

MIC4 – Zündsteuergerät

Betriebsanleitung



P/N 01.10.010-DE | Rev. 10/2021

Originalbetriebsanleitung

© Copyright 2021 MOTORTECH GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

MOTORTECH-Produkte und das MOTORTECH-Logo sind eingetragene und/oder gewohnheitsrechtliche Warenzeichen der MOTORTECH GmbH. Alle weiteren in der Publikation verwendeten oder gezeigten Marken und Logos sind Eigentum der jeweiligen Rechteinhaber und werden nur zu Referenzzwecken verwendet.

In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

1 Allgemeine Hinweise	8
1.1 Wozu dient diese Betriebsanleitung?	8
1.2 An wen richtet sich diese Betriebsanleitung?	8
1.3 Welche Symbole werden in der Betriebsanleitung verwendet?	8
1.4 Welche Abkürzungen werden in der Betriebsanleitung verwendet?	9
2 Sicherheitshinweise	11
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	11
2.2 Gefahren elektrostatischer Entladungen	12
2.3 Hinweise zur Potentialtrennung.....	13
2.4 Besondere Sicherheitshinweise zum Gerät	14
2.5 Fachgerechte Entsorgung.....	16
3 Bestimmungsgemäße Verwendung	17
3.1 Funktionsbeschreibung.....	17
3.2 Anwendungsbereiche	17
4 Produktbeschreibung	18
4.1 Technische Daten	18
4.1.1 Zertifizierungen.....	18
4.1.2 Mechanische Daten.....	19
4.1.3 Warnhinweise am Gerät.....	22
4.1.4 Produktidentifikation – Schilder am Gerät	23
4.1.5 Elektrische Daten	23
4.1.6 Schnittstellen	27
4.1.7 Anforderungen an externe Geräte.....	27
4.1.8 Übersichtszeichnungen.....	28
4.1.9 Funktionen der LEDs.....	31
4.1.10 Anschlüsse und Funktionen unter dem Servicedeckel	34
5 Einbauanweisung	36
5.1 Auspacken	36
5.2 Anbau des Zündsteuergerätes.....	36
5.2.1 Montage der Schwingungsdämpfer	37
5.2.2 Montage des Massebandes	38
5.3 Einbauorte der Impulsaufnehmer festlegen	39
6 Verkabelung des Gerätes	40
6.1 Eingangs- und Ausgangsverkabelung am Gerät	40
6.1.1 Eingangsverkabelung – Spannungsversorgung	41

Inhaltsverzeichnis

6.1.2	Eingangsverkabelung – Impulsaufnehmer	43
6.1.3	Eingangsverkabelung – Zündzeitpunkt & Sicherheitseinrichtungen	46
6.1.4	Ausgangsverkabelung – Binäre Ausgänge (Go/NoGo, GPO, ASO)	49
6.1.5	Verkabelung – PowerView3	51
6.1.6	Ausgangsverkabelung – CAN-Bus-Schnittstelle	53
6.1.7	Ausgangsverkabelung – RS485-Schnittstelle	55
6.2	Zündspulenverkabelung	57
6.2.1	17-poliger Anschlussstecker – Standard	58
6.2.2	10- und 9-poliger Anschlussstecker (Panel Mount Version)	59
6.3	Direkte Verkabelung der Zündausgänge	60
6.3.1	Direkte Verkabelung für die Panel Mount Version	61
6.3.2	Direkte Verkabelung für Light Duty und Heavy Duty Version	63
7	Funktionen	65
7.1	Impulsaufnehmer-Empfindlichkeit	65
7.2	Überprüfung der Impulsaufnehmersignale	65
7.3	Go/NoGo	66
7.4	Zündzeitpunktverstellung	66
7.4.1	Manuelle Zündzeitpunktverstellung	68
7.4.2	Analoge Eingänge	68
7.4.3	Zylinder-zu-Zylinder-Abstimmung	69
7.4.4	Drehzahlkurve	70
7.4.5	Zündzeitpunkt Korrektur	70
7.5	Zündwinkel	70
7.6	HV-Netzteil-Fehlerüberwachung	70
7.7	Ausgangsüberwachung	70
7.8	Parametersätze A/B	71
7.9	Alarmer	71
7.10	GPO: Mehrzweckausgang	72
7.11	ASO: Hilfssynchronisationsausgang	72
7.12	Zündenergie	74
7.13	Zugangskontrolle	74
8	Einstellungen über das MICT	76
8.1	Systemvoraussetzungen MICT	76
8.2	Installation MICT	76
8.3	Zugangsebenen im MICT	77
8.4	Konfigurationsseiten (Überblick)	78
8.5	Symbol- und Menüleiste	79

8.6	Online Update Einstellungen.....	82
8.7	Selbsttest	83
8.8	Impulsaufnehmer-Aufzeichnung	84
8.9	Zugangskontrolle für das MIC4	87
8.9.1	Aktivieren/Deaktivieren der Zugangskontrolle.....	88
8.9.2	Login/Logout	88
8.9.3	Ändern der PIN	89
8.9.4	Zurücksetzen aller PINs	89
8.10	Arbeiten mit Konfigurationen.....	90
8.10.1	Erstellen, öffnen, speichern	91
8.10.2	Heraufladen, herunterladen.....	92
8.10.3	Hinweise zur Kompatibilität.....	93
8.11	Konfiguration.....	94
8.11.1	Motor – Parameter.....	95
8.11.2	Motor – Zylindernamen	98
8.11.3	Motor – Zündausgänge.....	99
8.11.4	Motor – Zündspulen	101
8.11.5	Motor – Impulsaufnehmer.....	103
8.11.6	Zündzeitpunkt – Analoge Eingänge	107
8.11.7	Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Allgemein	109
8.11.8	Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie	111
8.11.9	Zündzeitpunkt – Verschiedenes	113
8.11.10	Ein-/Ausgänge – Alarmer.....	114
8.11.11	Ein-/Ausgänge – ASO1 (Hilfssynchronisationsausgang).....	116
8.11.12	Ein-/Ausgänge – Eingänge	118
8.11.13	Verschiedenes – Kommunikation.....	119
8.11.14	Verschiedenes – Informationen	121
8.12	Laufzeitdaten	122
8.12.1	Laufzeitdaten – Übersicht.....	123
8.12.2	Laufzeitdaten – Zündzeitpunkt	126
8.12.3	Laufzeitdaten – Zündung.....	127
8.12.4	Laufzeitdaten – Bank A und B	129
8.12.5	Laufzeitdaten – Zustände	130
8.12.6	Laufzeitdaten – Meldungen	138
8.12.6.1	Informationen	140
8.12.6.2	Warnungen.....	143
8.12.6.3	Alarmer	144
8.12.6.4	Fehler.....	144

■ Inhaltsverzeichnis

8.12.7 Laufzeitdaten – Diagnose	149
8.12.8 Laufzeitdaten – Temperaturen	151
8.12.9 Laufzeitdaten – Informationen	152
8.13 Log	153
8.14 Laufzeitanpassungen	154
8.14.1 Laufzeitanpassungen – Reset	155
8.14.2 Laufzeitanpassungen – Zündzeitpunkt	156
8.14.3 Laufzeitanpassungen – Energie	157
8.14.4 Laufzeitanpassungen – Kalibrierung der Sekundärspannungsschätzung	158
8.14.5 Laufzeitanpassungen – Kalibrierung der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung	159
8.15 Zylinderindividuelle Zündzeitpunktverschiebung	160
8.16 Parametersatzkurve	161
8.16.1 Parametersatzkurve – Simulation	161
8.16.2 Parametersatzkurve – Laufzeitwerte	163
8.17 Spulen	164
8.17.1 Allgemein	165
8.17.2 Kurve minimale Energiebegrenzung	167
9 Betrieb	168
9.1 Inbetriebnahme	168
9.2 Außerbetriebnahme	168
9.3 Firmware-Update	169
10 Störungen	173
10.1 Mögliche Störungen	173
10.2 Ursachen für Störungen	173
10.2.1 Überdrehzahl	173
10.2.2 Ausgangsfehlererkennung	173
10.2.3 Primäre Fehlzündungserkennung	174
10.2.4 Impulsnehmer-Eingangsfehler	174
10.2.5 Fehlerhafte Spannungsversorgung	175
10.2.6 Quittieren von Störungen	175
10.3 Fehler suchen und beheben	175
10.3.1 Selbsttest durchführen	175
10.3.2 Hinweis auf Service / Kundendienst	176
10.3.3 Rücksendung von Geräten zur Reparatur / Überprüfung	176
10.3.4 Hinweis zum Verpacken von Geräten	176

11	Wartung	177
11.1	Wartungsanweisung	177
11.2	Ersatzteile und Zubehör	177
12	Index	178

1 Allgemeine Hinweise

Lesen Sie vor dem Einsatz diese Betriebsanleitung sorgfältig durch und machen Sie sich mit dem Produkt vertraut. Eine Installation und Inbetriebnahme sollte ohne Lesen und Verstehen dieses Dokumentes nicht durchgeführt werden. Bewahren Sie die Betriebsanleitung griffbereit auf, um im Bedarfsfall nachschlagen zu können.

1.1 Wozu dient diese Betriebsanleitung?

Diese Betriebsanleitung dient als Hilfe bei Installation und Betrieb des Produktes und unterstützt das Fachpersonal bei allen durchzuführenden Bedienungs- und Wartungsarbeiten. Des Weiteren ist diese Anleitung dazu bestimmt, Gefahren für Leben und Gesundheit des Benutzers und Dritter abzuwenden.

1.2 An wen richtet sich diese Betriebsanleitung?

Die Betriebsanleitung ist eine Verhaltensanweisung für Personal, das mit der Aufstellung, Bedienung, Wartung und Instandsetzung von Gasmotoren betraut ist. Es werden dabei ein entsprechender Grad an Fachkenntnissen über den Betrieb von Gasmotoren sowie Grundkenntnisse über elektronische Zündsysteme vorausgesetzt. Personen, die lediglich befugt sind, den Gasmotor zu bedienen, sind vom Betreiber einzuweisen und ausdrücklich auf mögliche Gefahren hinzuweisen.

1.3 Welche Symbole werden in der Betriebsanleitung verwendet?

Folgende Symbole werden in dieser Anleitung verwendet und müssen beachtet werden:



Beispiel

Das Symbol kennzeichnet Beispiele, die Ihnen notwendige Handlungsschritte und Techniken verdeutlichen. Darüber hinaus erhalten Sie über die Beispiele zusätzlich Informationen, die Ihr Wissen vertiefen.



Hinweis

Das Symbol kennzeichnet wichtige Hinweise für den Bediener. Beachten Sie diese. Darüber hinaus wird das Symbol für Übersichten verwendet, die Ihnen eine Zusammenfassung der notwendigen Arbeitsschritte geben.



Warnung

Das Symbol kennzeichnet Warnungen für mögliche Gefahren von Sachbeschädigung oder Gefahren für die Gesundheit. Lesen Sie diese Warnhinweise sorgfältig und treffen Sie die genannten Vorsichtsmaßnahmen.



Vorsicht

Das Symbol kennzeichnet Warnungen für Lebensgefahr insbesondere durch Hochspannung. Lesen Sie diese Warnhinweise sorgfältig und treffen Sie die genannten Vorsichtsmaßnahmen.

1.4 Welche Abkürzungen werden in der Betriebsanleitung verwendet?

In der Betriebsanleitung oder in der Bedienoberfläche werden folgende Abkürzungen verwendet.

Abk.	Begriff	Beschreibung	Erläuterung
ADV	Advance	früher in Bezug auf den oberen Totpunkt	Richtungsangabe für Zündzeitpunkt
ASO	Auxiliary Synchronization Output	Hilfssynchronisationsausgang	Ausgang für die Synchronisation zwischen MIC ₄ und anderen Steuergeräten
CAN-Bus	Controller Area Network Bus	Bus für Steuergeräte / Netzwerke	asynchrones, serielles Leitungssystem für die Vernetzung von Steuergeräten
CE	Conformité Européenne	Übereinstimmung mit EU-Richtlinien	Kennzeichnung nach EU-Recht für bestimmte Produkte in Zusammenhang mit der Produktsicherheit
CPU	Central Processing Unit	Hauptprozessor	
CSA	Canadian Standards Association		Organisation, die Normen und Standards setzt sowie Produkte auf ihre Sicherheit überprüft und zertifiziert.
DC	Direct Current	Gleichstrom	
DetCon	Detonation Control System	Anti-Klopf-Regelung	Dient zur Vermeidung von kapitalen Motorschäden, die durch klopfende Verbrennung verursacht werden.
EMI	Electromagnetic Interference	elektromagnetische Störaussendung	
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit		Verträglichkeit elektrischer oder elektronischer Geräte mit ihrer Umgebung

1 Allgemeine Hinweise

Abk.	Begriff	Beschreibung	Erläuterung
GPI	General Purpose Input	Mehrzweckeingang	
GPO	General Purpose Output	Mehrzweckausgang	
HV	High Voltage	Hochspannung	
ISO	International Organization for Standardization	Internationale Organisation für Normung	
°KW	Grad Kurbelwelle		Einheit für den Drehwinkel der Kurbelwelle
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode	Licht emittierender, elektronischer Halbleiter
MIC	MOTORTECH Ignition Controller	MOTORTECH-Zündsteuergerät	
MICT	MOTORTECH Integrated Configuration Tool		Software zur Konfiguration des MIC4
MOSFET	Metal Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor	Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor	Halbleiterbauelement
nOT	nach oberem Totpunkt		
OT	oberer Totpunkt		
PG	Panzergewinde		Gewindeart für Kabelverschraubungen
POT	Potentiometer		stetig einstellbarer Spannungsteiler
PWR	Power	Leistung / Strom	
RET	Retard	später in Bezug auf den oberen Totpunkt	Richtungsangabe für Zündzeitpunkt
RS485/ TIA485	Recommended Standard 485/ Telecommunications Industry Association 485		Industriestandard für eine physische Schnittstelle für die asynchrone serielle Datenübertragung
USB	Universal Serial Bus		serielles Leitungssystem zur Verbindung eines Computers mit externen Geräten
vOT	vor oberem Totpunkt		

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Folgende Sicherheitshinweise müssen in dem Umfeld beachtet werden, in dem das Gerät betrieben wird:



Hochspannung! Lebensgefahr!

Während des Betriebes des Motors besteht besonders im Bereich der Zündanlage Lebensgefahr durch Hochspannung. Daher sollten, sofern nicht explizit anders angegeben, folgende Teile nicht berührt oder abgezogen werden:

- Zündspulen und -kappen
- Kabel des Hochspannungskreises
- Ein- und Ausgangsverkabelung des Zündsteuergerätes
- Impulsaufnehmer und deren Verkabelung



Gefahr für Personen mit Herzschrittmacher!

Die Grenzwerte für die Beeinflussung von Herzschrittmachern können von den an der Zündung angeschlossenen Leitungen impulsartig überschritten werden. Personen mit Herzschrittmacher dürfen sich daher nicht in der Nähe der in Betrieb befindlichen Zündanlage aufhalten. Kennzeichnen Sie die Betriebsstätte der Zündanlage mit dem entsprechenden genormten Warnsymbol.

Die MOTORTECH-Geräte sind nach dem aktuellen Stand der Technik gefertigt und entsprechend betriebssicher. Trotzdem können vom Gerät Gefahren ausgehen oder Schäden auftreten, wenn die folgenden Hinweise nicht beachtet werden:

- Der Gasmotor darf nur von ausgebildetem und autorisiertem Personal bedient werden.
- Beachten Sie alle Sicherheitshinweise an der Anlage und alle Sicherheitsanweisungen des Anlagenbetreibers.
- Betreiben Sie das Gerät nur innerhalb der in den technischen Daten vorgegebenen Parameter.
- Nutzen Sie das Gerät nur sach- und bestimmungsgemäß.
- Wenden Sie niemals Gewalt an.
- Bei allen Arbeiten, wie z. B. Installation, Umstellung, Anpassung, Wartung und Instandsetzung, müssen alle Geräte spannungslos und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert sein.
- Führen Sie nur Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durch, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind, und halten Sie sich bei der Ausführung an die beschriebenen Anweisungen.

2 Sicherheitshinweise

- Verwenden Sie für die Instandhaltung des Gerätes grundsätzlich nur durch MOTORTECH gelieferte Ersatzteile.
- Weitere Arbeiten dürfen nur von durch MOTORTECH autorisiertem Personal durchgeführt werden. Bei Missachtung erlischt jegliche Gewährleistung für die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes sowie die Verantwortung für die Gültigkeit der Zulassungen.
- Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht demontiert oder außer Betrieb gesetzt werden.
- Vermeiden Sie alle Tätigkeiten, die die Funktion des Gerätes beeinträchtigen können.
- Betreiben Sie das Gerät nur in einwandfreiem Zustand.
- Untersuchen Sie alle Veränderungen, die beim Betrieb des Gasmotors bzw. der Zündanlage auftreten.
- Halten Sie alle für den Betrieb Ihrer Anlage gültigen – auch hier nicht ausdrücklich genannten – Gesetze, Richtlinien und Vorschriften ein.
- Wenn die gasführenden Teile des Systems nicht vollständig dicht sind, kann Gas austreten und es besteht Explosionsgefahr. Das Einatmen von Gas kann außerdem zum Tod oder zu schweren Gesundheitsschäden führen. Überprüfen Sie daher nach allen Montagearbeiten die Dichtheit des Systems.
- Sorgen Sie immer für ausreichende Belüftung des Motorenraumes.
- Sorgen Sie für sicheren Stand am Gasmotor.
- Bei heißen Oberflächen besteht Verbrennungsgefahr. Lassen Sie den Gasmotor abkühlen, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
- Die persönliche Schutzausrüstung (PSA), z. B. Sicherheitsschuhe und Handschuhe, muss bei allen Arbeiten am Gasmotor getragen werden.
- Durch Lärm an der Anlage kann Ihr Gehör dauerhaft oder vorübergehend geschädigt werden. Tragen Sie an der Anlage einen geeigneten Gehörschutz.
- Ihr Verhalten kann mögliche Restrisiken auf ein Minimum reduzieren. Achten Sie auf einen verantwortungsvollen Umgang mit dem Gasmotor und dem gasführenden System.

2.2 Gefahren elektrostatischer Entladungen

Elektronische Geräte sind gegenüber statischer Elektrizität empfindlich. Um diese Komponenten vor Schäden durch statische Elektrizität zu schützen, müssen zur Minimierung oder Vermeidung elektrostatischer Entladungen besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

Befolgen Sie diese Vorsichtsmaßnahmen, wenn Sie mit dem Gerät oder in dessen Nähe arbeiten.

- Sorgen Sie vor der Durchführung von Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten für eine Entladung der statischen Elektrizität Ihres Körpers.
- Tragen Sie zur Vermeidung von statischer Elektrizität an Ihrem Körper keine Kleidung aus synthetischen Materialien. Ihre Kleidung sollte daher aus Baumwoll- oder Baumwollmischmaterialien bestehen.

2 Sicherheitshinweise

- Halten Sie Kunststoffe wie z. B. Vinyl- und Styropormaterialien vom Gerät und der Arbeitsumgebung soweit wie möglich fern.
- Entfernen Sie die Leiterplatten nicht aus dem Gehäuse des Gerätes.

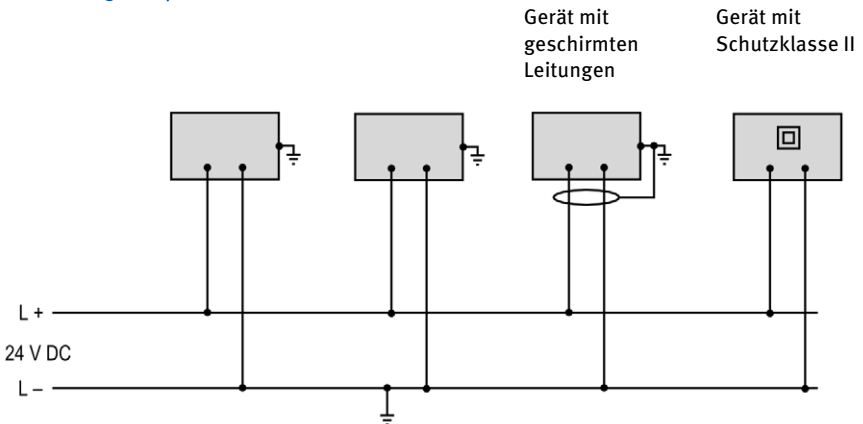
2.3 Hinweise zur Potentialtrennung

Durch Fehler bei der Trennung von Masse- und Erdpotential können u. a. folgende Probleme entstehen:

- elektromagnetische Störungen (z. B. Erdschleifen)
- Signalverfälschungen (z. B. beim analogen Spannungssignal)
- unerwünschte Ableitströme

In der kompletten elektrischen Anlage sollten daher bei allen Geräten, bei denen die Möglichkeit dazu besteht, das Erdpotential und der Minuspol der Spannungsversorgung getrennt voneinander angeschlossen werden. Der Minuspol der Spannungsversorgung sollte idealerweise nur an einem Punkt in der kompletten Anlage mit dem Erdpotential verbunden sein.

Verkabelungsbeispiel



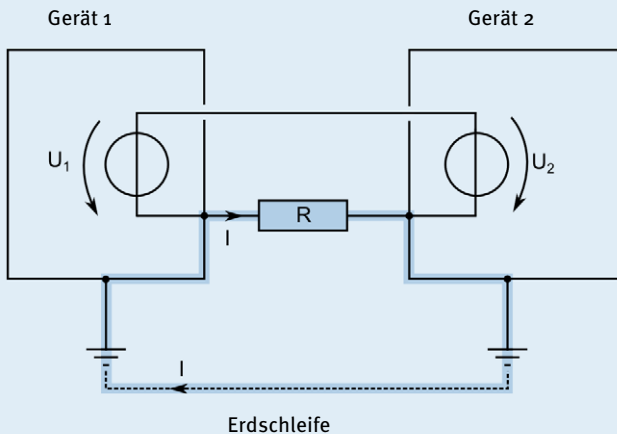
2 Sicherheitshinweise



Entstehung von Erdschleifen

Die in der folgenden Grafik dargestellten Geräte bieten keine Möglichkeit, dass das Erdpotential und der Minuspol der Spannungsversorgung getrennt voneinander angeschlossen werden. So entsteht eine Erdschleife.

Eine Erdschleife ist eine zu einer Schleife geschlossene Masseverbindung einer elektrischen Verkabelung oder Verdrahtung, die bei niederfrequenten Störströmen (I) aufgrund der Impedanz (Widerstand $R > 0$) der Schleife einen ungewollten Spannungsabfall im Signalpfad erzeugt.



2.4 Besondere Sicherheitshinweise zum Gerät



Lebensgefahr! Gefährliche Restspannung!

Nach dem Stoppen der Zündung ist bis zu drei Minuten eine gefährliche Restspannung in der Zündanlage vorhanden. Berühren Sie in dieser Zeit keine Bestandteile der Zündanlage.



Explosionsgefahr!

Wenn sich das System in einem explosionsgefährdeten Bereich befindet, öffnen Sie niemals das Gerät (z. B. durch Öffnen der Serviceschraube oder Entfernen von Deckeln). Es besteht Explosionsgefahr.



Explosionsgefahr!

Der Austausch von Bauteilen oder Baugruppen kann die Eignung für die CSA-Class I, Division 2 (Group C, D), T4 beeinträchtigen.



Explosionsgefahr!

Während das System unter Spannung steht, darf kein Stecker gelöst werden. Wenn sich das System in einem explosionsgefährdeten Bereich befindet, besteht Explosionsgefahr.



Explosionsgefahr!

Entfernen Sie niemals die Betriebsmittel, während das Gerät mit Energie versorgt wird. Wenn sich das System in einem explosionsgefährdeten Bereich befindet, besteht Explosionsgefahr.



Explosionsgefahr!

Sicherung nicht unter Spannung herausnehmen oder wechseln.



Verbrennungsgefahr!

An der Oberfläche des Systems können hohe Temperaturen auftreten.

2 Sicherheitshinweise



Betriebssicherheit!

Alle Schrauben und Schraubverbindungen der Stecker müssen ausreichend fest angezogen werden. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Mechanische Daten* auf Seite 19.

Nachdem der Servicedeckel am Gerät (Light Duty und Heavy Duty Version) geöffnet wurde, um beispielsweise die Verkabelung vorzunehmen, muss dieser wieder in derselben Ausrichtung montiert werden, wie vor dem Öffnen. Der USB-Anschluss liegt dann wieder hinter der Serviceschraube. Bei einer gedrehten Montage wird die Einhaltung der angegebenen Schutzklassen sowie die Eignung für CSA-Class I, Division 2 (Group C, D) beeinträchtigt.



Betriebssicherheit!

Die einwandfreie Funktion des Gerätes ist nur gewährleistet, wenn das Gerät innerhalb des zulässigen Versorgungsspannungsbereichs betrieben wird. Verwenden Sie daher eine Spannungsversorgung gemäß den Vorgaben in der Betriebsanleitung.



Gefahr der Zerstörung!

Beim Schweißen entstehen Magnetfelder und Hitze, wodurch das MIC₄ beschädigt oder zerstört werden kann. Beachten Sie daher bei Schweißarbeiten Folgendes:

- Trennen Sie vor Schweißarbeiten alle elektrischen Verbindungen zum MIC₄.
- Schützen Sie das MIC₄ vor direktem Kontakt mit dem Schweißgerät sowie vor Magnetfeldern, Funken und flüssigem Metall.

2.5 Fachgerechte Entsorgung

MOTORTECH-Geräte können nach Nutzungsbeendigung wie gewohnt mit dem Gewerbeabfall entsorgt oder an MOTORTECH zurückgesandt werden. Wir sorgen für eine umweltschonende Entsorgung.

3.1 Funktionsbeschreibung

Die Geräte der MIC4-Serie sind mikroprozessorgesteuerte Zündsysteme, die sich jeweils aus einem 32-Bit Hauptprozessor (CPU) und einer Ausgangsplatine zusammensetzen.

Beachten Sie, dass der Hersteller nicht verpflichtet ist, Konfigurationen des Zündsteuergerätes für bestimmte Motoren durchzuführen und Geräte entsprechend unkonfiguriert ausgeliefert werden können.

Die Zündsteuergeräte der MIC4-Serie nutzen gelieferte Informationen der Impulsnehmer, um den korrekten Zündzeitpunkt der jeweiligen Ausgänge präzise zu bestimmen. Der Zündzeitpunkt wird manuell oder automatisch durch verschiedene Eingaben beeinflusst. Dies kann mit den manuellen Potentiometern, den analogen Eingangssignalen, einer Drehzahlkennlinie oder mit einer seriellen Verbindung (USB, CAN-Bus, RS485) realisiert werden.

Während des Betriebes überwachen die Zündsteuergeräte durch Überprüfung der eingehenden Informationen kontinuierlich den Systemstatus aller installierten Impulsnehmer und den korrekten Betrieb des primären Zündkreises.

Abhängig von der Schwere eines ermittelten Fehlers, schaltet sich das Gerät ab oder warnt den Bediener. Eine entsprechende Meldung kann über einen angeschlossenen Rechner eingesehen werden.

Zum Schutz des Motors verfügen die Zündsteuergeräte zusätzlich über eine einstellbare Überdrehzahl-Abschaltung.

3.2 Anwendungsbereiche

Die Zündsteuergeräte der MIC4-Serie sind je nach Gerätetyp geeignet für bestimmte 2- oder 4-Takt-Gasmotoren. Es stehen ein bis max. 16 Zündausgänge zur Verfügung. Die Zündsteuergeräte stellen die benötigte Zündenergie für die entsprechenden Zündspulen der Gasmotoren bereit und können Signale für Peripheriegeräte liefern.

Jede andere Verwendung als die in der Betriebsanleitung beschriebene ist als nicht bestimmungsgemäße Verwendung anzusehen und führt zum Erlöschen jeglicher Gewährleistung.

4 Produktbeschreibung

4.1 Technische Daten

4.1.1 Zertifizierungen

Die Zündsteuergeräte der MIC₄-Serie sind gemäß folgender Richtlinien zertifiziert:

CE

EMV-Richtlinie

- EN 61326-1 – Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte. EMV-Anforderungen. Allgemeine Anforderungen
- EN 61000-6-2 – Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Fachgrundnormen. Störfestigkeit für Industriebereiche
- EN 61000-6-4 – Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Fachgrundnormen. Störaussendung für Industriebereiche
- EN 55011 – Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte. Funkstörungen. Grenzwerte und Messverfahren
 - Gruppe1, Klasse A

Niederspannungsrichtlinie

- EN 61010-1 – Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte. Allgemeine Anforderungen
- EN 60529 – Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

RoHS-Richtlinie

CSA

- CSA Std C22.2 No. 0 -10
- CSA Std C22.2 No. 142
- CSA Std C22.2 No. 213
- ANSI/ISA 12.12.01
- UL Std No. 916

Die Panel Mount Version erfüllt die Richtlinien, wenn sie in einen entsprechend zertifizierten Schaltschrank eingebaut wird.

Die EU-Konformitätserklärung und das CSA-Zertifikat Ihres MIC₄ erhalten Sie bei Bedarf von Ihrem MOTORTECH-Ansprechpartner (siehe Abschnitt *Hinweis auf Service / Kundendienst* auf Seite 176).

4 Produktbeschreibung



4.1.2 Mechanische Daten

Das MIC4 hat die folgenden mechanischen Eigenschaften.

Eigenschaft	Wert
Abmessungen	Panel Mount Version: 282,1 mm x 206,7 mm x 64,6 mm (11,11" x 8,14" x 2,54") (Länge x Breite x Höhe) Light Duty Version: 305 mm x 240 mm x 98,7 mm (12,02" x 9,45" x 3,89") (Länge x Breite x Höhe) Heavy Duty Version: 305 mm x 240 mm x 115,2 mm (12,02" x 9,45" x 4,54") (Länge x Breite x Höhe)
Gewicht	Panel Mount Version: 5,2 kg (11,5 lbs) Light Duty Version: 3,9 kg (8,5 lbs) Heavy Duty Version: 6,7 kg (14,8 lbs)
Form des Gerätes	Siehe Kapitel <i>Übersichtszeichnungen</i> auf Seite 28.

4 Produktbeschreibung

Eigenschaft	Wert
Mechanische Umgebungsbedingungen	<p>Das Gehäuse ist gegen allgemeine atmosphärische Verschmutzungen beständig. Beständig gegen Gasmotorenöle.</p> <p>Panel Mount Version: Schutzklasse: I, Schutzart: IP20</p> <p>Light Duty Version: Schutzklasse: I, Schutzart: IP69</p> <p>Heavy Duty Version: Schutzklasse: I, Schutzart: IP69</p> <p>Die angegebenen Schutzklassen und -arten werden nur gewährleistet, wenn alle äußeren Kabelverbindungen gemäß Steckerspezifikation verbunden sind, alle Deckel und Dichtungen bestimmungsgemäß montiert sind und die folgenden Anzugsmomente eingehalten werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – alle M4-Schrauben: 0,8 Nm bis 1 Nm (0,6 lb-ft bis 0,7 lb-ft) – PG-Verschraubungen: 4,5 Nm bis 5 Nm (3,3 lb-ft bis 3,6 lb-ft) – Serviceschraube: 2,5 Nm bis 3 Nm (1,9 lb-ft bis 2,2 lb-ft) <p>Bei Montage des Servicedeckels ist stets eine neue Dichtung zu verwenden.</p>
Standard-Einfachdichteinsätze der PG-Verschraubungen (Heavy Duty und Light Duty Version)	Geeignet für ein Kabel mit einem Durchmesser von 6 mm bis 13 mm.
Mehrfachdichteinsätze der PG-Verschraubungen (Heavy Duty und Light Duty Version)	Geeignet für bis zu drei Kabel mit einem Durchmesser von jeweils 6 mm bis 7 mm.
Klimatische Umgebungsbedingungen	<p>Panel Mount Version: –20 °C bis +50 °C (–4 °F bis +122 °F)</p> <p>Light Duty Version: –40 °C bis +60 °C (–40 °F bis +140 °F)</p> <p>Heavy Duty Version*: –40 °C bis +70 °C (–40 °F bis +158 °F)</p> <p>max. 85 % Luftfeuchtigkeit ohne Betauung bis 3.000 m (9.842') über dem Meeresspiegel</p>

4 Produktbeschreibung



Maximale Umgebungstemperatur für Heavy Duty Version berechnen

* Die maximale Umgebungstemperatur ist bei der Heavy Duty Version des MIC₄ abhängig von der abgegebenen Nettogleistung. Bei geringer Nettogleistung kann sie bis zu +80 °C (+176 °F) betragen.

Nettogleistung	max. Umgebungstemperatur
18 W	+80 °C (+176 °F)
36 W	+75 °C (+167 °F)
54 W	+70 °C (+158 °F)

Ermitteln Sie die maximale Umgebungstemperatur für die Heavy Duty Version des MIC₄ wie folgt:

1. Berechnen Sie die abgegebene Nettogleistung (P).

Motortyp	max. Umgebungstemperatur
Zweitaktmotor	$P = \frac{\text{Drehzahl [min}^{-1}] \times \text{Energie [J]} \times \text{Anzahl der Ausgänge}}{60}$
Viertaktmotor	$P = \frac{\text{Drehzahl [min}^{-1}] \times \text{Energie [J]} \times \text{Anzahl der Ausgänge}}{60 \times 2}$

Hinweis:

Die Energie bezieht sich auf die in der Energiebegrenzung eingestellte Energie (siehe Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie* auf Seite 111). Die Anzahl der Ausgänge bezieht sich auf konfigurierte Ausgänge.

2. Berechnen Sie die maximale Umgebungstemperatur.

max. Umgebungstemperatur in °C = $80 - (P - 18) \times 5 / 18$

Die Formel ist definiert für $P \geq 18$ W. Die Umgebungstemperatur ist damit auf +80 °C (+176 °F) begrenzt.

4 Produktbeschreibung

4.1.3 Warnhinweise am Gerät



Gültigkeit der Warnhinweise am Gerät

Die Warnhinweise am Gerät sind gültig für das MIC₄ und alle daran angeschlossenen Komponenten.

Hinweistext am Gerät	deutsche Übersetzung	französische Übersetzung
WARNING! Read and understand the installation and operating manual prior to installing or making any adjustments.	WARNUNG! Lesen und verstehen Sie die Installations- und Betriebsanleitung vor der Installation und bevor Einstellungen vorgenommen werden.	ATTENTION! Lisez et comprenez le manuel d'installation et d'utilisation avant d'installer ou d'effectuer une modification.
EXPLOSION HAZARD! Do not disconnect while circuit is live unless area is known to be non-hazardous. For wiring details please refer to operating manual.	EXPLOSIONSGEFAHR! Keine Verbindungen lösen, solange der Stromkreis aktiv ist, außer das Umfeld wird als nicht explosionsgefährdet eingestuft. Hinweise zur Verkabelung finden Sie in der Betriebsanleitung.	AVERTISSEMENT - RISQUE D'EXPLOSION! Ne pas débrancher tant que le circuit est sous tension, à moins qu'il ne s'agisse d'un emplacement non dangereux. Pour plus de détails de câblage, veuillez consulter le manuel d'utilisation.
CAUTION! Do not pressure wash this device. Damage to electronic components may result.	ACHTUNG! Das Gerät nicht mit Hochdruck reinigen. Es könnte zu Schäden an den elektronischen Bauteilen führen.	ATTENTION! Ne pas laver cette boîte de contrôle en utilisant un jet sous pression. Cela pourrait endommager les composants électroniques.

Warnsymbol am Gerät



Warnung vor heißer Oberfläche

4 Produktbeschreibung



4.1.4 Produktidentifikation – Schilder am Gerät

Am Gerät finden Sie die notwendigen Nummern für die eindeutige Produktidentifikation:

- Teilenummer des Zündsteuergerätes (P/N)
- Arrangementnummer des Zündsteuergerätes (A/N)
- Seriennummer des Zündsteuergerätes (S/N)



www.motortech.de



P/N	66.00.410-16
A/N	422.16.C000-000-AA-0
S/N	01008066

4.1.5 Elektrische Daten

Das MIC₄ hat die folgenden elektrischen Eigenschaften.

Eigenschaft	Wert
Leistungsaufnahme	max. 100 W bei 24 V
Spannungsversorgung	Nennspannung: 24 V DC Betriebsspannung: 16,8 V DC bis 32 V DC
Strombedarf	Strom max. 7 A. Eine Abschätzung des Strombedarfs finden Sie im Anschluss an diese Tabelle.
Anzahl der Ausgänge	8, 12 oder 16 Ausgänge
Zündwinkel	Die Größe des Zündwinkels ist abhängig von der maximalen Überdrehzahl. Der kleinste Zündwinkel pro Ausgangsbank lässt sich nach folgender Formel berechnen: $\text{Zündwinkel} = \frac{\text{Überdrehzahl} [\text{min}^{-1}]}{60} \times 360^\circ \times 1,7 \text{ ms}$

4 Produktbeschreibung

Eigenschaft	Wert
Zündfrequenz	<p>Bei voller Energieabgabe (alle 16 Zündausgänge mit 300 mJ) ist als Dauerlast eine Zündfrequenz von 250 Hz möglich. Bei weniger Zündenergie oder im kurzzeitigen Überlastfall sind 333 Hz möglich. Die maximale Ausgangslast von 75 W darf nicht überschritten werden.</p> <p>2-Takt-Motor:</p> $\text{Zündfrequenz} = \frac{\text{Überdrehzahl} [\text{min}^{-1}]}{60} \times \text{Anzahl Zündausgänge}$ <p>4-Takt-Motor:</p> $\text{Zündfrequenz} = \frac{1}{2} \times \frac{\text{Überdrehzahl} [\text{min}^{-1}]}{60} \times \text{Anzahl Zündausgänge}$

Abschätzung des Strombedarfs

Diese Stromwerte basieren auf einer Nenndrehzahl von 1800 U/min und 300 mJ Energie.

Ausgänge	Spannung	Strombedarf	Spannung	Strombedarf
8	24 V	2,3 A	12 V **	4,6 A
12	24 V	3,3 A	12 V **	6,4 A
16	24 V	4,3 A	12 V **	6,8 A *

* Zündenergie ist auf 250 mJ begrenzt.

** Nennspannung 24 V DC

Elektrische Daten der Ein- und Ausgänge

Die Ein- und Ausgänge des Zündsteuergerätes haben die folgenden elektrischen Daten:

Ein- und Ausgänge	Werte
Analoger Stromeingang	Strombereich: 0 mA bis 20 mA (einstellbar im MICT) Eingangsimpedanz: 27 Ω 1 µF
Analoger Spannungseingang	Spannungsbereich: 0 V bis 10 V (einstellbar im MICT) Eingangsimpedanz: 12,4 kΩ 200 nF
Hilfsversorgungsspannung der analogen Eingänge	5 V bis 24 V / 50 mA je nach Konfiguration im MICT

4 Produktbeschreibung



Ein- und Ausgänge	Werte
Binärer Eingang (Start/Stop)	Beschaltung Eingangsstrom: max. 20 mA Zündungsstopp: 0 V bis 0,8 V (Low-Pegel) Zündungsfreigabe: 2,8 V bis 32 V (High-Pegel)
Binärer Eingang (Parametersatz A/B)	Beschaltung Eingangsstrom: max. 20 mA Parametersatz A: 0 V bis 0,8 V (Low-Pegel) Parametersatz B: 2,8 V bis 32 V (High-Pegel)
Binärer Eingang (GPI, Multifunktionseingang)	Beschaltung Eingangsstrom: max. 20 mA Low-Pegel: 0 V bis 0,8 V High-Pegel: 2,8 V bis 32 V (Funktion abhängig von Konfiguration im MICT, siehe <i>Ein-/Ausgänge – Eingänge</i> auf Seite 118)
Go/NoGo- und GPO-Ausgänge	ein GPO (General Purpose Output / Mehrzweckausgang) und ein Go/NoGo-Ausgang Ausführung als optisches MOSFET-Relais Maximale Schaltspannung: 32 V DC Spitzen-/Dauerstrom: max. 100 mA DC Ausgangsleistung: max. 2,5 W Innenwiderstand: 58 Ω bis 60 Ω Einschaltverzögerung: 0,5 ms / 100 mA Last max. Ausschaltverzögerung: 0,2 ms / 100 mA Last max. Wird ein Kurzschluss am Ausgang festgestellt, greift eine Sicherheitsschaltung, die den Ausgang hochohmig werden lässt, so dass der Strom sich auf 50 mA bis 60 mA einstellt.
Signal LED	Sechs LEDs dienen als Zustandsanzeige.
ASO-Ausgang	TTL-Pegel (5 V) max. Strom: ± 10 mA

4 Produktbeschreibung

Ein- und Ausgänge	Werte
Impulsaufnehmer-Eingang	<p>Impedanz: 10 kΩ</p> <p>Spannungsversorgung für aktive Impulsaufnehmer ist über das MICT von 5 V bis 24 V einstellbar.</p> <p>Maximale Frequenz der Impulsaufnehmer: 10 kHz</p> <p>Die Formel für die Bestimmung der Frequenz der Impulsaufnehmer finden Sie in einem auf diese Tabelle folgenden Hinweis.</p> <p>Bei einer Impulsaufnehmer-Ausgangs impedanz von 120 Ω bis 10 kΩ darf an den am MIC₄ angeschlossenen Impulsaufnehmern keine höhere Spannung als ± 40 V Spitze-Spitze auftreten, und die angeschlossene Leistung darf 1 W nicht überschreiten.</p>
Zündspulen-Ausgänge	<p>Ausgangsspannung: max. 250 V</p> <p>Ausgangsenergie im Normalbetrieb: max. 300 mJ (abhängig von den verwendeten Zündspulen)</p> <p>Ausgangsenergie in der Anlaufphase: max. 500 mJ</p>



Frequenz der Impulsaufnehmer

Die Frequenz aller Impulsaufnehmer berechnet sich nach der folgenden Formel.

$$\text{Frequenz} = \frac{\text{Überdrehzahl} [\text{min}^{-1}]}{60} \times \text{Anzahl der Impulsaufnehmerereignisse pro Umdrehung}$$

4 Produktbeschreibung



4.1.6 Schnittstellen

Abhängig von der Gerätevariante stehen folgende Schnittstellen zur Verfügung:

USB-Schnittstelle

- Kompatibel mit USB 2.0
- Die Steckerausführung Typ B ist nur für temporären Datenaustausch und nicht für eine permanente Verbindung geeignet.
- max. Leitungslänge 5 m (16,4')

CAN-Bus-Schnittstelle

- Classical Extended Frame Format (CAN 2.0B)
- Nach ISO 11898 Standard, 50 kbit/s bis 1 Mbit/s
- transienten-geschützt (Automobil-Klassifizierung)
- max. 110 Teilnehmer
- max. Leitungslänge 250 m (820') in Abhängigkeit von der Übertragungsrate

RS485-Schnittstelle

- Nach TIA-485-A (03/2003)
- max. 32 Teilnehmer
- max. Übertragungsrate 9,6 kbit/s bis 115,2 kbit/s
- max. Leitungslänge 100 m (328') in Abhängigkeit von der Übertragungsrate



Verkabelungspläne beachten

Je nach Ausstattung des Gerätes kann es sein, dass einige in dieser Anleitung beschriebenen Signale oder Schnittstellen nicht zur Verfügung stehen. Beachten Sie immer auch die Verkabelungspläne, die den Eingangs- und Ausgangskabelbäumen beiliegen.

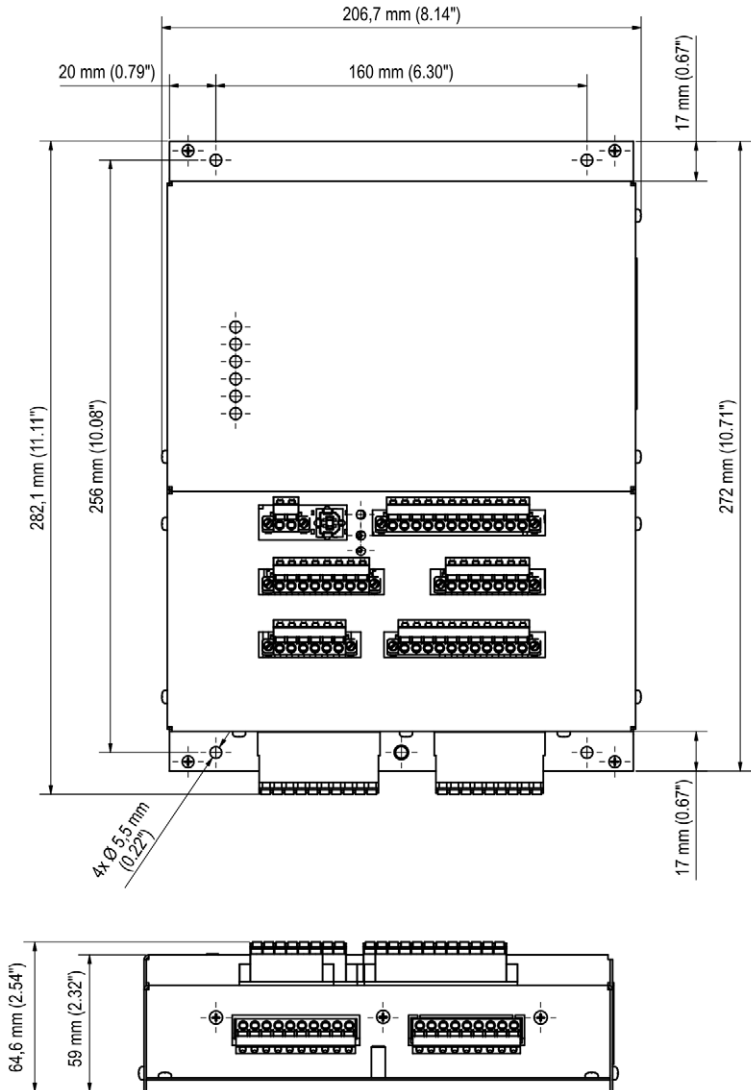
4.1.7 Anforderungen an externe Geräte

Externe Geräte müssen die Ein- und Ausgangsspezifikationen des MIC₄ erfüllen.

4 Produktbeschreibung

4.1.8 Übersichtszeichnungen

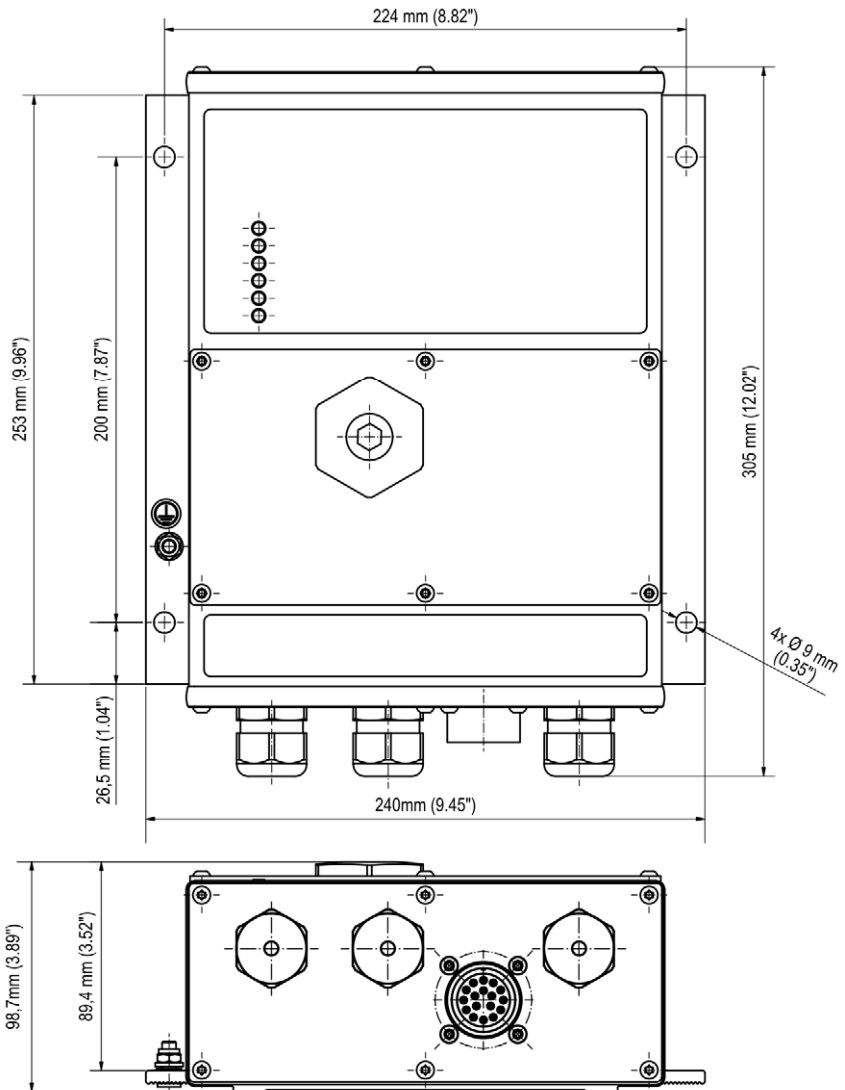
Panel Mount Version



4 Produktbeschreibung

Light Duty Version

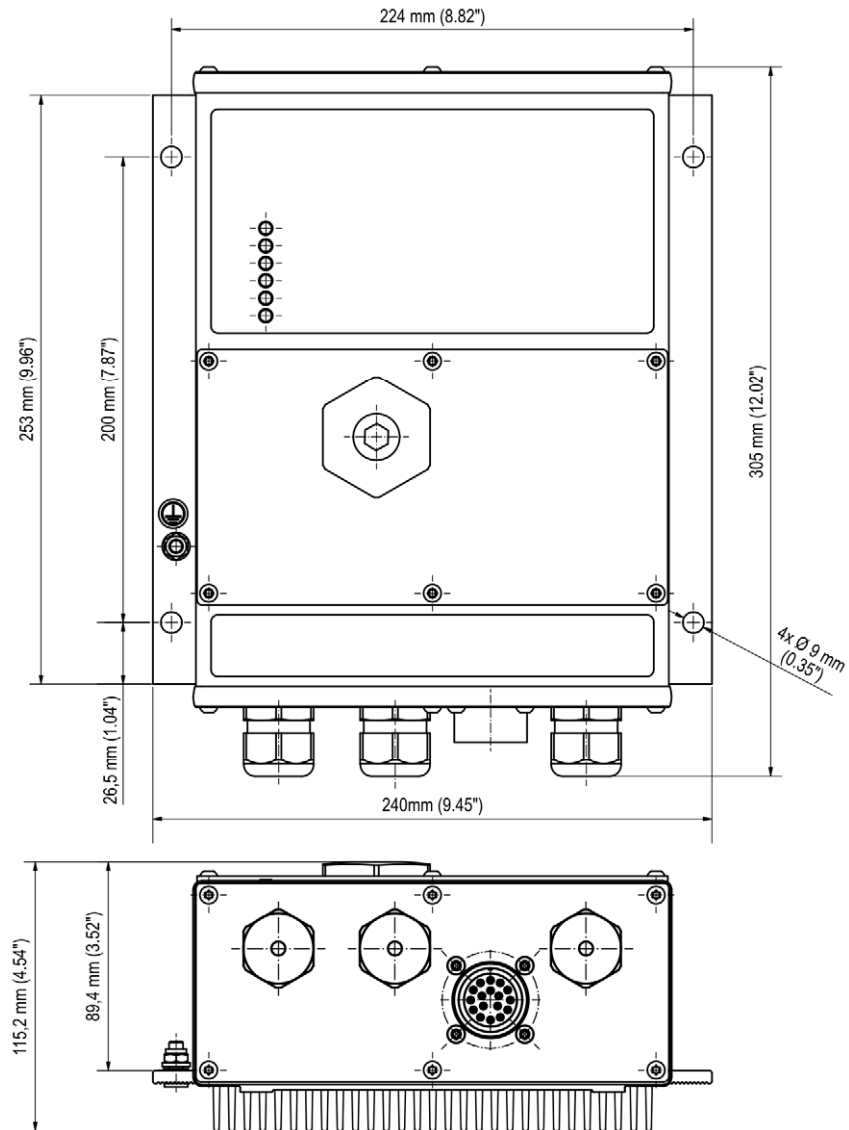
Die abgebildeten Stecker entsprechen der Standardversion.



4 Produktbeschreibung

Heavy Duty Version

Die abgebildeten Stecker entsprechen der Standardversion.



4.1.9 Funktionen der LEDs

- Status
- Firing
- Pickup 1
- Pickup 2
- Pickup 3
- GPO

Beschriftung	Funktion
Status	Firmware-Version 1.11.00000 und höher: LED blinkt grün, wenn das Gerät fehlerfrei läuft. LED blinkt rot, wenn ein Fehler aufgetreten ist. Details entnehmen Sie der folgenden Übersicht. Ältere Firmware-Versionen: LED blinkt grün, wenn das Gerät fehlerfrei läuft. LED blinkt rot, wenn ein Fehler aufgetreten ist. LED blinkt orange, wenn eine Warnung aufgetreten ist. Die Firmware-Version Ihres Gerätes finden Sie im MICT im Fenster <i>Laufzeitdaten – Informationen</i> . Lesen Sie hierzu den Abschnitt <i>Laufzeitdaten – Informationen</i> auf Seite 152.
Firing	LED leuchtet, wenn die Zündung aktiv ist (Ausnahme: während des Selbsttests).
Pickup 1 bis 3	Blinken der LEDs zeigt Aktivität der Impulsnehmer an.
GPO	LED leuchtet, wenn der Mehrweckausgang geschaltet ist.

Signalisierung über die Status-LED (Firmware-Version 1.11.00000 und höher)

Die im Folgenden dargestellten Blinksequenzen werden wiederholt, bis das Gerät den jeweiligen Zustand wieder verlassen hat. Dabei werden die Blinksequenzen jedoch immer bis zum Ende ausgeführt und entsprechend nicht unterbrochen.

Die Status-LED blinkt grün:

- **Warten auf ausreichende Versorgungsspannung**
schnelles Blinken grün/aus 100 ms



4 Produktbeschreibung

- **Synchronisieren/Zündung aktiv**

1-mal Blinken grün 250 ms an, 750 ms aus



- **Betriebsbereit**

langsames Blinken grün/aus 500 ms



- **Bootloader – Verbindung zum Rechner gestartet/ Updatemodus**

1-mal Blinken grün 2.000 ms an, 250 ms aus



- **Zündung gesperrt**

3-mal Blinken grün/aus 250 ms, 750 ms aus



- **Konfiguration/Warten auf Stillstand**

6-mal Blinken grün/aus 250 ms, 750 ms aus



Die Status-LED blinkt rot:

- **Kritischer Fehler/Assertion**

schnelles Blinken rot/aus 100 ms



- **Betriebsfehler – Allgemein/Systemfehler**

langsames Blinken rot/aus 500 ms



- **Bootloader – Firmware fehlerhaft**

1-mal Blinken rot 2.000 ms an, 250 ms aus



- **Betriebsfehler – Impulsanfnehmer**

2-mal Blinken rot/aus 250 ms, 750 ms aus



- **Betriebsfehler – Überdrehzahl**
4-mal Blinken rot/aus 250 ms, 750 ms aus



- **Betriebsfehler – Unzureichende Versorgungsspannung**
5-mal Blinken rot/aus 250 ms, 750 ms aus



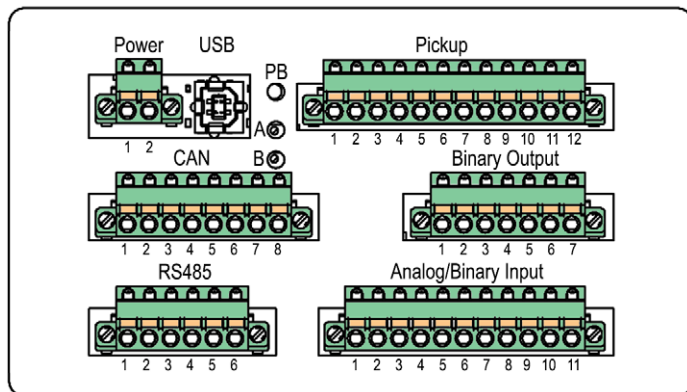
Die Status-LED blinkt orange:

- **Selbsttest**
1-mal Blinken orange 250 ms an, 750 ms aus



4 Produktbeschreibung

4.1.10 Anschlüsse und Funktionen unter dem Servicedeckel



Beschriftung	Funktion	
Anschlüsse und Funktionen unter der Servischraube	Power	Anschluss für die Versorgungsspannung (siehe <i>Eingangsverkabelung – Spannungsversorgung</i> auf Seite 41)
	USB	USB-Anschluss für die Verbindung zum Rechner
	PB	Taster bestätigt Fehler, Warnungen und Alarmer oder löst einen Reset des Zündsteuergerätes aus. Lesen Sie hierzu den folgenden Hinweis.
	A/B	Potentiometer für die manuelle Verstellung des Zündzeitpunktes. Die Einstellung hat nur eine Auswirkung, wenn die Potentiometer im MICT aktiviert wurden.
Pickup	Anschluss für die Impulsaufnehmer (siehe <i>Eingangsverkabelung – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 43)	
CAN	CAN-Schnittstelle für den Anschluss externer Geräte (siehe <i>Ausgangsverkabelung – CAN-Bus-Schnittstelle</i> auf Seite 53)	
Binary Output	Anschluss für binäre Ausgänge (siehe <i>Ausgangsverkabelung – Binäre Ausgänge (Go/NoGo, GPO, ASO)</i> auf Seite 49)	
RS485	RS485-Schnittstelle für den Anschluss externer Geräte (siehe <i>Ausgangsverkabelung – RS485-Schnittstelle</i> auf Seite 55)	
Analog/Binary Input	Anschluss für Zündzeitpunkt & Sicherheitseinrichtungen (siehe <i>Eingangsverkabelung – Zündzeitpunkt & Sicherheitseinrichtungen</i> auf Seite 46)	



Verhalten des Tasters *PB*

Mit dem Taster *PB* am Gerät führen Sie die folgenden Aktionen aus:

- Kurz drücken (< 3 s):
Anstehende Warnungen werden bestätigt.
- Drücken länger als 3 s:
Wenn keine Impulsnehmer-Signale erkannt werden und ein Betriebsfehler ansteht, wird dieser einschließlich aller Alarme bestätigt. Warnungen werden in jedem Fall bestätigt, auch wenn kein Betriebsfehler ansteht.
- Drücken länger als 15 s:
Wenn keine Impulsnehmer-Signale erkannt werden, wird das Zündsteuergerät neu gestartet.

5 Einbauanweisung

5.1 Auspacken

Packen Sie das Gerät aus, ohne es zu beschädigen. Legen Sie das Gerät stets sicher und vor Umfallen bzw. Herunterfallen geschützt ab. Sorgen Sie dafür, dass sich die Betriebsanleitung stets in der Nähe des Zündsteuergerätes befindet und zugänglich ist. Kontrollieren Sie die Vollständigkeit der Lieferung und überzeugen Sie sich, dass der Gerätetyp Ihrer Anwendung entspricht.

Lieferumfang

Der Lieferumfang des MIC₄-Zündsteuergerätes besteht aus folgenden Komponenten:

- Zündsteuergerät der MIC₄-Serie
- Befestigungssatz inkl. vier Vibrationsdämpfern
- Masseband
- drei Mehrfachdichteinsätze und fünf Blindstopfen für PG-Verschraubungen
- Datenträger (USB-Stick oder CD-ROM) mit Software zur Konfiguration des Zündsteuergerätes
- USB-Schnittstellenkabel zur Verbindung des Zündsteuergerätes mit einem Rechner
- Betriebsanleitung

5.2 Anbau des Zündsteuergerätes

Die Montage des MIC₄-Zündsteuergerätes erfolgt bei der Light Duty oder Heavy Duty Version an einer festen Halterung, z. B. an einer Wand in der Nähe des Motors. Die Panel Mount Version montieren Sie in einem geeigneten Schaltschrank. Verwenden Sie bei allen drei Versionen die mitgelieferten Gummi-Schwingungsdämpfer, sowie das Masseband. Der Einbauort des Gerätes muss so gewählt werden, dass der Abstand zu den am Motor installierten Impulsaufnehmern eine sichere Signalübertragung zum Zündsteuergerät gewährleistet, und für ausreichend Platz für Wartungs- und Reparaturarbeiten gesorgt ist. Grundsätzlich müssen die mechanischen Spezifikationen eingehalten werden (siehe *Mechanische Daten* auf Seite 19). Das Masseband dient zur Erdung des Zündsteuergerätes und muss entsprechend verwendet werden. Achten Sie dabei auf eine einwandfreie elektrische Verbindung.

Einbauorte, an denen starke Vibrationen oder extreme Umgebungstemperaturen auftreten, sind nicht zulässig und führen zum Erlöschen der Gewährleistung. Die zulässigen Temperaturbereiche sind dabei:

- Panel Mount Version: –20 °C (–4 °F) bis +50 °C (+122 °F)
- Light Duty Version: –40 °C (–40 °F) bis +60 °C (+140 °F)
- Heavy Duty Version: –40 °C (–40 °F) bis +70 °C (+158 °F)

Um eine ausreichende Kühlung durch den Kühlkörper zu gewährleisten, muss die Heavy Duty Version so montiert werden, dass die Lamellen des Kühlkörpers vertikal verlaufen und die erwärmte Luft ungehindert nach oben entweichen kann.



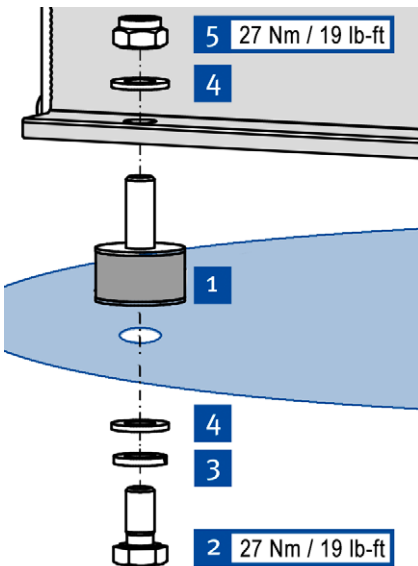
Gefahr der Zerstörung!

Das Gerät darf nicht direkt am oder auf dem Motor installiert werden, da Vibration und Hitze elektronische Komponenten zerstören können. Dies gilt auch bei der Verwendung von Schwingungsdämpfern.

5.2.1 Montage der Schwingungsdämpfer

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Schwingungsdämpfer aus dem Lieferumfang des MIC₄ zu verwenden. Die Abstände der erforderlichen Bohrungen finden Sie im Abschnitt *Übersichtszeichnungen* auf Seite 28.

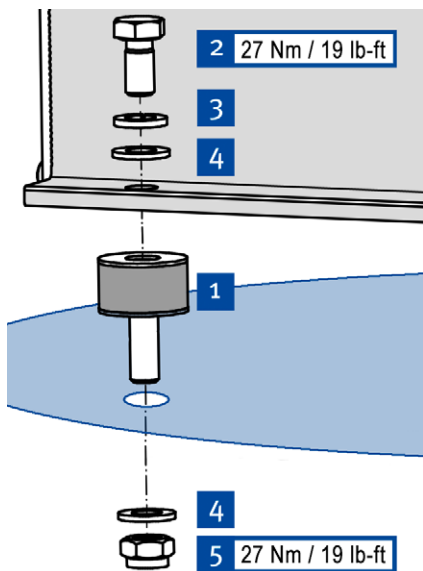
Möglichkeit A



1. Befestigen Sie die vier Schwingungsdämpfer **1** am gewählten Einbauort. Verwenden Sie dazu vier Schrauben M8x16 **2**, vier Sperrkantscheiben M8 **3** und vier Unterlegscheiben M8 **4**.
2. Befestigen Sie das MIC₄ an den Schwingungsdämpfern. Verwenden Sie dazu vier Unterlegscheiben M8 **4**, und vier Polystopmmuttern M8 **5**.
 - Befestigen Sie das Masseband (siehe *Montage des Massebandes* auf Seite 38).

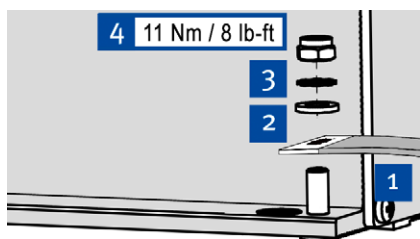
5 Einbauanweisung

Möglichkeit B



1. Befestigen Sie die vier Schwingungsdämpfer **1** am MIC₄. Verwenden Sie dazu vier Schrauben M8x16 **2**, vier Sperrkantscheiben M8 **3** und vier Unterlegscheiben M8 **4**.
2. Befestigen Sie das MIC₄ mit Schwingungsdämpfern am gewählten Einbauort. Verwenden Sie dazu vier Unterlegscheiben M8 **4**, und vier Polystopmmuttern M8 **5**.
 - Befestigen Sie das Masseband (siehe *Montage des Massebandes* auf Seite 38).

5.2.2 Montage des Massebandes



1. Befestigen Sie das Masseband **1** am Massepin des MIC₄. Verwenden Sie dazu eine Unterlegscheibe M6 **2**, eine Zahnscheibe A6 **3** und eine Polystopmmutter M6 **4**.
2. Verbinden Sie das Masseband mit einer für die Erdung geeigneten Stelle.
 - Sie können das Zündsteuergerät, wie im Abschnitt *Verkabelung des Gerätes* auf Seite 40 beschrieben, verkabeln.

(Schematische Darstellung)

5.3 Einbauorte der Impulsnehmer festlegen

Legen Sie je nach Motortyp und Applikation die Positionen der Impulsnehmer fest. Alle Winkelbezugsangaben beziehen sich auf:

OT 1. Zylinder / Kompressionstakt

Der Einbauort für die Impulsnehmer muss eine ausreichende mechanische Festigkeit haben und darf die vorgegebenen Temperaturbereiche nicht überschreiten. Die Impulsnehmer sind nur für die entsprechende Verwendung vorgesehen, ein mehrfaches Nutzen des Impulsnehmersignals ist nicht zulässig. Sorgen Sie für eine gute Zugänglichkeit, um die Justierung des Sensors zu vereinfachen. Beachten Sie bei der Kabelverlegung die einschlägigen Richtlinien.

Die genaue Position der einzelnen Impulsnehmer entnehmen Sie den in den Zeichnungen aufgeführten Beispielen (siehe Kapitel *Eingangsverkabelung – Impulsnehmer* auf Seite 43).

6 Verkabelung des Gerätes

6.1 Eingangs- und Ausgangsverkabelung am Gerät



Betriebssicherheit!

Alle Schrauben und Schraubverbindungen der Stecker müssen ausreichend fest angezogen werden. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Mechanische Daten* auf Seite 19.

Nachdem der Servicedeckel am Gerät (Light Duty und Heavy Duty Version) geöffnet wurde, um beispielsweise die Verkabelung vorzunehmen, muss dieser wieder in derselben Ausrichtung montiert werden, wie vor dem Öffnen. Der USB-Anschluss liegt dann wieder hinter der Serviceschraube. Bei einer gedrehten Montage wird die Einhaltung der angegebenen Schutzklassen sowie die Eignung für CSA-Class I, Division 2 (Group C, D) beeinträchtigt.



Betriebssicherheit!

Bei unsachgemäßer Verkabelung über die PG-Verschraubungen wird die Einhaltung der angegebenen Schutzklassen sowie die Eignung für CSA-Class I, Division 2 (Group C, D) beeinträchtigt. Beachten Sie daher die folgenden Punkte:

- Leiten Sie keine Kabel ohne passende Dichteinsätze durch die PG-Verschraubungen.
- In jede PG-Verschraubung muss ein Dichteinsatz eingesetzt sein.
- Nicht verwendete Bohrungen der Dichteinsätze müssen durch Blindstopfen abgedichtet werden.
- Die PG-Verschraubungen müssen ausreichend fest angezogen werden.

Weitere Informationen zu PG-Verschraubungen und Dichteinsätzen finden Sie im Abschnitt *Mechanische Daten* auf Seite 19.



Zuordnung der Kabelfarben

Die Zuordnung der Kabelfarben des Kabelbaumes der Eingangs- und Ausgangsverkabelung entnehmen Sie dem Verkabelungsplan, der dem Kabelbaum beiliegt.



Verkabelungspläne beachten

Je nach Ausstattung des Gerätes kann es sein, dass einige in dieser Anleitung beschriebene Signale oder Schnittstellen nicht zur Verfügung stehen. Beachten Sie immer auch die Verkabelungspläne, die den Eingangs- und Ausgangskabelbäumen beiliegen.

6.1.1 Eingangverkabelung – Spannungsversorgung



Betriebsicherheit!

Die einwandfreie Funktion des Gerätes ist nur gewährleistet, wenn das Gerät innerhalb des zulässigen Versorgungsspannungsbereichs betrieben wird. Verwenden Sie daher eine Spannungsversorgung gemäß den Vorgaben in der Betriebsanleitung.



Ausführung der Spannungsversorgung

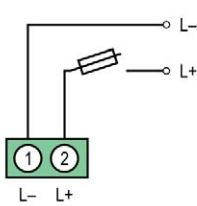
Für die Spannungsversorgung muss eine Überstromschutzeinrichtung mit einem Sicherungsautomaten (16 A DC mit Auslöse-Charakteristik B) eingerichtet werden, die das Ausschalten ermöglicht. Bei der Auswahl des Sicherungsautomaten müssen die Gegebenheiten des Aufstellungsortes und die Umgebungstemperatur berücksichtigt werden. Der Sicherungsautomat muss für den Benutzer leicht zugänglich sein und als Trennvorrichtung für das Zündsteuergerät gekennzeichnet sein.

Wenn die Spannungsversorgung über ein Netzteil erfolgt, müssen darüber hinaus folgende Spezifikationen eingehalten werden:

- Spannung: 24 V DC; Strom: mindestens 25 A
- Anschlussleitungen: mindestens 1,5 mm² Querschnitt

6 Verkabelung des Gerätes

L \triangleq 24 V DC (Nennspannung)

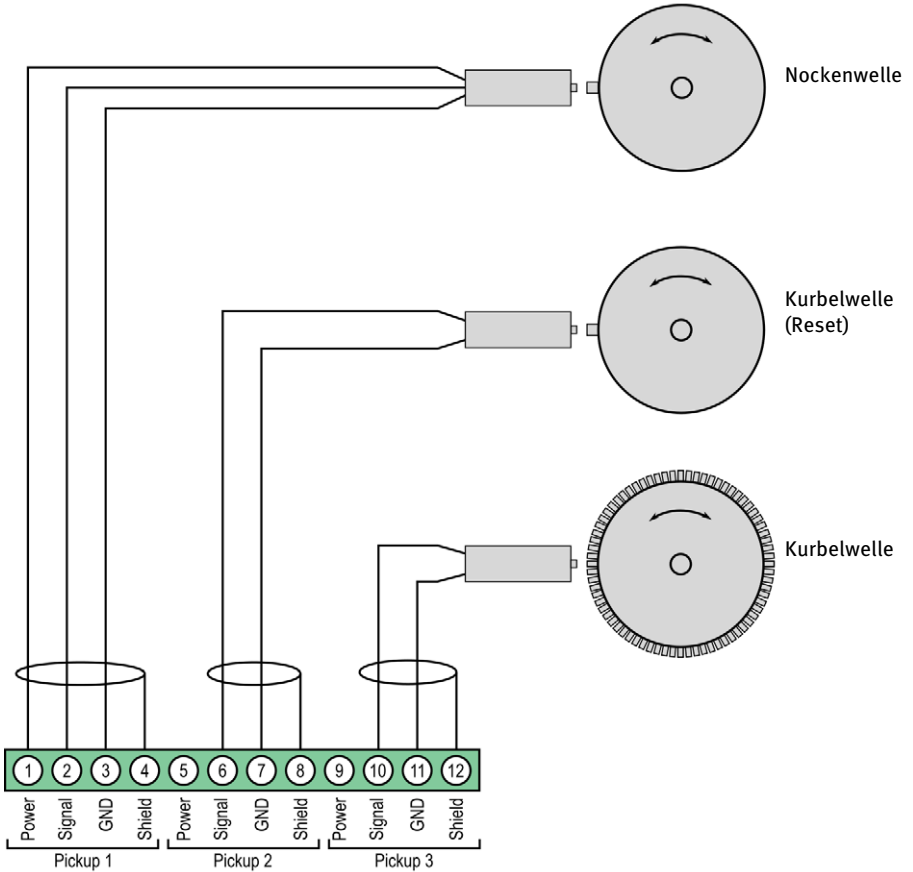


Varianten			
1	Batterie	Generator	Regler
2	Spannungsversorgung		
3	Batterie	Ladegerät	

6 Verkabelung des Gerätes

6.1.2 Eingangsverkabelung – Impulsgeber

Beispielkonfiguration (ein aktiver, zwei passive Impulsgeber)



Der empfohlene Abstand zur Triggerung beträgt bei MOTORTECH-Impulsgebern 0,75 mm bis 1 mm (0,03" bis 0,04"). Beachten Sie, dass aufgrund unterschiedlicher Bedingungen der Motoren für jede Impulsgeberposition eine weitere Feinjustierung notwendig ist.

6 Verkabelung des Gerätes

Eine Umdrehung des Impulsaufnehmers ändert den Abstand wie folgt:

Gewinde	Abstandsänderung
M12x1	1 Umdrehung \triangleq 1 mm (0,04")
5/8"-18 UNF	1 Umdrehung \triangleq 1,41 mm (0,05")
3/4"-16 UNF	1 Umdrehung \triangleq 1,59 mm (0,06")

Zuordnung der Kabelfarben (Beispielkonfiguration)

Nockenwelle

PIN	Bezeichnung	Kabelfarbe
1	Pickup 1 Power	braun
2	Pickup 1 Signal	schwarz
3	Pickup 1 GND	blau
4	Pickup 1 Shield	Schirm

Kurbelwelle (Reset)

PIN	Bezeichnung	Kabelfarbe	
6	Pickup 2 Signal	Schwungrad mit Pin weiß	Schwungrad mit Loch braun
7	Pickup 2 GND	Schwungrad mit Pin braun	Schwungrad mit Loch weiß
8	Pickup 2 Shield	Schirm	

Kurbelwelle

PIN	Bezeichnung	Kabelfarbe
10	Pickup 3 Signal	weiß
11	Pickup 3 GND	braun
12	Pickup 3 Shield	Schirm

Bei Problemen mit den Impulsaufnehmer-Signalen lesen Sie auch den Abschnitt *Impulsaufnehmer-Eingangsfehler* auf Seite 174.



Anpassen der Impulsnehmerempfindlichkeit

Je nach Beschaffenheit der Impulsquelle (Störeinflüsse) kann es erforderlich sein die Impulsnehmerempfindlichkeit zu erhöhen, damit die resultierende Signalstärke für einen sicheren Betrieb ausreicht. Diese Einstellungen nehmen Sie im MICT vor. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Motor – Impulsnehmer* auf Seite 103.



Hilfsversorgungsspannung der Impulsnehmer

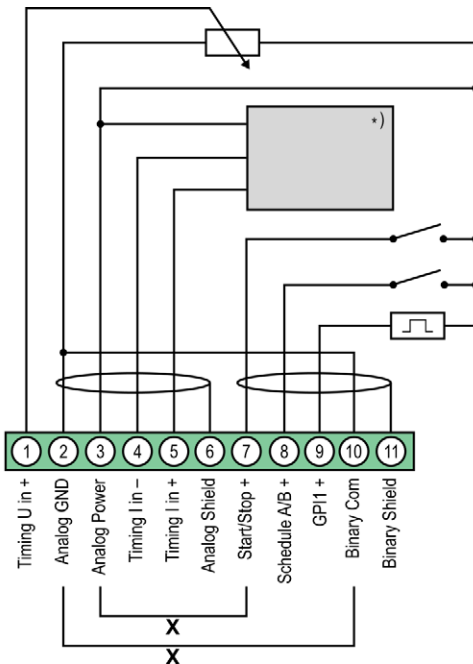
Über das MICT kann eine Hilfsversorgungsspannung für aktive Impulsnehmer konfiguriert werden. Die Spannung ist im Bereich von 5 V bis 24 V einstellbar und wird an den Anschlüssen *Pickup 1 Power* bis *Pickup 3 Power* bereitgestellt. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Motor – Impulsnehmer* auf Seite 103.

6 Verkabelung des Gerätes

6.1.3 Eingangsverkabelung – Zündzeitpunkt & Sicherheitseinrichtungen

Die Eingangsverkabelung der Zündzeitpunkt- und Sicherheitseinrichtungen ist abhängig von der Hardware-Version des Zündsteuergerätes. Diese finden Sie im MICT in der Ansicht *Laufzeitdaten – Informationen* (siehe Abschnitt *Laufzeitdaten – Informationen* auf Seite 152).

Verkabelung Hardware-Version 1.3.x/1.4.x (Beispielkonfiguration)



*) Details siehe folgende Zeichnungen

x = Brücke für Dauerfreigabe (muss bei externer Zündfreigabe entfernt werden)

Schalter Start/Stop

offen	Zündung – AUS
geschlossen	Zündung – AN

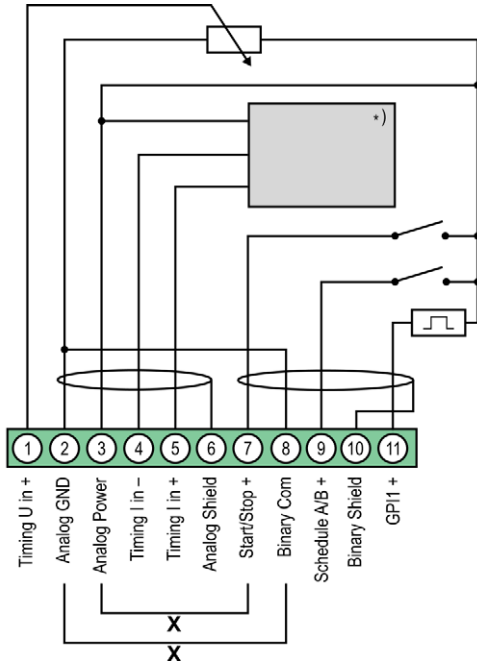
Schalter A/B

offen	Parametersatz A
geschlossen	Parametersatz B

6 Verkabelung des Gerätes



Verkabelung Hardware-Version 1.2.x (Beispielkonfiguration)



*) Details siehe folgende Zeichnungen

x = Brücke für Dauerfreigabe (muss bei externer Zündfreigabe entfernt werden)

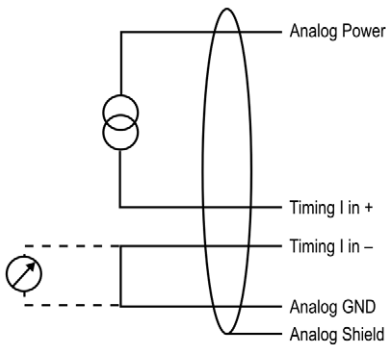
Schalter Start/Stop

offen	Zündung – AUS
geschlossen	Zündung – AN

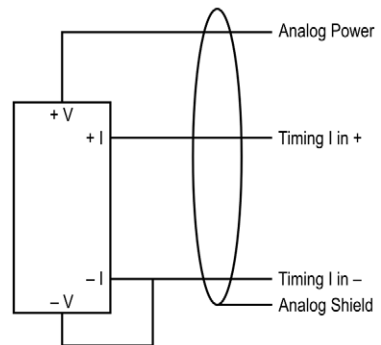
Schalter A/B

offen	Parametersatz A
geschlossen	Parametersatz B

Zwei-Draht-Transmitter



Vier-Draht-Transmitter



6 Verkabelung des Gerätes



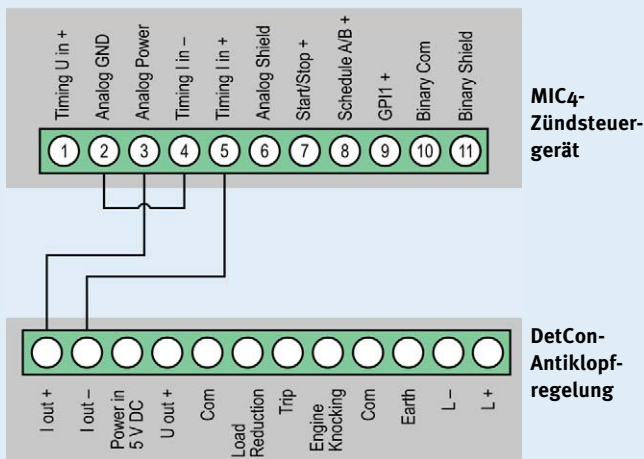
Hilfsversorgungsspannung der analogen Eingänge

Über das MICT kann eine Hilfsversorgungsspannung für die analogen Eingänge konfiguriert werden. Die Spannung ist im Bereich von 5 V bis 24 V einstellbar und wird am Anschluss *Analog Power* bereitgestellt. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Zündzeitpunkt – Analoge Eingänge* auf Seite 107.



Verkabelung MIC4-Zündsteuergerät und DetCon-Antiklopfregelung

Die folgende Grafik zeigt beispielhaft die Verdrahtung eines MIC4-Zündsteuergerätes mit einer DetCon-Antiklopfregelung, wenn das analoge Stromsignal (4-20 mA) am Ausgang *I out* für die Zündzeitpunktverstellung genutzt werden soll.



Darüber hinaus müssen im MICT die Grenzen des analogen Stromeingangs auf 4 mA bis 20 mA und die Hilfsversorgungsspannung der analogen Eingänge auf 24 V eingestellt werden. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Zündzeitpunkt – Analoge Eingänge* auf Seite 107.

Der Zündzeitpunkt wird vom MIC4 über den Hilfssynchronisationsausgang (ASO) an das DetCon übermittelt und muss entsprechend verkabelt und eingestellt werden. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Ausgangsverkabelung – Binäre Ausgänge (Go/NoGo, GPO, ASO)* auf Seite 49.

6 Verkabelung des Gerätes

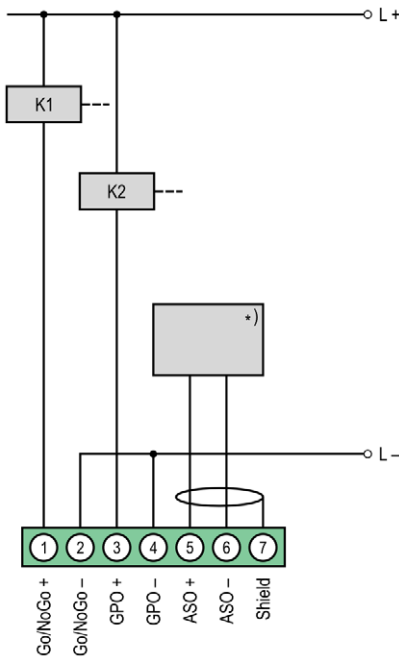


Mehrweckeingang GPI

Dem Mehrweckeingang GPI können über die Konfiguration unterschiedliche Funktionen zugewiesen werden. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Ein-/Ausgänge – Eingänge* auf Seite 118.

6.1.4 Ausgangsverkabelung – Binäre Ausgänge (Go/NoGo, GPO, ASO)

Beispielkonfiguration



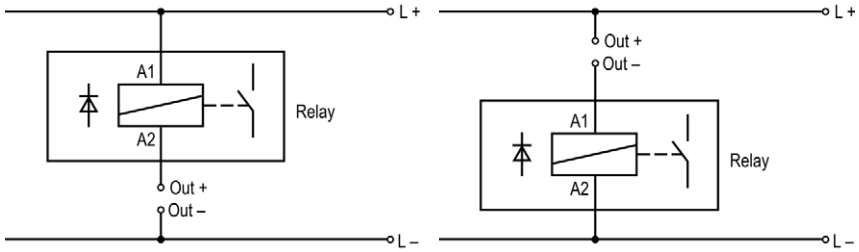
*) DetCon oder anderes externes Gerät
(Verkabelung DetCon siehe folgendes Beispiel)

K1 = Relais Go/NoGo

K2 = Relais GPO

L \triangleq 7 V DC bis 32 V DC

6 Verkabelung des Gerätes

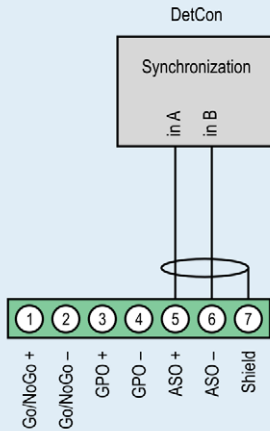


(L \cong 7 V DC bis 32 V DC)



Anschluss eines DetCon

Schließen Sie den ASO-Ausgang am DetCon an den Anschlüssen *in A* und *in B* am Stecker *Synchronization* an.



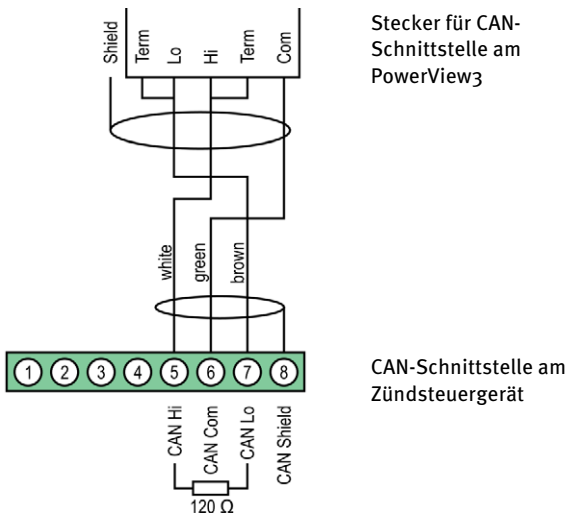
6 Verkabelung des Gerätes

6.1.5 Verkabelung – PowerView3

Schließen Sie das Visualisierungsgerät PowerView3 wie folgt an das MIC4 an.

CAN-Verbindung zwischen Zündsteuergerät und PowerView3

Mit dem CAN-Kabel im Lieferumfang des PowerView3 können Sie das PowerView3, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, an ein Zündsteuergerät von MOTORTECH anschließen. Am PowerView3 müssen Sie dazu den Stecker in die CAN-Schnittstelle einstecken. Am Zündsteuergerät müssen Sie die farblich gekennzeichneten Adern des CAN-Kabels mit den richtigen Anschlüssen der CAN-Schnittstelle verbinden.

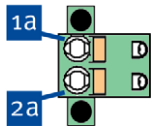


Spannungsversorgung des PowerView3 über das Zündsteuergerät

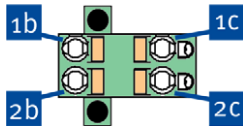
Wenn Sie ein Zündsteuergerät von MOTORTECH mit Servicedeckel und Steckerleisten verwenden, besteht die Möglichkeit, das PowerView3 über das Zündsteuergerät mit Spannung zu versorgen. Im Lieferumfang des PowerView3 befindet sich dazu ein spezieller Stecker. Der Stecker für die Spannungsversorgung des Zündsteuergerätes muss gegen diesen ausgetauscht werden.

6 Verkabelung des Gerätes

Mit Zündsteuergerät
gelieferter Stecker:



Mit PowerView3
gelieferter Stecker:



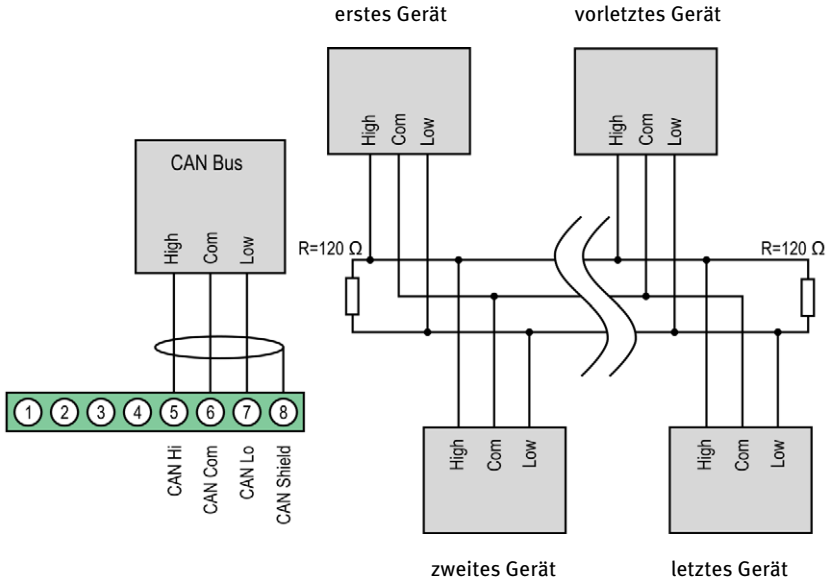
Gehen Sie wie folgt vor:

1. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung des Zündsteuergerätes und gegebenenfalls des PowerView3.
2. Ziehen Sie den Stecker für die Spannungsversorgung aus dem Zündsteuergerät.
3. Minuspol: Lösen Sie die Ader aus Kontakt **1a** und stecken Sie diese in Kontakt **1b** des Steckers aus dem PowerView3-Lieferumfang.
4. Pluspol: Lösen Sie die Ader aus Kontakt **2a** und stecken Sie diese in Kontakt **2b** des Steckers aus dem PowerView3-Lieferumfang.
5. Stecken Sie vom PowerView3-Spannungsversorgungskabel die Ader L- (weiß) in Kontakt **1c**. Verwenden Sie für den Anschluss an den Kontakt eine Aderendhülse aus dem PowerView3-Lieferumfang.
6. Stecken Sie vom PowerView3-Spannungsversorgungskabel die Ader L+ (braun) in Kontakt **2c**. Verwenden Sie für den Anschluss an den Kontakt eine Aderendhülse aus dem PowerView3-Lieferumfang.
7. Setzen Sie den Stecker aus dem PowerView3-Lieferumfang in den Spannungsversorgungsanschluss des Zündsteuergerätes.
8. Setzen Sie den Stecker am anderen Ende des PowerView3-Spannungsversorgungskabels in den Spannungsversorgungsanschluss des PowerView3.
9. Stellen Sie die Spannungsversorgung der Geräte her.
 - ▶ Die Spannungsversorgung des PowerView3 erfolgt jetzt über den Stecker am Zündsteuergerät.

6 Verkabelung des Gerätes

6.1.6 Ausgangsverkabelung – CAN-Bus-Schnittstelle

Das Produkt ist wie folgt an einen CAN-Bus anzuschließen:



Hinweis: Die CAN-Bus-Anschlüsse 1–4 sind derzeit nicht verfügbar.



CANopen®-Protokoll

Wenn Sie Informationen zum CANopen®-Protokoll benötigen, wenden Sie sich an Ihren MOTORTECH-Ansprechpartner.

6 Verkabelung des Gerätes



CAN-Bus-Verkabelung

Beachten Sie bei der CAN-Bus-Verkabelung die folgenden Hinweise:

- An jedem Busende muss sich ein Abschlusswiderstand von 120 Ω befinden (siehe Zeichnung).
- Die maximale Leitungslänge hängt von der Bitrate ab:

Bitrate	Maximale Leitungslänge	Maximale Länge einer Stichleitung	Maximale Gesamtlänge aller Stichleitungen
1 Mbit/s	25 m (82')	1,5 m (5')	7,5 m (25')
800 kbit/s	50 m (164')	2,5 m (8')	12,5 m (41')
500 kbit/s	100 m (328')	5,5 m (18')	27,5 m (90')
250 kbit/s	250 m (820')	11 m (36')	55 m (180')
125 kbit/s	500 m (1.640')	22 m (72')	110 m (360')
50 kbit/s	1.000 m (3.280')	55 m (180')	275 m (902')

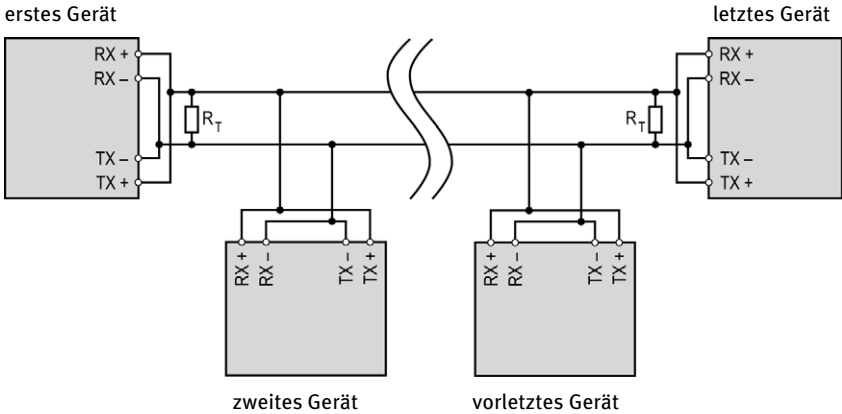
- Verwenden Sie ausschließlich Kabel, die vom Hersteller für die Verwendung im CAN-Bus spezifiziert sind.

6 Verkabelung des Gerätes

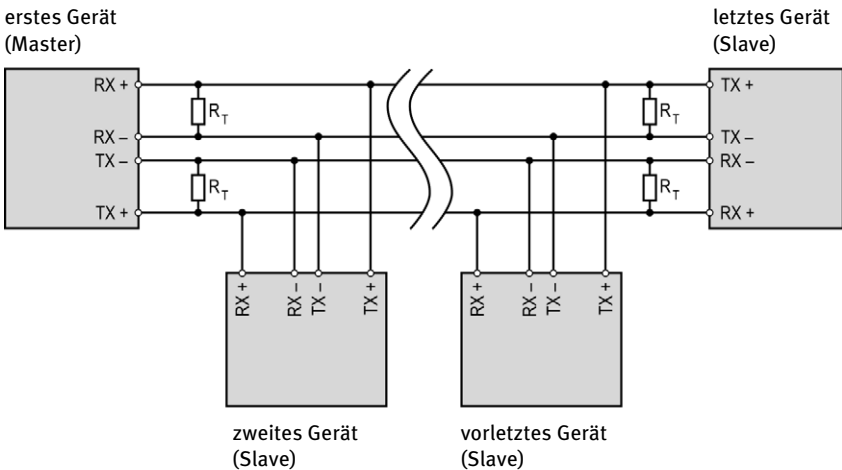
6.1.7 Ausgangsverkabelung – RS485-Schnittstelle

Die Verkabelung der RS485-Schnittstelle kann als Zwei-Draht- oder Vier-Draht-Verkabelung erfolgen und muss mit verdrehten Kabeln ausgeführt werden. In beiden Varianten entspricht der Abschlusswiderstand ($R_T=120\ \Omega$) dem Wellenwiderstand des Kabels.

Zwei-Draht-Verkabelung

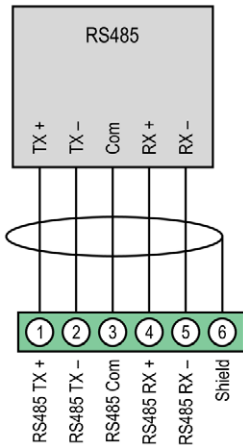


Vier-Draht-Verkabelung



6 Verkabelung des Gerätes

Anschluss am Zündsteuergerät



Verkabelung der RS485-Schnittstelle

Beachten Sie bei der Verkabelung der RS485-Schnittstelle die folgenden Hinweise:

- Es können maximal 32 Geräte an einen Bus angeschlossen werden.
- Die maximale Leitungslänge beträgt 100 m (328') in Abhängigkeit von der Übertragungsrage.
- An jedem Busende muss sich in jedem Leitungspaar ein Abschlusswiderstand von 120 Ω befinden (wie in der Zeichnung angegeben).

6.2 Zündspulenverkabelung



Schutz bei Verwendung von Verkabelungsschienen

Um Störungen im Gerät durch den Sekundärstrom der Zündspulen zu vermeiden, sollten Sie jede Verkabelungsschiene am Motorblock erden.



Zündspulenverkabelung

Vom MICT werden für viele Motoren zwei Arten der Verkabelung mit vordefinierten Ausgangskonfigurationen in der Motorendatenbank unterstützt:

- direkte Verkabelung
- Verkabelung in Zündreihenfolge

Für Informationen zur direkten Verkabelung lesen Sie die Abschnitte *Direkte Verkabelung der Zündausgänge* auf Seite 60 und *Motor – Parameter* auf Seite 95.

Bei der Verkabelung in Zündreihenfolge ist der erste Zylinder in der Zündreihenfolge mit dem Ausgang A1 verbunden, der zweite mit B1 (A2 bei einer Ausgangsbank) usw.

Wenn eine abweichende Verkabelung realisiert wird, muss die Ausgangskonfiguration im MICT entsprechend angepasst werden. Beachten Sie, dass die Verkabelung von der Software nicht überprüft werden kann (siehe Abschnitt *Motor – Parameter* auf Seite 95).



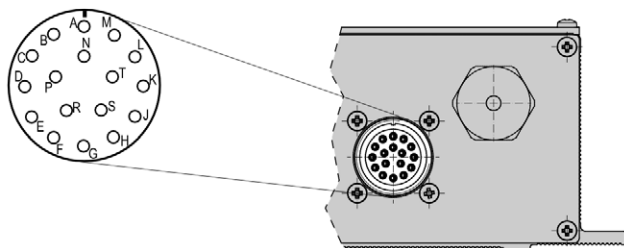
Leiterquerschnitt für Primärverkabelung

Wenn Sie keinen vorgefertigten Kabelbaum von MOTORTECH einsetzen, verwenden Sie für die Primärverkabelung einen Leiterquerschnitt von 1,5 mm².

6 Verkabelung des Gerätes

6.2.1 17-poliger Anschlussstecker – Standard

Die Tabelle enthält die Polzuordnung des MIC4 Light Duty und Heavy Duty für 8 und 16 Zylinder.



(Ansicht: 17-poliger Anschlussstecker von außen)

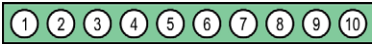
Pol	16 Ausgänge	8 Ausgänge
A	Ausgang A1	Ausgang A1
B	Ausgang B1	Ausgang A2
C	Ausgang A2	Ausgang A3
D	Ausgang B2	Ausgang A4
E	Ausgang A3	Ausgang A5
F	Ausgang B3	Ausgang A6
G	Ausgang A4	Ausgang A7
H	Ausgang B4	Ausgang A8
J	Ausgang A5	nicht belegt
K	Ausgang B5	nicht belegt
L	Ausgang A6	nicht belegt
M	Ausgang B6	nicht belegt
N	Ausgang A7	nicht belegt
P	Ausgang B7	nicht belegt
R	Ausgang A8	nicht belegt
S	Ausgang B8	nicht belegt
T	Masse	Masse

6 Verkabelung des Gerätes

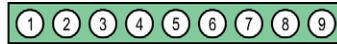
6.2.2 10- und 9-poliger Anschlussstecker (Panel Mount Version)

Die Tabellen enthalten die Polzuordnung für die Panel Mount Version mit einem 10-poligen und einem 9-poligen Stecker:

Stecker A



Stecker B



Polzuordnung Stecker A

Pol	16 Ausgänge/8 Ausgänge
1	Ausgang A1
2	Ausgang A2
3	Ausgang A3
4	Ausgang A4
5	Ausgang A5
6	Ausgang A6
7	Ausgang A7
8	Ausgang A8
9	Masse
10	Masse

Polzuordnung Stecker B (nicht vorhanden bei 8 Ausgängen)

Pol	16 Ausgänge
1	Ausgang B1
2	Ausgang B2
3	Ausgang B3
4	Ausgang B4
5	Ausgang B5
6	Ausgang B6
7	Ausgang B7
8	Ausgang B8
9	Masse

6 Verkabelung des Gerätes

6.3 Direkte Verkabelung der Zündausgänge



Gefahr von Motorschäden

Wenn Sie für die direkte Verkabelung MOTORTECH-Verkabelungsschienen nutzen, ist es unbedingt erforderlich, dass diese für den jeweiligen Motor richtig ausgewählt und korrekt montiert werden. Schon eine gedrehte Montage kann beispielsweise schwere Motorschäden verursachen.

Die direkte Verkabelung wird neben der Verkabelung in Zündreihenfolge vom MICT für viele Motoren mit vordefinierten Ausgangskonfigurationen in der Motorendatenbank unterstützt. Das heißt, wenn die Verkabelung entsprechend ausgeführt wurde und die Option *direkte Verkabelung (benutzerdefiniert)* im MICT ausgewählt wurde, ist keine weitere Anpassung der Ausgangskonfiguration erforderlich.

Sie können die direkte Verkabelung nutzen, wenn:

- Sie die Verkabelung über einen entsprechenden MOTORTECH-Kabelbaum und eine MOTORTECH-Verkabelungsschiene vornehmen. Der Kabelbaum ist mit dem folgenden Hinweis gekennzeichnet: *ACHTUNG! Die Zündreihenfolge muss im Zündsteuergerät konfiguriert werden.* Die Zündspulen auf der Verkabelungsschiene sind mit *Connector Pin 1* bis *Connector Pin X* gekennzeichnet.
- Sie die Verkabelung des Zündsteuergerätes entsprechend der Anweisungen in den folgenden Abschnitten vornehmen (beispielsweise mit einem offenen Kabelbaum oder über einen Verteilerkasten).

Die Ausführung der direkten Verkabelung ist von folgenden Faktoren abhängig:

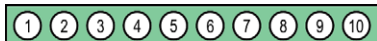
- Ausgangstecker am Zündsteuergerät (17-poliger Stecker [Light Duty/Heavy Duty Version], 10-poliger/9-poliger Stecker [Panel Mount Version])
- eine oder zwei Ausgangsbänke im Zündsteuergerät (8 oder 16 Ausgänge)
- Art des Motors (Reihen- oder V-Motor)
- Ausrichtung der Verkabelungsschiene(n)

6 Verkabelung des Gerätes

6.3.1 Direkte Verkabelung für die Panel Mount Version

Panel Mount Version mit 8 Ausgängen (eine Ausgangsbank)

Stecker A



Verkabelung Stecker A (Stecker B nicht vorhanden bei 8 Ausgängen)

Pol	8 Ausgänge (eine Ausgangsbank)	Reihenmotor		V-Motor	
		Stecker*	Spule**	Stecker*	Spule**
1	Ausgang A1	1	1	1	1
2	Ausgang A2	1	2	2	1
3	Ausgang A3	1	3	1	2
4	Ausgang A4	1	4	2	2
5	Ausgang A5	1	5	1	3
6	Ausgang A6	1	6	2	3
7	Ausgang A7	1	7	1	4
8	Ausgang A8	1	8	2	4
9	Masse				
10	Masse				

Stecker* = Stecker an der Verkabelungsschiene

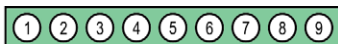
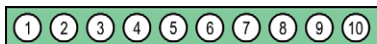
Spule** = Zündspule mit der entsprechenden Nummer auf der Verkabelungsschiene

6 Verkabelung des Gerätes

Panel Mount Version mit 16 Ausgängen (zwei Ausgangsbänke)

Stecker A

Stecker B



Verkabelung Stecker A

Pol	16 Ausgänge (zwei Ausgangsbänke)	Reihenmotor		V-Motor	
		Stecker*	Spule**	Stecker*	Spule**
1	Ausgang A1	1	1	1	1
2	Ausgang A2	1	3	1	2
3	Ausgang A3	1	5	1	3
4	Ausgang A4	1	7	1	4
5	Ausgang A5	1	9	1	5
6	Ausgang A6	1	11	1	6
7	Ausgang A7	1	13	1	7
8	Ausgang A8	1	15	1	8
9	Masse				
10	Masse				

Verkabelung Stecker B

Pol	16 Ausgänge (zwei Ausgangsbänke)	Reihenmotor		V-Motor	
		Stecker*	Spule**	Stecker*	Spule**
1	Ausgang B1	1	2	2	1
2	Ausgang B2	1	4	2	2
3	Ausgang B3	1	6	2	3
4	Ausgang B4	1	8	2	4
5	Ausgang B5	1	10	2	5
6	Ausgang B6	1	12	2	6
7	Ausgang B7	1	14	2	7
8	Ausgang B8	1	16	2	8
9	Masse				

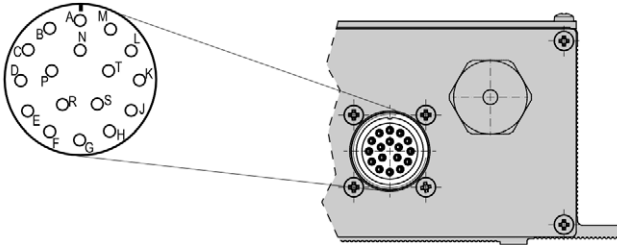
Stecker* = Stecker an der Verkabelungsschiene

Spule** = Zündspule mit der entsprechenden Nummer auf der Verkabelungsschiene

6 Verkabelung des Gerätes

6.3.2 Direkte Verkabelung für Light Duty und Heavy Duty Version

Light Duty und Heavy Duty Version mit 8 Ausgängen (eine Ausgangsbank)



(Ansicht: 17-poliger Anschlussstecker von außen)

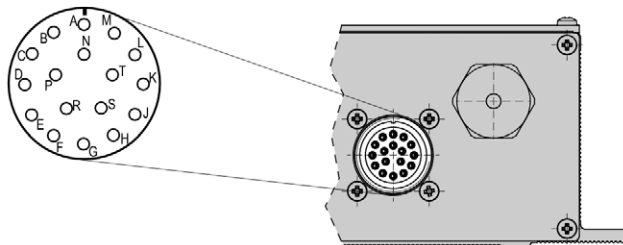
Pol	8 Ausgänge (eine Ausgangsbank)	Reihenmotor		V-Motor	
		Stecker*	Spule**	Stecker*	Spule**
A	Ausgang A1	1	1	1	1
B	Ausgang A2	1	2	2	1
C	Ausgang A3	1	3	1	2
D	Ausgang A4	1	4	2	2
E	Ausgang A5	1	5	1	3
F	Ausgang A6	1	6	2	3
G	Ausgang A7	1	7	1	4
H	Ausgang A8	1	8	2	4
J	–				
K	–				
L	–				
M	–				
N	–				
P	–				
R	–				
S	–				
T	Masse				

Stecker* = Stecker an der Verkabelungsschiene

Spule** = Zündspule mit der entsprechenden Nummer auf der Verkabelungsschiene

6 Verkabelung des Gerätes

Light Duty und Heavy Duty Version mit 16 Ausgängen (zwei Ausgangsbänke)



(Ansicht: 17-poliger Anschlussstecker von außen)

Pol	16 Ausgänge (zwei Ausgangsbänke)	Reihenmotor		V-Motor	
		Stecker*	Spule**	Stecker*	Spule**
A	Ausgang A1	1	1	1	1
B	Ausgang B1	1	2	2	1
C	Ausgang A2	1	3	1	2
D	Ausgang B2	1	4	2	2
E	Ausgang A3	1	5	1	3
F	Ausgang B3	1	6	2	3
G	Ausgang A4	1	7	1	4
H	Ausgang B4	1	8	2	4
J	Ausgang A5	1	9	1	5
K	Ausgang B5	1	10	2	5
L	Ausgang A6	1	11	1	6
M	Ausgang B6	1	12	2	6
N	Ausgang A7	1	13	1	7
P	Ausgang B7	1	14	2	7
R	Ausgang A8	1	15	1	8
S	Ausgang B8	1	16	2	8
T	Masse				

Stecker* = Stecker an der Verkabelungsschiene

Spule** = Zündspule mit der entsprechenden Nummer auf der Verkabelungsschiene

Die Zündsteuergeräte der MIC₄-Serie verfügen über frei konfigurierbare Schutz- und Zusatzfunktionen, die unter anderem im Störfall den Motor abstellen können.



Winkelangaben in der Betriebsanleitung

Alle Winkel in dieser Betriebsanleitung werden in °KW angegeben. Auf Ausnahmen wird explizit hingewiesen.

7.1 Impulsaufnehmer-Empfindlichkeit

Zur Erhöhung des Signalstörabstandes kann bei geeigneten Impulsaufnehmer-Signalen die Empfindlichkeit der Impulsaufnehmer-Signal-Eingänge verändert werden. Diese Einstellung kann für jeden Eingang einzeln vorgenommen werden. Dazu kann eine Pre-Trigger-Spannung eingestellt werden, unterhalb derer Signale als Störung interpretiert und dementsprechend nicht ausgewertet werden. Eine hoch eingestellte Pre-Trigger-Spannung hat so eine niedrige Impulsaufnehmer-Empfindlichkeit zur Folge.

Die Einstellung der Impulsaufnehmer-Empfindlichkeit nehmen Sie über das MICT vor. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Motor – Impulsaufnehmer* auf Seite 103.

7.2 Überprüfung der Impulsaufnehmersignale

Die Signale der Impulsaufnehmer werden vom MIC₄ überprüft. Mögliche Fehler werden im MICT angezeigt. Weitere Informationen zu den Fehlern finden Sie in der Übersicht im Abschnitt *Impulsaufnehmer-Eingangfehler* auf Seite 174.

7 Funktionen

7.3 Go/NoGo

Der binäre Ausgang (Go/NoGo) ist ein potentialfreier Ausgang. Während gezündet wird, ist er geschlossen und bei Abschaltung der Zündung wird er geöffnet. Der maximale Schaltstrom beträgt 100 mA. Der Ausgang kann ein externes Relais ansteuern, das z. B. ein Gasventil öffnet.

Die folgenden Fehler können ein Abschalten der Zündausgänge hervorrufen:

- Überdrehzahl
- Impulsnehmer-Fehler
- Fehler HV-Netzteil
- Ausfall der Ausgangsüberwachung
- Überlast/Temperaturabschaltung
- Alarmer
- unzureichende Versorgungsspannung (Low Power)



Übergeordnete Steuerung verwenden

Die Ausgänge des MIC4 sind nicht SIL-konform ausgeführt. Verwenden Sie daher für sicherheitskritische Anwendungen immer zusätzlich eine übergeordnete Steuerung.

7.4 Zündzeitpunktverstellung

Das Zündsteuergerät verfügt über mehrere Funktionen der Zündzeitpunktverstellung.



Beeinflussung des Zündzeitpunkts

Beachten Sie, dass der tatsächliche Zündzeitpunkt des Motors auch von externen Signalen beeinflusst werden kann (z. B. analoger Strom- oder Spannungseingang).



Betriebsicherheit!

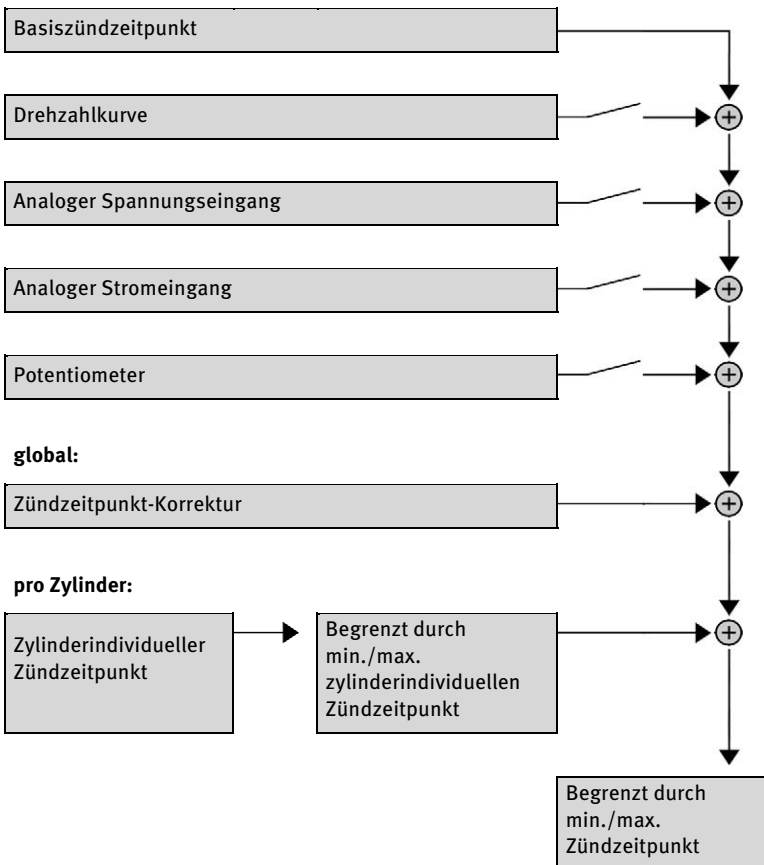
Das MIC4-Zündsteuergerät muss zunächst für den verwendeten Motor korrekt konfiguriert werden, bevor Sie den Motor starten.

Eine fehlerhafte Konfiguration kann zur Beschädigung des Motors führen.

7 Funktionen

In der folgenden Grafik erhalten Sie einen Überblick über die unterschiedlichen Funktionen der Zündzeitpunktverstellung, die in den folgenden Abschnitten näher erläutert werden. Funktionen, die über das MICT aktiviert/deaktiviert werden können, sind durch ein Schaltersymbol gekennzeichnet. Je nach Gerätevariante stehen gegebenenfalls nicht alle Funktionen zur Verfügung.

pro Parametersatz:



7 Funktionen

7.4.1 Manuelle Zündzeitpunktverstellung

Die Zündsteuergeräte der MIC4-Serie verfügen über zwei fest eingebaute, überdrehsichere Potentiometer zur manuellen Verstellung des Zündzeitpunktes. Die maximale Spanne wird durch entsprechende Grenzwerte festgelegt, die durch den Benutzer eingestellt werden. Potentiometer A regelt den Zündzeitpunkt von Parametersatz A und Potentiometer B regelt den Zündzeitpunkt von Parametersatz B.

7.4.2 Analoge Eingänge

Die Steuerung des Zündzeitpunktes kann durch ein lineares Stromsignal verstellt werden. Dieses Signal kann beispielweise von einem Potentiometer, einem Drucksensor für Ladedruck oder einer Klopfregelung bereitgestellt werden.

Durch das analoge Prozesssignal (Stromschleifensignal) am analogen Stromeingang kann der Zündzeitpunkt in Richtung früh oder spät über einen festgelegten Bereich verschoben werden.

Analog oder zusätzlich dazu kann der Zündzeitpunkt auch über ein analoges Spannungssignal am entsprechenden Eingang beeinflusst werden.

Die Pegel der analogen Eingänge sind in den Bereichen von 0 mA bis 20 mA und 0 V bis 10 V einstellbar. Diese Konfiguration nehmen Sie über das MICT vor. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Zündzeitpunkt – Analoge Eingänge* auf Seite 107.

Am Spannungsausgang (*Analog Power*) wird eine konfigurierbare Hilfsspannung zur Verfügung gestellt, die dazu genutzt werden kann, externe Sensoren zu versorgen.

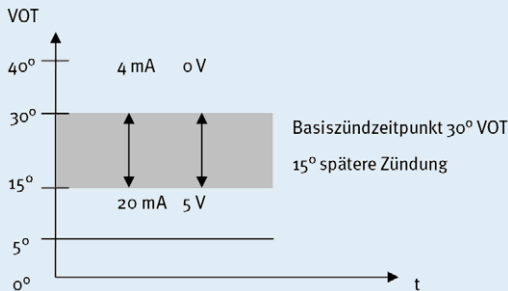


Konfigurationsbeispiele

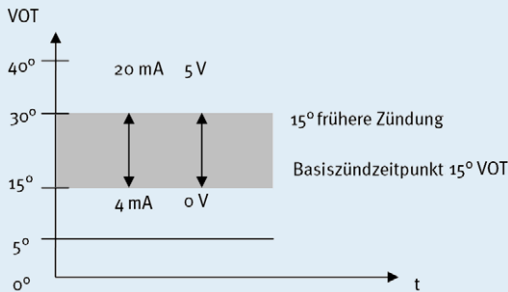
In diesem Beispiel wurden die analogen Eingänge im Fenster *Zündzeitpunkt* – *Analoge Eingänge* wie folgt konfiguriert:

- Stromeingang: 4-20 mA
- Spannungseingang: 0-5 V

Kennlinie 4-20 mA / 0-5 V – Zündzeitpunktverstellung in Richtung *spät*.



Kennlinie 4-20 mA / 0-5 V – Zündzeitpunktverstellung in Richtung *früh*.



7.4.3 Zylinder-zu-Zylinder-Abstimmung

Die Zylinder-zu-Zylinder-Abstimmung ermöglicht es dem Benutzer, den Zündzeitpunkt für einzelne Zylinder zu verändern, um deren Verbrennung zu optimieren.

Die Einstellung der Zylinder-zu-Zylinder-Abstimmung nehmen Sie über das MICT vor. Lesen Sie hierzu das Kapitel *Zylinderindividuelle Zündzeitpunktverschiebung* auf Seite 160.

7 Funktionen



Messgerät verwenden

Wenden Sie diese Einstellmöglichkeit nur an, wenn ein geeignetes Messgerät zur Ermittlung des optimalen Zündzeitpunktes zur Verfügung steht, um das Ergebnis einer Veränderung sofort beurteilen zu können.

7.4.4 Drehzahlkurve

Um beispielsweise die Zündung in der Startphase des Motors zu optimieren, kann für die MIC₄-Zündsteuergeräte eine Drehzahlkurve festgelegt werden. Zur Erstellung dieser Kurve stehen bis zu acht einstellbare Drehzahlpunkte zur Verfügung.

Die Konfiguration der Drehzahlkurve nehmen Sie über das MICT vor. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Allgemein* auf Seite 109.

7.4.5 Zündzeitpunkt Korrektur

Über die Zündzeitpunkt Korrektur kann der globale Zündzeitpunkt, begrenzt durch die Zündzeitpunktgrenzen des aktuellen Parametersatzes, verstellt werden. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Laufzeitanpassungen – Zündzeitpunkt* auf Seite 156.

7.5 Zündwinkel

Der minimale Abstand zwischen zwei Zündwinkeln ist abhängig von der Überdrehzahl. Dieser kleinste Zündabstand pro Ausgangsbank lässt sich nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Zündwinkel} = \frac{\text{Überdrehzahl} [\text{min}^{-1}]}{60} \times 360^\circ \times 1,7 \text{ ms}$$

7.6 HV-Netzteil-Fehlerüberwachung

Bei dem eingebauten Netzteil wird die bereitgestellte Spannung auf Unter- oder Überspannung überwacht. Bei beiden Fehlern wird ein Power-Fail-Fehler gespeichert und das Gerät schaltet ab.

7.7 Ausgangsüberwachung

Für die Zündausgänge des MIC₄-Zündsteuergerätes kommen elektronische Schalter zum Einsatz. Sollte einer dieser Schalter fehlerhaft sein, würde dies zu einem dauerhaft kurzgeschlossenen (primary short) oder dauerhaft offenen Ausgang (primary open) führen. Dadurch können Probleme beim Betrieb des Motors oder Schäden am Motor verursacht werden. Die Funktion der Ausgänge wird daher überwacht und auftretende Fehlzündungen werden in den Laufzeitdaten im MICT angezeigt oder können über die Feldbusse gemeldet werden. Es stehen unterschiedliche Alarme für die Überwachung der Fehlzündungsrate zur Verfügung. Dabei kann auch definiert werden, dass bei Ausgangsfehlern die Zündung ausgeschaltet wird. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Ein-/Ausgänge – Alarme* auf Seite 114.

7.8 Parametersätze A/B

Die MIC₄-Zündsteuergeräte bieten zwei separate Parametersätze zur Parametrierung von Zündzeitpunkt und Energie.

Durch Schließen vom Eingang *Schedule A/B* können die genannten Einstellungen des Parametersatzes B gewählt werden. Mögliche Anwendung dafür ist z. B. der Betrieb mit unterschiedlichen Gasen. Wenn nur ein Parametersatz konfiguriert ist, wird dieser unabhängig von der Schalterstellung verwendet.

Die Konfiguration der Parametersätze nehmen Sie über das MICT vor. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Allgemein* auf Seite 109 und den Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie* auf Seite 111.



Betriebssicherheit!

Wenn Sie die Parametersätze A und B verwenden, sollte der frühere Zündzeitpunkt mit Parametersatz B (Schalterschließung) verbunden sein. Falls es zu einem Kabelbruch kommt, wird automatisch der Parametersatz A mit dem späteren (und somit sichereren) Zündzeitpunkt ausgewählt.

7.9 Alarme

Die MIC₄-Zündsteuergeräte verfügen über insgesamt 16 frei konfigurierbare Alarme. Diese Alarme können dem Mehrzweckausgang (GPO) frei zugeordnet werden und abhängig von den folgenden Funktionen gesetzt werden:

- Schwellwert für Drehzahl überschritten/unterschritten
- Schwellwert für Motorbetriebsstunden überschritten/unterschritten
- Schwellwert für Zündkerzen-Betriebsstunden überschritten/unterschritten
- Warnung steht an
- Fehler steht an
- Schwellwert für Temperatur überschritten/unterschritten
- Schwellwert für Versorgungsspannung überschritten/unterschritten
- Schwellwert für globalen Zündzeitpunkt überschritten/unterschritten
- Schwellwert am analogen Spannungseingang überschritten/unterschritten
- Schwellwert am analogen Stromeingang überschritten/unterschritten
- Schwellwert der minimalen Brenndauer überschritten/unterschritten
- Fehlzündungsrate (primär, einzelner Ausgang) über Schwellwert
- Fehlzündungsrate (primär, alle Ausgänge) über Schwellwert
- Fehlzündungen pro Sekunde (primär, alle Ausgänge) über Schwellwert
- Aufeinanderfolgende Fehlzündungen (primär, einzelner Ausgang) über Schwellwert

7 Funktionen

- Fehlzündungsrate (sekundär, einzelner Ausgang) über Schwellwert
- Fehlzündungsrate (sekundär, alle Ausgänge) über Schwellwert
- Fehlzündungen pro Sekunde (sekundär, alle Ausgänge) über Schwellwert
- Aufeinanderfolgende Fehlzündungen (sekundär, einzelner Ausgang) über Schwellwert

Für einige Alarme kann eine Hysterese festgelegt werden. Die Konfiguration der Alarme nehmen Sie über das MICT vor. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Ein-/Ausgänge – Alarme* auf Seite 114.

7.10 GPO: Mehrzweckausgang

Der Mehrzweckausgang (GPO) ist in seiner Funktion als Öffner oder Schließer frei einstellbar. Der GPO kann für die frei definierbaren Alarme verwendet werden.

Die Einstellungen des Mehrzweckausgangs nehmen Sie über das MICT vor. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Ein-/Ausgänge – Alarme* auf Seite 114.

7.11 ASO: Hilfssynchronisationsausgang

Der ASO ist ein Ausgang des MIC₄ zur Synchronisation zwischen MIC₄-Zündsteuergerät und einem angeschlossenen Steuergerät. Zu den Verwendungsmöglichkeiten zählen u. a. Klopfregelung, Ventilsteuerung und Kraftstoffeinspritzsteuerung.

Das ASO-Signal ist als Standardeinstellung Low-Active, d. h. die Pulsbreite wird definiert als zeitliche Differenz zwischen der fallenden und der steigenden Flanke (Pulsbreite = $t_{\text{steigend}} - t_{\text{fallend}}$). Die steigende Flanke des Signals markiert den konfigurierten Motordrehwinkel. Über die variable Pulsbreite lässt sich eine Zuordnung zum Motordrehwinkel herstellen. Es können dabei maximal 16 Pulse konfiguriert werden.

Die Pulsbreite ist zum Zeitpunkt der aktiven Flanke bekannt, da die fallende Flanke des Signals der steigenden um den Wert der Pulsbreite voraus eilt. Das Steuergerät berechnet die Dauer der fallenden Flanke von High-Level auf Low-Level und anschließend zurück zum Ausgangswert des High-Levels.

Über die Konfiguration kann das ASO-Signal invertiert werden. Es ist dann entsprechend High-Active.

Die Konfiguration des Hilfssynchronisationsausgangs nehmen Sie über das MICT vor. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Ein-/Ausgänge – ASO₁ (Hilfssynchronisationsausgang)* auf Seite 116.



Anwendung des ASO-Signals

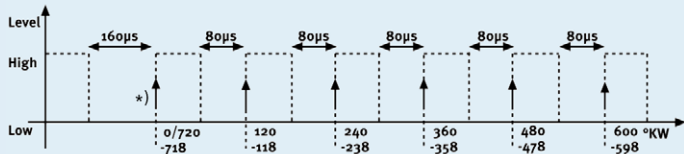
Das folgende Beispiel soll die Anwendung des ASO-Signals verdeutlichen:

- Viertakt-Motor mit 6 Zylindern
- Zündwinkel $120^\circ - 120^\circ$

Synchronisation zwischen MIC₄ und Ventilsteuerung

Zyl.	Zündwinkel in °KW	ASO-Signal in °KW	Pulsdauer in µs
1	0/720	718	160
2	120	118	80
3	240	238	80
4	360	358	80
5	480	478	80
6	600	598	80

Schematische Darstellung (Standardeinstellung)



*) aktive Flanke

Die Ventilsteuerung soll 2° vor dem oberen Totpunkt eines Zylinders die aktive Flanke des ASO-Signals empfangen. Die erste Pulsdauer soll zeitlich doppelt so lang sein und damit den Beginn eines Zyklus markieren. Das vom MIC₄ generierte ASO-Signal steigt, wie in der schematischen Darstellung zu sehen, jeweils um 2° vor dem Zündsignal von Low auf High. Diese Flanke wird dabei von der Ventilsteuerung als aktive Flanke bewertet.

Das ASO-Signal fällt entsprechend der konfigurierten Pulsdauer vor der aktiven Flanke von High auf Low. Die Ventilsteuerung hat dann bereits die Pulsdauer der aktiven Flanke gemessen und kann eine Aussage über die Zuordnung des Signals treffen. In dem hier gezeigten Beispiel wird der erste Zylinder mit einer Pulsbreite von $160 \mu\text{s}$ gegenüber $80 \mu\text{s}$ für andere Zylinder markiert. Wird von der Ventilsteuerung also eine Pulsbreite von $160 \mu\text{s}$ gemessen, wird das folgende Signal dem ersten Zylinder zugeordnet. Das nächste Signal entspricht dann dem zweiten Zylinder in Zündreihenfolge usw.

7 Funktionen

7.12 Zündenergie

Die Zündenergie ist für die Anlaufphase und den Normalbetrieb separat einstellbar. Dabei können für die Parametersätze A und B unterschiedliche Einstellungen vorgenommen werden.

Die Konfiguration der Zündenergie nehmen Sie über das MICT vor. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie* auf Seite 111.

7.13 Zugangskontrolle

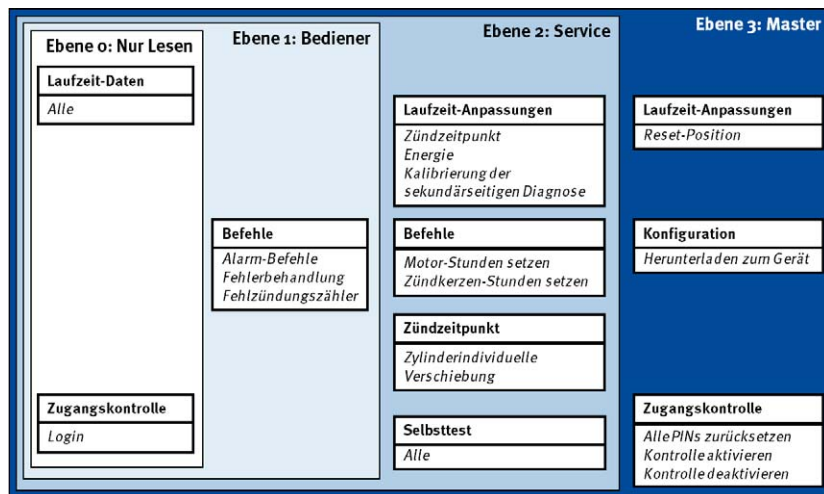
Das MIC₄ verfügt über vier Bedienebenen, von denen drei durch unterschiedliche PINs gesichert werden können. Als Standardeinstellung ist die Zugangskontrolle nicht aktiviert. Wenn die Zugangskontrolle für das MIC₄ aktiviert wurde, ist diese unabhängig von den Zugangsebenen, die die Berechtigungen innerhalb des MICT regeln.



Zugangskontrolle im MICT und am MIC₄

Ein Bediener ist am MICT auf der Zugangsebene *Erweiterter Service* angemeldet. Er ändert eine Konfiguration und möchte diese zum MIC₄ herunterladen. Obwohl er über die vollen Berechtigungen im MICT verfügt, wird er aufgefordert, sich mit der PIN für die *Ebene 3 (Master)* am MIC₄ anzumelden.

In den vier Bedienebenen des MIC₄ stehen Ihnen unterschiedliche Funktionen zur Verfügung. Die folgende Grafik erläutert dies:



In den unterschiedlichen Ebenen stehen die folgenden Funktionen zur Verfügung:

- **Ebene 0 (Nur Lesen)**
Hier ist der Zugriff für alle Benutzer im Lesemodus möglich.
- **Ebene 1 (Bediener)**
Der Anwender kann in dieser Ebene die Befehle für Alarmer, Fehlerbehandlung und den Fehlzündungszähler bedienen.
- **Ebene 2 (Service)**
Auf Veränderungen der Laufzeitanpassungen für Zündzeitpunkt und Energie, sowie die Befehle Motor-/Zündkerzen-Betriebsstunden setzen hat nur der Service Zugriff. In dieser Bedienebene können darüber hinaus die zylinderindividuelle Zündzeitpunktverschiebung vorgenommen und der Selbsttest durchgeführt werden.
- **Ebene 3 (Master)**
In dieser Ebene kann der Master zusätzlich zu den anderen Anpassungen die Reset-Position ändern und das Zurücksetzen aller PINs und die Aktivierung/Deaktivierung der Zugangskontrolle vornehmen. Diese Berechtigung ist außerdem notwendig, um eine Konfiguration zu einem Zündsteuergerät zu übertragen.

Informationen zu den Zugangsebenen im MICT erhalten Sie im Kapitel *Zugangsebenen im MICT* auf Seite 77.

8 Einstellungen über das MICT

MICT ist die Abkürzung für *MOTORTECH Integrated Configuration Tool*. Über das MICT konfigurieren Sie Ihr Zündsteuergerät und können die Betriebsdaten Ihres Motors einsehen und anpassen. Beim Arbeiten mit dem MICT können Sie jederzeit über die Taste F1 eine kontext-sensitive Hilfe aufrufen.

Wenn Sie eine andere, als die in den folgenden Abschnitten abgebildete Version des MICT verwenden, kann der Funktionsumfang abweichen.

8.1 Systemvoraussetzungen MICT

Für die Installation des MICT müssen folgende Mindestvoraussetzungen erfüllt sein:

- x86-kompatibler Rechner, mindestens Leistungsklasse Intel Pentium 4 mit 2 GHz
- 128 MB freier Arbeitsspeicher
- 250 MB freier Speicherplatz auf der Festplatte
- Schnittstelle USB 1.1 oder höher
- Anzeige mit einer Auflösung von mindestens 1440 x 900 Bildpunkten (WXGA+)
- Microsoft® Windows 7, Windows 10

8.2 Installation MICT

Die Software für die Installation des MICT befindet sich auf dem Datenträger (USB-Stick oder CD-ROM), der dem Zündsteuergerät beiliegt.

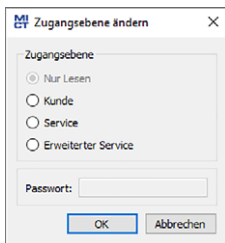
So installieren Sie das MICT:

1. Starten Sie die Installation:
 - über das Menü:
Starten Sie die Datei *Start.exe* auf dem Datenträger. Rufen Sie die Installationsroutine des MICT über *Software -> MICT -> MICT installieren* auf.
 - direkt vom Datenträger:
Führen Sie die Installationsroutine des MICT direkt aus. Sie befindet sich im Unterverzeichnis *Installation* auf dem Datenträger und ist beispielsweise wie folgt benannt: *MICT-2.42.2-setup.exe*.
2. Führen Sie die Installation durch.
Folgen Sie den Anweisungen der Installationsroutine und beachten Sie, dass zur Nutzung des MICT die Lizenzvereinbarungen akzeptiert werden müssen.
3. Installieren Sie den USB-Treiber ebenfalls über das Menü oder direkt vom Datenträger:
 - über das Menü:
Software -> USB-Treiber -> USB-Treiber installieren
 - direkt vom Datenträger:
im Unterverzeichnis *Drivers* enthaltene exe-Datei ausführen (z. B. *CDM21226_Setup.exe*)
 - ▶ Sie haben das MICT eingerichtet und können Ihren Rechner über die USB-Schnittstelle mit dem Zündsteuergerät verbinden.

8.3 Zugangsebenen im MICT

Das MICT öffnen Sie auf Ihrem Rechner über *Start -> Programme -> MOTORTECH -> MICT 2.x.x -> MICT 2.x.x*.

Wählen Sie nach dem Öffnen des MICT die Zugangsebene, die für Sie freigegeben ist. Die Zugangsebene regelt, welche Möglichkeiten Ihnen im MICT zur Verfügung stehen. Das für den Zugriff benötigte Passwort erhalten Sie von Ihrem MOTORTECH-Ansprechpartner (siehe *Hinweis auf Service / Kundendienst* auf Seite 176).



Folgende Zugangsebenen stehen zur Auswahl:

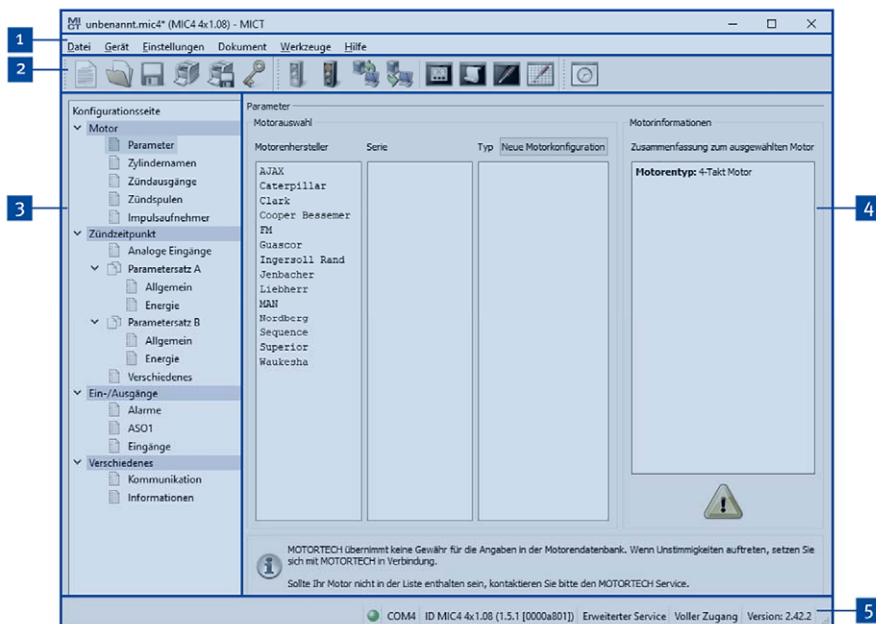
- **Nur Lesen**
In dieser Ebene hat ein Anwender die Möglichkeit, eine Konfiguration zu öffnen und diese zum Gerät zu übertragen. Er kann die Konfiguration allerdings nicht verändern. Auf alle anderen Einstellungen hat der Anwender nur lesenden Zugriff.
- **Kunde**
Diese Ebene stellt neben der Lesefunktion die Konfiguration der für den Betrieb nötigen Grundfunktionen zur Verfügung.
- **Service**
Diese Ebene enthält alle Funktionen für eine Standard-Installation.
- **Erweiterter Service**
Diese Ebene bietet den Vollzugriff auf sämtliche Funktionen des MICT und ist nur für speziell geschultes Personal freigegeben und zugänglich.

In den folgenden Abschnitten werden die Möglichkeiten beschrieben, die Ihnen für die Zugangsebene *Erweiterter Service* zur Verfügung stehen. Wenn Sie sich für eine andere Ebene angemeldet haben, können Sie nicht alle dargestellten Funktionen ausführen.

8 Einstellungen über das MICT

8.4 Konfigurationsseiten (Überblick)

Die Konfigurationsseiten teilen sich in die folgenden Bereiche:



Pos.	Bereich
1	Menüleiste
2	Symbolleiste
3	Navigationsleiste
4	Konfigurationsbereich
5	Statuszeile

Die Funktionen der Menü-, Symbol- und Navigationsleiste sowie des Konfigurationsbereiches werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

In der Statuszeile erhalten Sie die folgenden Informationen (von links nach rechts):

- Statusanzeige
Zeigt an, ob eine Verbindung zu dem Gerät besteht:
 - grüne Anzeige: Verbindung besteht





8 Einstellungen über das MICT













- rote Anzeige: Verbindung ist unterbrochen und wird wiederhergestellt
- graue Anzeige: Verbindung besteht nicht und wird auch nicht wiederhergestellt
- Angabe der Schnittstelle, welche für die Verbindung zum Gerät genutzt wird
- Angabe der Geräte-ID
- Angabe der Zugangsebene des Benutzers im MICT
- Angabe der Bedienebene für das MIC4, wenn die Zugangskontrolle aktiviert wurde und der Benutzer sich mit einer PIN angemeldet hat
- Angabe der Programmversion des MICT

8.5 Symbol- und Menüleiste

Folgende Funktionen stehen Ihnen über die Symbole der Symbolleiste und die Einträge in der Menüleiste zur Verfügung:


Symbol	Menü	Funktion
	<i>Datei -> Neu</i>	Erstellt eine neue Konfiguration.
	<i>Datei -> Öffnen</i>	Öffnet eine bestehende Konfiguration.
	<i>Datei -> Speichern / Datei -> Speichern unter</i>	Speichert die aktuelle Konfiguration.
	<i>Datei -> Zuletzt benutzte Dokumente</i>	Es werden die letzten fünf verwendeten Konfigurationsdateien zur Auswahl angeboten.
	<i>Datei -> Schließen</i>	Schließt die aktuelle Konfiguration.
	<i>Datei -> Laufzeitdaten- Aufzeichnung öffnen</i>	Öffnet eine Laufzeitdaten-Aufzeichnung (trace-Datei). Lesen Sie hierzu das Kapitel <i>Laufzeitdaten</i> auf Seite 122.
	<i>Datei -> Impulsaufnehmer- Aufzeichnung öffnen</i>	Öffnet eine abgespeicherte Aufzeichnung von Impulsaufnehmer-Signalen (putrace-Datei). Lesen Sie hierzu den Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Aufzeichnung</i> auf Seite 84.
	<i>Datei -> Zugangsebene ändern</i>	Ändert die Zugangsebene des MICT zum Zugriff auf die Konfigurationsdaten und Funktionen.

8 Einstellungen über das MICT

Symbol	Menü	Funktion
	<i>Datei -> Drucken</i>	Druckt die aktuelle Konfiguration.
	<i>Datei -> Drucken als PDF-Datei</i>	Druckt die Konfiguration als PDF-Datei.
	<i>Datei -> Druckvorschau</i>	Öffnet eine Druckvorschau der Konfiguration.
	<i>Datei -> Beenden</i>	Beendet das MICT.
	<i>Gerät -> Verbinden</i>	Baut eine Verbindung zum Gerät auf.
	<i>Gerät -> Trennen</i>	Trennt die Verbindung zum Gerät.
	<i>Gerät -> Herunterladen zum Gerät</i>	Lädt Konfigurationsdaten vom Rechner zum Gerät herunter. Lesen Sie hierzu das Kapitel <i>Arbeiten mit Konfigurationen</i> auf Seite 90.
	<i>Gerät -> Hochladen vom Gerät</i>	Lädt Konfigurationsdaten vom Gerät zum Rechner hoch. Lesen Sie hierzu das Kapitel <i>Arbeiten mit Konfigurationen</i> auf Seite 90.
	<i>Gerät -> Laufzeitdaten</i>	Öffnet das Fenster <i>Laufzeitdaten</i> . Lesen Sie hierzu das Kapitel <i>Laufzeitdaten</i> auf Seite 122.
	<i>Gerät -> Log</i>	Öffnet das Fenster <i>Log</i> (nur <i>Erweiterter Service</i>). Lesen Sie hierzu das Kapitel <i>Log</i> auf Seite 153.
	<i>Gerät -> Laufzeitanpassungen</i>	Öffnet das Fenster <i>Laufzeitanpassungen</i> (nur <i>Service</i> und <i>Erweiterter Service</i>). Lesen Sie hierzu das Kapitel <i>Laufzeitanpassungen</i> auf Seite 154.
	<i>Gerät -> Zylinderindividuelle Zündzeitpunktverschiebung</i>	Öffnet das Fenster <i>Zylinderindividuelle Zündzeitpunktverschiebung</i> (nur <i>Erweiterter Service</i>). Lesen Sie hierzu das Kapitel <i>Zylinderindividuelle Zündzeitpunktverschiebung</i> auf Seite 160.
	<i>Gerät -> Selbsttest</i>	Öffnet das Fenster <i>Selbsttest</i> (nur <i>Service</i> und <i>Erweiterter Service</i>). Lesen Sie hierzu den Abschnitt <i>Selbsttest</i> auf Seite 83.

Symbol	Menü	Funktion
	<i>Gerät -> Impulsaufnehmer-Aufzeichnung</i>	Lädt die vom Gerät automatisch aufgezeichneten Impulsaufnehmer-Signale. Lesen Sie hierzu den Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Aufzeichnung</i> auf Seite 84.
	<i>Gerät -> Zündkerzenbetriebsstunden setzen</i>	Öffnet das Fenster <i>Einstellen der Zündkerzenbetriebsstunden</i> .
	<i>Gerät -> Motorbetriebsstunden einstellen</i>	Öffnet das Fenster <i>Einstellen der Motorbetriebsstunden</i> .
	<i>Gerät -> Datum und Uhrzeit setzen</i>	Öffnet das Fenster <i>Datum und Uhrzeit setzen</i> , in dem Sie die Uhr des Gerätes stellen können.
	<i>Gerät -> Befehle senden -> Fehlzündungszähler zurücksetzen</i>	Die Fehlzündungszähler aller Ausgänge des Zündsteuergerätes werden zurückgesetzt und neu gestartet. Zuvor an den Ausgängen aufgetretene Fehlzündungen werden somit nicht mehr angezeigt.
	<i>Gerät -> Befehle senden -> Betriebsfehler bestätigen</i> (Tastenkombination: <i>Strg+R</i>)	Alle Betriebsfehler werden bestätigt. Dies kann nur bei Motorstillstand erfolgen.
	<i>Gerät -> Zugangskontrolle</i>	Die Einstellungen für die Zugangskontrolle für das MIC ₄ sind in einem separaten Abschnitt beschrieben. Lesen Sie hierzu das Kapitel <i>Zugangskontrolle für das MIC₄</i> auf Seite 87.
	<i>Gerät -> Temperaturextremwerte</i>	Öffnet das Fenster <i>Temperaturextremwerte</i> , in dem die minimal und maximal aufgetretenen Temperaturen der Controller- und Ausgangsplatinen angezeigt werden.
	<i>Einstellungen -> Sprache</i>	Öffnet das Fenster <i>Sprachauswahl</i> , in dem Sie die Oberflächensprache des MICT ändern können.
	<i>Einstellungen -> Online Update Einstellungen</i>	Öffnet das Fenster <i>Online Update Einstellungen</i> . Lesen Sie hierzu das Kapitel <i>Online Update Einstellungen</i> auf Seite 82.
	<i>Einstellungen -> Datenbank-einstellungen</i>	Öffnet das Fenster <i>Datenbankeinstellungen</i> , in dem unterschiedliche Datenbanken als Quelle für das MICT zugewiesen werden können.
	<i>Einstellungen -> Temperaturskala</i>	Öffnet das Fenster <i>Auswahl Temperaturskala</i> , in dem Sie die Einheit für die im MICT angezeigten Temperaturen ändern können.

8 Einstellungen über das MICT

Symbol	Menü	Funktion
	<i>Einstellungen -> Anzeige nach Zylindern</i>	Wird zurzeit nicht verwendet.
	<i>Dokument -> Parametersatzkurve</i>	Öffnet das Fenster <i>Parametersatz</i> . Lesen Sie hierzu das Kapitel <i>Parametersatzkurve</i> auf Seite 161.
	<i>Werkzeuge -> Spulen</i>	Öffnet eine Datenbank mit Informationen über Zündspulen von MOTORTECH.
	<i>Hilfe -> Hilfe</i>	Öffnet die Online-Hilfe.
	<i>Hilfe -> Über MICT</i>	Öffnet detaillierte Informationen über das MICT.

8.6 Online Update Einstellungen



Führen Sie regelmäßig Online-Updates durch

Die Firma MOTORTECH erweitert ständig die Datenbanken. Führen Sie deshalb regelmäßig das Online-Update durch, um alle Möglichkeiten, die Ihnen das MIC4 bietet, optimal nutzen zu können.

Vom MICT werden für die Konfiguration Daten aus einer Motorendatenbank und einer Spulendatenbank verwendet. Diese Daten können Sie durch ein automatisches Online-Update aktualisieren. Die Einstellungen für die Aktualisierung nehmen Sie über den folgenden Eintrag in der Menüleiste vor:

Einstellungen -> Online Update Einstellungen

Online Update Einstellungen

automatische Online Updates aktivieren

Internetzugriff über einen Proxy-Server

http-Proxy:

Port: 80

Zeige Log Jetzt Aktualisieren OK Abbrechen

Sie haben folgende Möglichkeiten:

- [automatische Online Updates aktivieren](#)
Über die Checkbox aktivieren und deaktivieren Sie das automatische Online-Update. Standardmäßig ist das Online-Update aktiviert und wird (bei bestehender Internet-Verbindung) täglich beim ersten Start des MICT ausgeführt.

8 Einstellungen über das MICT



- **Internetzugriff über einen Proxy-Server**
Über die Checkbox können Sie Einstellungen für den Internetzugriff über einen Proxy-Server aktivieren, den Sie dann über die Angabe von *http-Proxy* und *Port* einrichten können.
- **Zeige Log**
Über die Schaltfläche öffnen Sie ein Fenster, in dem die durchgeführten Online-Updates protokolliert werden.
- **Jetzt Aktualisieren**
Über die Schaltfläche starten Sie manuell ein Online-Update.

8.7 Selbsttest



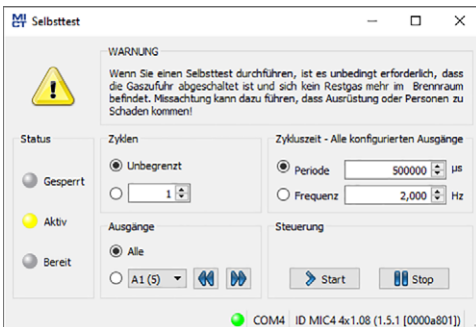
Betriebssicherheit!

Wenn Sie einen Selbsttest durchführen, ist es unbedingt erforderlich, dass die Gaszufuhr abgeschaltet ist und sich kein Restgas mehr im Brennraum befindet. Missachtung kann dazu führen, dass Ausrüstung oder Personen zu Schaden kommen.

Sie können über das MICT einen Selbsttest durchführen, um die Reihenfolge der Verkabelung und die Verbindung zwischen den Ausgängen des Zündsteuergerätes bis zu den Zündkerzen zu überprüfen. Ab Firmware-Version 1.11.00000 wird der laufende Selbsttest am Gerät durch einmaliges Blinken der Status-LED (1-mal orange 250 ms an, 750 ms aus) signalisiert. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Funktionen der LEDs* auf Seite 31.

Gehen Sie im MICT wie folgt vor:

Gerät -> Selbsttest



■ 8 Einstellungen über das MICT

Sie erhalten die folgenden Informationen:

Status

Die Statusanzeigen signalisieren, ob das Zündsteuergerät bereit ist für den Selbsttest.

- **Gesperrt**
Das Zündsteuergerät befindet sich in einem Zustand, in dem kein Selbsttest erfolgen kann. Es steht beispielsweise ein Fehler an oder es wird gerade eine Konfiguration zum Gerät heruntergeladen.
- **Aktiv**
Der Selbsttest läuft.
- **Bereit**
Das Zündsteuergerät ist bereit und der Selbsttest kann gestartet werden.

Sie haben folgende Möglichkeiten:

- **Zyklen**
Legen Sie fest, ob der Selbsttest *unbegrenzt* laufen oder nach einer definierten Anzahl von Zyklen beendet sein soll.
- **Ausgänge**
Legen Sie fest, ob *alle* Ausgänge oder nur ein definierter Ausgang beim Selbsttest gezündet werden soll.
- **Zykluszeit - Alle konfigurierten Ausgänge**
Legen Sie die Zykluszeit wahlweise als *Periode* oder *Frequenz* fest. Der eingegebene Wert bezieht sich immer auf einen kompletten Zyklus. Das heißt, alle Ausgänge, die konfiguriert wurden, werden pro Zyklus einmal gezündet. Wenn Sie nur einen Ausgang für den Selbsttest einstellen, wird dieser weiterhin nur einmal pro Zyklus gezündet.
- **Steuerung**
Starten oder Stoppen Sie einen Selbsttest über die entsprechenden Schaltflächen.

8.8 Impulsaufnehmer-Aufzeichnung

Die Aufzeichnungen der Impulsaufnehmer-Signale unterstützen Sie dabei, das Verhalten der eingesetzten Impulsaufnehmer zu überprüfen und so beispielsweise Unregelmäßigkeiten oder Ausfälle zu erkennen und zu analysieren.

Impulsaufnehmer-Signale werden automatisch vom Zündsteuergerät aufgezeichnet, sobald diese an den konfigurierten Eingängen erkannt werden. Falls im Betrieb ein Fehler auftritt, werden noch zehn Signale (kumuliert über alle Eingänge) aufgezeichnet. Dann wird die Aufzeichnung angehalten, so dass die Impulsaufnehmer-Signale kurz vor dem Fehler analysiert werden können. Die Aufzeichnungen können jederzeit vom Gerät heruntergeladen werden.

Gehen Sie im MICT wie folgt vor:

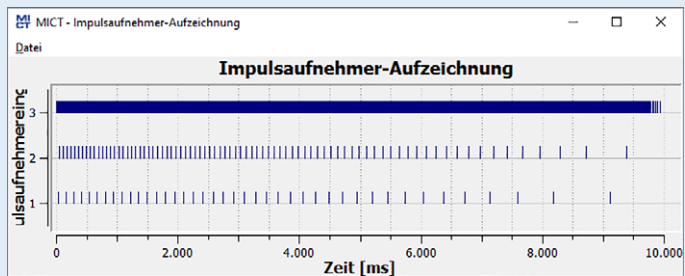
Gerät -> *Impulsaufnehmer-Aufzeichnung*



Impulsaufnehmer-Aufzeichnung

Beispiel einer Impulsaufnehmer-Aufzeichnung für eine Konfiguration mit drei Impulsaufnehmern:

- Impulsaufnahmereingang 1 (Cam):
Einzelnes Ereignis von der Nockenwelle
- Impulsaufnahmereingang 2 (Reset):
Einzelnes Ereignis von der Kurbelwelle
- Impulsaufnahmereingang 3 (Trigger):
Triggerscheibe vom Typ N mit 160 Ereignissen von der Kurbelwelle



Bedienung

Über das Menü im Fenster haben Sie die folgenden Möglichkeiten:

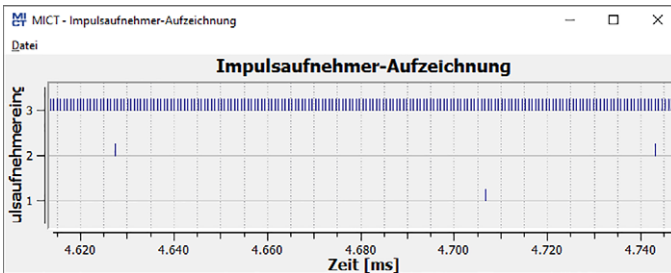
- **Öffnen**
Öffnet eine zuvor abgespeicherte Impulsaufnehmer-Aufzeichnung.
- **Speichern unter**
Speichert eine Impulsaufnehmer-Aufzeichnung als .putrace-Datei.
- **Schließen**
Schließt die Impulsaufnehmer-Aufzeichnung.

8 Einstellungen über das MICT

In der Darstellung der Impulsnehmer-Signale haben Sie die folgenden Möglichkeiten:

- **Hinein-/Herauszoomen**

Über das Scrollrad der Maus können Sie in den dargestellten Aufzeichnungsbereich hineinzoomen und wieder herauszoomen. Alternativ können auch die Plus- und Minus-Tasten der Tastatur verwendet werden. Die Zoom-Funktion gibt Ihnen die Möglichkeit beispielsweise auch das Triggersignal genauer zu analysieren (in der Abbildung Impulsnehmereingang 3).



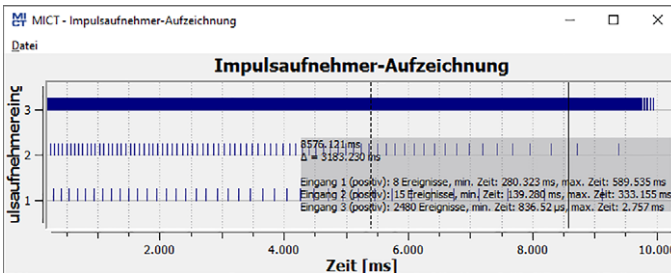
- **Dargestellten Bereich verschieben**

Mit gedrückter rechter Maustaste können Sie den dargestellten Bereich entlang der Zeitachse verschieben.

- **Messen**

Sie können Abstände und Anzahl von Ereignissen im dargestellten Bereich messen, indem Sie mit gedrückter linker Maustaste einen Teilbereich markieren. Im Fenster erhalten Sie folgende Informationen:

- Position auf der Zeitachse
- Zeitdifferenz (Δ) zwischen den beiden gewählten Punkten
- Anzahl der gezählten Ereignisse im ausgewählten Zeitraum



8 Einstellungen über das MICT



Fehleranalyse

Die Impulsnehmer-Aufzeichnungen unterstützten Sie beispielsweise dabei, die folgenden Fehler zu analysieren:

- Die Konfiguration der Impulsnehmer stimmt nicht mit der Verkabelung überein (z. B. Triggerscheiben-Konfiguration, Zuordnung der Eingänge, Zuordnung der Wellen). Vergleichen Sie hierzu die eingestellten Werte mit den aufgezeichneten Signalen (siehe *Motor – Impulsnehmer* auf Seite 103).
- Ein oder mehrere Impulsnehmer sind ausgefallen.



Impulsnehmer-Aufzeichnung

Die Impulsnehmer-Signale werden nur an den Eingängen aufgezeichnet, die im MICT konfiguriert wurden. Wenn die Konfiguration der Impulsnehmer-Eingänge nicht gültig ist (z. B. drei Signale von derselben Welle), werden gar keine Signale aufgezeichnet.

8.9 Zugangskontrolle für das MIC₄

Wenn die Zugangskontrolle für das MIC₄ aktiviert wurde, ist der Zugang für folgende Bereiche nur mit PIN möglich:

- **Laufzeit-Anpassung** (Reset, Zündzeitpunkt, Energie, Kalibrierung der Sekundärspannungsschätzung und Kalibrierung der Sekundärseitigen Kurzschlusserkennung)
- **Befehle** (Alarmer, Fehlerbehandlung, Motor- / Zündkerzen-Betriebsstunden setzen und Selbsttest).
- **Konfiguration** (Übertragen einer Konfiguration zum MIC₄)

Die Zugangskontrolle regelt die Zugriffe auf das Gerät über das MICT. Erläuterungen zu der Zugangskontrolle des MIC₄ und der Abgrenzung zu den Zugangsebenen im MICT finden Sie im Kapitel *Zugangskontrolle* auf Seite 74.

Die Funktionen für die Zugangskontrolle erreichen Sie in der Menüleiste über:

Gerät -> Zugangskontrolle

8 Einstellungen über das MICT

8.9.1 Aktivieren/Deaktivieren der Zugangskontrolle



Zugangskontrolle aktivieren und deaktivieren

Als Standardeinstellung ist die Zugangskontrolle nicht aktiviert und alle PINs sind auf 0000 gesetzt. Wenn die Zugangskontrolle bereits einmal aktiviert war und die PINs geändert wurden, werden diese PINs weiter verwendet. Um die Zugangskontrolle wieder zu aktivieren, benötigen Sie die PIN für Ebene 3 (*Master*). Daher wird empfohlen, vor dem Deaktivieren alle PINs zurückzusetzen.

Falls dies nicht erfolgt ist oder ein System aus einem anderen Grund entsperrt werden muss, kann ein Anforderungsschlüssel im MICT ausgegeben werden. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Zurücksetzen aller PINs* auf Seite 89.

Um die Zugangskontrolle zu aktivieren oder zu deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den Eingabedialog über *Gerät -> Zugangskontrolle -> Aktivieren* bzw. *Deaktivieren der Zugangskontrolle*.
2. Geben Sie die PIN für die Ebene *Master (Ebene 3)* ein.
3. Bestätigen Sie die Eingabe mit OK.

8.9.2 Login/Logout

Wenn die Zugangskontrolle aktiviert ist, werden Sie aufgefordert, sich anzumelden, wenn Sie Funktionen ausführen wollen, die einer bestimmten Bedienebene zugeordnet sind. Darüber hinaus haben Sie die Möglichkeit, sich über die Menüleiste gezielt für eine Bedienebene anzumelden.

Um sich für eine bestimmte Bedienebene anzumelden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den Eingabedialog über *Gerät -> Zugangskontrolle -> Login*.
2. Wählen Sie zunächst die Ebene aus, für die Sie sich anmelden wollen.
3. Geben Sie die PIN für die gewünschte Ebene ein.
4. Bestätigen Sie die Eingabe mit OK.
 - ▶ Sie sind nun für die entsprechende Ebene angemeldet und können alle Funktionen ausführen, die dieser Bedienebene zugeordnet sind, ohne sich erneut anmelden zu müssen.

Nach erfolgter Anmeldung haben Sie die Möglichkeit sich wieder abzumelden über:

Gerät -> Zugangskontrolle -> Logout

8.9.3 Ändern der PIN

Um die PIN für eine bestimmte Bedienebene zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den Eingabedialog über *Gerät -> Zugangskontrolle -> Ändern der PIN*.
2. Wählen Sie zunächst die Ebene aus, für die Sie die PIN ändern wollen.
3. Geben Sie die aktuelle PIN für die gewünschte Ebene ein.
4. Geben Sie die neue PIN in die folgenden beiden Felder ein.
5. Bestätigen Sie die Eingabe mit OK.
 - ▶ Die PIN für die Bedienebene ist nun geändert.

8.9.4 Zurücksetzen aller PINs

Um alle PINs zurückzusetzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den Eingabedialog über *Gerät -> Zugangskontrolle -> Zurücksetzen aller PINs*.
2. Wenn Sie noch nicht für die Ebene *Master (Ebene 3)* angemeldet sind, werden Sie aufgefordert, sich mit der entsprechenden PIN anzumelden.
3. Bestätigen Sie die Eingabe mit *OK*.
4. Um alle PINs zurückzusetzen, werden Sie erneut aufgefordert, die PIN für die Ebene *Master (Ebene 3)* einzugeben.
5. Bestätigen Sie die Eingabe mit *OK*.
 - ▶ Alle PINs sind nun wieder auf den Wert *0000* zurückgesetzt.

Um alle PINs zurückzusetzen, benötigen Sie die PIN für die Ebene *Master (Ebene 3)*. Um ein auf diese Weise gesperrtes System im Notfall entsperren zu können, haben Sie die folgende Möglichkeit:

1. Öffnen Sie in der Menüleiste über den Eintrag *Gerät -> Zugangskontrolle -> Ausgabe des Anforderungsschlüssels zum Rücksetzen aller PINs* das gleichnamige Fenster.
2. Übermitteln Sie den Anforderungsschlüssel und die Seriennummer an Ihren Service-Ansprechpartner bei MOTORTECH (siehe *Hinweis auf Service / Kundendienst* auf Seite 176). Dieser ist nur für das jeweilige Gerät und nur für einen bestimmten Zeitraum gültig.
 - ▶ Ihre Angaben werden geprüft und Sie erhalten einen Autorisierungsschlüssel von Ihrem Ansprechpartner.
3. Öffnen Sie über den Menüeintrag *Gerät -> Zugangskontrolle -> Eingabe des Autorisierungsschlüssels zum Rücksetzen aller PINs* das gleichnamige Fenster.
4. Geben Sie den übermittelten Autorisierungsschlüssel in das Eingabefeld ein.
5. Bestätigen Sie die Eingabe mit *OK*.
 - ▶ Bei korrekter Eingabe werden alle PINs auf den Standardwert *0000* zurückgesetzt.

■ 8 Einstellungen über das MICT

8.10 Arbeiten mit Konfigurationen

Damit das MIC₄ eingehende Daten richtig interpretiert und die Zündanlage richtig steuert, benötigt es Informationen über den Motor und die Zündanlage. Diese Informationen sind als Konfigurationsdaten im MIC₄ gespeichert.

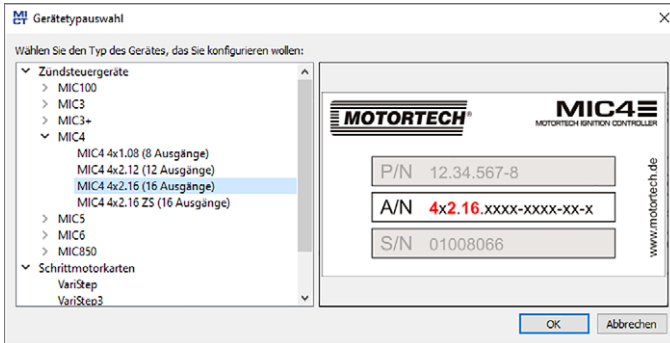
Mithilfe des MICT können Sie diese Konfigurationen:

- erstellen
- öffnen
- bearbeiten
- als Datei speichern
- zum MIC₄ herunterladen
- vom MIC₄ hochladen

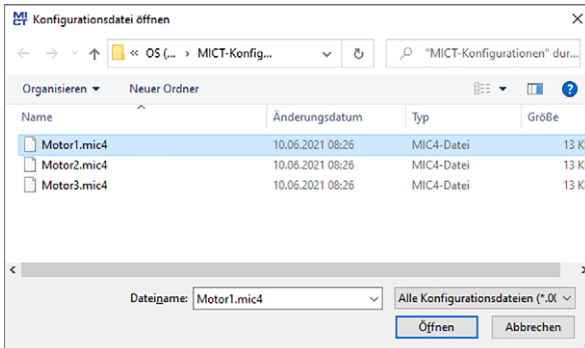
8.10.1 Erstellen, öffnen, speichern



Klicken Sie auf das Symbol, um eine neue Konfiguration zu erstellen, und wählen Sie den entsprechenden Gerätetyp aus. Der Gerätetyp entspricht den ersten fünf Ziffern der Arrangement-Nummer, die Sie auf einem Schild an Ihrem Gerät finden.



Klicken Sie auf das Symbol, um eine gespeicherte Konfiguration zu öffnen.



Klicken Sie auf das Symbol, um die aktuell im MICT angezeigte Konfiguration auf einem Datenträger zu speichern.

8 Einstellungen über das MICT

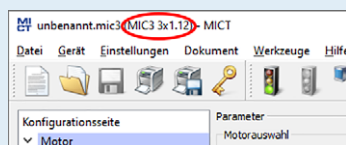


Kompatibilität der Konfigurationsdateien

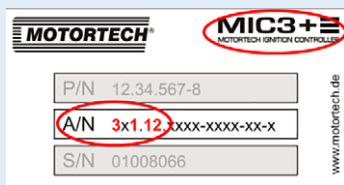
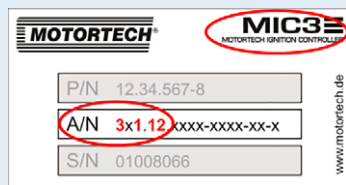
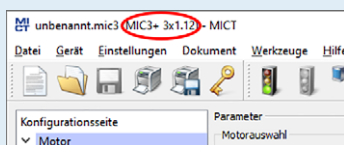
Konfigurationsdateien sind nur für den jeweiligen Gerätetyp kompatibel, auch wenn die Dateieindung identisch ist. So können beispielsweise Dateien, die für ein MIC₃ erstellt wurden, nicht auf ein MIC₃+ heruntergeladen werden und umgekehrt.

Um eine Konfiguration für ein anderes Gerät zu verwenden, müssen die Serie und die ersten vier Ziffern der Arrangementnummer übereinstimmen. Diese Angaben finden Sie in der Titelleiste der Konfiguration und am jeweiligen Gerät:

MIC₃



MIC₃+



Wenn eine Anlage z. B. von einem MIC₃ auf ein MIC₃+ umgestellt werden soll, kann die Konfiguration des MIC₃ als PDF-Datei gespeichert werden. Anschließend muss eine neue Konfigurationsdatei für das MIC₃+ erstellt und die Werte aus der PDF-Datei eingegeben werden. Alternativ kann das MICT auch zweimal geöffnet werden und die Werte dann in eine neu erstellte Konfigurationsdatei übertragen werden.

8.10.2 Heraufladen, herunterladen



Klicken Sie auf das Symbol, um die aktuelle Konfiguration vom MIC₄ in das MICT hochzuladen. Ggf. baut das MICT zunächst eine Verbindung zum angeschlossenen MIC₄ auf.



Klicken Sie auf das Symbol, um die im MICT eingestellte Konfiguration in das MIC₄ herunterzuladen. Diese Funktion kann nur ausgeführt werden, wenn die Zündung nicht aktiv ist. Die bestehende Konfiguration auf dem Gerät wird durch diese Aktion überschrieben. Ggf. baut das MICT zunächst eine Verbindung zum angeschlossenen MIC₄ auf.



Bestehende Konfiguration wird gelöscht!

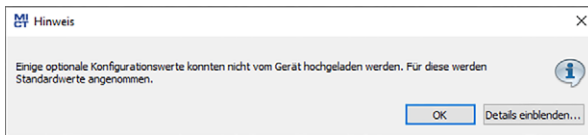
Wenn Sie eine Konfiguration in ein MIC₄ herunterladen, wird die vorher verwendete Konfiguration gelöscht und die neuen Einstellungen werden sofort verwendet.



Laufzeitanpassungen

Wenn Sie eine im MIC₄ gespeicherte Konfiguration über Laufzeitanpassungen ändern, muss die Konfiguration erneut vom Gerät hochgeladen werden, damit die Änderungen in den Konfigurationsansichten des MICT angezeigt werden.

8.10.3 Hinweise zur Kompatibilität



Wenn Sie eine Konfiguration, die nicht dem Stand Ihres MICT entspricht, vom MIC₄ in das MICT hochladen oder im MICT öffnen, können sich die folgenden Situationen ergeben:

- In der Konfiguration sind für bestimmte Funktionen des MICT keine Werte vorhanden. Für diese Funktionen nimmt das MICT Standardwerte an.
- In der Konfiguration sind Werte für Funktionen, die vom MICT nicht unterstützt werden.

Wenn Sie eine Konfiguration vom MICT in ein MIC₄ herunterladen, dessen Firmware nicht dem Stand Ihres MICT entspricht, können sich die folgenden Situationen ergeben:

- In der Konfiguration sind für bestimmte Funktionen der Firmware keine Werte vorhanden. Für diese Funktionen wendet die Firmware weiter die zuvor eingestellten Werte an.
- In der Konfiguration sind Werte für Funktionen, die von der Firmware nicht unterstützt werden.

Wenn Sie eine Konfiguration in das MIC₄ herunterladen und vom MICT auf nicht unterstützte Funktionen aufmerksam gemacht werden, sollten Sie die Einstellungen des MIC₄ prüfen. Laden Sie dazu die Konfiguration erneut vom MIC₄ in das MICT hoch. Sie können dann im MICT sehen, welche Einstellungen nicht übernommen wurden.

Führen Sie ggf. ein Firmware-Update durch und/oder aktualisieren Sie Ihr MICT, um alle Funktionen des MIC₄ uneingeschränkt nutzen zu können.

8 Einstellungen über das MICT

8.11 Konfiguration

Das Fenster wird geöffnet, nachdem Sie für eine neue Konfiguration den Gerätetyp oder eine bestehende Konfiguration ausgewählt bzw. vom Zündsteuergerät hochgeladen haben. Sie nehmen Änderungen an der Konfiguration vor, indem Sie einen Eintrag in der Navigationsleiste auswählen. Die dazugehörigen Konfigurationsdaten werden dann im Konfigurationsbereich angezeigt und können von Ihnen bearbeitet werden. Welche Einstellungen Sie in den unterschiedlichen Bereichen vornehmen können, wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.



Kennzeichnung von ungültigen Eingaben

Eine ungültige Auswahl oder ungültige Eingabewerte werden in den Konfigurationsseiten des MICT durch pulsierende Warnzeichen hervorgehoben. Weitere Informationen erhalten Sie in der Statuszeile.

Beispiel:

The screenshot shows the 'Zündausgänge' (Spark Plug Outputs) configuration page. On the left is a navigation tree with categories like 'Motor', 'Zündspulen', 'Impulsaufnehmer', 'Zündzeitpunkt', 'Analoge Eingänge', 'Parametersatz A', and 'Verschiedenes'. The main area displays a table for 'Ausgangsbank A' with 8 outputs. Each output has a dropdown menu for 'Ausgang' and a 'Winkel [°]' field. The 'Winkel' field for all 8 outputs is set to '0,0' and has a yellow background with a pulsing warning icon (a triangle with an exclamation mark). A red oval highlights these warning icons. At the bottom, a status bar contains the text: 'Lindwinkel: 0,0 - 720,0, Standard = 0,0, min. Abstand wird durch Überdrehzahl begrenzt (i)'. Other status information includes 'COM n/a', 'ID n/a', 'Erweiterter Service n/a', and 'Version: 2.42.2'.

Ausgang	Winkel [°]
1	0,0
2	0,0
3	0,0
4	0,0
5	0,0
6	0,0
7	0,0
8	0,0

Lindwinkel: 0,0 - 720,0, Standard = 0,0, min. Abstand wird durch Überdrehzahl begrenzt (i) COM n/a ID n/a Erweiterter Service n/a Version: 2.42.2

8.11.1 Motor – Parameter

Konfigurationsseite

- Motor
 - Parameter
 - Zylindernamen
 - Zündausgänge
 - Zündspulen
 - Impulsaufnehmer
- Zündzeitpunkt
 - Analoge Eingänge
 - Parametersatz A
 - Allgemein
 - Energie
 - Parametersatz B
 - Allgemein
 - Energie
 - Verschiedenes
- Ein-/Ausgänge
 - Alarmer
 - ASO1
 - Eingänge
- Verschiedenes
 - Kommunikation
 - Informationen

Parameter

Motorauswahl

Motorenhersteller	Serie	Typ	Neue Motorkonfiguration
AJAX	E 08 Series	E 2842 E302	
Bergen Diesel	E 26 Series	E 2842 E312	
Caterpillar	E 28 Series	E 2842 LE202	
Clark	E 32 Series	E 2842 LE302	
Cooper Bessemer		E 2842 LE312	
FM		E 2842 LE322	
Guascoor		E 2842 LE332	
Ingersoll Rand		E 2848 LE322	
Jenbacher		E 2876 E302	
Liebherr		E 2876 E312	
MAN		E 2876 LE202	
Nordberg		E 2876 LE212	
Ruston		E 2876 LE302	
Sequence		E 2876 TE302	
Superior			
Waukesha			

Motorinformationen

Zusammenfassung zum ausgewählten Motor

MAN - E 2842 LE322

Motorrentyp: 12 Zylinder 4-Takt V-Motor

Zündwinkel

0,0
90,0
120,0
210,0
240,0
330,0
360,0
450,0
480,0
570,0
600,0
690,0
0,0

MOTORTECH übernimmt keine Gewähr für die Angaben in der Motorendatenbank. Wenn Unstimmigkeiten auftreten, setzen Sie sich mit MOTORTECH in Verbindung.

Sollte Ihr Motor nicht in der Liste enthalten sein, kontaktieren Sie bitte den MOTORTECH Service.

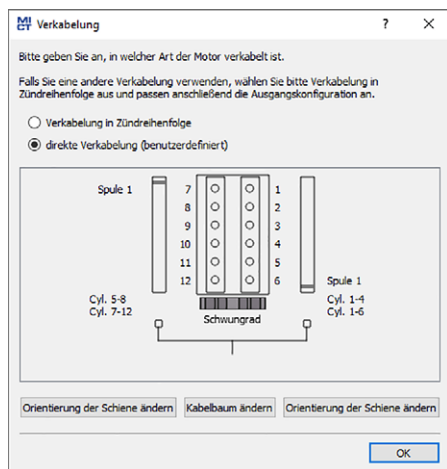
COM4 ID MIC4 4x2.16 (1.5.1 [0000c801]) Erweiterter Service Voller Zugang Version: 2.42.2

Motorauswahl

Das MICT verfügt über eine Motordatenbank mit Daten verschiedener Hersteller und Bauserien. Wählen Sie in den entsprechenden Feldern durch Anklicken den gewünschten Motorenhersteller, sowie Serie und Typ.

8 Einstellungen über das MICT

Standardmäßig wird von einer Verkabelung in Zündreihenfolge ausgegangen. Wenn für den ausgewählten Motor die direkte Verkabelung unterstützt wird, öffnet sich der Dialog *Verkabelung*, und Sie haben die Möglichkeit, die Ausgangskonfiguration anzupassen.



Sie können die direkte Verkabelung nutzen, wenn:

- Sie die Verkabelung über einen entsprechenden MOTORTECH-Kabelbaum und eine MOTORTECH-Verkabelungsschiene vornehmen. Der Kabelbaum ist mit dem folgenden Hinweis gekennzeichnet: *ACHTUNG! Die Zündreihenfolge muss im Zündsteuergerät konfiguriert werden.* Die Zündspulen auf der Verkabelungsschiene sind mit *Connector Pin 1* bis *Connector Pin X* gekennzeichnet. In der Ansicht *Verkabelung* ist jeweils die Position der Spule1 auf der Verkabelungsschiene gekennzeichnet.
- Sie die Verkabelung des Zündsteuergerätes entsprechend der Anweisungen in dem Abschnitt *Direkte Verkabelung der Zündausgänge* auf Seite 60 vornehmen (beispielsweise mit einem offenen Kabelbaum oder über einen Verteilerkasten).

Entsprechend Ihrer Auswahl wird die Konfiguration der Zündausgänge automatisch angepasst. Wenn Sie eine abweichende Verkabelung nutzen möchten, müssen Sie diese Einstellungen entsprechend anpassen.

Sollte in der Datenbank der zutreffende Motor nicht zu finden sein, kann die Einstellung auch durch die Auswahl der entsprechenden Sequenz durchgeführt werden. Klicken Sie dazu in der Spalte *Motorenhersteller* auf den Eintrag *Sequence* und wählen Sie in der Spalte *Serie* den Arbeitstakt, sowie die Anzahl der Zylinder und den benötigten Zündversatz des Motors. Nach Auswahl wird Ihnen im rechten Bereich *Motorinformationen* eine Zusammenfassung der gewählten Parameter angezeigt.

Die zusammengefassten Daten werden auf die folgende Konfigurationsseite *Zündausgänge* übernommen. Die dort angezeigten Werte können nur mit einer Freigabe für die Zugangsebene *Erweiterter Service* verändert werden.



Motorendatenbank

MOTORTECH übernimmt keine Gewähr für die Angaben in der Motorendatenbank. Wenn Unstimmigkeiten auftreten, setzen Sie sich bitte mit MOTORTECH in Verbindung.

Neue Motorkonfiguration

Für Personal mit der Freigabe für die Ebene *Erweiterter Service* besteht zusätzlich die Möglichkeit, die Motordaten manuell, ohne die Auswahl aus der Motorendatenbank, einzustellen. Drücken Sie hierzu die Schaltfläche *Neue Motorkonfiguration* und wählen Sie in dem anschließend geöffneten Dialog die Motorenart, die Anzahl der Takte und die Anzahl der Zylinder aus. Weitere Eingaben nehmen Sie auf der Konfigurationsseite *Zündausgänge* vor.

Neue Motorkonfiguration

Motorenart: V-Motor

Takte: 4-Takt

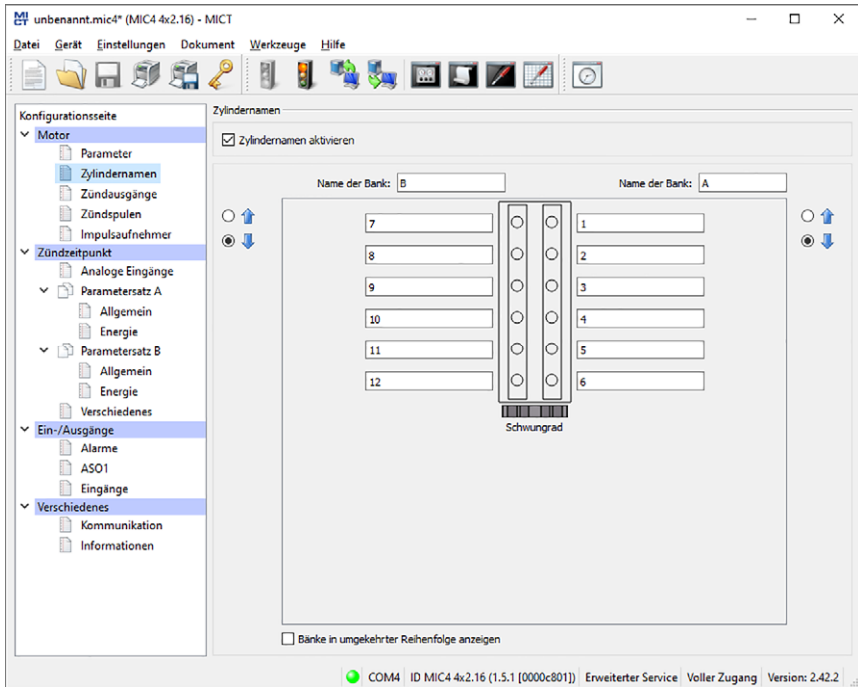
Anzahl Zylinder: 12

Hinweis: Geben Sie die Zundreihenfolge und die Zundwinkel auf der Seite Zündausgänge an!

OK Abbrechen

8 Einstellungen über das MICT

8.11.2 Motor – Zylinderamen



Um die Zuordnung der Zylinder bei der Konfiguration der Zündausgänge zu vereinfachen, können Sie jeden Zylinder individuell benennen. Hierbei unterstützt Sie die schematische Darstellung der Draufsicht des ausgewählten Motors. Nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor:

- **Zylinderamen aktivieren**

Aktivieren Sie die Checkbox, um Zylinderamen vergeben zu können. Um diese Funktion nutzen zu können, muss die Anzahl der Zylinder definiert sein. Die Anzahl der Zylinder legen Sie entweder dadurch fest, dass Sie eine Konfiguration aus der Motorendatenbank verwenden oder indem Sie eine neue Motorkonfiguration über die entsprechende Schaltfläche erstellen. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Motor – Parameter* auf Seite 95. Wenn Sie die Checkbox aktiviert haben, müssen Sie die vergebenen Zylinderamen auch den entsprechenden Zündausgängen zuordnen, bevor Sie die Konfiguration zum Zündsteuergerät übertragen. Andernfalls erfolgt eine Fehlermeldung. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Motor – Zündausgänge* auf Seite 99.

- **Name der Bank**

Geben Sie eine Benennung für die jeweilige Zylinderbank ein.

- **Zylinderamen**

Geben Sie eine Benennung für die jeweiligen Zylinder ein.

8 Einstellungen über das MICT



- wird zur Zeit nicht verwendet
- **Bänke in umgekehrter Reihenfolge anzeigen** wird zur Zeit nicht verwendet

8.11.3 Motor – Zündausgänge

Zylinder	Ausgang	Winkel [°]
1	1	0,0
2	5	480,0
3	3	240,0
4	6	600,0
5	2	120,0
6	4	360,0
nicht zugeordne	7	0,0
nicht zugeordne	8	0,0

Winkel [°]	Ausgang	Zylinder
450,0	4	7
210,0	2	8
690,0	6	9
330,0	3	10
570,0	5	11
90,0	1	12
0,0	7	nicht zugeordne
0,0	8	nicht zugeordne

Nehmen Sie bei Bedarf Anpassungen an den folgenden Einstellungen vor:

- **Anzahl der Ausgänge**
Wählen Sie die Anzahl der Ausgänge auf der jeweiligen Ausgangsbank aus.
- Spalte: **Zylinder**
Wählen Sie einen Zylinder aus. Die angezeigten Namen werden auf der Konfigurationsseite *Motor – Zylindernamen* festgelegt.
- Spalte: **Ausgang**
Wählen Sie die Nummer des jeweiligen Ausganges aus.
- Spalte: **Winkel**
Geben Sie für jeden Ausgang den Zündwinkel an.

8 Einstellungen über das MICT

Standardanwendung

Bei Auswahl aus der Motorendatenbank werden Ihnen die gespeicherten Daten der gewählten Konfiguration angezeigt. Eine Veränderung dieser Daten kann nur von Personal mit Zugang zur Ebene *Erweiterter Service* durchgeführt werden.

Neue Motorkonfiguration

Wenn Sie auf der Konfigurationsseite *Motor – Parameter* eine neue Motorkonfiguration über die entsprechende Schaltfläche erstellt haben, wird zunächst die Anzahl der Ausgänge entsprechend der Anzahl der Zylinder auf Ausgangsbank A und Ausgangsbank B verteilt. Die Auswahl der Anzahl der Ausgänge gibt den Zugriff auf die Felder für die Konfiguration der Ausgänge frei. Wir empfehlen, die Anzahl der Ausgänge gleichmäßig auf die Ausgangsbänke zu verteilen und bei einer ungeraden Anzahl den größeren Wert der Ausgangsbank A zuzuordnen.

Standardmäßig sind die Zündausgänge so verteilt, dass Zylinder 1 der Zündreihenfolge immer der Ausgangsbank A mit einem Zündwinkel von 0° zugeordnet wird. Die weitere Verteilung erfolgt jeweils abwechselnd von Ausgangsbank A zu Ausgangsbank B. Der Zündwinkel für einen Ausgang ergibt sich aus der Addition des Zündabstandes zum jeweils vorherigen Ausgang.



Betriebssicherheit!

Es dürfen nie mehrere Ausgänge an eine Zündspule angeschlossen werden, da die Ausgangsplatinen sonst beschädigt werden können.

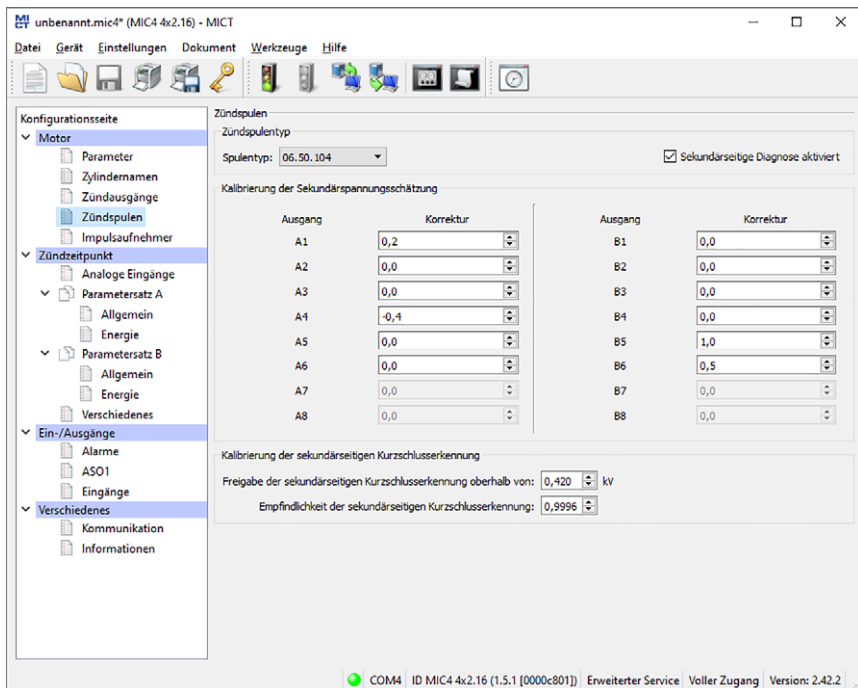
Die Zuordnung von Ausgängen auf den Ausgangsbänken zu Kontakten des Ausgangssteckers des Gerätes sowie zu den Zylindern hängt von der Verkabelung ab. Die Verkabelung ist vom Benutzer während der Konfiguration zu beachten und kann nicht durch die Software geprüft werden.



Intervall zwischen zwei Zündungen

Zwischen zwei Zündungen auf einer Ausgangsbank müssen mindestens 1,7 ms liegen. Bei der Überprüfung wird mit der konfigurierten Überdrehzahl gerechnet.

8.11.4 Motor – Zündspulen



Zündspulentypp

Wählen Sie aus der Drop-Down-Liste den verwendeten Zündspulentypp. (Ohne diese Auswahl kann die Konfiguration nicht zum MIC₄ heruntergeladen werden.)



Nur vermessene Zündspulen verwenden

Um das MIC₄ zu betreiben, dürfen nur von MOTORTECH vermessene Zündspulen-Typen verwendet werden. Alle verwendeten Zündspulen müssen der in der Drop-Down-Liste ausgewählten Teilenummer entsprechen. Unterschiedliche Spulentyppen dürfen nicht gemischt werden und es dürfen auch keine Äquivalent- oder Ersatztypen eingesetzt werden.

Ist ein verwendeter Spulentypp nicht in der Drop-Down-Liste enthalten, kann das MIC₄ zurzeit nicht eingesetzt werden.

■ 8 Einstellungen über das MICT

Sekundärseitige Diagnose aktiviert

Die sekundärseitige Diagnose kann bei Zündspulen, die diese Funktion unterstützen, deaktiviert bzw. aktiviert werden. Wird die Funktion von der Zündspule nicht unterstützt, sind die Kalibrierung der Sekundärspannungsschätzung sowie die Kalibrierung der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung nicht verfügbar.

Kalibrierung der Sekundärspannungsschätzung

Für jeden konfigurierten Ausgang kann ein einheitenloser Korrekturwert für die Sekundärspannungsschätzung angegeben werden, um die Genauigkeit für die Sekundärspannungsschätzung zylinderindividuell zu erhöhen. So können z. B. unterschiedliche Kabellängen am Motor ausgeglichen werden.

Die Werte der Sekundärspannungsschätzung können zylinderindividuell geändert werden. Der Wertebereich ist von der Zündspule abhängig. Als Standardwert ist für alle Zündspulen 0,0 eingestellt. In den Laufzeitanpassungen können Sie die Sekundärspannungsschätzung bei laufendem Motor anpassen (siehe Abschnitt *Laufzeitanpassungen – Kalibrierung der Sekundärspannungsschätzung* auf Seite 158).

Kalibrierung der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung

Einschaltspannung und Empfindlichkeit der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung können angepasst werden. In den Laufzeitanpassungen können Sie die sekundärseitige Kurzschlusserkennung bei laufendem Motor anpassen (siehe Abschnitt *Laufzeitanpassungen – Kalibrierung der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung* auf Seite 159).

Freigabe der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung oberhalb von

Stellen Sie die durchschnittliche Zündspannung ein, die für die Aktivierung der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung erforderlich ist:

- Bei einem Wert von 0 kV ist die sekundärseitige Kurzschlusserkennung immer aktiviert.
- Bei einem Wert von 65,535 kV ist die sekundärseitige Kurzschlusserkennung immer deaktiviert.

Empfindlichkeit der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung

Der zulässige Wertebereich ist von der eingestellten Zündspule abhängig.

Stellen Sie die Empfindlichkeit der Kurzschlusserkennung z. B. wie folgt ein:

- Bei einem Wert von 0,98 ist die Empfindlichkeit hoch.
- Bei einem Wert von 1,02 ist die Empfindlichkeit gering.

8.11.5 Motor – Impulsaufnehmer



Aktive Impulsaufnehmer

Überprüfen Sie bei der Verwendung von aktiven Impulsaufnehmern, dass die Hilfsversorgungsspannung Ihrer Anwendung entsprechend konfiguriert ist.

Informationen zu den Impulsaufnehmereinstellungen

Die im Bereich *Impulsaufnehmereinstellungen* vorgenommenen Einstellungen werden im Bereich *Informationen zu den Impulsaufnehmereinstellungen* nochmals zusammengefasst.

8 Einstellungen über das MICT

Impulsaufnehmereinstellungen

Nehmen Sie in diesem Bereich die folgenden Einstellungen vor:

- **Vordefinierte Impulsaufnehmereinstellungen**
Wählen Sie aus der Liste die für Ihre Anwendung passende Impulsaufnehmerkonfiguration aus. Die zur Auswahl stehenden Konfigurationen sind abhängig von den bisher vorgenommenen Einstellungen.
- **Index-/Resetposition**
Geben Sie hier den Abstand des ersten Ereignisses nach der gesetzten Index-/Resetmarkierung zum oberen Totpunkt ein. Über die Schaltfläche *Abgleich* können Sie zu einem Sollwert den gemessenen Wert des Zündwinkels eingeben. Aus diesen Werten wird die Differenz ermittelt, die zur Index-/Resetposition hinzuaddiert oder abgezogen wird.
- **Impulsaufnehmerempfindlichkeit**
Öffnen Sie die Auswahlliste und wählen Sie die gewünschte Empfindlichkeit des Impulsaufnehmers aus. Diese Einstellung überschreibt den Wert der Pre-Trigger Spannung, wenn dieser in den benutzerdefinierten Impulsaufnehmereinstellungen festgelegt wurde.
 - **hoch**
Die Signalverarbeitung beginnt bereits bei niedrigen Drehzahlen des Motors. Diese Einstellung kann zu einer erhöhten Störanfälligkeit führen.
 - **mittel**
Standardeinstellung des MICT. Hierbei handelt es sich um einen Kompromiss aus Startgeschwindigkeit und Empfindlichkeit.
 - **niedrig**
Die Signalverarbeitung beginnt erst bei hohen Drehzahlen des Motors. Diese Einstellung kann zu einer verringerten Störanfälligkeit führen.
- **Trigger/Cam Anzahl Zähne**
Geben Sie die Anzahl der Ereignisse ein. Die Eingabe *Cam* oder *Trigger* wird durch das MICT selbständig ausgewählt und richtet sich nach der Auswahl der vordefinierten Impulsaufnehmereinstellungen.
- **Benutzerdefiniert**
Personal, das für den Zugang der Ebene *Erweiterter Service* befugt ist, steht neben dem Zugriff auf die Standardeinstellungen auch eine manuelle Einstellung nach Anklicken der Schaltfläche *Benutzerdefiniert* zur Verfügung.

Eingang	Typ	Anzahl Ereignisse	Drehzahl	Aktiv/Passiv	Pre-Trigger [V]
Impulsaufnehmereingang 1 (Cam)	Einzelnes Ereignis	0	Nockenwelle	aktiv (high)	2,5
Impulsaufnehmereingang 2 (Reset)	Einzelnes Ereignis	0	Kurbelwelle	aktiv (high)	2,5
Impulsaufnehmereingang 3 (Trigger)	N	160	Nockenwelle	aktiv (high)	2,5

Impulsaufnehmerart, Standard = passiv

OK Abbrechen

- **Typ**

Wählen Sie für jeden Impulsaufnahmereingang den Typ der Ereignisse, die an diesem Eingang auftreten. Art und Anzahl der Ereignisse werden durch die verwendeten Scheiben bzw. Zahnkränze vorgegeben. Wenn Sie einen Impulsaufnahmereingang nicht verwenden wollen, wählen Sie den Eintrag *kein* aus der Liste aus. Folgende Typen können eingestellt werden:

 - N**

Scheibe, die eine gleichverteilte Anzahl (N) von Ereignissen (pro Umdrehung) hervorruft, beispielsweise ein Zahnkranz mit 160 Zähnen (N=160).
 - N+1**

Scheibe vom Typ N mit einem zusätzlichen Ereignis, beispielsweise eine Scheibe mit 12 Zähnen und einem zusätzlichen Zahn für das Index-Signal (N=12).
 - N+1 Erweiterter Indexbereich**

Scheibe vom Typ N mit einem zusätzlichen Ereignis, beispielsweise eine Scheibe mit 12 Zähnen und einem zusätzlichen Zahn für das Index-Signal (N=12). Der erlaubte Bereich für das Indexsignal ist auf 75 % der Zahnperiode erweitert. Eine falsche Drehrichtung des Motors kann mit dieser Einstellung nicht erkannt werden.
 - N-1**

Scheibe vom Typ N, bei der ein Ereignis fehlt, beispielsweise ein Zahnkranz mit 160 Zähnen bei der ein Zahn entfernt wurde (N=160). Über dieses fehlende Ereignis wird das Index-Signal bestimmt.
 - N-2**

Scheibe vom Typ N, bei der zwei aufeinander folgende Ereignisse fehlen, beispielsweise ein Zahnkranz mit 60 Zähnen bei der zwei nebeneinander liegende Zähne entfernt wurden (N=60). Über diese fehlenden Ereignisse wird das Index-Signal bestimmt.
 - N Magnete, Einzelner Magnet**

Diese beiden Typen verwenden Sie immer gemeinsam für eine Scheibe mit Magneten unterschiedlicher Polarität. Ein Magnet einer festen Anzahl von Magneten (N), die alle in gleichmäßigem Abstand auf der Scheibe angeordnet sind, weist eine umgekehrte Polarität auf. Die Scheibe liefert so zwei Signale, die von einem Impulsaufnehmer ausgewertet werden können.
 - Einzelnes Ereignis**

Scheibe, die ein einzelnes Ereignis liefert, beispielsweise eine Scheibe mit einem Zahn oder einem Magneten.
- **Anzahl Ereignisse**

Geben Sie die Anzahl der Ereignisse an, die an dem Impulsaufnehmer auftreten, sofern mehr als ein Ereignis erwartet wird. Für die Typen *N+1* und *N-1* geben Sie den Wert für N und nicht die Gesamtanzahl der Ereignisse ein. Beim Typ *N Magnete* muss die Anzahl der Magnete mit identischer Polarität angegeben werden. Die Anzahl der Ereignisse muss zwischen drei und 500 liegen. Desweiteren muss berücksichtigt werden, dass die Summe der Frequenzen am Impulsaufnahmereingang bei der eingestellten Überdrehzahl die Grenze von 10 kHz nicht überschreitet.
- **Drehzahl**

Wählen Sie, ob der jeweilige Impulsaufnehmer das Signal von der Nocken- oder der Kurbelwelle aufnimmt.

8 Einstellungen über das MICT

- **Aktiv/Passiv**
Wählen Sie den einzusetzenden Impulsaufnehmer aus der Vorgabeliste:
passiv
passiver Impulsaufnehmer
aktiv (low)
aktiver Impulsaufnehmer mit High-Pegel als Ruhepegel
aktiv (high)
aktiver Impulsaufnehmer mit Low-Pegel als Ruhepegel
- **Pre-Trigger**
Geben Sie für jeden Impulsaufnehmer einen Wert zwischen 0,1 V und 7,5 V ein, um die Impulsaufnehmerempfindlichkeit einzustellen. Signale, die unterhalb der eingestellten Spannung liegen, werden nicht ausgewertet. Ein niedrig eingestellter Wert führt demnach zu einer hohen Empfindlichkeit, ein hoch eingestellter Wert hingegen führt zu einer niedrigen Empfindlichkeit.



Informationen zu den Impulsaufnehmereinstellungen

Die jeweils letzte Einstellung im Bereich der vordefinierten oder beliebigen Impulsaufnehmereinstellungen wird übernommen und unter *Informationen zu den Impulsaufnehmereinstellungen* angezeigt.

Hilfsversorgungsspannung der Impulsaufnehmer

Geben Sie die Versorgungsspannung ein, mit der die aktiven Impulsaufnehmer betrieben werden sollen. Möglich ist hierbei ein Wert zwischen 5 und 24 V.

Drehzahleinstellungen

Nehmen Sie in diesem Bereich die folgenden Einstellungen vor:

- **Zündfreigabe**
Geben Sie die Freigabedrehzahl für die Zündung ein, nach deren Erreichen erstmals gezündet werden soll. Der Wert darf $1/7$ der Nenndrehzahl nicht überschreiten.
- **Sicherheitsdrehzahl**
Geben Sie die Sicherheitsdrehzahl ein. Unterhalb des eingegebenen Wertes kann die Zündung beliebig ein- und ausgeschaltet werden. Wird während des Betriebes oberhalb der eingestellten Drehzahl die Zündung abgestellt, kann die Zündung nicht sofort wieder eingeschaltet werden. Erst nachdem die Zündung keine Drehzahl mehr erfasst, der Motor damit zum Stillstand gekommen ist, kann die Zündung wieder aktiviert werden.
- **Nenndrehzahl**
Geben Sie die Nenndrehzahl ein, mit der Ihr Motor betrieben werden soll. Bei Motoren, die mit variabler Drehzahl betrieben werden sollen, muss die maximale Drehzahl des Arbeitsbereiches eingegeben werden.

8 Einstellungen über das MICT



– Überdrehzahl

Geben Sie eine Drehzahl ein, bei deren Erreichen die Zündung als Überdrehzahlschutz abgeschaltet werden soll. Bei Motoren, die mit einer variablen Drehzahl betrieben werden, muss eine Drehzahl oberhalb des Arbeitsbereiches eingegeben werden.

– Maximale Einschaltdrehzahl

Geben Sie die maximal zulässige Einschaltdrehzahl ein, bei der das MIC₄ mit dem Senden von Zündimpulsen beginnt.

Voreingestellt ist ein Wert von 6000 U/min : Das MIC₄ kann bei Anlasserdrehzahl eingeschaltet werden und sofort Zündimpulse senden.

Bei einem Wert von 0 U/min kann das MIC₄ nach dem Einschalten erst mit dem Senden von Zündimpulsen beginnen, nachdem es einen Motorenstillstand registriert hat.

8.11.6 Zündzeitpunkt – Analoge Eingänge

The screenshot shows the configuration window for 'unbenannt.mic4* (MIC4 4x2.16) - MICT'. The left sidebar shows a tree view with 'Zündzeitpunkt' expanded to 'Analoge Eingänge'. The main area displays the following settings:

- Analoger Stromeingang:**
 - Untere Grenze: 4,0 mA
 - Obere Grenze: 20,0 mA
 - Fehlerschwellwert: 3,2 mA
- Analoger Spannungseingang:**
 - Untere Grenze: 0,0 V
 - Obere Grenze: 5,0 V
 - Fehlerschwellwert: 0,0 V
- Hilfsvorsorgungsspannung der analogen Eingänge:**
 - Hilfsvorsorgungsspannung der analogen Eingänge: 5,0 V

A warning icon is present with the text: 'Bitte stellen Sie sicher, dass die Spannung für Ihre Anwendung korrekt eingestellt ist.'

At the bottom of the window, the status bar shows: COM4 | ID MIC4 4x2.16 (1.5.1 [0000c801]) | Erweiterter Service | Voller Zugang | Version: 2.42.2

8 Einstellungen über das MICT



Hilfsversorgungsspannung

Überprüfen Sie bei der Konfiguration der analogen Eingänge, dass die eingestellte Hilfsversorgungsspannung Ihrer Anwendung entspricht.

Analoge Eingänge – Grundeinstellungen

Die Zündzeitpunktverstellung kann über zwei analoge Eingangssignale erfolgen, die in den folgenden Grenzen einstellbar sind:

- analoges Stromsignal: 0-20 mA
- analoges Spannungssignal: 0-10 V

Legen Sie die *obere* und *untere Grenze* der Signale entsprechend Ihrer angeschlossenen Geräte fest. Darüber hinaus haben Sie die Möglichkeit, einen *Fehlerschwellwert* einzugeben. Wenn das Signal diesen Wert unterschreitet, wird dies vom Zündsteuergerät als Ausfall (z. B. Drahtbruch) gewertet. Für den betroffenen Eingang wird der im Parametersatz konfigurierte *Fehlerwert* eingestellt. Um den Fehlerzustand wieder zurückzusetzen muss ein Schwellwert überschritten werden, der sich wie folgt berechnet:

Schwellwert zum Zurücksetzen des Fehlerzustandes $\geq 0,5 \times (\text{Untere Grenze} - \text{Fehlerschwellwert}) + \text{Fehlerschwellwert}$

Welcher analoge Eingang genutzt wird und welche Zündzeitpunktverstellung aus dem analogen Signal resultiert, legen Sie für die beiden möglichen Parametersätze fest. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Allgemein* auf Seite 109.

Hilfsversorgungsspannung der analogen Eingänge

Für die analogen Eingänge kann eine Hilfsversorgungsspannung konfiguriert werden. Geben Sie einen Spannungswert zwischen 5 V und 24 V ein.

8.11.7 Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Allgemein

The screenshot shows the MICT software interface for configuring the ignition timing (Zündzeitpunkt) for a motor. The main window is titled 'Parametersatz A - Allgemeine Einstellungen'. It features a sidebar on the left with a tree view of configuration options, including 'Motor', 'Zündzeitpunkt', 'Analoge Eingänge', 'Parametersatz A', 'Parametersatz B', 'Ein-/Ausgänge', and 'Verschiedenes'. The main panel contains several sections for configuration:

- Parametersatz aktivieren:** A checked checkbox to activate the parameter set. A text field labeled 'Bezeichnung:' contains the value 'Biogas'.
- Zündzeitpunktgrenzen:** Two rows of input fields for minimum and maximum ignition timing limits. The first row has '35,0' and 'VOT', and the second row has '5,0' and 'VOT'.
- Zylinderindividuelle Zündzeitpunktgrenzen:** Two rows of input fields for cylinder-specific limits. The first row has '2,0' and 'Früh', and the second row has '2,0' and 'Spät'.
- Basiszündzeitpunkt:** An input field with the value '20,1' and a dropdown menu set to 'nOT'.
- Potenzbometerstellung:** Two rows of input fields for potentiometer settings. The first row has '5,0' and 'Früh', and the second row has '5,0' and 'Spät'.
- Analoger Stromeingang:** Three rows of input fields for current input settings. The first row has '1,0' and 'Früh', the second row has '7,0' and 'Spät', and the third row has '0,0' and 'Spät'.
- Analoger Spannungseingang:** Three rows of input fields for voltage input settings. The first row has '0,0' and 'Spät', the second row has '5,0' and 'Spät', and the third row has '0,0' and 'Spät'.
- Drehzahlkurve:** A checked checkbox and a dropdown menu for 'Anzahl Punkte:' set to '3'.
- Table:** A table with 8 rows and 5 columns: 'Punkt', 'Drehzahl [U/min]', 'Zündzeitpunkt [°]', and 'Früh/Spät'. The data is as follows:

Punkt	Drehzahl [U/min]	Zündzeitpunkt [°]	Früh/Spät
1	0	0,0	Spät
2	50	5,0	Spät
3	1000	0,0	Spät
4	0	0,0	Spät
5	0	0,0	Spät
6	0	0,0	Spät
7	0	0,0	Spät
8	0	0,0	Spät

At the bottom of the window, there is a status bar with the text: 'COM4 ID MIC4 4x2.16 (1.5.1 [0000c801]) Erweiterter Service Voller Zugang Version: 2.42.2'.

Parametersatz A - Allgemeine Einstellungen

Das MIC4 bietet zwei Parametersätze, um die notwendigen Einstellungen für den Zündzeitpunkt des Motors vorzunehmen. Die Parametersätze A und B können beispielsweise für einen Zweigasbetrieb genutzt werden. Zwischen den Parametersätzen wird über den Eingang *Schedule A/B* umgeschaltet. Ist nur ein Satz konfiguriert, wird der Schalter ignoriert. Die Konfigurationsmöglichkeiten des Parametersatzes B sind identisch mit denen von Satz A.

- **Parametersatz aktivieren**
Die Einstellungen werden mit der Checkbox aktiviert oder deaktiviert. Es muss immer mindestens ein Parametersatz aktiviert sein.
- **Bezeichnung**
Geben Sie eine Bezeichnung für den Parametersatz ein (z. B. *Erdgas* für die Einstellungen für diese Gasart).

■ 8 Einstellungen über das MICT

Zündzeitpunktgrenzen

Geben Sie die Grenzen des Zündzeitpunktes ein, innerhalb welcher gezündet werden kann. Auf diesen Bereich werden die Zündzeitpunkte der Ausgänge relativ zum jeweiligen oberen Totpunkt des zugehörigen Zylinders limitiert. Der globale Zündzeitpunkt kann danach über keine Verstellung außerhalb dieses Bereichs verschoben werden.

Basiszündzeitpunkt

Geben Sie den durch den Motorenhersteller vorgegebenen Zündzeitpunkt ein. Dieser Punkt muss sich innerhalb der eingegebenen Grenzen befinden und ist ein statischer Anteil des globalen Zündzeitpunktes.

Potentiometereinstellung

Die Checkbox aktiviert und deaktiviert die Funktion des Potentiometers zur manuellen Verstellung des globalen Zündzeitpunktes um die jeweils eingestellten Anschläge des Potentiometers in Abhängigkeit von der Drehrichtung. Wird das Potentiometer anschließend wieder deaktiviert, wird bei dem folgenden Datentransfer zum Gerät und anschließendem Neustart des Motors nicht mehr auf die Daten zugegriffen und das Gerät nutzt diese nicht mehr zur Berechnung des globalen Zündzeitpunktes.

Analoger Stromeingang/Analoger Spannungseingang

Durch Anklicken können die analogen Eingänge aktiviert und deaktiviert werden. Bei Wahlfreiheit sollte aufgrund der geringeren Störungsanfälligkeit der analoge Stromeingang bevorzugt werden.

Geben Sie die Werte ein, um die bei entsprechendem Eingangssignal verstellt werden soll. Für die Signale kann ein *Fehlerwert* eingegeben werden, wenn für den jeweiligen Eingang ein *Fehlerschwellwert* im Fenster *Zündzeitpunkt – Analoge Eingänge* definiert wurde. Unterschreitet das Signal den Fehlerschwellwert, wird der Zündzeitpunkt um den Fehlerwert verstellt. Die Verstellung bleibt solange bestehen, bis das Signal wieder den Schwellwert zum Zurücksetzen des Fehlerzustandes überschreitet (siehe *Zündzeitpunkt – Analoge Eingänge* auf Seite 107).

Zylinderindividuelle Zündzeitpunktgrenzen

Geben Sie die maximal mögliche zylinderindividuelle Verstellung ein. Diese Einstellung beschränkt unter anderem die Verstellmöglichkeit im Fenster *Zylinderindividuelle Zündzeitpunktverschiebung*. Darüber hinaus gelten die Grenzen auch für entsprechende Verstellsignale aus allen anderen Quellen, beispielsweise über die Feldbusse.

Drehzahlkurve

Die Drehzahlkurve kann durch Anklicken aktiviert und deaktiviert werden und verschiebt den Zündzeitpunkt drehzahlabhängig. Es stehen bis zu acht Drehzahlpunkte zur Verfügung. Wenn Sie eine Anzahl Punkte aus der Liste auswählen, werden entsprechend viele Felder für die Eingabe aktiviert.

8 Einstellungen über das MICT

Der erste Drehzahlpunkt wird grundsätzlich für 0 U/min eingestellt. Alle weiteren Zündzeitpunkte werden mit dem Wert eingegeben, um den bei Erreichen der entsprechenden Drehzahl verstellt werden soll. Für den letzten Drehzahlpunkt sollte der Zündzeitpunkt der Nenn Drehzahl eingegeben werden. Beachten Sie, dass die Drehzahlpunkte grundsätzlich in aufsteigender Reihenfolge eingegeben werden müssen.

8.11.8 Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie

unbenannt.mic4* (MIC4 4x2.16) - MICT

Datei Gerät Einstellungen Dokument Werkzeuge Hilfe

Konfigurationssseite

- Motor
 - Parameter
 - Zylinderarmen
 - Zündausgänge
 - Zündspulen
 - Impulsnehmer
- Zündzeitpunkt
 - Analoge Eingänge
 - Parametersatz A
 - Allgemein
 - Energie
 - Parametersatz B
 - Allgemein
 - Energie
 - Verschiedenes
- Ein-/Ausgänge
 - Alarmer
 - ASO1
 - Eingänge
- Verschiedenes
 - Kommunikation
 - Informationen

Parametersatz A - Energieeinstellungen

Anlaufphase

Drehzahlgrenze: 600 U/min

Dauer: 10 s

Die Anlaufphase endet, wenn beide Grenzen überschritten werden.

Brenndauer: 300 µs

Funkenintensität: 80 mA

Max. Durchbruchspannung: 30 kV

Energiebegrenzung: 300 mJ

(durch Nenn Drehzahl begrenzt)

Normalbetrieb

Brenndauer: 300 µs

Funkenintensität: 70 mA

Max. Durchbruchspannung: 20 kV

Energiebegrenzung: 250 mJ

Sekundärseitige Diagnose verfügbar, wenn die max. Durchbruchspannung zwischen 38 kV und 47 kV eingestellt ist. Außerdem muss die Energiebegrenzung ausreichend hoch eingestellt sein.

Anlaufphase: max. Durchbruchspannung außerhalb des für die sekundärseitige Diagnose geeigneten Bereichs

Normalbetrieb: max. Durchbruchspannung außerhalb des für die sekundärseitige Diagnose geeigneten Bereichs

Für dauerhaften Betrieb minimal erforderliche Versorgungsspannung:
Parametersatz A: 10,4 V

COM4 ID MIC4 4x2.16 (1.5.1 [0000c801]) Erweiterter Service Voller Zugang Version: 2.42.2

Sie können für die Anlaufphase und für den Normalbetrieb unterschiedliche Energieeinstellungen vornehmen.

Anlaufphase

Legen Sie die Anlaufphase Ihres Motors fest. Hierzu können Sie eine *Drehzahlgrenze*, eine *Dauer* oder beides angeben. Wenn Sie für beide Kriterien Werte eingeben, müssen auch beide Werte überschritten werden, damit das Zündsteuergerät die Anlaufphase als beendet bewertet und die Werte für den Normalbetrieb einstellt. Wenn Sie nur ein Kriterium nutzen wollen, setzen Sie den anderen Wert auf 0 . Wenn Sie keine Anlaufphase definieren wollen, setzen Sie beide Werte auf 0 .

8 Einstellungen über das MICT

Geben Sie auf Ihre Anwendung abgestimmte Werte für die *Brenndauer*, die *Funkenintensität* und die *maximale Durchbruchspannung* ein. Die maximale Durchbruchspannung entspricht dabei der Spannung, die maximal im Betrieb erwartet wird.

Normalbetrieb

Wenn die für die Anlaufphase angegebenen Kriterien überschritten wurden, werden vom Zündsteuergerät die Einstellungen für den Normalbetrieb verwendet. Nehmen Sie die Energieeinstellungen analog zur Anlaufphase vor.

Energiebegrenzung

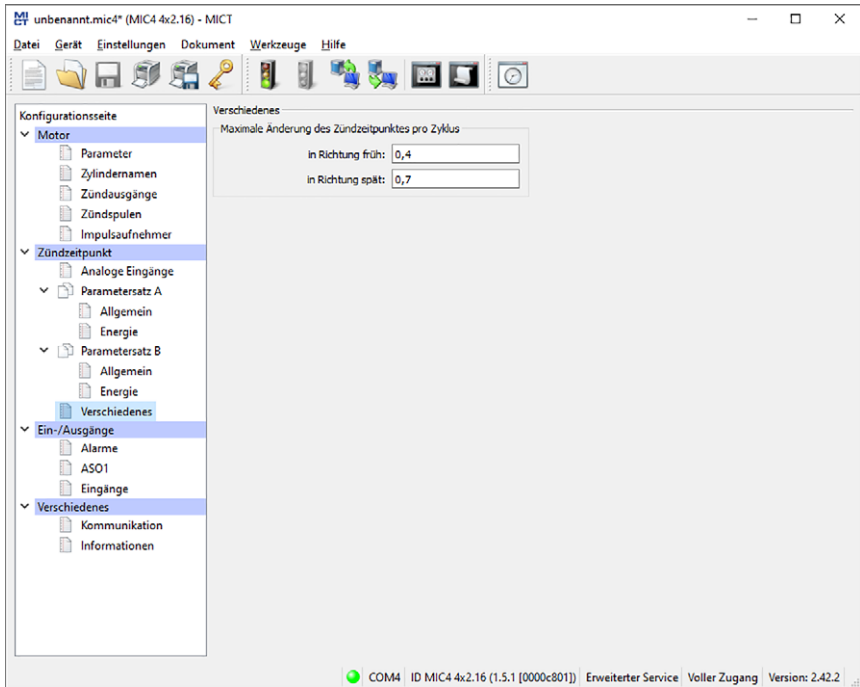
Über das Feld *Energiebegrenzung* limitieren Sie die vom Zündsteuergerät bereitgestellte Ausgangsenergie. Wenn die eingestellte Ausgangsenergie nicht mehr ausreicht, um die eingestellten Energiewerte (Brenndauer, Funkenintensität, max. Durchbruchspannung) zu erreichen, wird die Brenndauer entsprechend reduziert.



Notwendige Versorgungsspannung für Energieregulung

Abhängig von der Ausgangskonfiguration und den Energieeinstellungen kann für eine korrekte Energieregulung eine höhere Versorgungsspannung erforderlich sein als die minimal für den Betrieb des Gerätes ausreichenden 10 V DC. Wenn dies der Fall ist, wird die erforderliche Versorgungsspannung in einem Hinweis im Fenster *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie* angezeigt.

8.11.9 Zündzeitpunkt – Verschiedenes

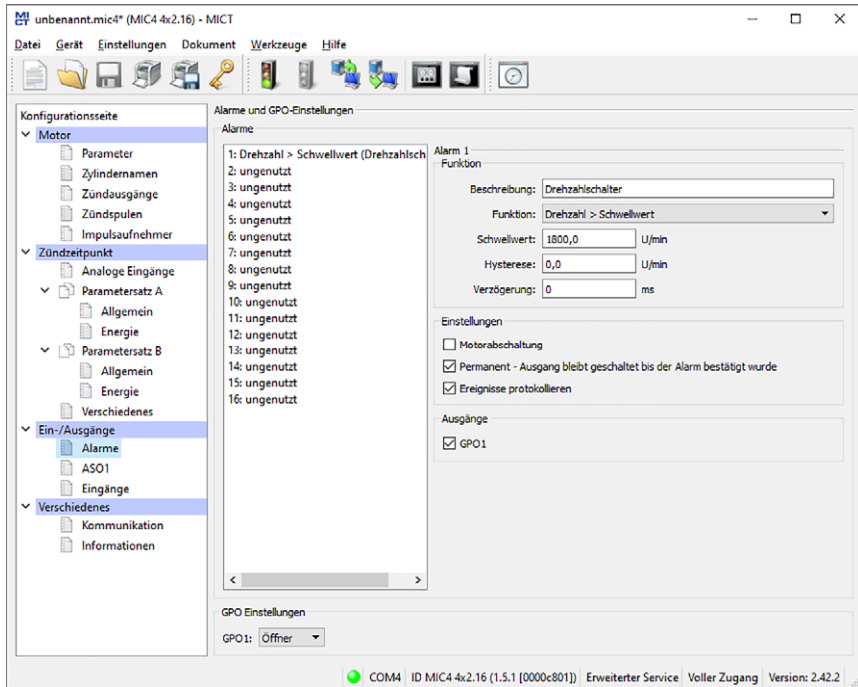


Sie können festlegen wie schnell die Änderungen des Zündzeitpunktes ausgeführt werden.

- **Maximale Änderung des Zündzeitpunktes pro Zyklus**
Legen Sie für beide Richtungen fest, um wie viel Grad pro Zyklus, d. h. zwischen zwei Zündungen eines Zylinders, der Zündzeitpunkt maximal verschoben werden darf. Ist die vorgegebene Zündzeitpunktverschiebung größer als der angegebene Wert, wird diese auf mehrere Zyklen aufgeteilt.

8 Einstellungen über das MICT

8.11.10 Ein-/Ausgänge – Alarme



Die MIC4-Zündsteuergeräte verfügen über insgesamt 16 konfigurierbare Alarme, die den Mehrzweckausgängen zugeordnet werden können.

– Beschreibung

Sie können eine beliebige Beschreibung für einen Alarm eingeben. Die Beschreibung wird beim Protokollieren der aufgetretenen Alarme in der Meldungsliste im MICT verwendet.

– Funktion

Die Alarme können abhängig von den folgenden Funktionen gesetzt werden:

- ungenutzt
- Drehzahl über Schwellwert / unter Schwellwert
- Motorbetriebsstunden über Schwellwert / unter Schwellwert
- Zündkerzenbetriebsstunden über Schwellwert / unter Schwellwert
- Warnung steht an
- Fehler steht an
- Temperatur über Schwellwert / unter Schwellwert

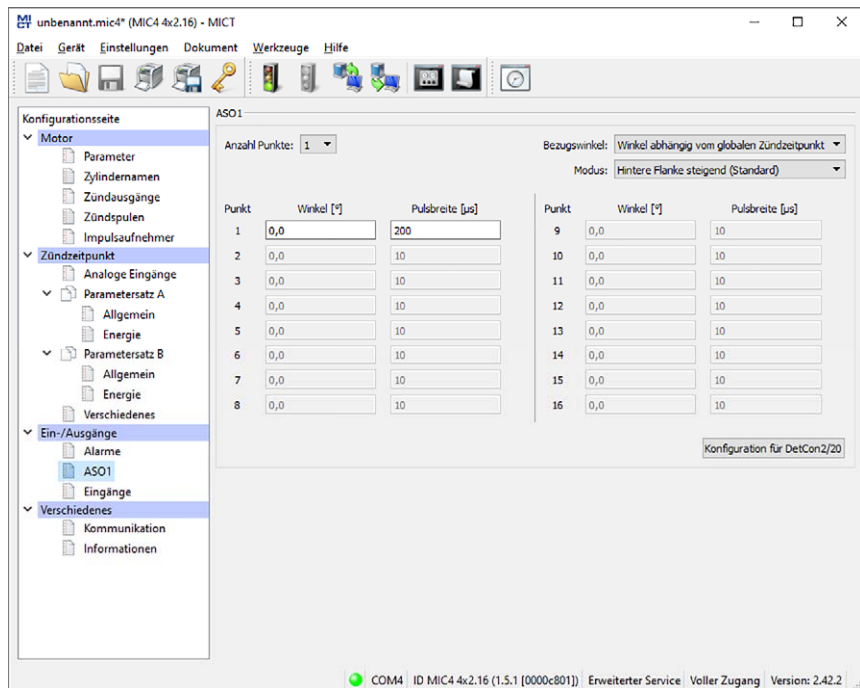
8 Einstellungen über das MICT



- analoger Spannungseingang über Schwellwert / unter Schwellwert
- analoger Stromeingang über Schwellwert / unter Schwellwert
- globaler Zündzeitpunkt über Schwellwert / unter Schwellwert
- Versorgungsspannung über Schwellwert / unter Schwellwert
- minimale Brenndauer über Schwellwert / unter Schwellwert
- Fehlzündungsrate (primär, einzelner Ausgang) über Schwellwert
- Fehlzündungsrate (primär, alle Ausgänge) über Schwellwert
- Fehlzündungen pro Sekunde (primär, alle Ausgänge) über Schwellwert
- aufeinanderfolgende Fehlzündungen (primär, einzelner Ausgang) über Schwellwert
- Fehlzündungsrate (sekundär, einzelner Ausgang) über Schwellwert
- Fehlzündungsrate (sekundär, alle Ausgänge) über Schwellwert
- Fehlzündungen pro Sekunde (sekundär, alle Ausgänge) über Schwellwert
- aufeinanderfolgende Fehlzündungen (sekundär, einzelner Ausgang) über Grenzwert
- **Schwellwert**
Eingabe des gewünschten Schwellwertes.
- **Hysterese**
Eingabe des gewünschten Wertes der Hysterese.
- **Verzögerung**
Eingabe der gewünschten Verzögerung. Der im Alarm definierte Schwellwert muss länger als die angegebene Zeit über- bzw. unterschritten worden sein, damit ein Alarm ausgelöst wird. Tritt ein entsprechender Wert nur kürzere Zeit auf, wird kein Alarm ausgelöst.
- **Motorabschaltung**
Ist die Checkbox aktiviert, wird die Zündung abgestellt, sobald der Alarm ausgelöst wurde. Die Abschaltung löst einen Betriebsfehler aus. Daher sollte die Checkbox nicht aktiviert werden, wenn der Alarm *Fehler steht an* gewählt wurde.
- **Permanent – Ausgang bleibt geschaltet bis der Alarm bestätigt wurde**
Bei aktivierter Checkbox bleibt der Ausgang bis zur Bestätigung des Alarms permanent geschaltet. Ist die Checkbox nicht aktiviert, ist der Ausgang nur solange geschaltet, wie der Alarm ansteht.
- **Ereignisse protokollieren**
Durch Aktivieren der Checkbox wird in der Meldungsliste protokolliert, wenn der Alarm aufgetreten ist oder bestätigt wurde.
- **Ausgänge**
Aktivieren Sie die Checkbox *GPO1* damit der Mehrzweckausgang geschaltet wird, wenn der Alarm aufgetreten ist.
- **GPO Einstellungen**
Konfigurieren Sie den Mehrzweckausgang als Öffner oder Schließer.

8 Einstellungen über das MICT

8.11.11 Ein-/Ausgänge – ASO1 (Hilfssynchronisationsausgang)



Über den Hilfssynchronisationsausgang können frei definierbare Impulse abhängig vom Winkel der Kurbelwelle erzeugt werden. Für den Ausgang wird dabei festgelegt, ob die Winkel absolut oder auf den globalen Zündzeitpunkt bezogen sein sollen. Der Ausgang kann ein bis 16 Impulse erzeugen und jeweils nur für ein System genutzt werden. Ein Beispiel für die Verwendung des ASO-Ausgangs für eine Klopfregelung finden Sie im Kapitel *ASO: Hilfssynchronisationsausgang* auf Seite 72.

– Anzahl Punkte

Wählen Sie aus der Liste *Anzahl Punkte* die Anzahl der Impulse aus. Beachten Sie, dass die Geräte der DetCon-Klopfregelung synchron zum ersten Zylinder der Zündreihenfolge einen einzelnen Impuls mit 200 µs benötigen. Diese Einstellung erhalten Sie über die Schallfläche *Konfiguration für DetCon2/20*.

– Bezugswinkel

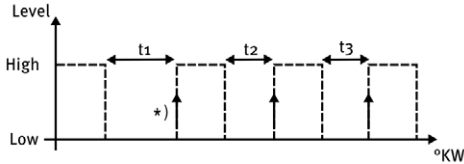
Wählen Sie aus der Liste *Bezugswinkel* entweder die Abhängigkeit vom absoluten Winkel der Kurbelwelle oder den tatsächlichen Winkel abhängig vom globalen Zündzeitpunkt. Geben Sie anschließend für jeden Impuls den auslösenden Winkel, sowie die Dauer des Impulses in µs ein. Diese Einstellung beeinflusst auch, wann ASO-Signale ausgegeben werden. Lesen Sie hierzu den Hinweiskasten *ASO-Signale abhängig von der Zündfreigabe*.

8 Einstellungen über das MICT

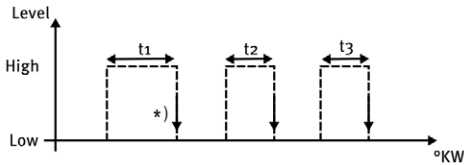
– Modus

Wählen Sie den Modus für das ASO-Signal.

Bei der Standardeinstellung *Hintere Flanke steigend (Standard)* ist das Signal Low-Active.



Bei der Einstellung *Hintere Flanke fallend (invertiert)* ist das Signal High-Active.



*) aktive Flanke markiert den konfigurierten Motordrehwinkel



Maximale Impulsdauer

Beachten Sie, dass die Dauer des Impulses mit maximal 300 μ s eingegeben werden darf. Eingaben höherer Werte werden vom System nicht akzeptiert.



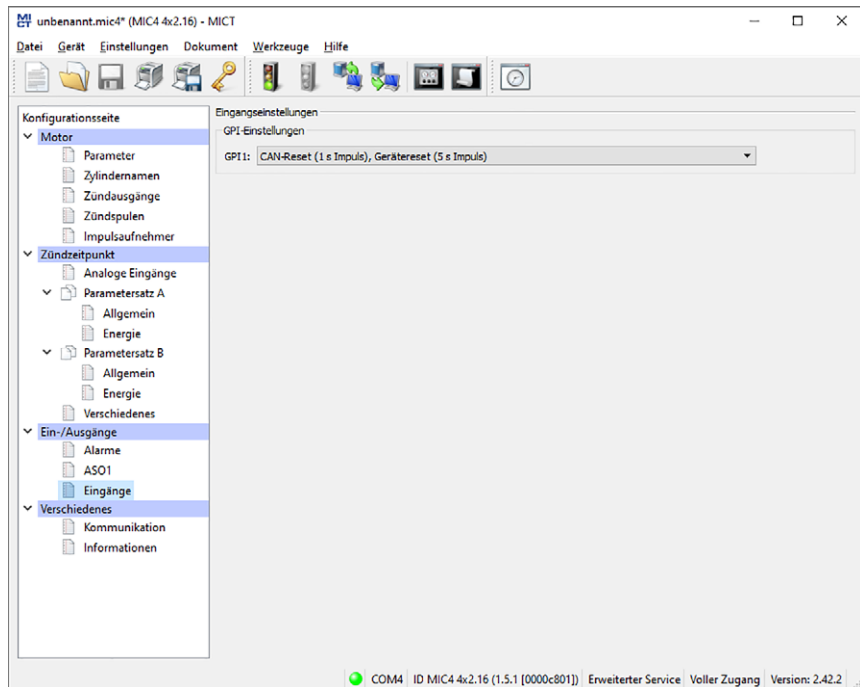
ASO-Signale abhängig von der Zündfreigabe

Die Einstellung in der Drop-Down-Liste *Bezugswinkel* beeinflusst, wann ASO-Signale ausgegeben werden:

- **Winkel abhängig vom globalen Zündzeitpunkt**
ASO-Impulse werden nur ausgegeben, wenn gezündet wird, erkennbar an der grünen Statusanzeige *Zündung aktiv* im Fenster *Laufzeitdaten – Übersicht*.
- **Absoluter Winkel**
ASO-Impulse werden unabhängig von der Zündfreigabe ausgegeben, sobald die Synchronisierung der Impulsaufnehmer abgeschlossen ist.

8 Einstellungen über das MICT

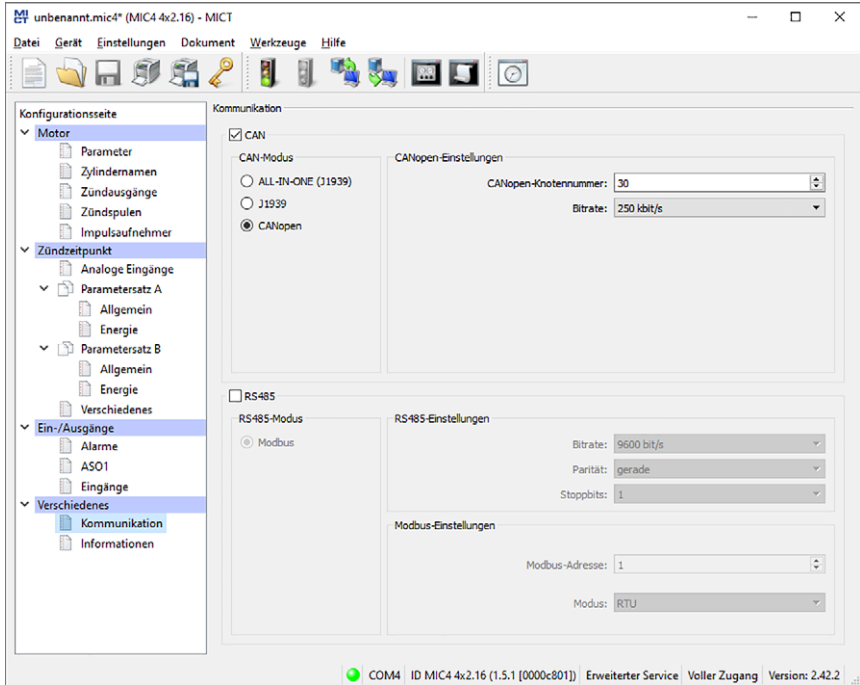
8.11.12 Ein-/Ausgänge – Eingänge



Für den Mehrzweckeingang GPI₁ können unterschiedliche Funktionen gewählt werden:

- **Deaktiviert**
Der Eingang GPI₁ wird nicht genutzt.
- **CAN-Reset (1 s Impuls), Geräteset (5 s Impuls)**
Über diese Funktion kann von extern (z. B. durch eine übergeordnete Steuerung) mittels eines High-Impulses ein CAN-Reset bzw. ein Geräte-Reset ausgelöst werden. Ein High-Impuls von 1 Sekunde führt zu einem Reset des CAN-Treibers und ein High-Impuls von 5 Sekunden führt zu einem Geräte-Reset.
- **Warnung bestätigen (< 3 s high), Fehler und Alarmer bestätigen (> 3 s high), Geräteset (> 15 s high)**
Über diese Funktion können von extern (z. B. durch eine übergeordnete Steuerung) mittels eines High-Impulses Warnungen oder Fehler und Alarmer bestätigt bzw. ein Geräte-Reset ausgelöst werden. Ist der High-Impuls kürzer als 3 Sekunden, werden alle Warnungen bestätigt. Ist der High-Impuls länger als 3 Sekunden, werden zusätzlich alle Fehler und Alarmer bestätigt. Liegt der High-Pegel länger als 15 Sekunden an, führt dies zu einem Geräte-Reset.

8.11.13 Verschiedenes – Kommunikation



CAN

Das Anklicken der Checkbox **CAN** deaktiviert oder aktiviert die CAN-Schnittstelle am Gerät.

– ALL-IN-ONE (J1939)/J1939/CANopen

Wählen Sie das gewünschte Protokoll, je nachdem ob Sie die Kommunikation für das ALL-IN-ONE oder für ein anderes Gerät einrichten wollen. Für eine Verbindung zum PowerView3 wählen Sie z. B. CANopen.

– J1939 Einstellungen

Die J1939-Quelladresse kann zwischen 0 und 253 vergeben werden. Beachten Sie dabei, dass IDs nicht doppelt vergeben werden dürfen. Mit dem *Adressfilter* kann eingestellt werden, dass Broadcast-PGNs nur von den ein oder zwei eingegebenen Quelladressen akzeptiert werden. Ist der Filter deaktiviert, werden die Broadcast-PGNs von allen Quelladressen akzeptiert.

8 Einstellungen über das MICT

– CANopen Einstellungen

Die CANopen-Knotennummer kann zwischen 1 und 127 vergeben werden. Beachten Sie dabei, dass IDs nicht doppelt vergeben werden dürfen.

– Baudrate

Wählen Sie aus der Liste die gewünschte Übertragungsrate. Die Baudrate kann hierbei zwischen 50 kbit/s und 1 Mbit/s festgelegt werden, wobei 250 kbit/s empfohlen werden.

RS485

Das Anklicken des Feldes *RS485* deaktiviert oder aktiviert die Modbus-Schnittstelle am Gerät.

– Baudrate

Wählen Sie aus der Liste die gewünschte Übertragungsrate. Die Modbus-Baudrate kann hierbei zwischen 9.600 bit/s und 115.200 bit/s festgelegt werden, wobei 19.200 bit/s empfohlen werden.

– Parität

Legen Sie fest, ob ein Paritätsbit verwendet wird und ob die Parität gerade oder ungerade sein soll.

– Stoppbits

Legen Sie fest, ob ein oder zwei Stoppbits gesendet werden sollen. Zwei Stoppbits können nur gesendet werden, wenn keine Parität ausgewählt wurde.

– Modbus Adresse

Die Modbus-Adresse kann zwischen 1 und 247 vergeben werden. Beachten Sie dabei, dass IDs nicht doppelt vergeben werden dürfen.

– Modus

Legen Sie fest, ob die Datenübertragung im ASCII- oder RTU-Modus erfolgen soll.



Übertragungsrate einstellen

Beachten Sie, dass alle Geräte, die an einem Bus angeschlossen sind, auf die gleiche Übertragungsrate eingestellt sein müssen.



Informationen zu Protokollen

Wenn Sie Informationen zu den Protokollen CANopen®, J1939 und Modbus benötigen, wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner bei MOTORTECH.

8 Einstellungen über das MICT



8.11.14 Verschiedenes – Informationen

Diese Konfigurationsseite kann von allen Benutzern eingesehen werden, aber nur mit der Berechtigung für die Zugangsebene *Service* verändert werden.

The screenshot shows the MICT configuration software interface. The title bar reads 'unbenannt.mic4* (MIC4 4x2.16) - MICT'. The menu bar includes 'Datei', 'Gerät', 'Einstellungen', 'Dokument', 'Werkzeuge', and 'Hilfe'. The left sidebar shows a tree view with categories like 'Motor', 'Zündzeitpunkt', 'Ein-/Ausgänge', and 'Verschiedenes', with 'Informationen' selected under 'Verschiedenes'. The main area is titled 'Informationen' and contains two sections: 'Anlage und Modul' and 'Kontakt'. The 'Anlage und Modul' section has four input fields: 'Anlagenbezeichnung:', 'Standort:', 'Modulbezeichnung:', and 'Motortypbezeichnung:'. The 'Kontakt' section has a label 'Kontakt (z.B. Firma, Name, Telefon, E-Mail):' followed by five input fields with placeholder text: 'erste Zeile, z.B. Firmenname', 'zweite Zeile, z.B. Name der Kontaktperson', 'dritte Zeile, z.B. Service-Telefonnummer', 'vierte Zeile, z.B. Service E-Mail-Adresse', and 'fünfte Zeile'. At the bottom, a status bar shows 'COM4 ID MIC4 4x2.16 (1.5.1 [0000c801]) Erweiterter Service Voller Zugang Version: 2.42.2'.

Anlage und Modul

Geben Sie in diesem Bereich Informationen zur Anlage und zum Modul ein, für die die Konfiguration verwendet wird.

Kontakt

In diesem Bereich können individuelle Kontaktdaten hinterlegt werden, die via MICT abgerufen und angezeigt werden können.

8 Einstellungen über das MICT

8.12 Laufzeitdaten



Klicken Sie auf das Symbol, um das Fenster *Laufzeitdaten* zu öffnen. In den folgenden Abschnitten erhalten Sie einen Überblick über die Daten, die Sie in den einzelnen Registerkarten einsehen können.

Sie haben die Möglichkeit, die Laufzeitdaten auszudrucken und aufzuzeichnen. Hierfür stehen Ihnen in der Symbolleiste im Fenster folgende Funktionen zur Verfügung:

Symbol	Funktion
	Druckt die Laufzeitdaten.
	Druckt die Laufzeitdaten als PDF-Datei.
	Öffnet die Druckvorschau.
	Startet die Laufzeitdaten-Aufzeichnung.
	Stoppt die Laufzeitdaten-Aufzeichnung.
	Bestätigt Betriebsfehler. Wenn ein Betriebsfehler bestätigt wird, werden gleichzeitig auch alle Alarme bestätigt. Das Symbol ist ausgegraut, wenn kein bestätigbarer Fehler vorliegt.



Laufzeitdaten-Aufzeichnungen lokal speichern

Das Aufzeichnen von Laufzeitdaten sollte immer lokal auf dem Rechner und nicht auf einem Netzlaufwerk oder externen Datenträger erfolgen. Erst wenn die Aufzeichnung abgeschlossen ist, können die trace-Dateien beliebig verschoben werden.



Abspielen von älteren Laufzeitdaten-Aufzeichnungen

Aufgrund der Umstellung der Meldungslisten können aufgezeichnete Fehler, Warnungen und Alarme bei älteren Laufzeitdaten-Aufzeichnungen fehlen, wenn diese mit einem aktuellen MICT abgespielt werden.

Dies betrifft Laufzeitdaten-Aufzeichnungen, die unter folgenden Bedingungen aufgezeichnet wurden:

- MICT-Version vor 1.31.x und
- Firmware-Version 0.14.4 oder älter

8.12.1 Laufzeitdaten – Übersicht

8 Einstellungen über das MICT

Im Fenster erhalten Sie die folgenden Informationen:

- **Drehzahlanzeige (analog)**
 - Roter Zeiger
Anzeige der aktuell registrierten Drehzahl
 - Gelber Zeiger
Anzeige der höchsten registrierten Drehzahl seit dem letzten Motorstart
 - Grüner Zeiger
Anzeige der eingestellten Überdrehzahl
- **Drehzahlanzeige (digital)**
Digitale Anzeige der aktuellen Drehzahl
- **Globaler Zündzeitpunkt**
Digitale Anzeige des aktuellen globalen Zündzeitpunktes
- **Betriebsstunden**
 - **Zündkerzen**
Anzeige der aktuellen Betriebsstunden der Zündkerzen
 - **Motor**
Anzeige der aktuellen Betriebsstunden des Motors
- **Gerätezustand**
Der Zustand des Gerätes wird durch die folgenden Statusanzeigen dargestellt:

Gerätezustand	Beschreibung
Stillstand	Die Zündung ist bereit und wartet auf Impulsnehmer-Aktivität.
Synchronisieren	Impulsnehmer-Signale gehen ein und werden geprüft.
Zündung aktiv	Die Zündung ist in Betrieb.
Zündung gesperrt	Impulsnehmer-Signale gehen ein und sind gültig, Zündung ist nicht freigegeben.
Warten auf Stillstand	Impulsnehmer-Signale gehen ein, es wurde oberhalb der Sicherheitsdrehzahl gezündet und die Zündfreigabe zurückgenommen. Der Motor muss nun zum Stillstand kommen.
Konfiguration	Das Gerät wird gerade konfiguriert.
Selbsttest	Der Selbsttest läuft (siehe Abschnitt <i>Selbsttest</i> auf Seite 83).
Anlaufphase	Der Motor befindet sich in der konfigurierten Anlaufphase (siehe Abschnitt <i>Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie</i> auf Seite 111).
Warnung	Eine Warnung ist aufgetreten (siehe Abschnitt <i>Warnungen</i> auf Seite 143).

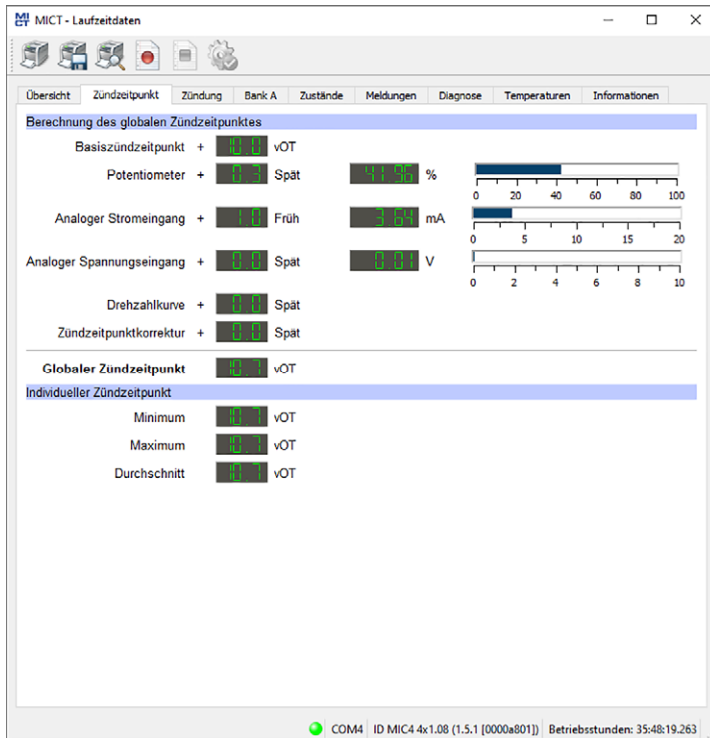
Gerätezustand	Beschreibung
Fehler	Ein Fehler ist aufgetreten (siehe Abschnitt <i>Fehler</i> auf Seite 144).
Alarm	Ein konfigurierter Alarm ist aufgetreten (siehe Abschnitt <i>Alarme</i> auf Seite 144).

- **Steuerung**
 - **Zündung freigegeben**
Die grüne Statusanzeige signalisiert, dass die Zündung freigegeben ist.
 - **Parametersatz A/B**
Die grüne Statusanzeige zeigt an, welcher Parametersatz aktuell genutzt wird.
 - **GPI₁**
Die Statusanzeige zeigt den Zustand des Eingangssignals an.
- **Ausgang**
 - **GPO₁**
Bei grüner Statusanzeige ist der Mehrzweckausgang geschaltet.
- **Fehler**
 - **Analoger Stromeingang**
Die rote Statusanzeige signalisiert, dass der für den Eingang eingestellte Fehlerschwellwert unterschritten wurde. Wenn die untere Grenze des Signals wieder erreicht wird, wechselt die Statusanzeige wieder auf grau.
 - **Analoger Spannungseingang**
Die rote Statusanzeige signalisiert, dass der für den Eingang eingestellte Fehlerschwellwert unterschritten wurde. Wenn die untere Grenze des Signals wieder erreicht wird, wechselt die Statusanzeige wieder auf grau.
 - **Zündausgang**
Die rote Statusanzeige signalisiert eine aktuelle Fehlzündung an mindestens einem Ausgang. Bei gelber Statusanzeige ist seit dem letzten Zurücksetzen des Zählers mindestens eine Fehlzündung an einem Ausgang aufgetreten.
- **Fehlzündungsrate**
Die Fehlzündungsrate wird für die Primärseite und für die Sekundärseite angezeigt. Die sekundärseitige Fehlzündungsrate wird nur angezeigt, wenn die sekundärseitige Diagnose aktiviert ist (siehe Abschnitt *Motor – Zündspulen* auf Seite 101).
 - **Einzelner Ausgang**
Zeigt die Fehlzündungsrate des Ausgangs, an dem während der letzten 32 Zyklen die meisten Fehlzündungen registriert wurden.

8 Einstellungen über das MICT

- **Alle Ausgänge**
Zeigt den Anteil der Fehlzündungen an den Zündungen aller Ausgänge in Bezug auf die letzten 32 Zyklen.
- Die Anzahl der Fehlzündungen pro Sekunde wird vom MIC₄ wie folgt berechnet:
2-Takt-Motor: Anzahl der momentan fehlzündenden Ausgänge x UPM / 60
4-Takt-Motor: Anzahl der momentan fehlzündenden Ausgänge x UPM / 60 / 2

8.12.2 Laufzeitdaten – Zündzeitpunkt



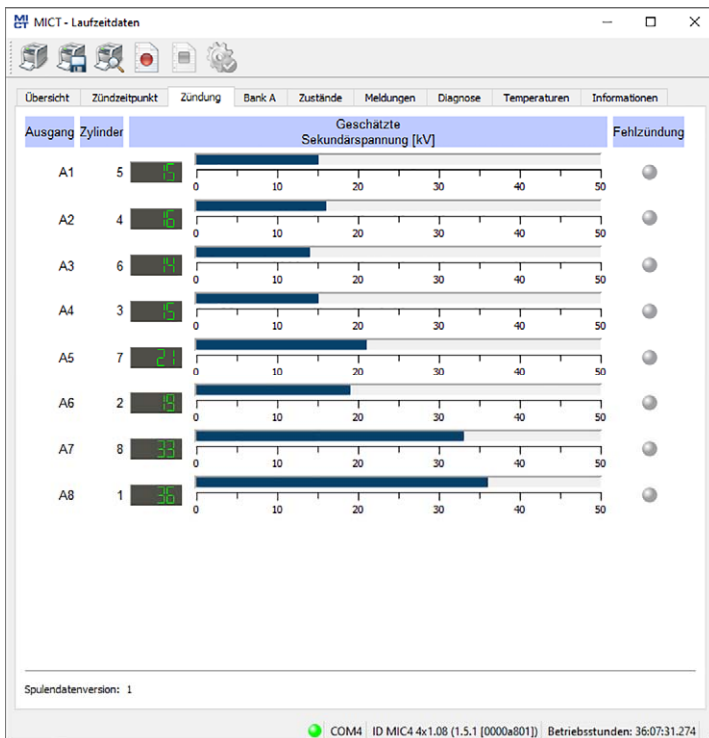
8 Einstellungen über das MICT



In der Ansicht werden Ihnen im linken Bereich alle Werte und Einstellungen angezeigt, die den Zündzeitpunkt beeinflussen. Im rechten Bereich werden darüber hinaus die Werte angezeigt und als Balkengrafik dargestellt, die an den Eingängen (z. B. Potentiometer, analoger Strom- und Spannungseingang) anstehen und so zu den angezeigten Änderungen des Zündzeitpunktes führen. Der Wert für die Drehzahlkurve ergibt sich aus dem in der Konfiguration eingestelltem Kurvenverlauf. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Allgemein* auf Seite 109. Die Zündzeitpunktkorrektur kann zur Laufzeit vorgenommen werden. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Laufzeitanpassungen – Zündzeitpunkt* auf Seite 156.

Im unteren Bereich werden darüber hinaus das Maximum, das Minimum und der Durchschnitt der zylinderindividuellen Zündzeitpunktverschiebung angezeigt.

8.12.3 Laufzeitdaten – Zündung



Sie erhalten folgende Informationen:

- Spalte: **Ausgang**
Bezeichnung des Ausgangs

■ 8 Einstellungen über das MICT

- Spalte: **Zylinder**
Wenn Zylinderamen zugewiesen sind, werden diese angezeigt.
- Spalte: **Geschätzte Sekundärspannung [kV]**
Vom Zündsteuergerät ermittelte Sekundärspannung des jeweiligen Ausgangs.
Die Sekundärspannungsschätzung dient dazu, Abweichungen zwischen den einzelnen Ausgängen festzustellen. Diese weisen auf ein mögliches Problem an diesem Ausgang hin (z. B. auf Probleme im Bereich der Zündkerze oder des Zylinders).
Wenn Sie Zündspulen eingestellt haben (siehe Abschnitt *Motor – Zündspulen* auf Seite 101), mit denen eine Sekundärspannungsschätzung nicht möglich ist, erscheint "---".
- Spalte: **Fehlzündung**
Die rote Statusanzeige signalisiert eine aktuelle Fehlzündung an dem entsprechenden Ausgang. Bei gelber Statusanzeige ist seit dem letzten Zurücksetzen des Zählers mindestens eine Fehlzündung an dem entsprechenden Ausgang aufgetreten.

Unter den Laufzeitdaten der Zündung wird die im MIC4 konfigurierte Spulendatenversion angezeigt.

8 Einstellungen über das MICT



8.12.4 Laufzeitdaten – Bank A und B

The screenshot shows the 'MICT - Laufzeitdaten' software window. It features a menu bar with 'Übersicht', 'Zündzeitpunkt', 'Zündung', 'Bank A', 'Zustände', 'Meldungen', 'Diagnose', 'Temperaturen', and 'Informationen'. Below the menu is a table with columns for 'Ausgang', 'Zylinder', 'Winkel [°KW]', 'Min. Brenndauer [µs]', 'Energieabgabe [mJ]', and 'Fehlzündung' (subdivided into 'primär' and 'sekundär', each with 'offen', 'Kurzschluss', and 'Rate [%]'). The table contains 8 rows of data for cylinders A1 through A8. At the bottom, there is a control for 'Zeige Zündwinkel: relativ absolut' and a status bar with 'COM4 | ID MIC4-4x 1.08 (1.5.1 [0000a801]) | Betriebsstunden: 36:15:15.278'.

Ausgang	Zylinder	Winkel [°KW]	Min. Brenndauer [µs]	Energieabgabe [mJ]	Fehlzündung					
					primär			sekundär		
					offen	Kurzschluss	Rate [%]	offen	Kurzschluss	Rate [%]
A1	5	8.3	211.0	3.0						
A2	4	9.9	297.4	3.6						
A3	6	9.4	243.1	3.0						
A4	3	4.9	307.2	3.7						
A5	7	6.7	307.2	3.7						
A6	2	2.9	279.2	3.6						
A7	8	6.6	252.1	3.0						
A8	1	10.3	303.9	3.0						

Sie erhalten folgende Informationen:

- Spalte: **Ausgang**
Bezeichnung des Ausgangs
- Spalte: **Zylinder**
Wenn Zylindernamen zugewiesen sind, werden diese angezeigt.
- Spalte: **Winkel**
Aktueller Zündwinkel des Ausgangs
- Spalte: **Min. Brenndauer**
Minimale Brenndauer des Ausgangs
- Spalte: **Energieabgabe**
Aktuelle Energieabgabe des Ausgangs

8 Einstellungen über das MICT

- Spalten: **Fehlzündung**

Statusanzeige für die unterschiedlichen Fehlzündungsarten (primärseitig, sekundärseitig, offen, Kurzschluss). Bei Fehlzündungen ist die jeweilige Statusanzeige rot, sonst ist sie grau. Bei gelber Statusanzeige sind seit dem letzten Zurücksetzen des Zählers Fehlzündungen aufgetreten.

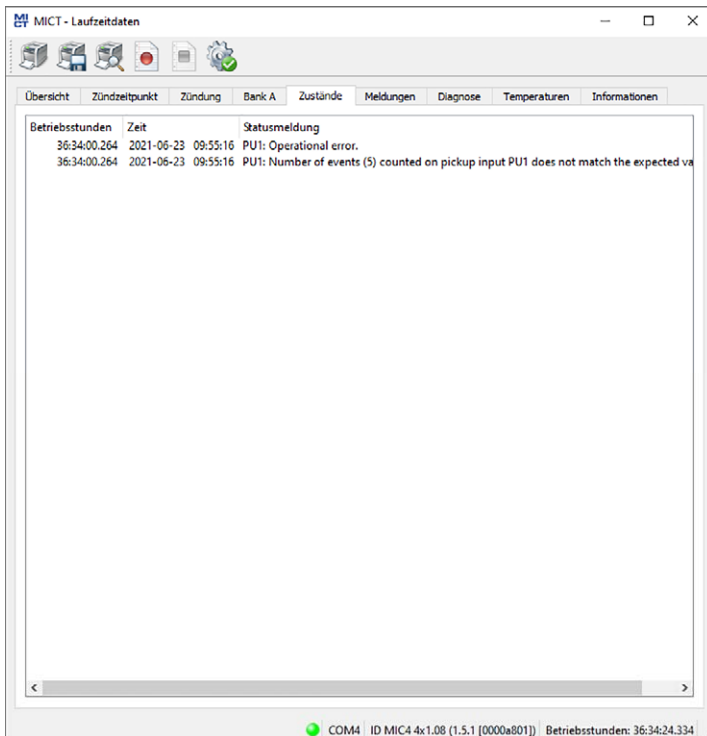
Wenn Sie den Mauszeiger über eine Statusanzeige halten, wird eine Übersicht der Fehlzündungszähler des jeweiligen Ausgangs für alle Fehlzündungsarten angezeigt. Pro Fehlzündungsart wird maximal bis 255 gezählt. Die Zähler können über den Menüpunkt *Gerät -> Befehle senden -> Fehlzündungszähler zurücksetzen* manuell zurückgesetzt werden. Bei einem Motorstart und beim Starten des Selbsttests werden die Zähler automatisch zurückgesetzt.

Sie haben folgende Möglichkeiten:

- **relativ/absolut**

Wählen Sie über die Option, ob die Zündwinkel absolut oder relativ angezeigt werden sollen.

8.12.5 Laufzeitdaten – Zustände



The screenshot shows the 'MICT - Laufzeitdaten' application window. It features a menu bar with options: Übersicht, Zündzeitpunkt, Zündung, Bank A, Zustände, Meldungen, Diagnose, Temperaturen, and Informationen. The 'Zustände' menu is currently selected. Below the menu bar is a table with three columns: Betriebsstunden, Zeit, and Statusmeldung. The table contains two rows of data.

Betriebsstunden	Zeit	Statusmeldung
36:34:00.264	2021-06-23 09:55:16	PU1: Operational error.
36:34:00.264	2021-06-23 09:55:16	PU1: Number of events (5) counted on pickup input PU1 does not match the expected va

At the bottom of the window, a status bar displays: COM4 | ID MIC4 4x1.08 (1.5.1 [0000a801]) Betriebsstunden: 36:34:24.334

8 Einstellungen über das MICT

In der Ansicht *Zustände* werden Statusmeldungen aufgelistet.

Sie erhalten folgende Informationen:

- **Betriebsstunden**
Stand des Betriebsstundenzählers bei der Meldung
- **Zeit**
Datum und Uhrzeit der Meldung (siehe folgender Hinweiskasten)
- **Statusmeldung**
Meldungstext



Datum und Uhrzeit des Zündsteuergerätes

Das Datum und die Uhrzeit können für jedes Zündsteuergerät individuell eingestellt und im Gerät gespeichert werden. Eine automatische Anpassung an Sommer-/Winterzeit findet nicht statt. Daher kann es zu Abweichungen zwischen der Gerätezeit und den Zeiteinstellungen des jeweiligen Rechners kommen, mit dem auf das Gerät zugegriffen wird.

Die angegebenen Zeiten in den Zuständen, Meldungen und im Log richten sich dementsprechend nach der Zeit des Zündsteuergerätes. Die aktuelle Zeit des Zündsteuergerätes wird in der Ansicht *Laufzeitdaten – Informationen* angezeigt. Sie ändern die Zeit des Zündsteuergerätes, indem Sie die gewünschte Zeit im Menü über *Gerät -> Datum und Uhrzeit einstellen* ändern.

Statusmeldungen werden schwarz dargestellt, wenn sie aktuell sind. Wenn ein Status zurückgesetzt wird, wird die Statusmeldung für 10 Sekunden grau dargestellt, bevor sie von der Liste gelöscht wird.

Folgende Statusmeldungen können angezeigt werden:

Statusmeldung	Beschreibung
Alarm shutdown caused by alarm number.	Der Motor wurde durch einen Alarm abgeschaltet, da der eingestellte Grenzwert über- bzw. unterschritten wurde. Die <i>Nummer</i> des Alarms können Sie in der Konfiguration einsehen (siehe <i>Ein-/Ausgänge – Alarme</i> auf Seite 114).
Analog current input failure (current: x mA, failure threshold: y mA, failure reset threshold: z mA).	Der für den analogen Stromeingang festgelegte Fehler-schwellwert wurde unterschritten (siehe <i>Zündzeitpunkt – Analoge Eingänge</i> auf Seite 107). Folgende Werte wurden ermittelt: Strom: x mA, Fehler-schwellwert: y mA, Schwellwert für Zurücksetzen des Fehlers: z mA.

8 Einstellungen über das MICT

Statusmeldung	Beschreibung
Analog voltage input failure (voltage: x V, failure threshold: y V, failure reset threshold: z V).	Der für den analogen Spannungseingang festgelegte Fehlerschwellwert wurde unterschritten (siehe <i>Zündzeitpunkt – Analoge Eingänge</i> auf Seite 107). Folgende Werte wurden ermittelt: Spannung: x V, Fehlerschwellwert: y V, Schwellwert für Zurücksetzen des Fehlers: z V.
Aux analog input supply voltage failure (voltage: u V, desired voltage: v V, failure threshold: x V, failure reset threshold: y V).	Die Hilfsversorgungsspannung der analogen Eingänge ist gestört (siehe <i>Zündzeitpunkt – Analoge Eingänge</i> auf Seite 107). Folgende Werte wurden ermittelt: Spannung: u V, erwartete Spannung: v V, Fehlerschwellwert: x V, Schwellwert für Zurücksetzen des Fehlers: y V
Aux pickup supply voltage failure (voltage: u V, desired voltage: v V, failure threshold: x V, failure reset threshold: y V).	Die Hilfsversorgungsspannung der Impulsnehmer ist gestört (siehe <i>Motor – Impulsnehmer</i> auf Seite 103). Folgende Werte wurden ermittelt: Spannung: u V, erwartete Spannung: v V, Fehlerschwellwert: x V, Schwellwert für Zurücksetzen des Fehlers: y V
Configuration data checksum error. Using default configuration.	Die Prüfsumme der Konfigurationsdaten ist fehlerhaft. Die Standardkonfiguration wird verwendet. Die Meldung kann bei einem Upgrade/Downgrade auftreten. Überprüfen Sie Ihre Konfigurationsdaten und die verwendete MICT-Version. Laden Sie dann die Konfiguration erneut zum Gerät herunter.
Configuration invalid. Using previous configuration.	Die Konfiguration ist ungültig. Die vorherige Konfiguration wird verwendet. Die Meldung kann bei einem Upgrade/Downgrade auftreten. Überprüfen Sie Ihre Konfigurationsdaten und die verwendete MICT-Version. Laden Sie dann die Konfiguration erneut zum Gerät herunter.
Current sensor of output bank <i>name</i> failed.	Der Stromsensor von Ausgangsbank <i>Name</i> ist ausgefallen. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Cylinder individual timing limited to range <i>timing 1 .. timing 2</i> .	Bei der zylinderindividuellen Zündzeitpunktverschiebung wurde die eingestellte Grenze (<i>Zündzeitpunktgrenze 1 ... Zündzeitpunktgrenze 2</i>) erreicht (siehe <i>Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Allgemein</i> auf Seite 109).
Device started after supply voltage failure.	Das Gerät wurde nach einer Störung der Versorgungsspannung gestartet. Überprüfen Sie ggf. die Spannungsversorgung des Gerätes.

8 Einstellungen über das MICT



Statusmeldung	Beschreibung
General error <i>number</i> .	Allgemeiner Fehler <i>Nummer</i> . Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Global timing <i>x° crankshaft</i> limited to range <i>y° crankshaft .. z° crankshaft</i> .	Der globale Zündzeitpunkt (<i>x° Kurbelwelle</i>) befindet sich außerhalb der konfigurierten Grenzwerte (<i>y° Kurbelwelle .. z° Kurbelwelle</i> ; siehe <i>Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Allgemein</i> auf Seite 109).
Incompatible coil parameters received, secondary voltage diagnostics disabled.	Es wurden inkompatible Spulenparameter empfangen. Die Diagnose der Sekundärspannung ist deaktiviert. Die Meldung kann bei einem Upgrade/Downgrade auftreten. Überprüfen Sie Ihre Konfigurationsdaten und die verwendete MICT-Version. Laden Sie dann die Konfiguration erneut zum Gerät herunter.
Output board identification failed due to a checksum error.	Die Erkennung der Ausgangsplatine ist aufgrund eines Prüfsummenfehlers fehlgeschlagen. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Output board identification failed due to incompatible hardware.	Die Erkennung der Ausgangsplatine ist aufgrund inkompatibler Hardware fehlgeschlagen. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Output board identification failed due to missing data.	Die Erkennung der Ausgangsplatine ist aufgrund fehlender Daten fehlgeschlagen. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Output board identification failed due to unknown error <i>number</i> .	Die Erkennung der Ausgangsplatine ist aufgrund des unbekanntes Fehlers <i>Nummer</i> fehlgeschlagen. Die Kenndaten der Ausgangsplatine konnten nicht gelesen werden, sind fehlerhaft oder passen nicht zum Gerät. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Output board identification failed due to unknown hardware.	Die Erkennung der Ausgangsplatine ist aufgrund unbekannter Hardware fehlgeschlagen. Die Kenndaten der Ausgangsplatine konnten nicht gelesen werden, sind fehlerhaft oder passen nicht zum Gerät. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.

8 Einstellungen über das MICT

Statusmeldung	Beschreibung
Pickup configuration invalid.	Die Impulsaufnehmer-Konfiguration ist fehlerhaft. Die Meldung kann bei einem Upgrade/Downgrade auftreten. Überprüfen Sie Ihre Konfigurationsdaten und die verwendete MICT-Version. Laden Sie dann die Konfiguration erneut zum Gerät herunter.
Power failure detected on output ANumber/Bnumber.	Eine Störung der Stromversorgung der Ausgangsplatine an Ausgang ANumber/BNumber wurde erkannt. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Power output (x W) exceeded error threshold limit (y W) at a supply voltage of z V.	Die Leistungsabgabe (x W) hat den Fehlerschwellwert (y W) bei einer Versorgungsspannung von z V überschritten. Erhöhen Sie die Versorgungsspannung und überprüfen Sie die Energieeinstellungen (siehe <i>Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie</i> auf Seite 111).
Power output (x W) exceeded limit (y W) at a supply voltage of z V.	Die Leistungsabgabe (x W) hat den Warnschwellwert (y W) länger als zwei Minuten bei einer Versorgungsspannung von z V überschritten. Erhöhen Sie die Versorgungsspannung und überprüfen Sie die Energieeinstellungen (siehe <i>Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie</i> auf Seite 111).
Power output (x W) exceeded permanent limit (y W) at a supply voltage of z V.	Die Leistungsabgabe (x W) hat den Warnschwellwert (y W) länger als drei Minuten bei einer Versorgungsspannung von z V überschritten. Erhöhen Sie die Versorgungsspannung und überprüfen Sie die Energieeinstellungen (siehe <i>Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie</i> auf Seite 111).
PUNumber: Faulty index.	Impulsaufnehmer PUNumber: Fehlerhafter Index. Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.
PUNumber: Faulty Signal. Signal period (x , events counted y) is too small compared to previous signal period (z).	Der Impulsaufnehmer (PUNumber) liefert ein fehlerhaftes Signal. Die Signalperiode (x , gezählte Ereignisse y) ist zu klein im Vergleich zur vorherigen Signalperiode (z). Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.

Statusmeldung	Beschreibung
<p>PNumber: Index mark missing.</p>	<p>Beim Impulsaufnehmer (PUNumber) fehlt die Indexmarkierung. Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.</p>
<p>PNumber: Missing index.</p>	<p>Beim Impulsaufnehmer (PUNumber) fehlt der Index. Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.</p>
<p>PNumber: Missing Signal. Signal period (x, events counted y) is too great compared to previous signal period (z).</p>	<p>Beim Impulsaufnehmer (PUNumber) fehlt ein Signal. Die Signalperiode (x, gezählte Ereignisse y) ist zu groß im Vergleich zur vorherigen Signalperiode (z). Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.</p>
<p>PNumber: Missing Signal. Signal timeout occurred (events counted x).</p>	<p>Beim Impulsaufnehmer (PUNumber) fehlt ein Signal. Eine Zeitüberschreitung ist aufgetreten (gezählte Ereignisse bis zur Zeitüberschreitung x). Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.</p>
<p>PNumber: No index mark found.</p>	<p>Für den Impulsaufnehmer (PUNumber) wurde keine Indexmarkierung gefunden. Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.</p>
<p>PNumber: No signal.</p>	<p>Der Impulsaufnehmer (PUNumber) liefert kein Signal. Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.</p>

8 Einstellungen über das MICT

Statusmeldung	Beschreibung
PUNumber: Number of events (x) counted on pickup input PUNumber does not match the expected value (y).	Für den Impulsaufnehmer (PUNumber) entspricht die Anzahl der gezählten Ereignisse (x) am Impulsaufnehmereingang Number nicht dem erwarteten Wert (y). Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.
PUNumber: Operational error.	Beim Impulsaufnehmer (PUNumber) ist ein Betriebsfehler aufgetreten. Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.
PUNumber: Polarity detection failed.	Für den Impulsaufnehmer (PUNumber) ist die Polaritätserkennung fehlgeschlagen. Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.
PUNumber: Synchronization problem.	Beim Impulsaufnehmer (PUNumber) ist ein Synchronisierungsproblem aufgetreten. Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.
PUNumber: Wrong pickup signal polarity on pickup input PUNumber detected. Reversing polarity internally.	Für den Impulsaufnehmer (PUNumber) wurde die falsche Polarität des Impulsaufnehmers an dem Impulsaufnehmereingang PUNumber erkannt. Die Polarität wird intern gedreht. Es sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.
Self test aborted because pickup signals have been detected on pickup input PUNumber .	Der Selbsttest wurde abgebrochen, weil Impulsaufnehmersignale an Impulsaufnehmereingang PUNumber erkannt wurden. Der Selbsttest kann nur bei Motorstillstand erfolgen (siehe <i>Selbsttest</i> auf Seite 83). Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none">– Störeinkopplung auf Impulsaufnehmersignal– Motor wurde angelassen

8 Einstellungen über das MICT



Statusmeldung	Beschreibung
Speed (x RPM) exceeded overspeed limit (y RPM) at trigger signal number.	Die Drehzahl (x UPM) hat die Grenze für Überdrehzahl (y UPM) an Triggersignal Nummer überschritten (siehe Motor – Impulsaufnehmer auf Seite 103). Ursache hierfür kann auch eine Störeinkopplung auf dem Triggersignal sein.
Temperature of device (x °C) exceeded error threshold limit (y °C).	Die Gerätetemperatur (x °C) hat den Fehlerschwellwert (y °C) überschritten. Sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation bzw. Kühlung.
Temperature of device (x °C) exceeded limit (y °C).	Die Gerätetemperatur (x °C) hat den Warnschwellwert (y °C) länger als zwei Minuten überschritten. Sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation bzw. Kühlung.
Temperature of device (x °C) exceeded permanent limit (y °C).	Die Gerätetemperatur (x °C) hat den Warnschwellwert (y °C) länger als zehn Minuten überschritten. Sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation bzw. Kühlung.
Temperature sensor failed.	Der Temperatursensor ist ausgefallen. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.

8 Einstellungen über das MICT

8.12.6 Laufzeitdaten – Meldungen

The screenshot shows the 'MICT - Laufzeitdaten' application window. The 'Meldungen' (Messages) tab is active, displaying a list of events. The table below represents the data shown in the screenshot:

Betriebsstunden	Zeit	Kategorie	Nachricht
35:20:20.404	2021-06-22 11:02:22	Info	Action point: idx -1, cm 1, tm 1, chnt 63.
35:20:20.404	2021-06-22 11:02:22	Info	Action point: idx 0, cm 1, tm 1, chnt 66.
35:20:20.404	2021-06-22 11:02:22	Info	Action point: idx 1, cm 2, tm 1, chnt 66.
35:32:50.430	2021-06-22 11:14:52	Info	Device switched off.
35:32:51.694	2021-06-22 11:14:56	Info	Device (firmware 1.12.0.40630) started at a supply voltage of 23,9 V.
35:32:51.694	2021-06-22 11:14:56	Info	J1939 on interface CAN1 changed state to "Enter".
35:32:51.946	2021-06-22 11:14:56	Info	J1939 on interface CAN1 changed state to "Start succeeded".
35:33:40.189	2021-06-22 11:15:45	Info	Configuration changed.
35:33:40.196	2021-06-22 11:15:45	Alarm	All alarms reset.
35:35:28.442	2021-06-22 11:17:33	Info	Configuration changed.
35:35:28.447	2021-06-22 11:17:33	Alarm	All alarms reset.
35:41:28.665	2021-06-22 11:23:33	Info	Configuration changed.
35:41:28.670	2021-06-22 11:23:33	Alarm	All alarms reset.
35:52:28.188	2021-06-22 11:34:33	Info	Configuration changed.
35:52:28.196	2021-06-22 11:34:33	Alarm	All alarms reset.
35:55:31.598	2021-06-22 11:37:36	Info	Configuration changed.
35:55:31.599	2021-06-22 11:37:36	Alarm	All alarms reset.
36:18:55.213	2021-06-23 12:01:00	Info	Device switched off.
36:18:56.476	2021-06-23 09:40:12	Info	Device (firmware 1.12.0.40630) started at a supply voltage of 24,0 V.
36:18:56.477	2021-06-23 09:40:12	Info	J1939 on interface CAN1 changed state to "Enter".
36:18:56.737	2021-06-23 09:40:13	Info	J1939 on interface CAN1 changed state to "Start succeeded".
36:22:01.761	2021-06-23 09:43:18	Error	General error in pickup pre-processing on pickup input PU1.
36:22:01.761	2021-06-23 09:43:18	Error	Operational error caused by pickup signals. PU1 = 0x00010002, PU2 = 0x0C
36:23:16.062	2021-06-23 09:44:32	Info	Operational error acknowledged.
36:33:43.840	2021-06-23 09:55:00	Info	Firing disabled (Start/Stop In: disabled, CAN: n/a, RS485: n/a, speed: 1499 U
36:33:45.493	2021-06-23 09:55:01	Info	Firing enabled (Start/Stop In: enabled, CAN: n/a, RS485: n/a, speed: 1499 U
36:34:00.264	2021-06-23 09:55:16	Error	General error in pickup pre-processing on pickup input PU1.
36:34:00.264	2021-06-23 09:55:16	Error	Operational error caused by pickup signals. PU1 = 0x00010002, PU2 = 0x0C
36:34:06.726	2021-06-23 09:55:23	Info	Firing disabled (Start/Stop In: disabled, CAN: n/a, RS485: n/a, speed: 0 U/m
36:34:07.035	2021-06-23 09:55:23	Info	Firing enabled (Start/Stop In: enabled, CAN: n/a, RS485: n/a, speed: 0 U/m
36:42:49.869	2021-06-23 10:04:06	Info	Operational error acknowledged.

At the bottom of the window, there is a status bar showing 'COM4 ID MIC4 4x 1.08 (1.5.1 [0000a801]) Betriebsstunden: 36:43:00.338' and a button labeled 'Alarme bestätigen'.

In der Ansicht *Meldungen* werden Informationen, Warnungen, Fehler und Alarmer aufgelistet.

Informationen, Warnungen und Fehler werden vom Zündsteuergerät vorgegeben, während Alarmer über das MICT frei konfiguriert werden können. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Ein-/Ausgänge – Alarmer* auf Seite 114.

Fehler und entsprechend konfigurierte Alarmer führen zur Abschaltung des Motors.

Sie erhalten folgende Informationen:

- **Betriebsstunden**
Stand des Betriebsstundenzählers bei der Meldung
- **Zeit**
Datum und Uhrzeit der Meldung (siehe folgender Hinweiskasten)
- **Kategorie**
Art der Meldung (Information, Warnung, Fehler, Alarm)

8 Einstellungen über das MICT



– Nachricht

Meldungstext; weitere Informationen zu den Meldungstext erhalten Sie in den folgenden Abschnitten.

Sie haben folgende Möglichkeiten:

– Automatisches Scrollen

Bei aktivierter Checkbox wird automatisch das Listenende angezeigt, wenn ein neues Ereignis eintritt.

– Alarmer bestätigen

Über die Schaltfläche setzen Sie ausgelöste Alarmer zurück, wenn diese nicht mehr anstehen. Ein Alarm kann nur bestätigt werden, wenn in der Alarmkonfiguration die Checkbox *Permanent - Ausgang bleibt geschaltet bis der Alarm bestätigt wurde* aktiviert ist.



Datum und Uhrzeit des Zündsteuergerätes

Das Datum und die Uhrzeit können für jedes Zündsteuergerät individuell eingestellt und im Gerät gespeichert werden. Eine automatische Anpassung an Sommer-/Winterzeit findet nicht statt. Daher kann es zu Abweichungen zwischen der Gerätezeit und den Zeiteinstellungen des jeweiligen Rechners kommen, mit dem auf das Gerät zugegriffen wird.

Die angegebenen Zeiten in den Zuständen, Meldungen und im Log richten sich dementsprechend nach der Zeit des Zündsteuergerätes. Die aktuelle Zeit des Zündsteuergerätes wird in der Ansicht *Laufzeitdaten – Informationen* angezeigt. Sie ändern die Zeit des Zündsteuergerätes, indem Sie die gewünschte Zeit im Menü über *Gerät -> Datum und Uhrzeit einstellen* ändern.



Betriebsfehler bestätigen

Bei Motorstillstand haben Sie folgende Möglichkeiten Betriebsfehler zu bestätigen:

- über *Gerät -> Befehl senden -> Betriebsfehler bestätigen* im MICT
- Neustart / Reset
- Taster *PB* am Gerät länger als drei Sekunden drücken



Warnungen bestätigen

Sie bestätigen eine Warnung, indem Sie kurz den Taster *PB* am Gerät drücken.

8 Einstellungen über das MICT



Abspielen von älteren Laufzeitdaten-Aufzeichnungen

Aufgrund der Umstellung der Meldungslisten können aufgezeichnete Fehler, Warnungen und Alarmer bei älteren Laufzeitdaten-Aufzeichnungen fehlen, wenn diese mit einem aktuellen MICT abgespielt werden.

Dies betrifft Laufzeitdaten-Aufzeichnungen, die unter folgenden Bedingungen aufgezeichnet wurden:

- MICT-Version vor 1.31.x und
- Firmware-Version 0.14.4 oder älter

8.12.6.1 Informationen

Information	Beschreibung
Access control disabled.	Die Zugangskontrolle wurde deaktiviert (siehe <i>Zugangskontrolle für das MIC₄</i> auf Seite 87).
Access control enabled.	Die Zugangskontrolle wurde aktiviert (siehe <i>Zugangskontrolle für das MIC₄</i> auf Seite 87).
All access control PINs reset.	Alle PINs für Zugangskontrolle wurden zurückgesetzt (siehe <i>Zugangskontrolle für das MIC₄</i> auf Seite 87).
CAN interface CANnumber entered bus off state.	Die CAN-Schnittstelle CANNumber hat in den Status <i>Bus off</i> gewechselt (siehe <i>Laufzeitdaten – Diagnose</i> auf Seite 149).
CAN interface CANnumber left bus off state.	Die CAN-Schnittstelle CANNumber hat den Status <i>Bus off</i> verlassen (siehe <i>Laufzeitdaten – Diagnose</i> auf Seite 149).
CAN reset requested by GPInumber.	Ein CAN-Reset wurde durch Mehrzweckeingang GPINumber angefordert (siehe <i>Ein-/Ausgänge – Eingänge</i> auf Seite 118).
CANopen on interface CANnumber changed state to "name".	CANopen an Schnittstelle CANNumber ist in Zustand "Name" gewechselt (Zustand der NMT State Machine nach CiA DS 301).
Configuration changed.	Die Konfiguration des Gerätes wurde geändert (über das MICT oder über Feldbus).
Date and time set.	Das Datum und die Uhrzeit wurden eingestellt.
Device (firmware number.number.number.number) started at a supply voltage of x V.	Das Gerät (Firmware Nummer.Nummer.Nummer.Nummer) wurde mit einer Versorgungsspannung von x V gestartet.

8 Einstellungen über das MICT



Information	Beschreibung
Device reset requested by GPInumber failed because pickup signals have been detected.	Der Geräte-Reset nach Anforderung durch Mehrzweckeingang GPInumber ist fehlgeschlagen, weil Impulsaufnehmersignale erkannt wurden (siehe <i>Ein-/Ausgänge – Eingänge</i> auf Seite 118).
Device switched off.	Das Gerät wurde ausgeschaltet.
Engine operating hours set to $x h$.	Die Betriebsstunden des Motors wurden auf $x h$ gesetzt.
Failed to change PIN of access control level "number".	PIN von Zugangsebene "Number" konnte nicht geändert werden (siehe <i>Zugangskontrolle für das MIC4</i> auf Seite 87).
Failed to disable access control.	Die Zugangskontrolle konnte nicht deaktiviert werden (siehe <i>Zugangskontrolle für das MIC4</i> auf Seite 87).
Failed to enable access control.	Die Zugangskontrolle konnte nicht aktiviert werden (siehe <i>Zugangskontrolle für das MIC4</i> auf Seite 87).
Failed to reset all access control PINs.	Das Zurücksetzen aller PINs für die Zugangskontrolle ist fehlgeschlagen (siehe <i>Zugangskontrolle für das MIC4</i> auf Seite 87).
Firing disabled (Start/Stop In: value, CAN: value, RS485: value)	<p>Die Zündung wurde nicht freigegeben, da über mindestens einen der für die Freigabe verwendeten Eingänge (Start/Stop-Eingang, CAN-Schnittstelle, RS485-Schnittstelle) die Zündfreigabe nicht erteilt wurde. Die Eingänge können die folgenden Werte annehmen:</p> <ul style="list-style-type: none">– <i>enabled</i>: Zündfreigabe erteilt– <i>disabled</i>: Zündfreigabe nicht erteilt– <i>n/a</i>: nicht verwendet
Firing enabled (Start/Stop In: value, CAN: value, RS485: value)	<p>Die Zündung wurde freigegeben, da über alle für die Freigabe verwendeten Eingänge (Start/Stop-Eingang, CAN-Schnittstelle, RS485-Schnittstelle) die Zündfreigabe erteilt wurde. Die Eingänge können die folgenden Werte annehmen:</p> <ul style="list-style-type: none">– <i>enabled</i>: Zündfreigabe erteilt– <i>disabled</i>: Zündfreigabe nicht erteilt– <i>n/a</i>: nicht verwendet

8 Einstellungen über das MICT

Information	Beschreibung
J1939 on interface CANnumber changed state to "name".	<p>J1939 an Schnittstelle CANNumber in Zustand "Name" gewechselt. Folgende Zustände sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Enter/Start succeeded</i> Der CAN-Modus J1939 oder ALL-IN-ONE (J1939) wurde gestartet. – <i>Start failed</i> Die Initialisierung ist fehlgeschlagen. – <i>Stop</i> Die Zuweisung der Quellenadresse war nicht erfolgreich. In der Konfiguration muss eine andere Quellenadresse eingestellt werden (siehe <i>Verschiedenes – Kommunikation</i> auf Seite 119). – <i>Leave</i> Der CAN-Modus J1939 oder ALL-IN-ONE (J1939) wurde verlassen.
One or more messages are lost due to exhausted memory pool or message queue overrun.	Eine oder mehrere Meldungen sind verloren gegangen, weil der Speicherplatz nicht reichte oder zu viele Meldungen anstanden.
Operational error acknowledged.	Betriebsfehler wurden bestätigt.
PIN of access control level "number" changed.	PIN für die Zugangsebene "Nummer" geändert (siehe <i>Zugangskontrolle für das MIC4</i> auf Seite 87).
Self test denied because no outputs are configured.	Der Selbsttest wurde verhindert, weil keine Ausgänge konfiguriert sind (siehe <i>Selbsttest</i> auf Seite 83).
Self test started.	Der Selbsttest wurde gestartet (siehe <i>Selbsttest</i> auf Seite 83).
Self test stopped.	Der Selbsttest wurde beendet (siehe <i>Selbsttest</i> auf Seite 83).
Spark plug operating hours set to x h.	Die Betriebsstunden der Zündkerzen wurden auf x h gesetzt.
Speed (x RPM) exceeded maximum allowed speed (yRPM) at power-on. Waiting for engine stop.	Die Drehzahl (x UPM) hat im Betrieb die Grenze für maximal erlaubte Drehzahl (y UPM) überschritten. Das Zündsteuergerät wartet auf den Motorstopp.
Wrong pickup signal polarity on pickup input PUNumber detected. Reversing polarity internally.	Falsche Polarität des Impulsaufnehmers an Impulsaufnehmereingang PUNumber erkannt. Polarität wird intern gedreht.

8 Einstellungen über das MICT



8.12.6.2 Warnungen

Warnungen führen im Gegensatz zu Fehlern nicht zur Abschaltung des Motors.

Warnung	Beschreibung
Configuration data checksum error. Using default configuration.	Die Prüfsumme der Konfigurationsdaten ist fehlerhaft. Die Standardkonfiguration wird verwendet. Die Meldung kann bei einem Upgrade/Downgrade der Firmware auftreten. Überprüfen Sie Ihre Konfigurationsdaten und die verwendete MICT-Version. Laden Sie dann die Konfiguration erneut zum Gerät herunter.
Configuration invalid. Using previous configuration.	Die Konfiguration ist ungültig. Die vorherige Konfiguration wird verwendet. Die Meldung kann bei einem Upgrade/Downgrade auftreten. Überprüfen Sie Ihre Konfigurationsdaten und die verwendete MICT-Version. Laden Sie dann die Konfiguration erneut zum Gerät herunter.
Disable secondary diagnostic due to output <i>Anumber/Bnumber</i> .	Sekundärdiagnose wegen Ausgang <i>ANumber/BNumber</i> abgeschaltet. Überprüfen Sie die Zündspule und Verkabelung am entsprechenden Ausgang.
General warning <i>number</i> .	Allgemeine Warnung <i>Nummer</i> . Eine nicht näher definierte Warnung ist aufgetreten. Bei wiederholtem Auftreten wenden Sie sich an MOTORTECH.
Incompatible coil parameters received, secondary voltage diagnostics disabled.	Es wurden inkompatible Spulenparameter empfangen. Die Diagnose der Sekundärspannung ist deaktiviert. Die Meldung kann bei einem Upgrade/Downgrade auftreten. Überprüfen Sie Ihre Konfigurationsdaten und die verwendete MICT-Version. Laden Sie dann die Konfiguration erneut zum Gerät herunter.
Invalid coil data received.	Ungültige Spulendaten empfangen. Die Meldung kann bei einem Upgrade/Downgrade auftreten. Überprüfen Sie Ihre Konfigurationsdaten und die verwendete MICT-Version. Laden Sie dann die Konfiguration erneut zum Gerät herunter.
Pickup configuration invalid.	Die Impulsnehmer-Konfiguration ist fehlerhaft. Die Meldung kann bei einem Upgrade/Downgrade auftreten. Überprüfen Sie Ihre Konfigurationsdaten und die verwendete MICT-Version. Laden Sie dann die Konfiguration erneut zum Gerät herunter.
Power output (<i>x W</i>) exceeded limit (<i>y W</i>) at a supply voltage of <i>z V</i> .	Die Leistungsabgabe (<i>x W</i>) hat den Warnschwellwert (<i>y W</i>) länger als zwei Minuten bei einer Versorgungsspannung von <i>z V</i> überschritten.

8 Einstellungen über das MICT

Warnung	Beschreibung
Speed (x RPM) exceeded overspeed limit (y RPM). Previous speed was z RPM.	Drehzahl (x UPM) überschritt Grenze für Überdrehzahl (y UPM). Vorherige Drehzahl lag bei z UPM (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Ursache hierfür kann auch eine Störeinkopplung auf dem Triggersignal sein.
Temperature of device (x °C) exceeded limit (y °C)	Die Gerätetemperatur (x °C) hat den Warnschwellwert (y °C) länger als zwei Minuten überschritten. Sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation bzw. Kühlung.

8.12.6.3 Alarme

Alarme können in der Konfiguration definiert werden. Dabei wird jedem Alarm eine *Nummer* zugeordnet (siehe *Ein-/Ausgänge – Alarme* auf Seite 114).

Alarm	Beschreibung
Alarm number " <i>description</i> " acknowledged.	Der Alarm <i>Nummer</i> " <i>Beschreibung</i> " wurde bestätigt.
Alarm number " <i>description</i> " triggered.	Der Alarm <i>Nummer</i> " <i>Beschreibung</i> " wurde ausgelöst.
All alarms reset.	Alle Alarme wurden zurückgesetzt.

8.12.6.4 Fehler

System- oder Betriebsfehler führen immer zur Abschaltung des Motors.

Fehler	Beschreibung
Alarm shutdown caused by alarm number.	Der Alarm <i>Nummer</i> hat eine Motorabschaltung ausgelöst. Diese Funktion wurde in der Konfiguration definiert (siehe <i>Ein-/Ausgänge – Alarme</i> auf Seite 114).
Assertion failed (x).	Eine Zusicherung wurde nicht eingehalten (x). Zum Beispiel wurde in der Firmware eine Annahme zu einem Wert nicht erfüllt. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Critical error x (y).	Kritischer Fehler x (y). Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.

Fehler	Beschreibung
Current sensor of output bank <i>name</i> failed.	Der Stromsensor von Ausgangsbank <i>Name</i> ausgefallen. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Cycle signal was missing, so that more trigger signals were counted than available per cycle.	Es wurden aufgrund eines fehlenden Zyklussignals mehr Triggersignale gezählt als im Zyklus verfügbar sind. Überprüfen Sie die Impulsnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.
Device started after supply voltage failure.	Das Gerät wurde nach einer Störung der Versorgungsspannung gestartet. Überprüfen Sie ggf. die Spannungsversorgung des Gerätes.
General error <i>number</i> .	Allgemeiner Fehler <i>Nummer</i> . Ein nicht näher definierter Fehler ist aufgetreten. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
General error in pickup pre-processing on pickup input <i>PUnumber</i> .	Allgemeiner Fehler in der Impulsnehmer-Vorverarbeitung an Impulsnehmereingang <i>PUNumber</i> . Überprüfen Sie die Impulsnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.
Number of trigger signals (<i>number</i>) counted does not match the configured value.	Anzahl der gezählten Triggersignale (<i>Anzahl</i>) entspricht nicht dem konfigurierten Wert. Überprüfen Sie die Impulsnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.
Operational error caused by pickup signals. $PU_1 = x$, $PU_2 = y$, $PU_3 = z$.	<p>Durch Impulsnehmersignale wurde ein Betriebsfehler verursacht (Impulsnehmer $PU_1 = x$, Impulsnehmer $PU_2 = y$, Impulsnehmer $PU_3 = z$).</p> <p>Informationen zu den angegebenen Nummern entnehmen Sie der Dokumentation zu den Impulsnehmer-Status-Bits auf dem Datenträger, der dem Zündsteuergerät beiliegt. Sie öffnen die Datei über das Menü: <i>Dokumentation</i> -> <i>weitere Informationen</i></p> <p>Überprüfen Sie die Impulsnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.</p>

8 Einstellungen über das MICT

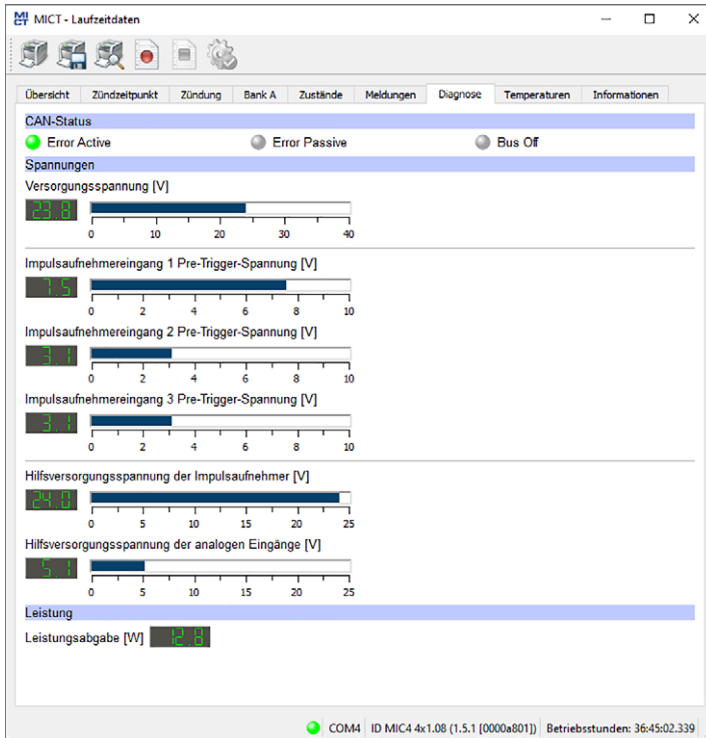
Fehler	Beschreibung
Output board identification failed due to a checksum error.	Die Erkennung der Ausgangsplatine ist aufgrund eines Prüfsummenfehlers fehlgeschlagen. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Output board identification failed due to incompatible hardware.	Die Erkennung der Ausgangsplatine ist aufgrund inkompatibler Hardware fehlgeschlagen. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Output board identification failed due to missing data.	Die Erkennung der Ausgangsplatine ist aufgrund fehlender Daten fehlgeschlagen. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Output board identification failed due to unknown error <i>number</i> .	Die Erkennung der Ausgangsplatine ist aufgrund des unbekanntem Fehlers <i>Nummer</i> fehlgeschlagen. Die Kenndaten der Ausgangsplatine konnten nicht gelesen werden, sind fehlerhaft oder passen nicht zum Gerät. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Output board identification failed due to unknown hardware.	Die Erkennung der Ausgangsplatine ist aufgrund unbekannter Hardware fehlgeschlagen. Die Kenndaten der Ausgangsplatine konnten nicht gelesen werden, sind fehlerhaft oder passen nicht zum Gerät. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Power failure detected on output <i>Anumber/Bnumber</i> .	Eine Störung der Stromversorgung der Ausgangsplatine verursacht vom Ausgang <i>Anummer/Bnummer</i> wurde erkannt. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.
Power output (<i>x W</i>) exceeded error threshold limit (<i>y W</i>) at a supply voltage of <i>z V</i> .	Die Leistungsabgabe (<i>x W</i>) hat den Fehlerschwellwert (<i>y W</i>) bei einer Versorgungsspannung von <i>z V</i> überschritten.
Power output (<i>x W</i>) exceeded permanent limit (<i>y W</i>) at a supply voltage of <i>z V</i> .	Die Leistungsabgabe (<i>x W</i>) hat den Warnschwellwert (<i>y W</i>) länger als drei Minuten bei einer Versorgungsspannung von <i>z V</i> überschritten.

Fehler	Beschreibung
Self test aborted because pickup signals have been detected on pickup input PUNumber.	<p>Der Selbsttest wurde abgebrochen, weil Impulsaufnehmersignale an Impulsaufnehmereingang PUNumber erkannt wurden. Der Selbsttest kann nur bei Motorstillstand erfolgen (siehe <i>Selbsttest</i> auf Seite 83).</p> <p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Störeinkopplung auf Impulsaufnehmersignal – Motor wurde angelassen
Speed (x RPM) exceeded overspeed limit (y RPM) at trigger signal number.	<p>Die Drehzahl (x UPM) hat die Grenze für Überdrehzahl (y UPM) an Triggersignal Nummer überschritten (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Ursache hierfür kann auch eine Störeinkopplung auf dem Triggersignal sein.</p>
Supply voltage failure.	<p>Versorgungsspannung gestört. Überprüfen Sie ggf. die Spannungsversorgung des Gerätes.</p>
Temperature of controller board (x °C) exceeded limit (y °C).	<p>Temperatur der Controllerplatine (x °C) überschritt Grenze (y °C). Sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation bzw. Kühlung.</p>
Temperature of device (x °C) exceeded error threshold limit (y °C).	<p>Die Gerätetemperatur (x °C) hat den Fehlerschwellwert (y °C) überschritten. Sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation bzw. Kühlung.</p>
Temperature of device (x °C) exceeded permanent limit (y °C).	<p>Die Gerätetemperatur (x °C) hat den Warnschwellwert (y °C) länger als zwei Minuten überschritten. Sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation bzw. Kühlung.</p>
Temperature of output board (x °C) exceeded limit (y °C).	<p>Temperatur der Ausgangsplatine (x °C) überschritt Grenze (y °C). Sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation bzw. Kühlung.</p>
Temperature sensor of controller board failed.	<p>Der Temperatursensor der Controllerplatine ist ausgefallen. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.</p>
Temperature sensor of output board failed.	<p>Der Temperatursensor der Ausgangsplatine ist ausgefallen. Starten Sie das Gerät neu. Wenn der Fehler nach einem Neustart des Geräts erneut auftritt, wenden Sie sich an MOTORTECH.</p>

8 Einstellungen über das MICT

Fehler	Beschreibung
Trigger period (x , triggers counted y) is not in acceptable range compared to previous trigger period (z).	Die Triggerperiode (x , gezählte Trigger y) ist im Vergleich zur vorherigen Triggerperiode (z) nicht im zulässigen Bereich. Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.
Trigger signal missing. Current trigger period (triggers counted x) is out of the specified range related to the previous trigger period.	Fehlendes Triggersignal. Die aktuelle Triggerperiode (gezählte Trigger x) ist im Vergleich zur vorherigen Triggerperiode außerhalb des vorgegebenen Bereichs. Überprüfen Sie die Impulsaufnehmer und die entsprechende Konfiguration (siehe <i>Motor – Impulsaufnehmer</i> auf Seite 103). Beachten Sie darüber hinaus die Hinweise im Abschnitt <i>Impulsaufnehmer-Eingangsfehler</i> auf Seite 174.

8.12.7 Laufzeitdaten – Diagnose



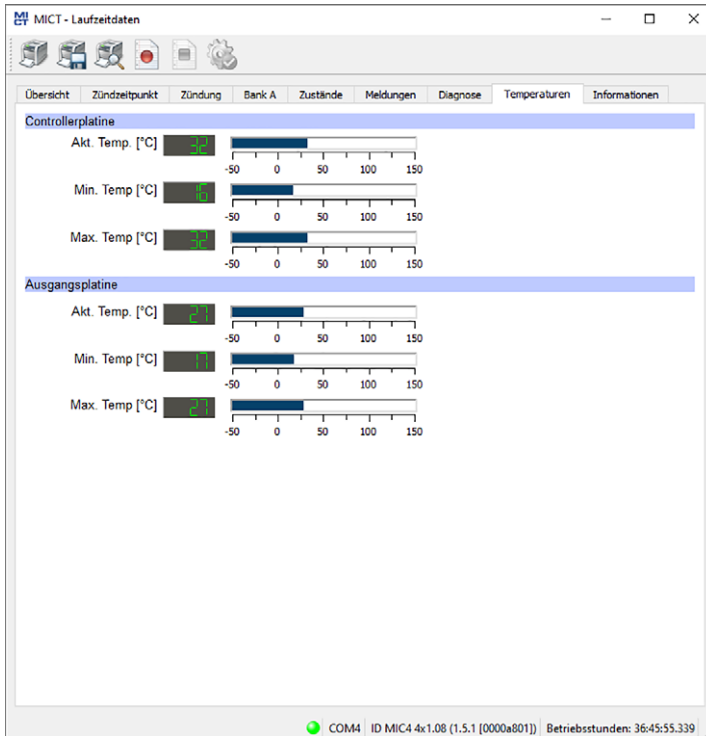
Sie erhalten folgende Informationen:

- **CAN-Status**
Die Statusanzeige gibt an, in welchem Fehlerbehandlungszustand sich das Gerät für die CAN-Bus-Kommunikation befindet:
 - **Error Active**
Das Gerät befindet sich im Normalzustand der Bus-Kommunikation. Wenn ein Fehler in der Kommunikation auftritt, sendet das Gerät ein aktives Error-Flag.
 - **Error Passive**
Nach einer definierten Fehleranzahl in der Bus-Kommunikation wechselt das Gerät in den Zustand *Error Passive*. Wenn ein weiterer Fehler auftritt, sendet das Gerät ein passives Error-Flag.
 - **Bus Off**
Das Gerät wurde aufgrund von Fehlerhäufungen in der Bus-Kommunikation vom CAN-Bus getrennt.

■ 8 Einstellungen über das MICT

- **Spannungen**
 - **Versorgungsspannung**
Aktuelle Spannungsversorgung der Controller-Platine.
 - **Impulsaufnehmereingang Pre-Trigger-Spannung**
Aktuelle Pre-Trigger-Spannung für die Impulsaufnehmereingänge (siehe *Motor – Impulsaufnehmer* auf Seite 103). Im Betrieb wird die Pre-Trigger-Spannung für passive Impulsaufnehmer drehzahlabhängig erhöht, damit das Zündsteuergerät weniger störanfällig ist.
 - **Hilfsversorgungsspannung der Impulsaufnehmer**
Aktuelle Hilfsversorgungsspannung der Impulsaufnehmer (siehe *Motor – Impulsaufnehmer* auf Seite 103)
 - **Hilfsversorgungsspannung der analogen Eingänge**
Aktuelle Hilfsversorgungsspannung der analogen Eingänge (siehe *Zündzeitpunkt – Analoge Eingänge* auf Seite 107)
- **Leistung**
 - **Leistungsabgabe**
Aktuelle Leistungsabgabe

8.12.8 Laufzeitdaten – Temperaturen



In dem Fenster erhalten Sie eine Übersicht der Temperaturen der Controller-Platine und der Ausgangsplatine. Die Maximal- und Minimalwerte werden bei jedem Neustart des Zündsteuergerätes zurückgesetzt.

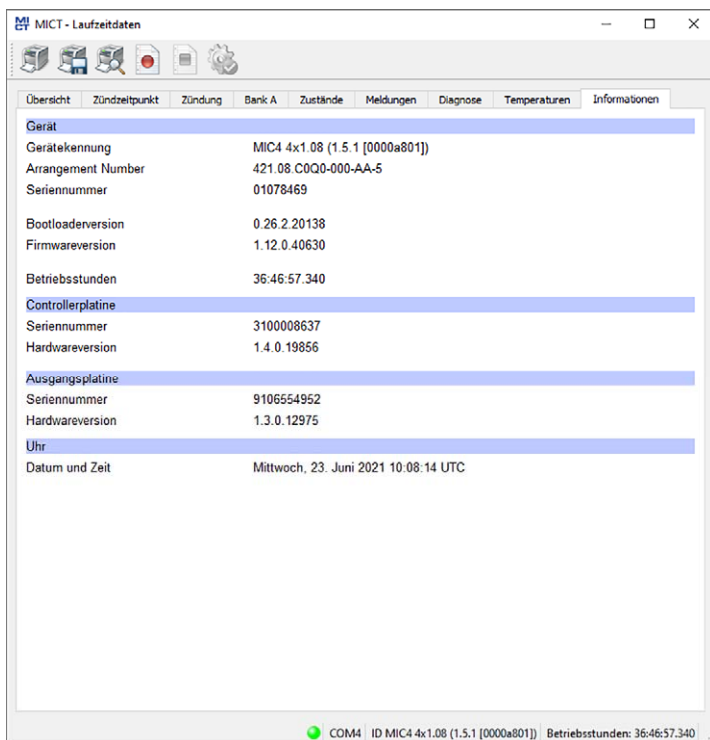
Sie erhalten folgende Informationen:

- **Controllerplatine**
 - **Akt. Temp.**
Aktuelle Temperatur der Controller-Platine
 - **Min. Temp.**
Minimal gemessene Temperatur der Controller-Platine
 - **Max. Temp.**
Maximal gemessene Temperatur der Controller-Platine

■ 8 Einstellungen über das MICT

- **Ausgangsplatine**
 - **Akt. Temp.**
Aktuelle Temperatur der Ausgangsplatine
 - **Min. Temp.**
Minimal gemessene Temperatur der Ausgangsplatine
 - **Max. Temp.**
Maximal gemessene Temperatur der Ausgangsplatine

8.12.9 Laufzeitdaten – Informationen



The screenshot shows the 'MICT - Laufzeitdaten' application window. The 'Informationen' tab is active, displaying the following data:

Gerät	
Geräteerkennung	MIC4 4x1.08 (1.5.1 [0000a801])
Arrangement Number	421 08 C0Q0-000-AA-5
Seriennummer	01078469
Bootloaderversion	0.26.2.20138
Firmwareversion	1.12.0.40630
Betriebsstunden	36:46:57.340
Controllerplatine	
Seriennummer	3100008637
Hardwareversion	1.4.0.19856
Ausgangsplatine	
Seriennummer	9106554952
Hardwareversion	1.3.0.12975
Uhr	
Datum und Zeit	Mittwoch, 23. Juni 2021 10:08:14 UTC

At the bottom of the window, a status bar displays: **COM4 | ID MIC4 4x1.08 (1.5.1 [0000a801]) Betriebsstunden: 36:46:57.340**

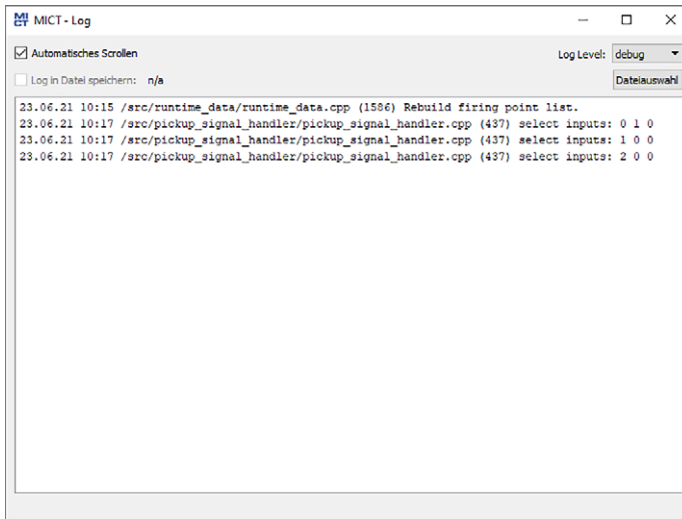
In der Ansicht erhalten Sie einen Überblick über die Geräte- und Versionsdaten. Bei Problemen haben Sie die Möglichkeit, die aktuellen Laufzeitdaten zu drucken und per Fax oder als PDF per E-Mail an den MOTORTECH-Service zu senden. Für eine schnelle Unterstützung liegen uns so sofort alle nötigen Informationen vor.

8 Einstellungen über das MICT

8.13 Log



Klicken Sie auf das Symbol, um das Fenster *Log* zu öffnen. Dieses Fenster steht nur Benutzern mit der Berechtigung für die Zugangsebene *Erweiterter Service* zur Verfügung.



Das Fenster *Log* dient zur Unterstützung bei Fehlerdiagnosen durch MOTORTECH.

- **Automatisches Scrollen**
Ist die Funktion aktiviert, wird der Anzeigebereich auf die neueste Nachricht eingestellt.
- **Log Level**
Die Auswahl des Log Levels wird bei Bedarf durch MOTORTECH vorgegeben.
- **Log in Datei speichern**
Die Checkbox aktiviert oder deaktiviert das Speichern der protokollierten Daten in eine ausgewählte Datei. Bei deaktivierter Funktion werden die protokollierten Daten nur angezeigt.
- **Dateiauswahl**
Über die Schaltfläche können Sie eine Datei auswählen, in der protokollierte Daten gespeichert werden sollen.

Wenn Sie im Servicefall aufgefordert werden, eine Log-Datei zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Fenster *Log* über die Symbolleiste oder die Menüleiste.
2. Wählen Sie über die Schaltfläche *Dateiauswahl* einen Pfad aus und geben Sie einen Dateinamen für die Log-Datei an.
 - ▶ Wenn die Datei noch nicht existiert, wird sie automatisch mit der Endung *.log* erstellt.

8 Einstellungen über das MICT

3. Aktivieren Sie die Checkbox *Log in Datei speichern*.
4. Wählen Sie aus der Liste *Log Level* den Level, der durch MOTORTECH vorgegeben wurde.
5. Lassen Sie das Fenster geöffnet.
 - ▶ Die Log-Nachrichten werden sowohl im Fenster als auch in der ausgewählten Datei protokolliert.



Datum und Uhrzeit des Zündsteuergerätes

Das Datum und die Uhrzeit können für jedes Zündsteuergerät individuell eingestellt und im Gerät gespeichert werden. Eine automatische Anpassung an Sommer-/Winterzeit findet nicht statt. Daher kann es zu Abweichungen zwischen der Gerätezeit und den Zeiteinstellungen des jeweiligen Rechners kommen, mit dem auf das Gerät zugegriffen wird.

Die angegebenen Zeiten in den Zuständen, Meldungen und im Log richten sich dementsprechend nach der Zeit des Zündsteuergerätes. Die aktuelle Zeit des Zündsteuergerätes wird in der Ansicht *Laufzeitdaten – Informationen* angezeigt. Sie ändern die Zeit des Zündsteuergerätes, indem Sie die gewünschte Zeit im Menü über *Gerät -> Datum und Uhrzeit einstellen* ändern.

8.14 Laufzeitanpassungen



Klicken Sie auf das Symbol, um das Fenster *Laufzeitanpassungen* zu öffnen. Dieses Fenster steht nur Benutzern mit einer Berechtigung ab der Zugangsebene *Service* zur Verfügung.

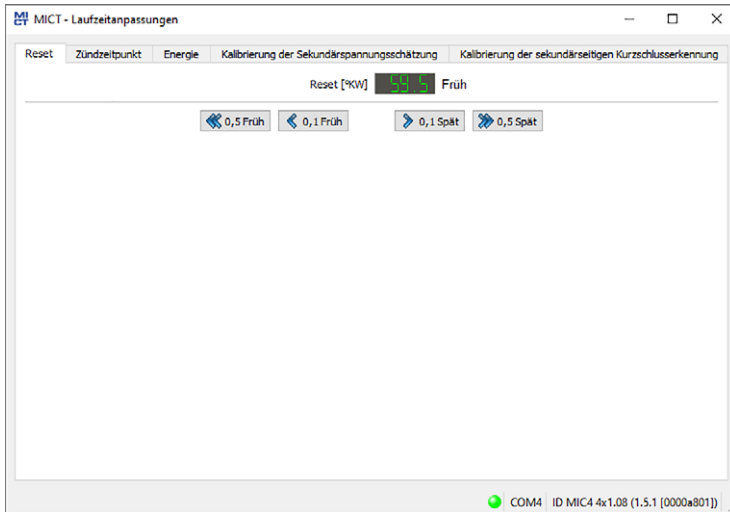


Laufzeitanpassungen werden direkt ausgeführt

Alle Laufzeitanpassungen werden ohne Eingabebestätigung direkt ausgeführt und bleiben auch bei einem Neustart des MIC₄ erhalten.

Änderungen, die in der im Gerät befindlichen Konfiguration gespeichert wurden, sind erst nach einem erneuten Hochladen der Konfiguration vom Gerät im Hauptfenster des MICT sichtbar.

8.14.1 Laufzeitanpassungen – Reset



Die Index-/Reset-Position kann während des Betriebs des Gerätes um 5 °KW (Früh/Spät) korrigiert werden. Die Korrektur erfolgt über die Tasten:

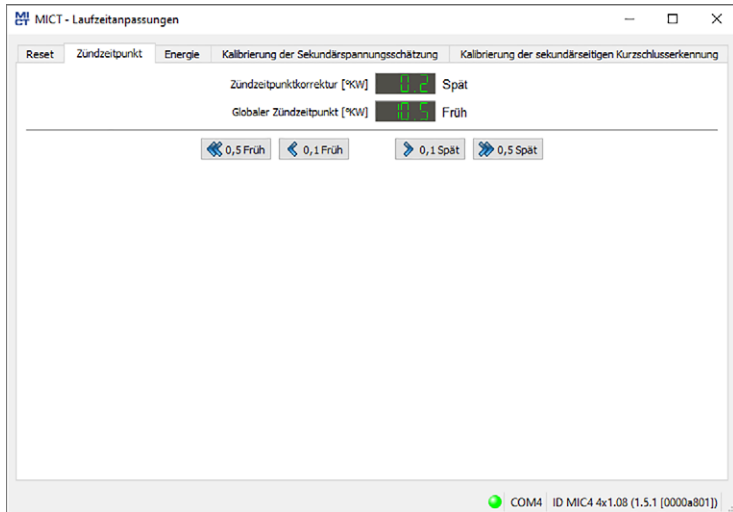
- **0,1 Früh/Spät**
in 0,1°-Schritten nach Früh oder Spät
- **0,5 Früh/Spät**
in 0,5°-Schritten nach Früh oder Spät

Änderungen werden sofort umgesetzt und in der im Gerät befindlichen Konfiguration gespeichert.

Sollte der Korrekturbereich nicht ausreichen, muss die Reset-/Index-Position in der Konfiguration angepasst werden (siehe Abschnitt *Motor – Impulsaufnehmer* auf Seite 103).

8 Einstellungen über das MICT

8.14.2 Laufzeitanpassungen – Zündzeitpunkt



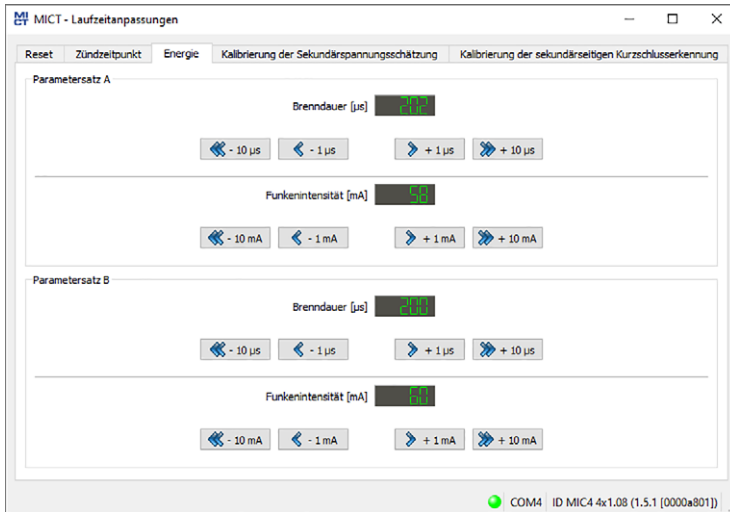
Die Position des globalen Zündzeitpunktes kann während des Betriebs des Gerätes um 50 °KW (Früh/Spät) korrigiert werden. Die Korrektur erfolgt über die Tasten:

- **0,1 Früh/Spät**
in 0,1°-Schritten nach Früh oder Spät
- **0,5 Früh/Spät**
in 0,5°-Schritten nach Früh oder Spät

Die im Parametersatz eingestellten Grenzwerte für den Zündzeitpunkt (siehe Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Allgemein* auf Seite 109) können mit der Laufzeitanpassung nicht über- oder unterschritten werden.

Die Korrektur des globalen Zündzeitpunktes wird sofort umgesetzt und bleibt auch bei einem Geräteneustart erhalten. HINWEIS: Die im Gerät befindliche Konfiguration wird nicht geändert.

8.14.3 Laufzeitanpassungen – Energie



Die Energieeinstellungen können für beide Parametersätze separat angepasst werden. Änderungen werden sofort umgesetzt und in der im Gerät befindlichen Konfiguration gespeichert.

Brenndauer

- +/- 1 μs
in Mikrosekunden-Schritten verlängern oder verkürzen
- +/- 10 μs
in 10 μs -Schritten verlängern oder verkürzen

Funkenintensität

- +/- 1 mA
in Milliampere-Schritten erhöhen und verringern
- +/- 10 mA
in 10 mA-Schritten erhöhen und verringern

8 Einstellungen über das MICT

8.14.4 Laufzeitanpassungen – Kalibrierung der Sekundärspannungsschätzung



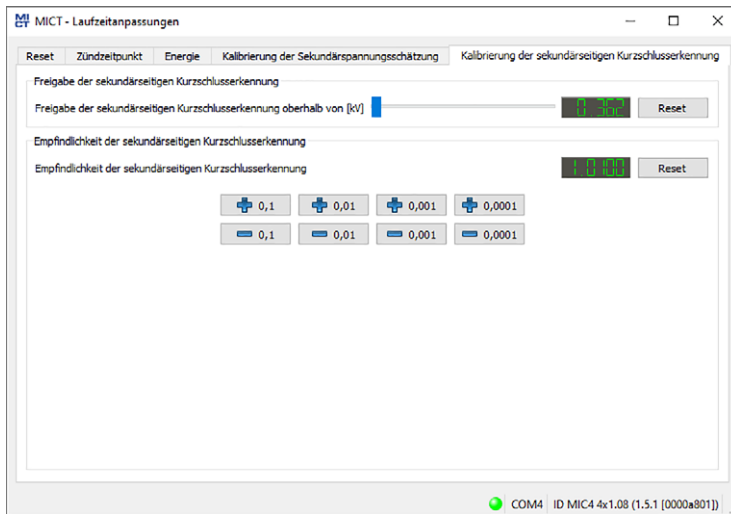
Bei Verwendung von Zündspulen, die diese Funktion unterstützen, kann in diesem Fenster die Sekundärspannungsschätzung kalibriert werden:

Für jeden Ausgang kann ein einheitenloser Korrekturwert für die Sekundärspannungsschätzung angegeben werden, um die Genauigkeit für die Sekundärspannungsschätzung zylinderindividuell zu erhöhen. So können z. B. unterschiedliche Kabellängen am Motor ausgeglichen werden.

Die Sekundärspannungsschätzung sollte unter Vollast bei Nenndrehzahl kalibriert werden. Die Anpassung kann über die jeweiligen Schaltflächen global oder zylinderindividuell erfolgen. Der Wertebereich ist von der eingestellten Zündspule abhängig. Als Standardwert ist für alle Zylinder 0,0 eingestellt.

Änderungen werden sofort umgesetzt und in der im Gerät befindlichen Konfiguration gespeichert.

8.14.5 Laufzeitanpassungen – Kalibrierung der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung



Einschaltspannung und Empfindlichkeit für die sekundärseitige Kurzschlusserkennung können angepasst werden.

Änderungen werden sofort umgesetzt und in der im Gerät befindlichen Konfiguration gespeichert.

Freigabe der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung oberhalb von [kV]

Stellen Sie die erforderliche durchschnittliche Zündspannung ein, die für die Aktivierung der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung erforderlich ist:

- Bei einem Wert von 0 kV ist die sekundärseitige Kurzschlusserkennung immer aktiviert.
- Bei einem Wert von 65,535 kV ist die sekundärseitige Kurzschlusserkennung immer deaktiviert.

Empfindlichkeit der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung

Der zulässige Wertebereich ist von der eingestellten Zündspule abhängig.

Stellen Sie die Empfindlichkeit der Kurzschlusserkennung z. B. wie folgt ein:

- Bei einem Wert von 0,98 ist die Empfindlichkeit hoch.
- Bei einem Wert von 1,02 ist die Empfindlichkeit gering.

8 Einstellungen über das MICT



Empfindlichkeit der Kurzschlusserkennung einstellen

Wird bei einer Empfindlichkeit von 1,00 fälschlicherweise ein Kurzschluss erkannt, sollte die Empfindlichkeit auf 1,02 eingestellt werden.

Wird bei einer Empfindlichkeit von 1,00 ein Kurzschluss nicht erkannt, sollte die Empfindlichkeit auf 0,98 eingestellt werden.

8.15 Zylinderindividuelle Zündzeitpunktverschiebung



Klicken Sie auf das Symbol, um das Fenster *Zylinderindividuelle Zündzeitpunktverschiebung* zu öffnen. Dieses Fenster steht nur Benutzern mit einer Berechtigung ab der Zugangsebene *Service* zur Verfügung.



Die Position des Zündzeitpunktes kann während des Betriebs des Gerätes zylinderindividuell verschoben werden. Verschiebung über die Tasten:

- **0,1 Früh/Spät**
in 0,1°-Schritten nach Früh oder Spät
- **0,5 Früh/Spät**
in 0,5°-Schritten nach Früh oder Spät

Die Verstellmöglichkeit dieser Funktion wird durch die in der Konfiguration festgelegten Einstellungen begrenzt. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Allgemein* auf Seite 109.



Sofortige Ausführung der Änderungen

Beachten Sie, dass Änderungen des Zündzeitpunktes sofort mit der nächsten Zündung des entsprechenden Zylinders umgesetzt werden. Die maximal durchgeführte Änderung pro Zyklus ist allerdings durch die entsprechende Einstellung in der Konfiguration begrenzt. Lesen Sie hierzu *Zündzeitpunkt – Verschiedenes* auf Seite 113.



Automatisches Speichern der Änderungen

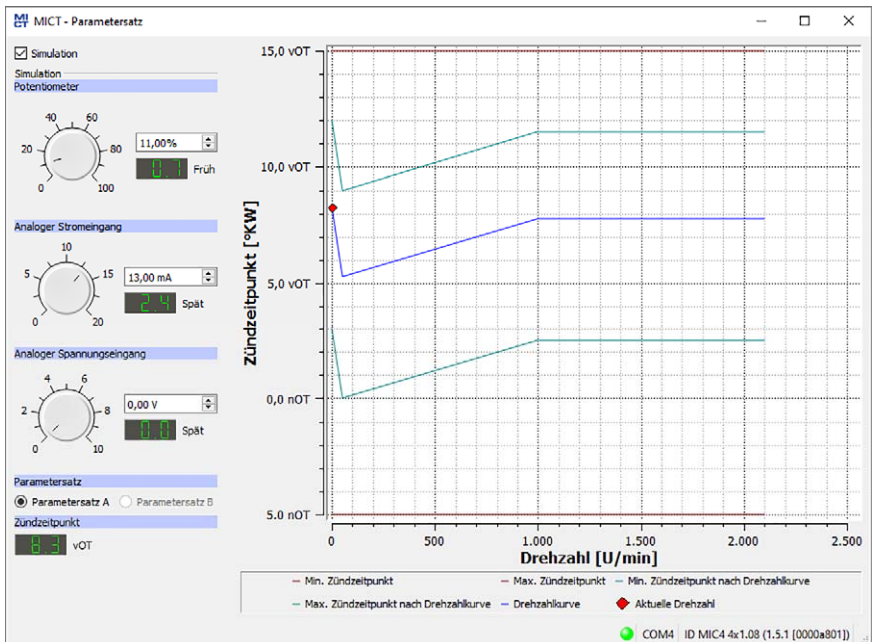
Beachten Sie, dass Änderungen des Zündzeitpunktes automatisch gespeichert werden.

8.16 Parametersatzkurve



Klicken Sie auf das Symbol, um das Fenster *Parametersatz* zu öffnen.


8.16.1 Parametersatzkurve – Simulation



Die Parametersatzkurve visualisiert die Konfigurationen der Parametersätze und simuliert über den Drehzahlbereich dabei die Einflüsse der Eingänge. Über die Optionsfelder können Sie zwischen dem Parametersatz A und B wechseln. Durch Bewegen der Drehknöpfe oder Eingabe der gewünschten Werte werden Veränderungen zeitgleich angezeigt.

8 Einstellungen über das MICT

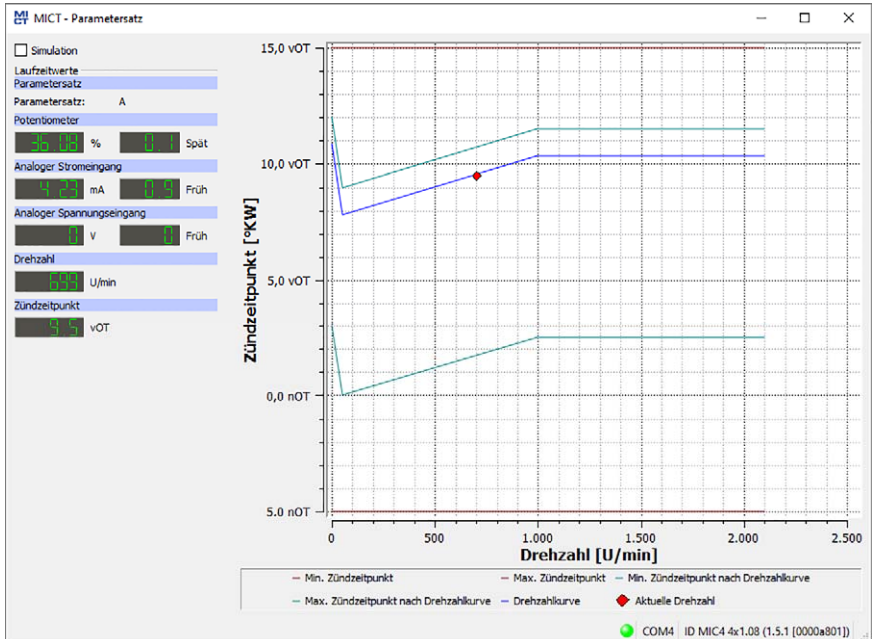
- **Simulation**
Die Simulation wird über die Checkbox aktiviert oder deaktiviert.
- **Potentiometer**
Simulation des Potentiometers
 - Drehknopf für Verstellung zwischen 0 % und 100 %
 - Feld für manuelle Eingabe des gewünschten Wertes in %
 - Anzeige des Wertes in °KW, um den der Zündzeitpunkt verstellt wird
- **Analoger Stromeingang**
Simulation des analogen Stromeingangs
 - Drehknopf für Verstellung zwischen den konfigurierten Werten (z. B. 0 mA und 20 mA)
 - Feld für manuelle Eingabe des gewünschten Wertes in mA
 - Anzeige des Wertes in °KW, um den der Zündzeitpunkt verstellt wird
- **Analoger Spannungseingang**
Simulation des analogen Spannungseingangs
 - Drehknopf für Verstellung zwischen den konfigurierten Werten (z. B. 0 V und 10 V)
 - Feld für manuelle Eingabe des gewünschten Wertes in V
 - Anzeige des Wertes in °KW, um den der Zündzeitpunkt verstellt wird
- **Parametersatz A/B**
Wählen Sie zwischen Parametersatz A und B.
- **Zündzeitpunkt**
Anzeige des sich während der Simulation ändernden globalen Zündzeitpunktes

Während eine Verbindung zum Gerät besteht, wird der Zündzeitpunkt abhängig von der aktuellen Motordrehzahl simuliert und in der Grafik als  gekennzeichnet.

8 Einstellungen über das MICT

8.16.2 Parametersatzkurve – Laufzeitwerte

Wird die Checkbox *Simulation* deaktiviert, schaltet das Fenster *Parametersatzkurve* auf die aktuellen Laufzeitdaten um.



Sie erhalten folgende Informationen:

- **Parametersatz**
Anzeige des aktuell ausgewählten Parametersatzes
- linke Spalte: **Potentiometer, Analoger Stromeingang, Analoger Spannungseingang**
Anzeige der neu berechneten Verstellwerte für Potentiometer, Strom- und Spannungseingang
- rechte Spalte: **Potentiometer, Analoger Stromeingang, Analoger Spannungseingang**
Anzeige der vom Zündsteuergerät gelieferten Werte von Potentiometer, Strom- und Spannungseingang
- **Drehzahl**
Anzeige der aktuellen Drehzahl
- **Zündzeitpunkt**
Anzeige des aktuellen globalen Zündzeitpunktes





8 Einstellungen über das MICT

8.17 Spulen

Das MICT verfügt über eine Datenbank mit technischen Informationen über Zündspulen von MOTORTECH. Öffnen Sie die Datenbank wie folgt:

Werkzeuge -> Spulen

Sie haben die Möglichkeit, Informationen über die in der Datenbank vorhandenen Zündspulen zu speichern und auszudrucken. Hierfür stehen Ihnen in der Symbolleiste im Fenster *Spulen* folgende Funktionen zur Verfügung.

Symbol	Funktion
	Speichert die Informationen der ausgewählten Zündspule in einem Format, das für die Konfiguration des MIC4 per Feldbus geeignet ist.
	Druckt den ausgewählten Spulendatensatz.
	Druckt den ausgewählten Spulendatensatz als PDF-Datei.
	Öffnet die Druckvorschau.

Spulen

- **Gerät**
Wählen Sie ein Zündsteuergerät aus.
- **Spule**
Wählen Sie eine Zündspule aus.



Richtiges Zündsteuergerät wählen

Die Daten einer Zündspule sind abhängig vom verwendeten Zündsteuergerät. Wählen Sie daher immer das Zündsteuergerät aus, mit dem Sie die Spulen verwenden, um die richtigen Daten zu erhalten.

8.17.1 Allgemein

Spulen

Gerät: MICT1

Spulen:

- 06.50.003
- 06.50.065
- 06.50.100
- 06.50.102
- 06.50.104
- 06.50.105
- 06.50.107
- 06.50.108
- 06.50.112
- 06.50.113
- 06.50.145
- 06.50.146
- 06.50.147
- 06.50.148
- 06.50.155
- 06.50.156
- 06.50.157
- 06.50.158
- 06.50.162
- 06.50.165
- 06.50.300
- 06.50.301
- 93.09.150
- 95.08.003
- 95.08.040-6
- 95.08.050-14,5
- 95.08.222-12
- 95.08.222-6
- 95.09.005
- 95.09.050-6
- 95.09.060-10
- 95.09.060-11

Allgemein | Kurve minimale Energiebegrenzung

Details

Name: 06.50.104
Spulentyp-ID: 6
Datenversion: 1

Sekundärseitige Diagnose verfügbar, wenn die max. Durchbruchspannung im Bereich 38 kV bis 47 kV eingestellt ist. Außerdem muss die Energiebegrenzung nach der Kurve minimale Energiebegrenzung ausreichend hoch eingestellt sein.

Spulenparameter

Parameter	Min.	Max.
Max. Durchbruchspannung [kV]	19	47
Funkenintensität [mA]	32	190
Kalibrierung der Sekundärspannungsschätzung	-5	5
Empfindlichkeit der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung	0,98	1,02

Details

Sie erhalten folgende Informationen:

- **Name**
Name der Spule
- **Spulentyp-ID**
Dient der eindeutigen Identifikation der Zündspule
- **Datenversion**
Zeigt die Datenversion der ausgewählten Zündspule in der Datenbank. Die Datenversion der im Zündsteuergerät konfigurierten Zündspule wird in den Laufzeitdaten in der Ansicht **Zündung** angezeigt (siehe Abschnitt **Laufzeitdaten – Zündung** auf Seite 127). Um sicherzustellen, dass die Spulendatenbank immer über die neusten Datensätze verfügt, sollte das automatische Online-Update aktiviert sein. Weitere Informationen zum Online-Update erhalten Sie im Abschnitt **Online Update Einstellungen** auf Seite 82.

■ 8 Einstellungen über das MICT

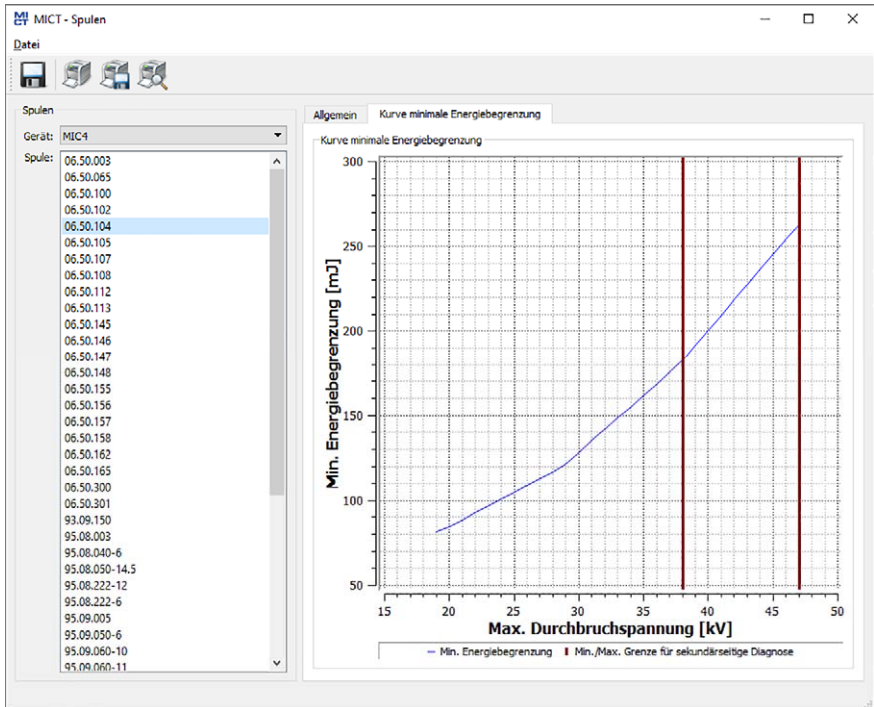
- Abbildung der Zündspule
- Informationen über die Bedingungen, unter denen mit der angezeigten Zündspule eine sekundärseitige Diagnose möglich ist.

Spulenparameter

Sie erhalten folgende Informationen:

- **Max. Durchbruchspannung [kV]**
Zeigt den zulässigen Wertebereich für die maximale Durchbruchspannung in kV. Die Konfiguration der maximalen Durchbruchspannung erfolgt in der Ansicht *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie* (siehe Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie* auf Seite 111).
- **Funkenintensität [mA]**
Zeigt den zulässigen Wertebereich für die Funkenintensität in mA. Die Konfiguration der Funkenintensität erfolgt in der Ansicht *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie* (siehe Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie* auf Seite 111).
- **Kalibrierung der Sekundärspannungsschätzung**
Zeigt den zulässigen Wertebereich für die Kalibrierung der Sekundärspannungsschätzung. Die Kalibrierung der Sekundärspannungsschätzung erfolgt in der Ansicht *Motor – Zündspulen* (siehe Abschnitt *Motor – Zündspulen* auf Seite 101) bzw. in den Laufzeitanpassungen (siehe Abschnitt *Laufzeitanpassungen – Kalibrierung der Sekundärspannungsschätzung* auf Seite 158).
- **Empfindlichkeit der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung**
Zeigt den zulässigen Wertebereich für die Kalibrierung der Empfindlichkeit der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung. Die Kalibrierung der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung erfolgt in der Ansicht *Motor – Zündspulen* (siehe Abschnitt *Motor – Zündspulen* auf Seite 101) bzw. in den Laufzeitanpassungen (siehe Abschnitt *Laufzeitanpassungen – Kalibrierung der sekundärseitigen Kurzschlusserkennung* auf Seite 159).

8.17.2 Kurve minimale Energiebegrenzung



Kurve minimale Energiebegrenzung

Die Kurve informiert über die Energie in mJ, die mindestens für das Erreichen einer bestimmten maximalen Durchbruchspannung in kV erforderlich ist. Die beiden senkrechten Balken zeigen den Bereich der Durchbruchspannung in kV an, in dem eine sekundärseitige Diagnose möglich ist. Die entsprechenden Energieeinstellungen nehmen Sie in der Ansicht *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie* vor (siehe Abschnitt *Zündzeitpunkt – Parametersatz A/B – Energie* auf Seite 111).

Beim Drucken des Spulendatensatzes, werden die Werte der Kurve zusätzlich in Listenform ausgegeben.

9 Betrieb

9.1 Inbetriebnahme

Bevor Sie das MIC₄-Zündsteuergerät in Betrieb nehmen, müssen Sie folgende Punkte beachten:

- Wurden der Motor, die Zündsequenz und die Ausgangskonfiguration richtig gewählt? Wenn Sie sich nicht sicher sind, kontaktieren Sie MOTORTECH oder den entsprechenden Motorenhersteller.
- Vergewissern Sie sich, dass die Zündreihenfolge des Motors bzw. die Verkabelung des Ausgangskabelbaumes korrekt ausgeführt ist.
- Sind alle Impulsnehmer in Übereinstimmung mit den in dieser Betriebsanleitung gezeigten Zeichnungen verkabelt?
- Sind die Abstände der Impulsnehmer zu Triggerscheiben, Projektilen etc. korrekt eingestellt (siehe Kapitel *Einbauorte der Impulsnehmer festlegen* auf Seite 39)?
- Stellen Sie sicher, dass die Daten einwandfrei auf das Gerät übertragen wurden.
- Überprüfen Sie, dass der Start-/Stop-Eingang auf *Zündung freigegeben* gesetzt ist, bzw. den Steuerungsanforderungen der übergeordneten Steuerung entsprechend funktioniert.
- Überprüfen Sie, ob der Eingangskontakt Parametersatz A/B (*Schedule A/B*) funktioniert und stellen Sie sicher, dass der korrekte Parametersatz (A oder B) für den Start ausgewählt ist.
- Verschließen Sie die Serviceschraube und den Servicedeckel nach Abschluss der Installations- und Konfigurationsarbeiten.
- Stellen Sie sicher, dass kein Gas in den Einlass- und Abgassystemen vorhanden ist, bevor Sie den Motor starten.
- Stellen Sie sicher, dass das Gasventil geschlossen ist.
- Führen Sie den normalen Motorstartvorgang bei geschlossenem Gasventil durch (nur Anlassen).
- Verbinden Sie eine Zündlichtlampe (Stroboskop) mit dem ersten zündenden Zylinder (Zylinder #1) und prüfen Sie, ob der am Zündsteuergerät eingestellte Zündzeitpunkt mit dem tatsächlichen Zündzeitpunkt an der Kurbelwelle übereinstimmt. Wenn der Zündzeitpunkt nicht exakt übereinstimmt, verändern Sie ihn (siehe Kapitel *Laufzeitdaten* auf Seite 122), bis eine optimale Einstellung erreicht ist. Erfolgt keine Zündung, lesen Sie die Hinweise im Kapitel *Fehler suchen und beheben* auf Seite 175.
- Überprüfen Sie alle übrigen Zylinder auf korrekte Zündung. Wenn diese nicht korrekt ist, stoppen Sie den Motor und überprüfen Sie nochmals Verkabelung und Zündreihenfolge auf Richtigkeit.
- Stoppen Sie den Anlassvorgang. Wenn keine Probleme auftreten, starten Sie den Motor entsprechend den Vorgaben des Motorenherstellers.

9.2 Außerbetriebnahme

Die Außerbetriebnahme des Zündsteuergerätes erfolgt durch die Unterbrechung der Spannungsversorgung.

9.3 Firmware-Update

Über das MOTORTECH Flash Tool können Sie ein Firmware-Update für das Zündsteuergerät durchführen. Das Programm ist auf dem mitgelieferten Datenträger (USB-Stick oder CD-ROM) enthalten.

MOTORTECH Flash Tool installieren



So installieren Sie das MOTORTECH Flash Tool:

1. Starten Sie die Installation:
 - über das Menü:
Starten Sie die Datei *Start.exe* auf dem Datenträger. Rufen Sie die Installationsroutine des MOTORTECH Flash Tools über *Software -> MOTORTECH Flash Tool -> MOTORTECH Flash Tool installieren* auf.
 - direkt vom Datenträger:
Führen Sie die Installationsroutine des MOTORTECH Flash Tool direkt aus. Sie befindet sich im Unterverzeichnis *Installation* auf dem Datenträger und ist beispielsweise wie folgt benannt: *MOTORTECH-Flash-Tool-0.23.00000-setup.exe*.
2. Führen Sie die Installation durch.
Folgen Sie den Anweisungen der Installationsroutine. Beachten Sie, dass zur Nutzung des MOTORTECH Flash Tools die Lizenzvereinbarungen akzeptiert werden müssen.
3. Falls noch nicht erfolgt, installieren Sie den USB-Treiber ebenfalls über das Menü oder direkt vom Datenträger:
 - über das Menü:
Software -> USB-Treiber -> USB-Treiber installieren
 - direkt vom Datenträger:
im Unterverzeichnis *Drivers* enthaltene exe-Datei ausführen
(z. B. *CDM21226_Setup.exe*)
 - ▶ Sie haben das MOTORTECH Flash Tool installiert und können Ihren Rechner über die USB-Schnittstelle mit dem Zündsteuergerät verbinden.

9 Betrieb

Menü- und Symbolleiste

Nach dem Start des MOTORTECH Flash Tools stehen Ihnen folgende Funktionen über die Symbole der Symbolleiste und die Einträge in der Menüleiste zur Verfügung:

Symbol	Menü	Funktion
	<i>Datei -> Öffnen</i>	Öffnet eine Firmware-Datei.
	<i>Datei -> Beenden</i>	Beendet das Programm.
	<i>Ansicht -> Erweiterte Ansicht des Dateikopfes</i>	Blendet weitere Informationen zur Firmware-Datei ein bzw. aus.
	<i>Ansicht -> Erweiterte Verbindungseinstellungen</i>	Blendet weitere Informationen und Einstellungen für die Verbindung zum Gerät ein bzw. aus.
	<i>Ansicht -> Datei erneut laden</i>	Lädt die Datei-Informationen der ausgewählten Firmware-Datei erneut.
	<i>Gerät -> Gerätesuche</i>	Startet die erneute Suche nach angeschlossenen Geräten.
	<i>Gerät -> Gerät programmieren</i>	Startet den Update- oder Downgrade-Vorgang.
	<i>Einstellungen -> Sprache</i>	Öffnet das Fenster <i>Sprachauswahl</i> , in dem Sie die Oberflächensprache des Programms ändern können.
	<i>Hilfe -> Hilfe</i>	Öffnet die Online-Hilfe.
	<i>Hilfe -> Über das MOTORTECH Flash Tool</i>	Öffnet detaillierte Informationen über das Programm.

Firmware-Update durchführen



Zugangskontrolle für Firmware-Update

Wenn Sie für das Zündsteuergerät die Zugangskontrolle aktiviert haben, benötigen Sie für das Firmware-Update die PIN für die Ebene *Master*. Für weitere Informationen lesen Sie den Abschnitt *Zugangskontrolle für das MIC4* auf Seite 87.



Bestehende Konfiguration sichern

Die Konfiguration Ihres Gerätes kann bei einem nicht ordnungsgemäßen Verlauf des Firmware-Updates verloren gehen. Sichern Sie daher vor dem Update die bestehende Konfiguration über das MICT. Für weitere Informationen lesen Sie den Abschnitt *Arbeiten mit Konfigurationen* auf Seite 90.

Um ein Firmware-Update durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Falls ein MICT mit dem Zündsteuergerät verbunden ist, trennen Sie diese Verbindung.
2. Starten Sie das MOTORTECH Flash Tool über *Start -> Programme -> MOTORTECH -> MOTORTECH Flash Tool -> x.x.x (z. B. o.23.00000) -> MOTORTECH Flash Tool*.
 - ▶ Das MOTORTECH Flash Tool wird gestartet.
 - ▶ Die Software überprüft automatisch alle Ports auf angeschlossene Geräte.
3. Prüfen Sie im Bereich *Status* unter *Gerät*, ob Ihr Gerät korrekt erkannt wurde.
 - ▶ Konnte das MOTORTECH Flash Tool kein Gerät erkennen, obwohl es an Ihren Rechner über die USB-Schnittstelle angeschlossen ist, können Sie das Firmware-Update in der Regel dennoch durchführen. Beachten Sie hierzu bei den nachfolgenden Schritten die Anweisungen in den Hinweisenfenstern des MOTORTECH Flash Tools.
4. Wählen Sie im Bereich *Datei* über die Schaltfläche *Auswählen* die gewünschte Update-Datei aus.
5. Stellen Sie über die angezeigten Datei-Informationen sicher, dass das Update zu Ihrem Gerät passt.
6. Starten Sie den Update-Vorgang über die Schaltfläche *Programmieren* oder über die Menü- oder Symbolleiste.
 - ▶ Das Zündsteuergerät wird automatisch neu gestartet.
 - ▶ Ein Fenster wird geöffnet, das Sie darüber informiert, welche Firmware zurzeit auf Ihrem Zündsteuergerät verwendet wird und auf welche Version aktualisiert wird.
7. Bestätigen Sie mit *Ja*, um den Update-Vorgang fortzusetzen.
 - ▶ Das Update wird gestartet.
 - ▶ Das erfolgreiche Firmware-Update wird durch eine Meldung bestätigt.
8. Überprüfen Sie nach einem erfolgreichen Firmware-Update alle Konfigurationsdaten.

9 Betrieb



Downgrade-Ablauf

Der Ablauf für ein Downgrade entspricht im Wesentlichen dem für das Update. Sie erhalten lediglich den Hinweis, dass auf dem Gerät eine neuere Firmware installiert ist.



Hilfe bei Verbindungsproblemen

Wenn bei der automatischen Suche ein korrekt angeschlossenes Gerät nicht gefunden wird, kann dies beispielweise daran liegen, dass zu viele Kommunikationsschnittstellen belegt sind und überprüft werden müssen. In diesem Fall kann eine Schnittstelle aus der Drop-Down-Liste *Port* im Bereich *Verbindung* ausgewählt und somit vorgegeben werden.

Wird der gewünschte Port noch nicht in der Liste angezeigt oder sollte das Problem weiterhin bestehen, kann eine Anpassung der Time-outs für die Verbindung helfen. Die Time-out-Einstellungen blenden Sie durch den folgenden Eintrag der Menüleiste in die Hauptansicht ein: *Ansicht -> Erweiterte Verbindungseinstellungen*.

Nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor:

- **Time-out für die Aktualisierungsanfrage**
Verstellbereich: 1.000 ms bis 10.000 ms, Standardwert: 3.000 ms. Eine Verlängerung des Time-out kann insbesondere bei Verbindungsproblemen von Vorteil sein, die dadurch entstehen, dass der Rechner viele belegte Ports hat.
- **Time-out für den Start**
Verstellbereich: 1.000 ms bis 10.000 ms, Standardwert: 3.000 ms. Eine Veränderung des Time-out kann insbesondere bei Verbindungsproblemen von Vorteil sein, die dadurch entstehen, dass die Kommunikation zwischen dem Rechner und dem Gerät gestört ist.

10 Störungen

10.1 Mögliche Störungen

Die MIC₄-Zündsteuergeräte verfügen über mehrere Schutzfunktionen, die den Motor im Störfall abstellen können:

- Überdrehzahl-Schutz
- externer Abschaltkontakt (Start/Stop)
- (primäre) Fehlzündungserkennung
- interner Ausfall der Hochspannungsversorgung
- Ausgangsfehlererkennung
- Abschaltung bei fehlerhaftem Impulsnehmer bzw. fehlerhaften Impulsnehmer-Signalen
- Alarmer
- fehlerhafte Spannungsversorgung
- externe Störsignale EMI

10.2 Ursachen für Störungen

10.2.1 Überdrehzahl

Die Drehzahl des Motors hat den eingestellten Wert für die Überdrehzahl überschritten. Ab Firmware-Version 1.11.00000 wird ein durch Überdrehzahl verursachter Betriebsfehler am Gerät durch viermaliges Blinken der Status-LED (4-mal rot/aus 250 ms, 750 ms aus) signalisiert. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Funktionen der LEDs* auf Seite 31.

Mögliche Ursachen

- Drehzahlregelung arbeitet fehlerhaft
- Brennstoffversorgung des Motors ist nicht optimal
- fehlerhaftes Impulsnehmersignal

10.2.2 Ausgangsfehlererkennung

Ein interner Ausfall der Hochspannungsversorgung oder Defekt eines Ausgangsschalters tritt auf.

Mögliche Ursachen

- Hardware-Defekt am MIC₄
- Fehler an der Verkabelung (Kurzschluss oder Unterbrechung)

10 Störungen

10.2.3 Primäre Fehlzündungserkennung

Fehlzündungen aufgrund eines offenen Stromkreises auf der Primärseite werden erkannt und in den Laufzeitdaten angezeigt.

Mögliche Ursachen

- Fehler in der Ausgangsverkabelung
- Zündspule defekt

10.2.4 Impulsaufnehmer-Eingangsfehler

Fehlerhafte Eingangssignale von den Impulsaufnehmern werden ermittelt. Ab Firmware-Version 1.11.00000 wird ein Impulsaufnehmer-Eingangsfehler am Gerät durch zweimaliges Blinken der Status-LED (2-mal rot/aus 250 ms, 750 ms aus) signalisiert. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Funktionen der LEDs* auf Seite 31.

Mögliche Ursachen

- Anzahl der Zähne auf dem Schwungrad stimmt nicht mit der eingestellten Anzahl überein
- Beschädigung oder unrunder Lauf der Triggerscheibe
- Störsignale in der Verkabelung des Impulsaufnehmers
- Verkabelung des Impulsaufnehmers nicht korrekt
- Abstand des Impulsaufnehmers nicht korrekt
- Verschmutzungen am Impulsaufnehmer

Mögliche Fehleranalyse

Hinweise auf die Ursachen für einen Impulsaufnehmer-Eingangsfehler erhalten Sie in den Fenstern *Laufzeitdaten – Zustände* (siehe *Laufzeitdaten – Zustände* auf Seite 130) und *Laufzeitdaten – Meldungen* (siehe *Laufzeitdaten – Meldungen* auf Seite 138). Bei der Analyse der dort angezeigten Meldungen ist zu beachten, dass die Nummer des Impulsaufnehmers (z. B. PU2), den Impulsaufnehmer benennt, an dem der Fehler oder das Problem erkannt wurde. Das muss nicht bedeuten, dass dieser Impulsaufnehmer auch das Problem verursacht hat. Wenn beispielsweise der Impulsaufnehmer PU1 defekt ausfällt, kann das Problem unter Umständen erst am Impulsaufnehmer-Eingang PU2 erkannt werden.

Informationen zu den in den Fehlermeldungen angegebenen Nummern (z. B. $PU1=0x00001002$) entnehmen Sie der Dokumentation zu den Impulsaufnehmer-Status-Bits auf dem Datenträger, der dem Zündsteuergerät beiliegt. Sie öffnen die Datei über das Menü: *Dokumentation* -> *weitere Informationen*.

Um das Problem näher zu analysieren können Sie die Impulsaufnehmer-Aufzeichnungen unterstützen. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Impulsaufnehmer-Aufzeichnung* auf Seite 84. Vergleichen Sie die dort aufgezeichneten Signale mit den Impulsaufnehmer-Einstellungen in Ihrer Konfiguration (siehe *Motor – Impulsaufnehmer* auf Seite 103).

10.2.5 Fehlerhafte Spannungsversorgung

Wenn die Versorgungsspannung, unter die für den sicheren Betrieb des Zündsteuergerätes notwendigen 16,8 V sinkt, kann es zu Fehlermeldungen kommen. Ab Firmware-Version 1.11.00000 wird ein durch unzureichende Versorgungsspannung verursachter Betriebsfehler am Gerät durch fünfmaliges Blinken der Status-LED (5-mal rot/aus 250 ms, 750 ms aus) signalisiert. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Funktionen der LEDs* auf Seite 31.

Mögliche Ursachen:

- Die Spannungsversorgung ist zu klein ausgelegt.
- Die Batterie ist verschlissen.
- Die Verkabelung für die Spannungsversorgung ist defekt.
- Die Verkabelung für die Spannungsversorgung ist falsch ausgelegt.

10.2.6 Quittieren von Störungen

Bei Motorstillstand haben Sie folgende Möglichkeiten, Betriebsfehler zu quittieren:

- über *Betriebsfehler bestätigen* im MICT
- Bestätigen des Fehlers über CAN-Bus oder RS485
- Trennen der Versorgungsspannung
- Taster *PB* am Gerät länger als drei Sekunden drücken

10.3 Fehler suchen und beheben

10.3.1 Selbsttest durchführen

Sie können über das MICT einen Selbsttest durchführen, um die Reihenfolge der Verkabelung und die Verbindung zwischen den Ausgängen des Zündsteuergerätes bis zu den Zündkerzen zu überprüfen. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Selbsttest* auf Seite 83.

Ab Firmware-Version 1.11.00000 wird der laufende Selbsttest am Gerät durch einmaliges Blinken der Status-LED (1-mal orange 250 ms an, 750 ms aus) signalisiert. Lesen Sie hierzu den Abschnitt *Funktionen der LEDs* auf Seite 31.



Betriebssicherheit!

Wenn Sie einen Selbsttest durchführen, ist es unbedingt erforderlich, dass die Gaszufuhr abgeschaltet ist und sich kein Restgas mehr im Brennraum befindet. Missachtung kann dazu führen, dass Ausrüstung oder Personen zu Schaden kommen.

10 Störungen

10.3.2 Hinweis auf Service / Kundendienst

Sie erreichen unseren Service zu unseren Geschäftszeiten unter der folgenden Telefon- und Faxnummer oder per E-Mail:

Telefon: +49 5141 93 99 0

Telefax: +49 5141 93 99 99

E-Mail: service@motortech.de

10.3.3 Rücksendung von Geräten zur Reparatur / Überprüfung

Für eine Rücksendung des Gerätes zur Reparatur und Prüfung lassen Sie sich von Ihrem MOTORTECH-Ansprechpartner (siehe *Hinweis auf Service / Kundendienst* auf Seite 176) einen Einsendeschein geben.

Nachdem Sie den Einsendeschein vollständig ausgefüllt und an MOTORTECH zurückgeschickt haben, erhalten Sie von MOTORTECH den Einsendeschein und einen Lieferschein mit eingetragener RMA-Nummer zurück. Legen Sie den Einsendeschein Ihrem Gerät bei und bringen Sie den Lieferschein von außen gut sichtbar an der Verpackung an. Dies gewährleistet eine schnelle und reibungslose Bearbeitung Ihres Reparaturauftrages.

Senden Sie das Gerät mit Lieferschein und Einsendeschein an eine der beiden folgenden Adressen oder an den nächstgelegenen MOTORTECH-Vertreter:

MOTORTECH GmbH

Hogrevestr. 21–23
29223 Celle

Deutschland

Telefon: +49 5141 93 99 0
Telefax: +49 5141 93 99 98

www.motortech.de
motortech@motortech.de

MOTORTECH Americas, LLC

1400 Dealers Avenue, Suite A
New Orleans, LA 70123

USA

Telefon: +1 504 355 4212
Telefax: +1 504 355 4217

www.motortechamericas.com
info@motortechamericas.com

10.3.4 Hinweis zum Verpacken von Geräten

Für Rücksendungen sollten Geräte wie folgt verpackt werden:

- Verpackungsmaterial, das Geräteoberflächen nicht beschädigt
- stabile Verpackung des Gerätes
- stabile Klebefolien zum Schließen der Verpackung

11.1 Wartungsanweisung

Beachten Sie die folgenden Wartungshinweise:

- Verwenden Sie zum Reinigen des Geräts keine ätzenden Flüssigkeiten und keine Dampfstrahler.
- Reinigen Sie die passiven Impulsnehmer in regelmäßigen Abständen.
- Überprüfen Sie die Zündleitungen in regelmäßigen Abständen.
- Ersetzen Sie die Impulsnehmer bei Betrieb unter erhöhten Temperaturbedingungen (> +90 °C / > +194 °F) in regelmäßigen Abständen.
- Untersuchen Sie regelmäßig alle Kabel des Zündsystems auf Beschädigungen und erneuern Sie die Kabel bei Bedarf.
- Überprüfen Sie alle Steckverbindungen auf einen ordnungsgemäßen Zustand.
- Warten Sie die Zündkerzen nach den Angaben des Kerzen- und Motorherstellers.
- Beachten Sie die erforderlichen Anzugsmomente:
 - alle M4-Schrauben: 0,8 Nm bis 1 Nm (0,6 lb-ft bis 0,7 lb-ft)
 - PG-Verschraubungen: 4,5 Nm bis 5 Nm (3,3 lb-ft bis 3,6 lb-ft)
 - Serviceschraube: 2,5 Nm bis 3 Nm (1,9 lb-ft bis 2,2 lb-ft)

11.2 Ersatzteile und Zubehör

Ersatzteile und Zubehör für MIC₄-Zündsysteme entnehmen Sie unserem aktuellen Produktkatalog, der im Internet unter www.motortech.de für Sie zum Herunterladen bereit steht.

12 Index

A		
Abkürzung	9	
Alarm		
bestätigen	138	
Detail	144	
Funktion	71	
Übersicht	144	
Alarmkonfiguration		
ansehen	114	
Anbau	36	
Anlasserdrehzahl		
einstellen	103	
Anlaufphase		
Drehzahlgrenze	111	
Energiebegrenzung	111	
Arrangement-Nummer	23	
Artikelnummer	23	
ASO		
Beispiel	72	
einstellen	116	
Funktion	72	
Verkabelung	49	
Ausgang		
elektrische Daten	23	
Ausschalten	168	
B		
Basiszündzeitpunkt		
einstellen	109	
Bedienebene		
Login	88	
Betriebsdaten		
drucken	122	
Übersicht	123	
Betriebsstunden		
Motor	123	
setzen	79	
Zündkerze	123	
Brenndauer		
einstellen	111	
Übersicht	129	
C		
CAN-Bus		
einstellen	119	
Schnittstelle	27	
Verkabelung	53	
D		
Downgrade		
Ablauf	169	
Drehzahl		
aktueller Wert	123	
maximaler Wert	123	
Drehzahlkurve		
aktueller Wert	126	
einstellen	109	
Funktion	70	
Drucken		
Betriebsdaten	122	
E		
Eingang		
elektrische Daten	23	
Elektrostatik		12
Energie		
einstellen	111, 157	
Übersicht	129	
Energiebegrenzung		
Anlaufphase	111	
Erweiterter Service		
Zugangsebene	77	
F		
Fehler		
ansehen	138	
bestätigen	79, 175	
Impulsaufnehmer	174	
protokollieren	153	
Überdrehzahl	173	
Übersicht	144	
Fehlzündung		
Übersicht	129	
Fehlzündungsrate		
Ursachen	174	
Firmware		
Downgrade	169	
Update	169	
G		
Gerät		
Abmessung	28	
ausschalten	168	
elektrische Daten	23	
Entsorgung	16	
Inbetriebnahme	168	
mechanische Daten	19	
Montage	36	
Typ auswählen	90	
zurücksenden	176	

Go/NoGo Ausgang	
Funktion.....	65
Verkabelung.....	49
GPO	
Funktion.....	72
Verkabelung.....	49
Grenzdrehzahl	
Anlaufphase.....	111
H	
Hall-Effekt-Sensor	
Versorgungsspannung.....	103
Hilfsynchronisationsausgang	
Beispiel	72
einstellen.....	116
Funktion.....	72
Verkabelung.....	49
I	
Impulsaufnehmer	
Aufzeichnung	84
einstellen.....	103
Frequenz berechnen	23
Überprüfung.....	65
Verkabelung.....	43
Versorgungsspannung.....	103
Impulsaufnahmereingang	
einstellen.....	103
Impulsaufnehmer-Empfindlichkeit	
einstellen.....	103
Funktion.....	65
Inbetriebnahme.....	168
Index	
einstellen.....	103
Informationen	
zum Gerät	152
Installation	
MICT	76
K	
Konfiguration	
herunterladen	90
hochladen.....	90
öffnen	90
Konformitätserklärung.....	18
Kunde	
Zugangsebene.....	77
L	
Log-Datei	
erstellen	153

M	
Mehrzweckausgang	
Funktion.....	72
Verkabelung	49
Menü	
MICT	79
MIC4	
Abmessung	28
ausschalten.....	168
elektrische Daten.....	23
Entsorgung.....	16
Inbetriebnahme	168
mechanische Daten.....	19
Montage.....	36
Typ auswählen.....	90
zurücksenden	176
MICT	
Aufbau	78
Bedienung.....	78
Installation.....	76
Menü-Übersicht	79
Symbolübersicht	79
Systemvoraussetzungen	76
Update	82
Zugangsebene.....	77
Montage.....	36
Motor	
Auswahl	95
definieren.....	99
einstellen	95
Motorendatenbank	95, 99
MOTORTECH	
Adresse.....	176
MOTORTECH Integrated Configuration Tool	
Aufbau	78
Bedienung.....	78
Installation.....	76
Menü-Übersicht	79
Symbolübersicht	79
Systemvoraussetzungen	76
Update	82
Zugangsebene.....	77
N	
Nennndrehzahl	
einstellen	103
Nur Lesen	
Zugangsebene.....	77

12 Index

P	
Parametersatz	
Darstellung	163
einstellen	109, 111
Funktion	71
Simulation	161
PIN	
ändern	89
zurücksetzen	89
Potentiometer	
aktueller Wert	126
einstellen	109
PowerView	
Verkabelung	51
Pre-Trigger-Spannung	
einstellen	103
R	
Reparatur	176
Reset	
einstellen	155
Richtlinien	
Übersicht	18
RS485-Schnittstelle	27
Verkabelung	55
Rücksendung	176
S	
Schutzfunktion	
Überblick	173
Sekundärspannung	
sekundärseitige Kurzschlusserkennung	159
Sekundärspannungsschätzung	158
Selbsttest	83, 175
Seriennummer	
Gerät	23
Service	
Zugangsebene	77
Servicekontakt	
einstellen	121
Sicherheitsdrehzahl	
einstellen	103
Sicherheitseinrichtung	
Verkabelung	46
Sicherheitshinweise	11, 14
Software	
Aufbau	78
Bedienung	78
Installation	76
Menü-Übersicht	79
Symbolübersicht	79
Systemvoraussetzungen	76
Update	82
Zugangsebene	77
Spannungseingang	
aktueller Wert	126
einstellen	107, 109
Funktion	68
Spannungsversorgung	
analoge Eingänge	107
Verkabelung	41
Spulen	164
Spulentyp	
einstellen	95
Stecker	
17-polig	58
Strombedarf	23
Stromeingang	
aktueller Wert	126
einstellen	107, 109
Funktion	68
Systemzustand	
Übersicht	123
T	
Temperatur	
Platine	151
U	
Überdrehzahl	
einstellen	103
überschritten	173
Update	
Ablauf	169
USB	
Anschluss	27

V

Verkabelung	
CAN-Bus.....	53
direkt.....	60, 95
Go/NoGo-Ausgang.....	49
Hilfssynchronisationsausgang.....	49
Impulsaufnehmer.....	43
Mehrweckausgang.....	49
PowerView3.....	51
Sicherheitseinrichtung.....	46
Spannungsversorgung.....	41
Zündzeitpunkteinrichtung.....	46

Z

Zugangskontrolle	
aktivieren.....	88
Gerät.....	87
Zündkerzen-Stunden	
setzen.....	79
Zündspulen	
einstellen.....	101
verkabeln.....	56
Zündsteuergerät	
Abmessung.....	28
ausschalten.....	168
elektrische Daten.....	23
Entsorgung.....	16
Inbetriebnahme.....	168
mechanische Daten.....	19
Montage.....	36
Typ auswählen.....	90
zurücksenden.....	176
Zündwinkel	
Berechnung.....	70
Zündzeitpunkt	
Basis.....	123, 126
einstellen.....	156
global.....	123, 126
Grenzwerte.....	109
Übersicht.....	126
Zündzeitpunkteinrichtung	
Verkabelung.....	46
Zündzeitpunktkorrektur	
aktueller Wert.....	126
Funktion.....	70
Zündzeitpunktverstellung	
manuell.....	67
maximal.....	113
Zylindername.....	98

MOTORTECH GmbH

Hogrevestr. 21–23
29223 Celle
Deutschland

Tel.: +49 (5141) 93 99 0
Fax: +49 (5141) 93 99 99
E-Mail: sales@motortech.de
Web: www.motortech.de

MOTORTECH Americas, LLC

1400 Dealers Avenue, Suite A
New Orleans, LA 70123
USA

Tel.: +1 (504) 355 4212
Fax: +1 (504) 355 4217
E-Mail: info@motortechamericas.com
Web: www.motortechamericas.com

MOTORTECH Shanghai Co. Ltd.

Room 1018 Enterprise Square,
No. 228 Meiyuan Road,
Jing'An District, 200070 Shanghai
China

Tel.: +86 (21) 6380 7338
E-Mail: info@motortechshanghai.com
Web: www.motortechshanghai.com

GAS ENGINE TECHNOLOGY

Zündsysteme	
Zündkerzen und Zubehör	
Gasmotorensteuerungssysteme	
Sensorsysteme	
Gemischregelungssysteme	
Abgasnachbehandlung	
Gasmotorenzubehör	