is niet compatibel met de parameterinstelling van het motorbesturingssysteem of defect.</p> <p>De parameters van de SAFI-parameterlijst dienen te worden vergeleken met de daadwerkelijk gemonteerde apparaten.</p> <p>Indien de parameters in orde zijn, dient het apparaat te worden vervangen.</p>

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
A3331	SAFI CAN-communicatie gestoord	<p>Indien met een of meerdere SAFI's gedurende 25 seconden of meer geen communicatie mogelijk is, wordt deze foutmelding gegenereerd.</p> <p>Dit kan worden veroorzaakt door een defect apparaat, een defecte CAN-busbekabeling of het ontbreken van de voeding van safi.</p> <p>Zie voor meer informatie over de CAN-bus en het verhelpen van storingen: TA 1531-0012 CAN-bus op motoren van INNIO Jenbachernode:1801439856539610710081007.</p>
A3332	SAFI verkeerde software	<p>De softwareversies van het motorbesturingssysteem en SAFI zijn niet compatibel.</p> <p>Indien de hardware compatibel is (zie hardwarefout), kan met behulp van een update van de SAFI-software of van de software voor het motorbesturingssysteem compatibiliteit worden gerealiseerd.</p>
A3333	SAFI parameterfout	<p>Indien de parameters niet plausibel zijn, buiten het waardebereik liggen of wanneer de parameters nog niet zijn verstuurd, wordt er een parameterfout gegenereerd.</p> <p>Alle SAFI-parameters dienen te worden gecontroleerd.</p>
A3336	SAFI uitval trigger-pickup	<p>Er is een probleem met het trigger-sigitaal geconstateerd.</p> <p>Stel de sensor in overeenkomstig TA 1502-0072 – SPA24.</p> <p>Op elke SAFI en SPA24 knippert een TRIGGER-LED, wanneer een sensorsignaal wordt gedetecteerd. Dit is handig bij een storing om te controleren welk signaal is uitgevallen.</p>
A3337	SAFI nokkenas/reset-pickup uitgevallen	<p>Er is een probleem geconstateerd met het synthetische nokkenas-/reset-sigitaal.</p> <p>Stel de sensor in overeenkomstig TA 1502-0072 – SPA24.</p> <p>Op elke SAFI en SPA24 knippert een CAM LED, wanneer een sensorsignaal wordt gedetecteerd. Dit is handig bij een storing om te controleren welk signaal is uitgevallen.</p>

## 7.2 KLS-functie

### 7.2.1 Beschrijving van de functie

Tot de KLS-functie behoort de door de piëzosensoren gegenereerde informatie over klop- en klepgeluiden.

De KLS-functie is gebaseerd op het beproefde werkingsprincipe van de KLS98, de parameteraanduiding is gelijk aan die van de KLS98. Vanwege een afwijkend frequentiegedrag van het ingangscircuit kunnen de grenswaarden echter verschillen.

De KLS-functie is gebaseerd op de indeling van de motorcyclus in verschillende meetbereiken, waarbij enerzijds de verbrandingsgeluiden op kloggeluiden en anderzijds de mechanische geluiden op storingen in het klepbedieningsmechanisme worden onderzocht.

### Verschillen met de KLS98

Door de toepassing van een hoogwaardigere digitale signaalprocessor liggen de gedetecteerde klepgeluiden bij SAFI hoger dan bij de KLS98. De reden daarvoor is dat SAFI in vergelijking tot de KLS98 over een meer lineaire frequentiecurve beschikt en daardoor de hogere frequenties van de klepgeluiden weergeeft. Met deze eigenschap wordt bij het vastleggen van de grenswaarden rekening gehouden.

Bij kloggeluiden met lagere frequenties zijn de afwijkingen verwaarloosbaar klein en komen de door SAFI gedetecteerde kloggeluiden overeen met de door de KLS98 gemeten kloggeluiden.

### 7.2.2 Instellen van de parameters

#### Algemene klopparameters

Alle parameters zijn vastgelegd in de Antiklop - KLS98/SAFI-parameterlijst.

#### KLS98 reset-impulspositie

Deze positie van de reset-impuls wordt **alleen bij de KLS98 gebruikt**; voor SAFI's wordt de positie van de reset-impuls in de SAFI-parameterlijst ingesteld.

Modelreeks 4 default-waarde: -123 °KH.

Modelreeks 6 default-waarde: -144 °KH.

#### Hoekinstelling begin kloggeluid

Deze parameter geeft het begin van de verbrandingsanalyse aan, in relatie tot het bovenste dode punt van de desbetreffende cilinder.

Default-waarde: 0 °KH.

#### Hoekinstelling breedte kloggeluid

Deze parameter geeft de duur van de verbrandingsanalyse aan, uitgaande van de parameter „Hoekinstelling begin kloggeluid“.

Modelreeks 4 default-waarde: 50 °KH.

Modelreeks 6 default-waarde: 45 °KH.

#### Hoekinstelling begin klepgeluid

Deze parameter geeft het begin van de analyse van de klepgeluiden aan, in relatie tot het bovenste dode punt van de desbetreffende cilinder.

De parameter dient zodanig te worden gekozen dat er geen sprake is van overlapping met de hoekinstelling voor het kloggeluid in relatie tot de verbrandingscyclus.

Modelreeks 4 default-waarde: 70 °KH.

Modelreeks 6 default-waarde: 60 °KH.

#### **Hoekinstelling breedte klepgeluid**

Deze parameter geeft de duur van de analyse van de mechanische geluiden aan, uitgaande van de parameter „Hoekinstelling begin klepgeluid“.

De parameter dient zodanig te worden gekozen dat er geen sprake is van overlapping met de hoekinstelling voor het klopgeluid in relatie tot de verbrandingscyclus.

Modelreeks 4 default-waarde: 630 °KH.

Modelreeks 6 default-waarde: 660 °KH.

#### **Hoekinstelling begin mechanisch geluid**

Deze parameter is bedoeld voor een toekomstige tweedeling van het klepgeluid in een gescheiden bewaking voor de in- en uitlaatkleppen; deze functie is niet actief.

Modelreeks 4 default-waarde: 80 °KH.

Modelreeks 6 default-waarde: 50 °KH.

#### **Hoekinstelling breedte mechanisch geluid**

Deze parameter is bedoeld voor een toekomstige tweedeling van het klepgeluid in een gescheiden bewaking voor de in- en uitlaatkleppen; deze functie is niet actief.

Modelreeks 4 default-waarde: 620 °KH.

Modelreeks 6 default-waarde: 660 °KH.

#### **Grenswaarde meetsignaalstoring**

Wanneer de motor op halve last of hoger loopt, dienen alle meetwaarden voor de klepgeluiden deze waarde te hebben overschreden omdat anders het meetsignaal door SAFI niet juist wordt geregistreerd.

Modelreeks 4 default-waarde: 50 mV

Modelreeks 6 default-waarde: 30 mV

#### **Filterfunctie voor kloppen**

Met behulp van deze parameter wordt de digitale filterfunctie voor de klopsignalen geselecteerd.

Modelreeks 4 default-waarde: 1

Modelreeks 6 default-waarde: 4

#### **Grenswaarde voor kloppen**

De parameter geeft aan vanaf welke piek een verbranding als kloppende verbranding geldt. Het motorbesturingssysteem optimaliseert op basis van deze grenswaarde de motorregeling en activeert bij een dreigende beschadiging van de motor een uitschakeling.

Modelreeks 4 default-waarde: 1.200 mV

Modelreeks 6 default-waarde: 500 mV

#### **Grenswaarde klepgeluid**

De grenswaarde geeft het tijdens het bedrijf maximaal toegestane klepgeluid aan. Een overschrijding duidt op een defect en resulteert in een motoruitschakeling.

Modelreeks 4 default-waarde: 10.000 mV

Modelreeks 6 default-waarde: 8.000 mV

**Grenswaarde mechanisch geluid**

Deze grenswaarde is bedoeld voor een toekomstige tweedeling van het klepgeluid; deze functie is niet actief.

Default-waarde: 8.000 mV

**Verstelling van het ontstekingspunt, algemeen**

Bij een actieve verstelling van het ontstekingspunt is voor de hele motor hetzelfde ontstekingstijdstip ingesteld. De cilinder met het laatste ontstekingstijdstip bepaalt het ontstekingstijdstip van de hele motor.

Default-waarde: Uit

**Opties voor vrijgave cilinder 1 tot 24**

Met behulp van deze parameters wordt de vrijgave van elke cilinderbewaking afzonderlijk ingesteld. Daarbij zijn de volgende instellingen mogelijk:

- 0 – piëzo uit: De functie KLS is gedeactiveerd.
- 1 – Piëzo aan: De functie KLS is geactiveerd.

Default-waarde: 1 tot het aantal cilinders van de motor / 0 voor cilinders boven het aantal cilinders.

**LET OP**

Indien de functie 'Piëzo' is gedeactiveerd, is de klopp- en klepgeluidbewaking voor deze cilinder niet actief hoewel de meetwaarden worden weergegeven!

**7.2.3 Weergaven**

De door SAFI gegenereerde meetwaarden van de verbrandingsgeluiden worden weergegeven in het beeldscherm Motorregeling – Antiklop – Kloggeluid en de door het motorbesturingssysteem uit de meetwaarden berekende kloppsterkten in het beeldscherm Motorregeling – Antiklop – Klopsterkte.

De door SAFI gegenereerde meetwaarden van de mechanische geluiden worden weergegeven in het beeldscherm Details – Klepgeluiden.

**7.2.4 Trendweergave**

De trends 'Klopintensiteiten' en 'Klopintensiteiten – uitschakeling' worden gedurende één uur in een kortetermijntrend geregistreerd, waarbij de resolutie 1 seconde bedraagt.

**7.2.5 Bedrijfsmelding**

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving
B3279	Klopstoring cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met klopstoring
B3281	Klepgeluid cilinder maximum	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met uitschakeling vanwege te veel klepgeluid
B3282	Meetsignaalstoring klopsensor cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met meetsignaalstoring



## 7.2.6 waarschuwingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving
W3541	Meetsignaalstoring klopsensor	<p>Nadat bedrijf op halve last wordt overschreden, wordt gecontroleerd of de meetwaarden voor het klepgeluid de in de parameterlijst ingestelde waarde voor de meetsignaalstoring hebben overschreden. Indien de waarde niet binnen een tijdsbestek van 3 seconden wordt overschreden, wordt deze melding gegenereerd.</p> <p>De piëzosensor is niet juist gemonteerd of het apparaat is defect (bijv. kabelbreuk van de sensor).</p>

## 7.2.7 Foutmeldingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving
A3339	Klopstoring	<p>De motorbesturing detecteert op basis van een kloggeluid of mechanische fout een gevaarlijke toestand voor de motor. De uitschakeling van de motor voorkomt een mechanische beschadiging door een kloppende verbranding.</p> <p>Deze oorzaak voor uitschakeling is zeer divers en kan worden veroorzaakt door mechanische schade, foutieve mengselvorming, gloeiontstekingen, misfiring of ontstekingsproblemen.</p> <p><b>Bij deze uitschakeling dient altijd de bijbehorende oorzaak onderzocht en verholpen te worden, voordat de motor opnieuw wordt gestart. U dient kennis te nemen van de aanvullende informatie in bijlage 1 van dit document.</b></p>
A3341	Klepgeluid maximum	<p>De grenswaarde voor het klepgeluid werd overschreden. Over het algemeen duidt deze uitschakeling op een mechanisch probleem in de cilinder (klep, lager, etc.).</p> <p><b>Bij deze uitschakeling dient altijd de bijbehorende oorzaak onderzocht en verholpen te worden, voordat de motor opnieuw wordt gestart. U dient kennis te nemen van de aanvullende informatie in bijlage 1 van dit document.</b></p> <p>Indien de hoofdoorzaak onduidelijk is, dienen alle cilinders met een endoscoop te worden onderzocht.</p>
A3342	Meetsignaalstoring klopsensor	<p>Nadat bedrijf op halve last wordt overschreden, wordt gecontroleerd of de meetwaarden voor het klepgeluid de in de parameterlijst ingestelde waarde voor de meetsignaalstoring hebben overschreden. Indien de waarde op meer dan 50% van de gemonteerde apparaten niet binnen een tijdsbestek van 3 seconden wordt overschreden, wordt deze melding gegenereerd.</p> <p>De piëzosensor is niet juist gemonteerd of het apparaat is defect (bijv. kabelbreuk van de sensor).</p>



## 7.3 Functie DMR

### 7.3.1 Beschrijving van de functie

Onder DMR-functie (drukgerregelde motorregeling) wordt verstaan de regeling die plaatsvindt aan de hand van de informatie die de cilinderdruksensoren op basis van de drukcurve genereren.

De basis voor de DMR-functie vormt de evaluatie van gedefinieerde bereiken van de drukcurve tijdens ontstekingen. Middels de in SAFI geïmplementeerde algoritmen is het mogelijk om verschillende evaluaties parallel uit te voeren. De DMR-functie biedt veel meer mogelijkheden dan de KLS-functie, aangezien DMR in elke cyclus de drukcurve evalueert en middels de regeling kan reageren op veranderingen in het drukverloop.

Momenteel bestaat de DMR-functie uit de volgende algoritmen:

- Kloppen
- Drukmaximum
- Gloeiontsteking
- Misfiring
- Sensorstoring
- IMEP
- AI50%

Meer informatie over de cilinderdruksensoren voor de DMR is te vinden in onderhoudshandleiding IW 8058 A0.

### 7.3.2 Instellen van de parameters

De DMR-functie wordt geactiveerd/gedeactiveerd in het scherm Parameters - SADI - DMR.

#### Algemene DMR-parameters:

##### Start van de drukvensterindeling

De start van de vensterindeling voor de evaluatie van de drukcurve wordt gedefinieerd via een parameter. Standaard waarde: 310 °KH.

##### Hogedrukvenster

De eigenlijke evaluatie vindt plaats op basis van de waarden afkomstig uit het hogedrukvenster. Dit is vastgesteld op een lengte van 100 °KH en omvat 1000 waarden. Daardoor ontstaat er een resolutie van 0,1 °KH.

##### Grenswaarde voor kloppen

##### Verstelling van het ontstekingspunt, algemeen

Bij een actieve verstelling van het ontstekingspunt is voor de hele motor hetzelfde ontstekingstijdstip ingesteld. De cilinder met het laatste ontstekingstijdstip bepaalt het ontstekingstijdstip van de hele motor.

##### Ontstekingstijdstipverstelling lokaal

Bij verschillende regelingen van de DMR wordt het ontstekingstijdstip per cilinder geregeld.

Meer informatie over de parameterinstelling is te vinden in de TA 'Drukgerregelde motorregeling'.

### 7.3.3 Weergaven

De door SAFI gegenereerde meetwaarden van de verbrandingsgeluiden worden weergegeven in het beeldscherm Motorregeling - Antiklop - Klopgekluid.

De door SAFI gegenereerde meetwaarden van de klopsterkten worden weergegeven in het beeldscherm Motorregeling - Antiklop - Klopsterkte.

De door de motorbesturing ingestelde ontstekingstijdstippen worden weergegeven in het beeldscherm Motorregeling - Antiklop - IP.

De effectieve gemiddelde drukwaarden zoals door SAFI o.g.v. de meetwaarden berekend, worden weergegeven in het beeldscherm Motorregeling - Antiklop - IMEP.

De piekdrukken zoals door SAFI o.g.v. de meetwaarden berekend, worden weergegeven in het beeldscherm Motorregeling - Antiklop - Pmax.

#### **7.3.4 Trendweergave**

De trends 'Klopintensiteiten' en 'Klopintensiteiten – uitschakeling' worden gedurende één uur in een kortetermijntrend geregistreerd, waarbij de resolutie 1 seconde bedraagt.

In de trend 'Pmax' worden de piekdrukken gedurende één uur in een kortetermijntrend geregistreerd, waarbij de resolutie 1 seconde bedraagt.

Bovendien worden de gemeten waarden geregistreerd in een langetermijntrend van 1 maand, waarbij de resolutie 30 sec. bedraagt.

In de trend 'IMEP' worden de gemiddelde drukwaarden gedurende één uur in een kortetermijntrend geregistreerd, waarbij de resolutie 1 seconde bedraagt.

Bovendien worden de gemeten waarden geregistreerd in een langetermijntrend van 1 maand, waarbij de resolutie 30 sec. bedraagt.

In de trend 'Klopintegrator' worden de gegevens van de klopintegrator gedurende één uur in een kortetermijntrend geregistreerd, waarbij de resolutie 1 seconde bedraagt.

In de trend 'AI\_var' worden de waarden m.b.t. een gedefinieerd conversiepunt gedurende één uur in een kortetermijntrend geregistreerd, waarbij de resolutie 1 seconde bedraagt.

Bovendien worden de gemeten waarden geregistreerd in een langetermijntrend van 1 maand, waarbij de resolutie 30 sec. bedraagt.

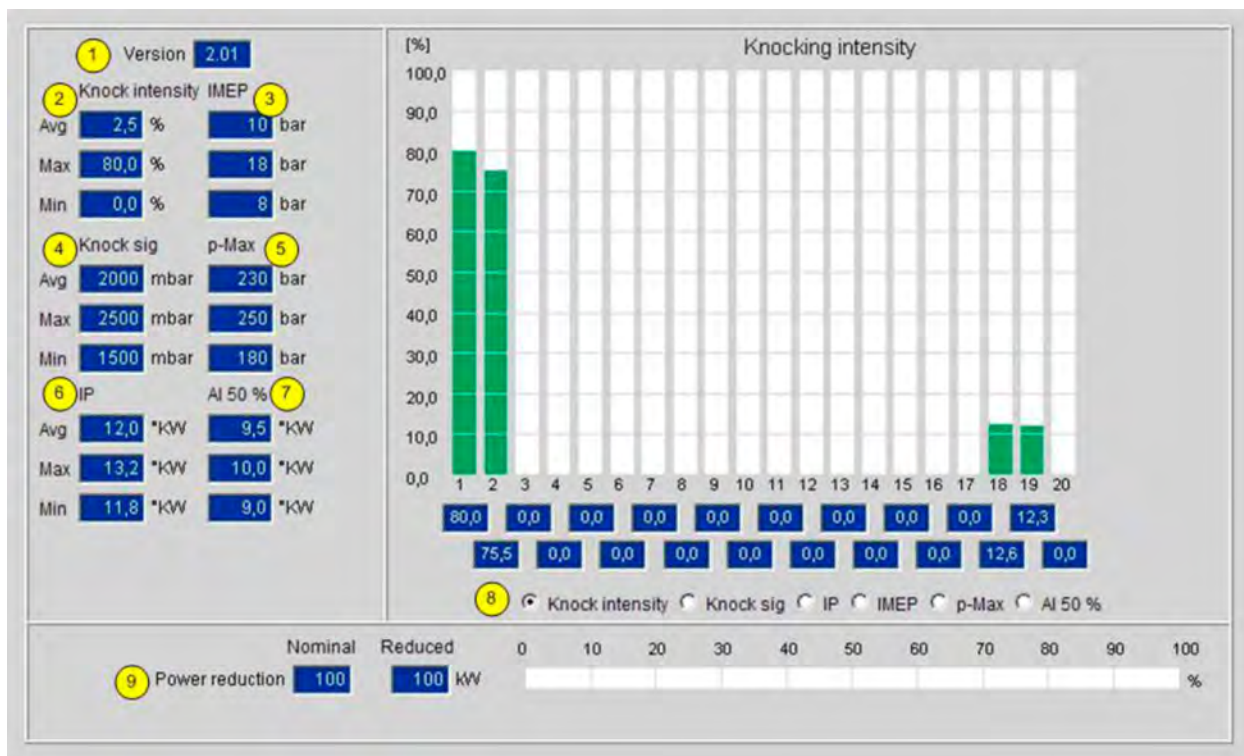
In de trend 'PowerActUnfilt' wordt het nuttig vermogen gedurende één uur in een kortetermijntrend geregistreerd, waarbij de resolutie 1 seconde bedraagt.

Bovendien worden de gemeten waarden geregistreerd in een langetermijntrend van 1 maand, waarbij de resolutie 30 sec. bedraagt.

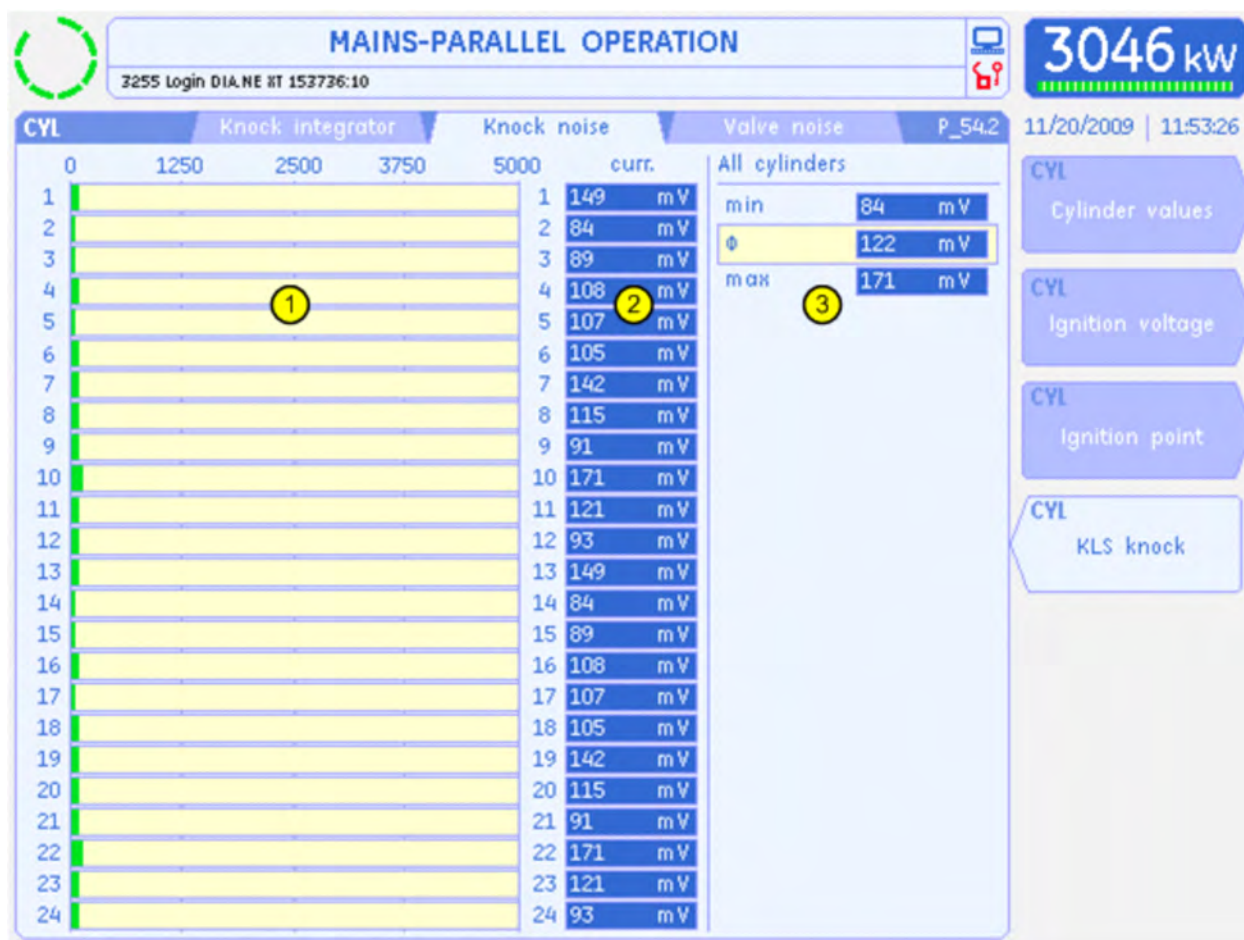
In de trend 'PressBoostUnfilt' wordt de laaddruk gedurende één uur in een kortetermijntrend geregistreerd, waarbij de resolutie 1 seconde bedraagt.

Bovendien worden de gemeten waarden geregistreerd in een langetermijntrend van 1 maand, waarbij de resolutie 30 sec. bedraagt.

In de trend 'ZZPCyl' wordt het geregelde ontstekingstijdstip gedurende één uur in een kortetermijntrend geregistreerd, waarbij de resolutie 1 seconde bedraagt.



Weergave in DIA:NE WIN



Weergave in DIA.NE XT3 / 3.2

### 7.3.5 bedrijfsmeldingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving
B3279	Klopstoring cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met klopstoring
B2802	Meetsignaalstoring cilinderdruksensor	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met meetsignaalstoring
B2151	Vermogensreductie veiligheidsvermogen DMR	Weergave van de cilinderpositie met vermogensreductie van het veiligheidsvermogen
B2146	Vermogensreductie door DMR	Weergave van de cilinderpositie met vermogensreductie
B2808	Maximale positieve afwijking van gemiddelde cilinderpiekdruk	Weergave van de cilinderpositie met maximale positieve afwijking van de gemiddelde waarde van de cilinderpiekdruk
B2145	Reductie ontstekingstijdstip door DMR	Weergave van de cilinderpositie met ontstekingstijdstipreductie op basis van een DMR-meetwaarde
B2825	Cilinder piekdruk maximum	Weergave van de cilinderpositie met maximale piekdruk
B2826	Cilinder piekdruk maximum	Weergave van de cilinderpositie met maximale piekdruk

## 7.3.6 waarschuwingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving
W2577	Meetsignaalstoring klopsensor	<p>Wanneer het bedrijf op halve last wordt overschreden, wordt gecontroleerd of de meetwaarden voor de piekdruk de in de parameterlijst ingestelde waarde voor de meetsignaalstoring hebben overschreden. Indien de waarde niet binnen een tijdsbestek van 3 seconden wordt overschreden, wordt deze melding gegenereerd.</p> <p>De cilinderdruksensor is niet juist gemonteerd of het apparaat is defect (bijv. kabelbreuk van de sensor).</p>
W2588	Cilinder piekdruk maximum	Wanneer het bedrijf op halve last wordt overschreden, wordt gecontroleerd of de meetwaarden voor het Pmax-signaal de in de parameterlijst ingestelde waarde voor de meetsignaalstoring hebben overschreden. Indien de waarde niet binnen 3 seconden weer wordt onderschreden, wordt deze melding gegenereerd.

## 7.3.7 Foutmeldingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving
A3339	Klopstoring	<p>De motorbesturing detecteert op basis van een kloggeluid of mechanische fout een gevaarlijke toestand voor de motor. De uitschakeling van de motor voorkomt een mechanische beschadiging door een kloppende verbranding.</p> <p>Deze oorzaak voor uitschakeling is zeer divers en kan worden veroorzaakt door mechanische schade, foutieve mengselvorming, gloeiontstekingen, misfiring of ontstekingsproblemen.</p> <p><b>Bij deze uitschakeling dient altijd de bijbehorende oorzaak onderzocht en verholpen te worden, voordat de motor opnieuw wordt gestart. U dient kennis te nemen van de aanvullende informatie in bijlage 1 van dit document.</b></p>
A2262	Cilinder piekdruk maximum	De motorbesturing detecteert de overschrijding van de ingestelde maximale piekdrukwaarde en daarmee een gevaarlijke toestand voor de motor. De uitschakeling van de motor voorkomt een mechanische beschadiging door foutieve verbranding.
A2214	Meetsignaalstoring cilinderdruksensor	<p>SAFI detecteert een meetsignaalstoring en genereert de beschreven bedrijfs- en waarschuwingmeldingen. Indien meer dan de helft van de betreffende cilinders een meetsignaalstoring heeft, wordt de motor uitgeschakeld.</p> <p>De cilinderdruksensor is niet juist gemonteerd of het apparaat is defect (bijv. kabelbreuk van de sensor).</p>

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving
A2274	Maximale positieve afwijking van de cilinderpiekdruk	Bij deze controle wordt de maximale afwijking onder de piekdruksignalen gedetecteerd. Bij overschrijding van een drempelwaarde wordt de motor uit veiligheidsoogpunt uitgeschakeld.



## 7.4 Port Injection-functie

De Port Injection is een cilinderspecifieke regeling van de gashoeveelheid via magneetkleppen. De besturing en bewaking van deze magneetkleppen (ook wel Port Injection-of PI-kleppen genoemd) worden uitgevoerd door SAFI2 resp. MORIS2.

MORIS2 en SAFI2 zijn doorontwikkelingen van het MORIS/SAFI-systeem en zijn uitgebreid met de functie voor besturing en bewaking van de cilinderselectieve gasdosering (Port Injection).

In de eerste uitvoering wordt alleen de besturing van de Port Injection-klep in de DIANE geïmplementeerd; de elektronische voorkamerklep (PCI) en de veiligheidsklep voor het voorkamergas (PCS) worden niet ondersteund.

Om het functioneren van de PI-klep te evalueren, controleert SAFI 2 een terugmeldsignaal dat overeenkomt met het feitelijke stroomsignaal door de PI-klep.

### 7.4.1 Beschrijving van de functie

De diagnose bestaat uit drie onderdelen:

#### Open Detection

De stijging van de aantrekstroom wordt geëvalueerd. Er wordt gedetecteerd of een klep goed gesloten is (stroomsignaal wordt doorgelaten) en of de bekabeling correct is (geen kabelbreuk of kortsluiting).

#### Open Point Detection

Op basis van het verloop van de aantrekstroom wordt geëvalueerd of en wanneer de klep zich opent. Dit is in de serietoepassing niet geactiveerd.

#### Close Detection

Bij de Close Detection wordt na de reguliere openingsprocedure (gasinjectie-event) en na het sluiten van de klep, maar nog vóór het starten van de ontsteking gecontroleerd of de klep correct sluit. Daartoe wordt er een kort stroomsignaal naar de klep verzonden op basis waarvan een incorrect geopende klep wordt gedetecteerd.

Wanneer er een open klep wordt gedetecteerd, wordt de ontstekingsimpuls door SAFI2 onderdrukt en wordt het veiligheidscircuit geopend. Hierdoor wordt de uitschakeling van prioriteit 1 getriggerd.

### 7.4.2 Instellen van de parameters

#### 7.4.2.1 Instellen van de parameters van de klepbesturing

De parameterinstelling van de klep wordt samengevat in ventielspecifieke parameterpakketten.

Wanneer de gebruiker kleptype "1" selecteert, worden alle waarden van de subvariabelen onder kleptype 1 geladen. Indien kleptype "2" wordt geselecteerd, worden alle waarden van de subvariabelen onder kleptype 2 geladen. De gegevensstructuur van kleptype "1" en "2" blijft onveranderd; alleen de waarden veranderen.

#### Inhoud:

Variabele	Waarde (aanpasbaar)
Naam:	PI_config_file
Versie	x.xx
Datum	2011-06-23
Kleptype	1-10

#### 7.4.2.2 Instellen van de parameters van de klepbewaking

##### **Detectie ventiel gesloten (Close Detection)**

Activeert/deactiveert de functie Close Detection

In SAFI2 wordt de Close Detection geactiveerd via de variabele "PI close detection"

##### **Foutfrequentie voor de openingstijdstipdetectie van de klep**

De Open Point Detection wordt gedeactiveerd wanneer de variabele "PI open point detection failure rate" op waarde 0 wordt ingesteld.

Indien deze variabele op een waarde tussen 1 en 10 wordt ingesteld, levert dit een verschillende mate van gevoeligheid op.

##### **Foutfrequentie voor de openingsdetectie van de klep**

De Pull-In Current Detection oftewel openingsdetectie wordt gedeactiveerd wanneer de variabele "PI open detection failure rate" op waarde 0 wordt ingesteld.

Indien deze variabele op een waarde tussen 1 en 10 wordt ingesteld, levert dit een verschillende mate van gevoeligheid op.

#### 7.4.3 Weergaven

De door SAFI gegenereerde meetwaarden van het openingstijdstip worden weergegeven in het beeldscherm Motorregeling - Port Injection - Openingstijdstip.

De door SAFI gegenereerde meetwaarden van de openingsduur worden weergegeven in het beeldscherm Motorregeling - Port Injection - Openingsduur.

De door SAFI gegenereerde meetwaarden van de stijgingshoek van de Close Detection worden weergegeven in het beeldscherm Motorregeling - Port Injection - Stijg. Close Detect.

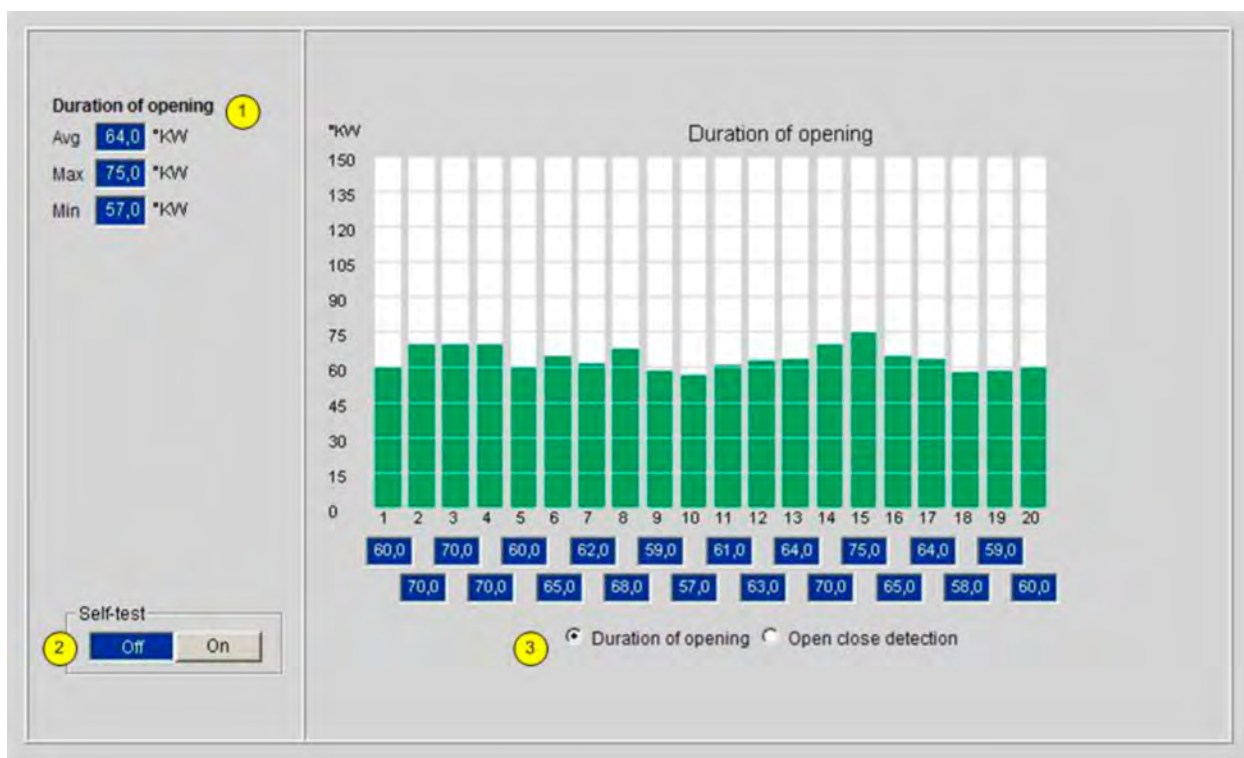
In de zelftest wordt cyclisch een Close Detection op alle cilinders uitgevoerd, om te controleren of de PI-kleppen gesloten zijn. De meetwaarden worden in balkvorm en als digitale waarde weergegeven in het beeldscherm Motorregeling - Port Injection - Stijg. Close Detect. In de zelftest worden de gemiddelde, minimale en maximale waarde weergegeven. De actuele waarden zijn gemiddelde waarden van de laatste tien ontstekingen; de minimale en maximale waarden zijn de hoogste/laagste waarden die zich hebben voorgedaan.

Deze weergaven zijn alleen zichtbaar wanneer de betreffende functie geactiveerd is.

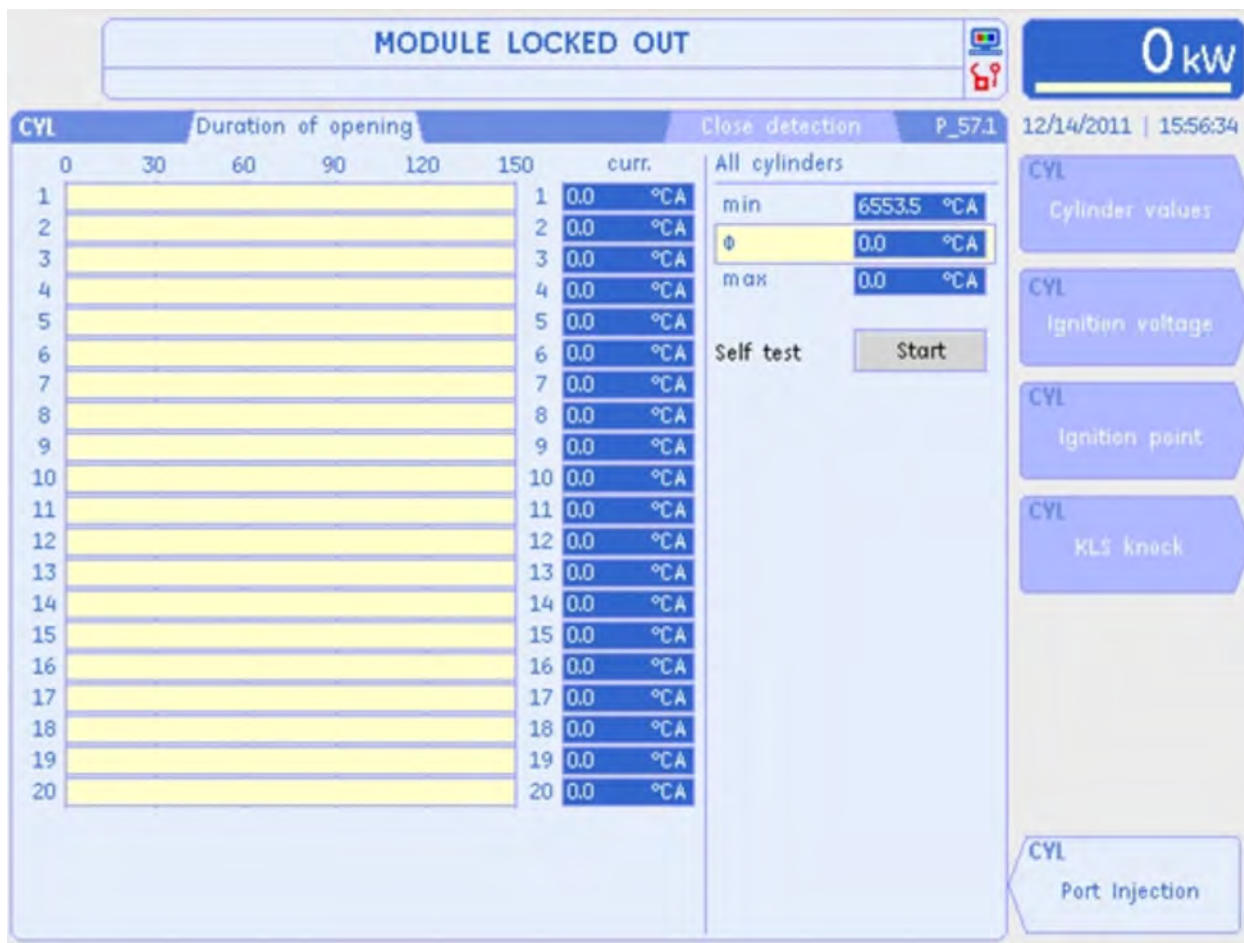
#### 7.4.4 Trendweergave

Voor de huidige versie is nog geen trendweergave beschikbaar.





Weergave in DIA.NE WIN



Weergave in DIA.NE XT3

## 7.4.5 bedrijfsmeldingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving
B2814	Openingsduur PI maximum	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met maximale openingsduur
B2815	Openingsduur PI minimum	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met minimale openingsduur
B2816	PI Aan	Weergave van de activering van de Port Injection-kleppen
B2817	PI Uit	Weergave van de deactivering van de Port Injection-kleppen
B2818	PI-fout in de openingsdetectie	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met maximale openingsduur
B2819	PI-fout bij de openingstijdstipdetectie	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met foutieve openingsduur
B2820	PI-klepstoring bij het sluiten van de cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met maximale openingsduur
B2823	PI deactiveert cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met gedeactiveerde Port Injection

## 7.4.6 waarschuwingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
W2585	PI-fout in de openingsdetectie	Bij de eerste detectie van een foutieve opening wordt er al een waarschuwing gegenereerd. Wanneer er herhaaldelijk een fout wordt gedetecteerd die overeenkomt met de ingestelde parameter "PI open detection failure rate", wordt er een alarmmelding gegenereerd.

## 7.4.7 Foutmeldingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
A2254	PI-fout in de openingsdetectie	SAFI2 detecteert een PI-fout in de openingsdetectie, wanneer er geen of een incorrect stroomsignaal naar de PI-klep wordt gemeten. Hoofdoorzaak van deze fout is een kortsluiting of een kabelbreuk tussen driver en klep van de Port Injection-driver resp. een niet goed gesloten klep.
A2255	PI-fout bij de openingstijdstipdetectie	Wanneer wordt gedetecteerd dat de klep niet of te laat opent, wordt er een alarmmelding gegenereerd en wordt de motor uitgeschakeld.
A2256	Sluitingsfout PI-klep	De PI-klep blijft in stroomloze toestand geopend, waardoor er een ongecontroleerde hoeveelheid gas wordt gedoseerd. SAFI2 onderdrukt direct na de fout alle ontstekingsimpulsen en opent het "ontstekingsveiligheidscircuit", waardoor de voeding van de ontsteking en de PI-kleppen wordt gedeactiveerd.

## 7.5 Ontstekingsfunctie

### 7.5.1 Beschrijving van de functie

De ontstekingsfuncties worden geactiveerd wanneer SAFI wordt gebruikt in combinatie met het MORIS-ontstekingssysteem. SAFI stuurt de ontsteking aan, regelt de ontstekingsvoltage overeenkomstig de ingestelde parameters en bewaakt het elektrische ontstekingsproces.

Zie TA 1502-0068 voor een gedetailleerde beschrijving van deze functie.

### 7.5.2 Instellen van de parameters

#### 7.5.2.1 Ontstekingsparameters

De onderstaande parameters zijn vastgelegd in de parameterlijst **Ontsteking**.

#### Instellen van de ontstekingstijdstippen

Instellen van de ontstekingstijdstippen voor verschillende bedrijfswijzen, onafhankelijk van het ontstekingssysteem.

#### LET OP



De hier genoemde default-waarden zijn afhankelijk van de gassamenstelling en toepassing. Wijzigingen in het ontstekingstijdstip mogen uitsluitend worden uitgevoerd door daartoe geautoriseerd personeel of na overleg met INNIO Jenbacher GmbH & Co OG!

#### Modelreeks 4 default-waarden:

OTT zonder klopbewaking Gassoort 1-4:	20 °KH
OTT met klopbewaking netparallel Gassoort 1-4:	24 °KH
OTT met klopbewaking eilandbedrijf Gassoort 1-4:	18 °KH
Ontstekingstijdstip minimum Gassoort 1-4:	14 °KH

#### Modelreeks 6 default-waarden:

OTT zonder klopbewaking Gassoort 1-4:	18 °KH
OTT met klopbewaking netparallel Gassoort 1-4:	20 °KH
OTT met klopbewaking eilandbedrijf Gassoort 1-4:	18 °KH
Ontstekingstijdstip minimum Gassoort 1-4:	14 °KH

#### Modelreeks 9 default-waarden:

OTT zonder klopbewaking Gassoort 1-4:	18 °KH
OTT met klopbewaking netparallel Gassoort 1-4:	20 °KH
OTT met klopbewaking eilandbedrijf Gassoort 1-4:	18 °KH
Ontstekingstijdstip minimum Gassoort 1-4:	14 °KH

**Vroegst mogelijke ontstekingstijdstip**

Het ontstekingstijdstip wordt op deze waarde begrensd, een vroeger ontstekingstijdstip wordt door SAFI niet geaccepteerd.

Modelreeks 4 default-waarde: 27 °KH

J612, J616, J620 default-waarde: 25 °KH

J624 default-waarde: 27 °KH

**Laatst mogelijke OTT**

Het ontstekingstijdstip wordt op deze waarde begrensd, een later ontstekingstijdstip wordt door SAFI niet geaccepteerd.

Default-waarde: 10 °KH

**Overtolerant**

Deze parameter legt de tolerantiewaarde vast voor de uitschakeling vanwege overtolerant door het veiligheidscontact te openen en de ontsteking uit te schakelen.

Default-waarde bij nominaal toerental 1200 1/min: 1440 1/min

Default-waarde bij nominaal toerental 1500 1/min: 1800 1/min

Default-waarde bij nominaal toerental 1800 1/min: 2150 1/min

**Misfiring-besturing**

Met behulp van deze parameter wordt de selectieve cilinderuitschakeling van de misfiring-besturing bij een te hoog toerental geactiveerd.

Modelreeks 4 default-waarde: Aan

Modelreeks 6 default-waarde: Uit

**7.5.2.2 MORIS**

De onderstaande parameters zijn vastgelegd in de parameterlijst Ontsteking – MORIS .

**Ontstekingsduur**

Het is mogelijk om de ontstekingsduur van de ontstekingsvonk in te stellen. Een verlenging van de ontstekingsduur heeft een positief effect op de misfiring-grens, maar resulteert eveneens in een hogere vermogensbehoefte.

Modelreeks 4 met 500 mg/Nm<sup>3</sup> NOX default-waarde: 500 µs

Modelreeks 4 met 250 mg/Nm<sup>3</sup> NOX default-waarde: 700 µs

Modelreeks 6 default-waarde: 250 µs

**Niveau ontstekingsspanning**

Het is mogelijk vooraf de hoogste ontstekingsspanning van de ontstekingsvonk in te stellen. Het niveau van de ontstekingsspanning zorgt voor de indeling van het ingestelde verloop van de ontstekingsspanning en geeft de maximale waarde daarvan aan. Een verhoging van de ontstekingsspanning heeft een positief effect op de misfiring-grens, maar resulteert eveneens in een hogere vermogensbehoefte.

Default-waarde: 40 %

**Ontstekingsspanningsverloop**

Met behulp van deze parameter kunnen de in de TA 1502 – 0068 MORIS genoemde ontstekingsspanningsverlopen worden ingesteld.

Modelreeks 4 default-waarde: 5

Modelreeks 6 default-waarde: 1

### **Bobinetype**

Aangezien de elektrische kenmerken van de bobine van invloed zijn op de regeling van de ontsteking, dient het ingestelde bobinetype altijd overeen te stemmen met het daadwerkelijk gemonteerde bobinetype.

Default-waarde: 1

### **Vermogen voeding**

De som van de vermogens van alle 185 V **MPM**-voedingen wordt hier ingesteld. Op basis van deze parameter wordt het maximaal toegestane ontstekingsvermogen berekend en begrensd.

Modelreeks 4 default-waarde: 462 W

Modelreeks 6 default-waarde: 924 W

### **Activeringsdrempel ontstekingsduurafwijking**

De activeringsdrempel geeft het aantal tolereerbare foutieve ontstekingsprocessen per tien motorcyclussen weer. Indien deze drempel wordt overschreden, wordt een waarschuwing gegenereerd. Indien de waarde van de parameter is ingesteld op 0, is de bewaking inactief.

Default-waarde: 3

### **Ontstekingsduurtolerantie**

De ontstekingsduurtolerantie geeft aan in hoeverre de gemeten ontstekingsduur mag afwijken van de ingestelde ontstekingsduur.

Default-waarde: 80%

### **7.5.3 Weergaven**

In het beeldscherm 'Details – Ontsteking' kan worden overgeschakeld tussen de schermen 'Ontstekingstijdstip' en 'Ontstekingsspanning'. Wanneer de bedrijfskeuzeschakelaar zich in de positie 'Uit' [Aus] bevindt, kan de zelftest van de ontsteking worden geactiveerd.

### **Ontsteking uitgangsfout**

De ontstekingsuitgangsfouten worden in het beeldscherm 'Details – Ontsteking' als digitale waarden weergegeven. Om een betere diagnose te kunnen stellen, wordt daarbij een onderscheid gemaakt tussen ontstekingsduurtolerantie en ontstekingsvertraging. De getoonde waarde is een relatieve waarde, die het aantal foutieve ontstekingspogingen per tien ontstekingen weergeeft.

### **Ontstekingstijdstip**

In het beeldscherm Details – Ontstekingstijdstip worden de ontstekingstijdstippen van alle cilinders en de globale, minimale, maximale en gemiddelde waarde van het ontstekingstijdstip voor de motor als geheel weergegeven.

### **7.5.4 Trendweergave**

Er zijn geen trends die voor MORIS worden geregistreerd.

## 7.5.5 Bedrijfsmelding

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving
B3225	Ontsteking Aan	Alle cilinders ontsteken
B3226	Ontsteking Uit	Tenminste één cilinder ontsteekt niet
B3294	Ontsteking vermogensbegrenzing actief cilinder	Weergave van de cilinder met vermogensbegrenzing
B3278	Ontsteking uitgangsfout cilinder	Weergave van de cilinder met uitgangsfout
B3283	Ontsteking hardwarefout cilinder	Weergave van de cilinder met hardwarefout

## 7.5.6 waarschuwingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
W3545	Ontsteking uitgangsfout	<p>Deze waarschuwing wordt gegenereerd indien herhaaldelijk ontstekingsduurafwijkingen worden gemeten.</p> <p>Ten behoeve van de diagnose dienen de parameters „Ontstekingsduurtolerantie“ en „Activeringsdrempel ontstekingsduurafwijking“ te worden gecontroleerd. De foutfrequenties van de ontstekingsduurafwijking worden weergegeven in het beeldscherm Ontsteking – Uitgangsfouten.</p>
W3551	Ontsteking vermogensbegrenzing actief	<p>Het ontstekingsproces moest voor het bereiken van de ingestelde ontstekingsduur worden afgebroken aangezien het door de ontsteking opgenomen vermogen het maximale vermogen van de MPM-voeding heeft overschreden.</p> <p>Indien de instelling van de parameters in orde is, kan de oorzaak liggen bij een te hoge ontstekingsspanningsbehoefte.</p> <p>Controleer de elektrodeafstanden van de bougies. Tevens kan er sprake zijn van een hardwaredefect bij de bobine, de ontstekingsmodule of SAFI.</p> <p>Indien de gemonteerde MPM-voeding het benodigde vermogen niet kan leveren, dient een extra voeding te worden gemonteerd.</p>
W3552	Ontsteking voeding overbelast	<p>De spanning van de MPM-voeding ligt gedurende 2 seconden lager dan 180 V bij nominaal 185 V. Hierdoor wordt de MPM overbelast, waardoor de levensduur wordt gereduceerd.</p> <p>De parameter 'Vermogen' van de voedingen voor MORIS dient overeen te stemmen met de som van de vermogens van de voedingen.</p> <p>Zie de TA MPM/MORIS voor een gedetailleerde beschrijving van de oorzaken van deze fout.</p>



Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
W3544	Ontsteking hardwarefout	<p>Indien SAFI tijdens het opbouwen van de ontstekingsvonk geen terugmelding van MORIS ontvangt, wordt de actuele ontstekingsprocedure afgebroken en wordt de waarschuwing afgegeven.</p> <p>In de parameters zijn bobine-afhankelijke foutfrequenties ingesteld.</p> <p>Controleer de instelling van de bobineparameters.</p> <p>Controleer de hardwarecomponenten, d.w.z. SAFI, MORIS, MPM, bougie of bougiestekker.</p> <p>De foutfrequenties van de hardwarefouten per tien ontstekingscyclussen worden weergegeven in het beeldscherm Ontsteking – Uitgangsfouten.</p> <p>Voor het verhelpen van storingen moet de zelftest voor de ontsteking worden uitgevoerd om het hoogspanningsaanbod van de spoelen te controleren. Indien bij een cilinder de spanning minder dan 40 kV bedraagt, moet de betreffende spoel worden vervangen.</p> <p>Indien het 3 of meer cilinders betreft, leidt dit tot de uitschakeling A3433 Ontsteking-hardwarefout.</p>

## 7.5.7 Foutmeldingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
A3343	Ontsteking hardwarefout	<p>Indien SAFI tijdens het opbouwen van de ontstekingsvonk geen terugmelding van MORIS ontvangt, wordt de actuele ontstekingsprocedure afgebroken en wordt de motor uitgeschakeld.</p> <p>In de parameters zijn bobine-afhankelijke foutfrequenties ingesteld.</p> <p>Controleer de instelling van de bobineparameters.</p> <p>Controleer de hardwarecomponenten, d.w.z. SAFI, MORIS, MPM, bougie of bougiestekker.</p> <p>De foutfrequenties van de hardwarefouten per tien ontstekingscyclussen worden weergegeven in het beeldscherm Ontsteking – Uitgangsfouten.</p> <p>Voor het verhelpen van storingen moet de zelftest voor de ontsteking worden uitgevoerd om het hoogspanningsaanbod van de spoelen te controleren. Indien bij een cilinder de spanning minder dan 40 kV bedraagt, moet de betreffende spoel worden vervangen!</p>



Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
A3344	Ontsteking voeding defect	<p>Tijdens het motorbedrijf wordt deze foutmelding meteen na het wegvallen van de terugmelding van de MPM-voeding weergegeven en wordt de motor uitgeschakeld.</p> <p>Bij de startvoorbereiding worden de MPM-voedingen geactiveerd. Indien niet binnen een tijdsbestek van 5 seconden een terugmelding van de succesvolle activering wordt ontvangen, wordt de foutmelding gegenereerd.</p> <p>De parameter 'Vermogen' van de voedingen voor MORIS dient overeen te stemmen met het vermogen van de voedingen.</p> <p>Zie de TA 1502-0068 MPM voor een gedetailleerde beschrijving van de oorzaken van deze fout.</p>
A3345	Ontsteking veiligheidscircuit	<p>Elke SAFI meldt via een contact dat er ontstekingssignalen worden uitgegeven. Indien een SAFI bij geopende gaskleppen het contact opent, worden de gaskleppen meteen gesloten en wordt deze foutmelding gegenereerd. De trigger voor het openen van het SAFI-contact wordt – indien er geen sprake is van een uitgevallen CAN-bus of bekabelingsfout – weergegeven via een extra melding.</p> <p>Indien er geen sprake is van een extra melding dienen de bekabeling, MORIS en SAFI op een hardwarefout te worden gecontroleerd door MORIS en SAFI te vervangen en zo de fout aan een module te kunnen toewijzen.</p>

## 7.6 Ontstekingsspanningsmeetfunctie

### 7.6.1 Beschrijving van de functie

Indien op de motor bobines zijn gemonteerd met een actieve meetuitgang, kan de ontstekingsspanning door SAFI worden gemeten en via de CAN-bus aan het motorbesturingssysteem worden doorgegeven. SAFI stuurt daarbij de gemiddelde waarde van 10 meetcyclussen naar het motorbesturingssysteem.

### 7.6.2 Weergaven

Binnen het beeldscherm Details - Ontsteking kan worden overgeschakeld naar de beeldschermen Ontstekingstijdstip en Ontstekingsspanning.

Tijdens het motorbedrijf en de zelftest worden de ontstekingsspanningen van alle cilinders in het beeldscherm Ontsteking – Details in de vorm van een balk én in digitale vorm weergegeven. Tijdens de zelftest bestaat de mogelijkheid over te schakelen tussen de actuele en maximale waarden. De actuele waarden zijn gemiddelde waarden van de laatste tien ontstekingen. De maximale waarde is de hoogste waarde die is geconstateerd sinds de overschakeling in de maximale waardeweergave.

### 7.6.3 Trendweergave

De gemeten waarden worden in een lange-termijntrend "Ontstekingsspanningen" gedurende 12 maanden geregistreerd, waarbij de resolutie 0,5 u bedraagt.

### 7.6.4 Instellen van de parameters

De onderstaande parameters zijn vastgelegd in de parameterlijst Ontstekingsspanningsmeting.

#### Bewaking actief vanaf

De limietbewaking wordt geactiveerd wanneer de gemiddelde ontstekingsspanningswaarde deze grenswaarde overschrijdt.

Modelreeks 4 default-waarde: 15 kV

Modelreeks 6 default-waarde: 12 kV

#### Bewaking hysteresis

De limietbewaking wordt geactiveerd na het onderschrijden van de grenswaarde "Bewaking actief vanaf" minus deze waarde.

Default-waarde: 2 kV

#### Bewaking ontstekingsspanning minimum actief

Activeert de bewaking op overschrijding van de minimale ontstekingsspanning.

Default-waarde: Aan

#### Ontstekingsspanning minimum

Geeft de grenswaarde aan voor de bewaking op overschrijding van de minimale ontstekingsspanning.

Modelreeks 4 default-waarde: 12 kV

J612, J616, J620 default-waarde: 6 kV

J624 default-waarde: 8 kV

**Ontstekingsspanning minimum vertraging**

De minimumgrenswaarde dient ten minste gedurende deze tijd te worden overschreden om een waarschuwing te genereren.

Default-waarde: 30 s

**Bewaking ontstekingsspanning maximum actief**

Activeert de bewaking op overschrijding van de maximale ontstekingsspanning.

Default-waarde: Aan

**Ontstekingsspanning maximum**

Geeft de grenswaarde aan voor de bewaking op overschrijding van de maximale ontstekingsspanning.

Modelreeks 4 default-waarde: 33 kV

Modelreeks 6 default-waarde: 35 kV

**Ontstekingsspanning maximum vertraging**

De maximumwaarde dient ten minste gedurende deze tijd te worden overschreden om een waarschuwing te genereren.

Default-waarde: 10 s

**Bewaking ontstekingsspanning gemiddelde waarde actief**

Activeert de bewaking op overschrijding van de gemiddelde ontstekingsspanningswaarde.

Default-waarde: Uit

**Maximale gemiddelde ontstekingsspanningswaarde**

Geeft de grenswaarde aan voor de bewaking op overschrijding van de gemiddelde waarde van alle ontstekingsspanningen.

Default-waarde: 30 kV

**Ontstekingsspanning gemiddelde waarde maximum vertraging**

De maximum toegestane gemiddelde ontstekingsspanningswaarde dient ten minste gedurende deze tijd te worden overschreden om een waarschuwing te genereren.

Default-waarde: 30 s

**Bewaking ontstekingsspanningsverschil actief**

Activeert de bewaking van het spanningsverschil tussen de hoogste en laagste ontstekingsspanningswaarde.

Default-waarde: Aan

J624 default-waarde: Uit

**Ontstekingsspanningsverschil**

Geeft de grenswaarde aan voor de bewaking op overschrijding van het maximale ontstekingsspanningsverschil.

Modelreeks 6 default-waarde: 10 kV

Modelreeks 4 default-waarde: 6 kV

J624 default-waarde: 6 kV

**Ontstekingsspanningsverschil vertraging**

Het ontstekingsspanningsverschil dient ten minste gedurende deze tijd te worden overschreden om een waarschuwing te genereren.

Default-waarde: 30 s

**Triggerspanning**

Deze parameter wordt alleen voor MONIC gebruikt, bij SAFI is deze waarde niet actief en niet van invloed op de functie.

Default-waarde: 5 kV

**7.6.5 Bedrijfsmelding**

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving
B3286	Bobine offset-fout cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met een offset-fout
B3287	Ontstekingsspanning te laag cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met een te lage ontstekingsspanning
B3288	Ontstekingsspanning te hoog cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met een te hoge ontstekingsspanning
B3289	Gemiddelde ontstekingsspanningswaarde te hoog cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met een te hoge gemiddelde ontstekingsspanningswaarde
B3290	Ontstekingsspanningsverschil te groot cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met een te hoog ontstekingsspanningsverschil

**7.6.6 waarschuwingen**

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
W3546	Bobine offset-fout	<p>Elke MORIS-bobine genereert na het aansluiten van de voedingsspanning een offset-spanning van 2 V. Indien deze offset-spanning niet aanwezig is, wordt deze foutmelding gegenereerd. De</p> <p>Bij elke startvoorbereiding wordt de aanwezigheid van de offset-spanning gecontroleerd.</p> <p>Indien deze fout bij één cilinder voorkomt, kan er sprake zijn van een onderbreking van de kabel tussen de bobine en SAFI of is de meetvoorziening van de bobine defect. Indien de fout bij alle cilinders voorkomt, is de voeding van de bobine uitgevallen.</p> <p>Voor het stellen van een diagnose kan bij een stilstaande motor de offset-spanning op de desbetreffende pin van de SAFI-aansluitstekker worden gemeten. Deze spanning is ook bij een losgekoppelde SAFI meetbaar.</p>

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
W3547	Ontstekingsspanning te laag	<p>De ontstekingsspanning is te laag, waardoor de ontstekingsenergie te laag is hetgeen kan resulteren in misfiring.</p> <p>De elektrodeafstanden kunnen te klein zijn en dienen te worden gecontroleerd.</p> <p>De ontsteking dient met behulp van de zelftest te worden gecontroleerd.</p>
W3548	Ontstekingsspanning te hoog	<p>De ontstekingsspanning is te hoog, waardoor de hoogspanningsbekabeling en de bobine kunnen worden beschadigd. Daarnaast kan de ontstekingsspanning zodanig hoog zijn dat er geen vonkoverslag aan de elektrode plaatsvindt en er daardoor misfiring voorkomt.</p> <p>De elektrodeafstand is wellicht te groot en dient te worden gecontroleerd.</p> <p>Een onderbreking in het hoogspanningscircuit tussen de bobine en de bougie kan eveneens resulteren in een verhoogde ontstekingsspanning.</p>
W3549	Gemiddelde ontstekingsspanningswaarde te hoog	<p>De in het motorbesturingssysteem berekende gemiddelde waarde van alle ontstekingsspanningen is te hoog.</p> <p>Controleer de elektrodeafstanden van de bougies.</p>
W3550	Ontstekingsspanningsverschil te groot	<p>Het verschil tussen de cilinder met de hoogste en de laagste ontstekingsspanning is te groot.</p> <p>De elektrodeafstanden dienen te worden gecontroleerd.</p>

### 7.6.7 Foutmeldingen

De ontstekingsspanningsmeting genereert geen uitschakelende foutmeldingen.

## **7.7 Uitlaatgastemperatuurmeetfunctie**

SAFI meet de uitlaatgastemperatuur en geeft de cilinderspecifieke meetwaarden door aan het motorbesturingssysteem. Het motorbesturingssysteem zorgt voor de verwerking, weergave en evaluatie van de meetwaarden.

## 7.8 Toerentalmeetfunctie

### 7.8.1 Beschrijving van de functie

SAFI berekent het toerental uit de tandkransimpulsen. In de DIANE wordt hieruit een gemiddelde waarde berekend die als motortoerental in de motorregeling binnenkomt. Het toerental wordt bewaakt op de in de parameter 'Ontsteking ingestelde waarde'. Bij een overschrijding van de waarde wordt het veiligheidscircuit geopend, de ontsteking gedeactiveerd en een foutmelding gegenereerd.

### 7.8.2 Weergaven

Het actuele motortoerental wordt in diverse beeldschermen weergegeven. Of het toerental door SAFI of door een ander meetapparaat wordt bepaald, is niet van invloed op de weergave van het toerental.

### 7.8.3 Bedrijfsmelding

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
B3275	SAFI overtoerentaluitschakeling cilinder	Weergave van de cilinderpositie van SAFI met overtoerentaluitschakeling.

### 7.8.4 waarschuwingen

De toerentalmeting genereert geen waarschuwingen.

### 7.8.5 Foutmeldingen

Meldingsnummer	Melding	Beschrijving/oplossing
A3335	SAFI overtoerentaluitschakeling	Het motortoerental overschrijdt de ingestelde waarde. Tegelijkertijd met het doorsturen van de melding wordt door SAFI een hardwarecontact geopend dat zorgt voor het sluiten van de gaskleppen en daarmee de uitschakeling van de motor activeert.

## 8 Bijlage 1: Motorstart na uitschakeling door 'klopgeluid A3339' op basis van een mechanisch defect

Na een automatische motoruitschakeling door de modulebesturing op basis van een alarm, dient eerst de oorzaak van de uitschakeling te worden verholpen voordat de module conform TA 1100-0111 (paragraaf Storingen) opnieuw wordt gestart!

### Feitelijke beschrijving

Na een uitschakeling is het verboden om alleen de storing te resetten en vervolgens de motor opnieuw te starten, omdat daardoor acute slijtageschade kan ontstaan als gevolg waarvan vroegtijdig diverse componenten moeten worden vervangen.

In individuele gevallen is er sprake geweest van gevolgschade aan de motor die herleidbaar was tot een herstart na een uitschakeling op grond van de melding 'Klopstoring A3339'.

Met het oog hierop wordt dit service-bulletin uitgegeven, vooral dus om u op de correcte handelwijze na een motoruitschakeling te wijzen. Een dergelijke uitschakeling kan enerzijds worden veroorzaakt door de motorbesturing, die op grond van een klopgeluid een gevaarlijke situatie voor de motor constateert. Anderzijds kan de uitschakeling worden veroorzaakt door foutieve mengselvorming, gloeiontstekingen, misfiring of ontstekingsproblemen. De eerste mogelijkheid is urgenter en dient als eerste te worden gecontroleerd voordat de andere mogelijkheden als oorzaak worden onderzocht.

### Vereiste maatregelen

Na een motoruitschakeling op grond van de melding 'Klopstoring A3339' dienen alle cilindertemperaturen op het tijdstip van de uitschakeling te worden gecontroleerd.

Afb. 1: Oproepen van de alarmmeldingen met DIA.NE XT3

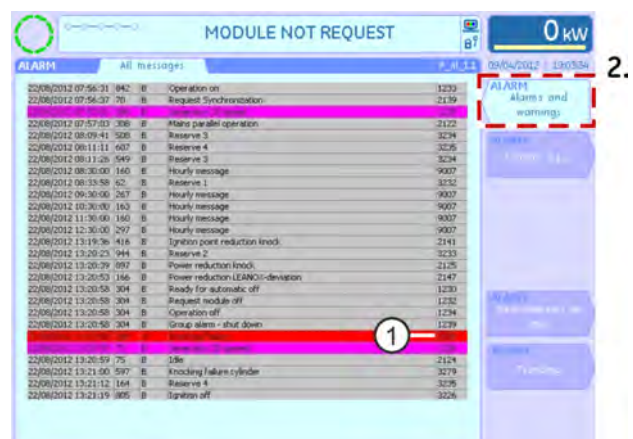
1. Druk op 'ALARM'



Afb. 2: Alarmmeldingen 'Klopstoring A3339'

2. Druk op 'Alarms and warnings'

① Klopgeluid A3339



Controleer de temperatuurtrending van de cilinders.

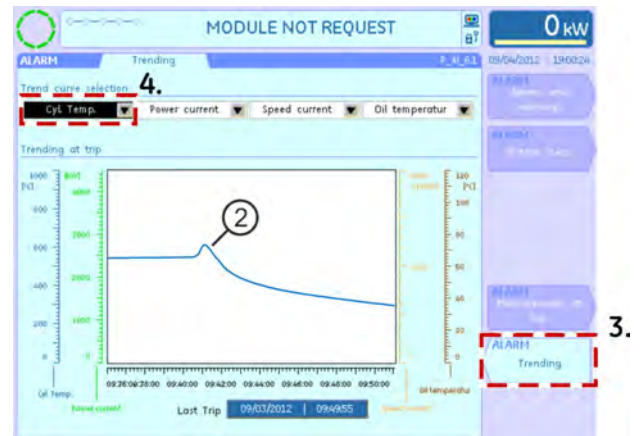


Afb. 3: Temperatuurtrending van de cilinders

3. Druk op 'Trending'

4. 'Cyl. Temp.' selecteren

② Stijging van de cilindertemperaturen op het tijdstip van de uitschakeling



Controleer alle cilindertemperaturen op het tijdstip van de uitschakeling en vergelijk deze met de gemiddelde cilindertemperaturen. Indien op het tijdstip van de uitschakeling het verschil tussen de temperatuur van een afzonderlijke cilinder en de gemiddelde temperatuur van alle cilinders meer dan 25°C bedraagt, mag de motor niet worden herstart. Informeer de servicemedewerker die voor de motorinspectie bevoegd is, en bepaald de oorzaak van de uitschakeling!

De gemiddelde cilindertemperatuur dient als volgt te worden berekend:

$$T_{\text{Cyl.Av.}} = (T_{\text{Cyl.1}} + T_{\text{Cyl.2}} + \dots) / \text{No.}_{\text{Cyl.}}$$

$T_{\text{Cyl.Av.}}$  ... gemiddelde cilindertemperatuur bij uitschakeling

$T_{\text{Cyl.1}}$  ... temperatuur van cilinder 1 bij uitschakeling

$T_{\text{Cyl.2}}$  ... temperatuur van cilinder 2 bij uitschakeling

$\text{No.}_{\text{Cyl.}}$  ... totaal aantal cilinders (12, 16, 20 of 24)

*Cilindertemperatuur bij uitschakeling  
(bovengenoemde getallen dienen alleen als voorbeeld)*

5. Druk op 'Measurements at trip'

③ Controleer alle cilindertemperaturen op het tijdstip van de uitschakeling



### Relevante documenten

Alle relevante voorschriften zijn onderdeel van de documentatie van de fabrikant, die de klant bij de levering van een motor ontvangt. Daarnaast kunnen de actuele versies van de Technische Richtlijnen waar hier naar wordt verwezen, op de Jenbacher-webportal (<http://information.jenbacher.com>) onder de rubriek 'Technical Knowledge Base' worden gedownload.

- Technische Richtlijn TA 2300-0005, veiligheidsvoorschriften
- Technische Richtlijn TA 1100-0111, Algemene voorwaarden - bedrijf en onderhoud
- Service-bulletin SB-077, afwijkingen van de uitlaatgastemperatuur

## 9 Revisienummer

Revisiehistorie			
Index	Datum	Beschrijving / samenvatting wijzigingen	Deskundige <i>Gecontroleerd door</i>
8	11.04.2019	GE durch INNIO ersetzt / GE replaced by INNIO	<b>Opoku</b> <i>Pichler R.</i>
7	02.07.2014	Allgemeine Überarbeitung / general revision	<b>Boxleitner</b> <i>Fröhlich M.</i>
6	14.01.2013	neuer Anhang/ new appendix	<b>Provin</b> <i>Fahringer</i>
5	21.09.2012	Formatierung geändert/ Format edited	<b>Janys</b> <i>Janys M.</i>
4	30.10.2012	Bild Farben Anschlussbelegung getauscht / Picture and colors connection wires changed	<b>Boxleitner</b> <i>Fröhlich M.</i>