



Hardware-Plattformen

Steuerungen für
mobile Arbeitsmaschinen



**ERFOLG
EINFACH
EINBAUEN**





Inhaltsverzeichnis

Hardware-Plattformen	3
Hydraulik Controller HCB und HCE	4
HCB und HCE Strukturdiagramm	5
HCB Anschlüsse / Steckerbelegung	6
HCB Technische Daten	8
HCE Anschlüsse / Steckerbelegung	10
HCE Technische Daten	12
Modulare Lösungen MMC MMA MMD	14
MMC MMA MMD Strukturdiagramm	15
MMC Anschlüsse / Steckerbelegung	16
MMC Technische Daten	18
MMA Anschlüsse / Steckerbelegung	20
MMA Technische Daten	22
MMD Anschlüsse / Steckerbelegung	24
MMD Technische Daten	26
Sicherheitssteuerung MMS	28
MMS Strukturdiagramm	29
MMS Anschlüsse / Steckerbelegung	30
MMS Technische Daten	32
Gehäuse und Abmessungen	34
MMC MMS Gehäuse	34
HCB HCE MMA MMD Gehäuse	35

Hardware-Plattformen

Steuerungen für mobile Arbeitsmaschinen

Völkel Mikroelektronik entwickelt und produziert seit mehr als 30 Jahren digitale, elektronische Steuerungen für mobile Arbeitsmaschinen. Wir sind Spezialisten für die Regelung mobilhydraulischer Abläufe.

Für gängige Steuerungsaufgaben bietet Völkel Hardware-Plattformen an, die mit der entsprechenden Anwendungssoftware das dazugehörige Standardprodukt zur Verfügung stellen. Diese Software ist sehr leicht zwischen den unterschiedlichen Hardware-Plattformen portierbar. Auf diesem Weg werden auch komplexe Maschinensteuerungen in kurzer Zeit marktreif.

Auch die Inbetriebnahme auf der Maschine gestaltet sich sehr einfach: Lediglich per Parametrierung wird die Steuerung den unterschiedlichsten Anforderungen angepasst. Die Standard-Steuerungen sind kurzfristig lieferbar.

Die Steuerungsintelligenz in der Software bietet

- Umfangreiche Nutzungs-Möglichkeiten der Hardware
- Echtzeitdiagnose am PC mit ConDoc®
- Ferndiagnose über LTE-/GSM-Modem
- ERSTKLASSIG AUS ERFAHRUNG

Hardware-Plattformen

Hydraulik Controller HCB und HCE

Modulare Lösungen MMC | MMA | MMD

Sicherheitssteuerung MMS

Modularer Aufbau

Je besser eine Maschine ihre Spezialaufgabe erfüllt, um so attraktiver ist sie für den Markt. Unsere Spezialität ist, die Maschine ganzheitlich zu betrachten und kundenindividuell die perfekte Lösung zu entwickeln. Damit komplexe Maschinen in einer akzeptablen Entwicklungszeit marktreif werden können, betreiben wir in den Steuerungen einen hohen Grad an Modularisierung. Die Module sind häufig Standardlösungen, die sich bereits vielfach im Markt bewährt haben.

Flexible Anpassung

Völkel Steuerungen werden mittels Parametrierung an die Maschine angepasst, ohne dass Programmierkenntnisse erforderlich sind. Die Einstellungen werden mit der PC Software ConDoc® online vorgenommen. Die Parametrierung reicht von der Einstellung der Ein- und Ausgänge auf die verwendete Peripherie bis zum völligen Verändern der Steuerungseigenschaften. Die Steuerung erhält ihre Funktion durch die Parametrierung.

Robuste Hardware

Die Hardware ist mit der Schutzklasse IP 69 K und dem erweiterten Temperaturbereich - 40°C ... + 85°C für die extremen Einsatzbedingungen mobiler Arbeitsmaschinen ausgelegt.

Weitere Merkmale sind:

- Verpolungsschutz
- Kurzschlussfestigkeit
- Spannungsversorgung 8 ... 32 V
- Anschluss über standardisierte Schnittstellen

Qualität aus einer Hand

Die Qualität steigt, wenn alle Prozesse der Kontrolle und dem Einfluss eines QM-Systems unterliegen. Hard- und Softwareentwicklung stärken sich gegenseitig. Das ergibt ein stimmiges Produkt, von der Entwicklung bis zum Support.



Hydraulik Controller HCB und HCE

HCB und HCE sind universelle Steuergeräte für den mobilhydraulischen Einsatz. Sie verfügen jeweils über zwei Mikrocontroller mit gegenseitiger Überwachung und eine Sicherheitsabschaltung für die Ausgänge.

Ein serieller Flashspeicher ermöglicht umfangreiche Aufzeichnungen von Maschinendaten.

HCB- und HCE-Steuerungen lassen sich jeweils über den CAN-Feldbus zu einem größeren System zusammenschalten.
Der CAN-Bus ermöglicht auch eine Kommunikation mit anderen elektronischen Komponenten.

Erläuterungen

Versorgung, Service

- UB Spannungsversorgung, Batterie
- DG Masse
- UPT Sensorversorgung (Ausspeisung)
- SG Signalmasse
- RxD Serielle Schnittstelle, Empfangsleitung
- TxD Serielle Schnittstelle, Sendeleitung
- CH CAN-Bus (High)
- CL CAN-Bus (Low)

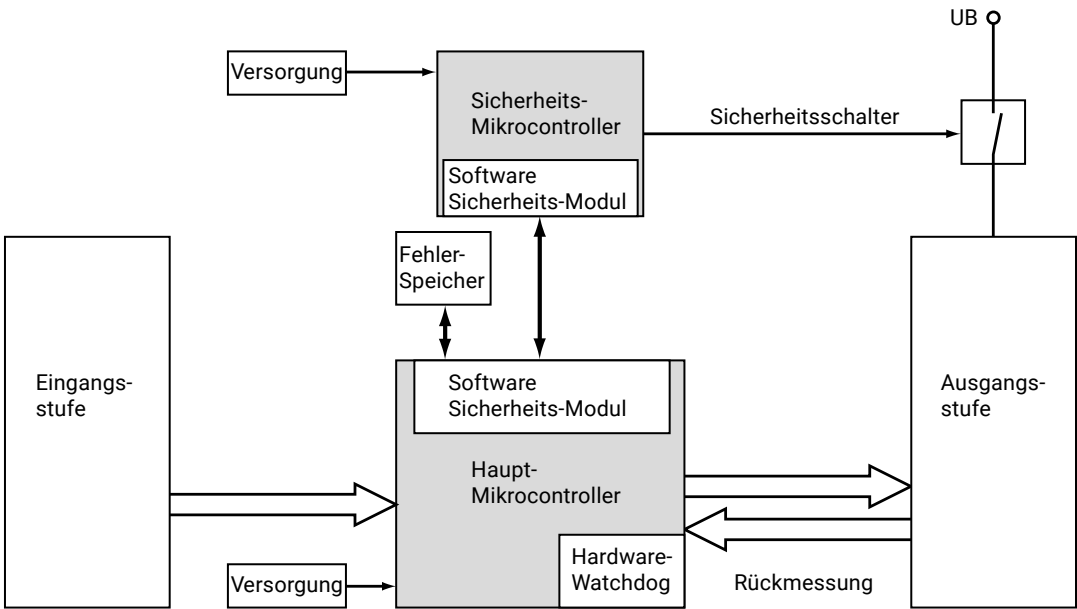
Eingänge

- SE Schalteingang, Digitaleingang
- FQ Frequenzeingang
- AE Analogeingang (Spannung)
- CE Analogeingang (Strom)

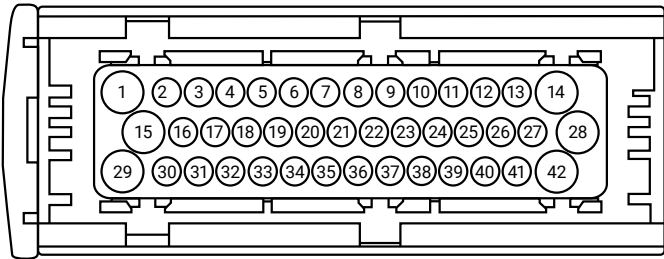
Ausgänge

- PV Proportionalausgang (mit Stromrückmessung)
 - PV1P Proportionalausgang 1 Plus
 - PV1M Proportionalausgang 1 Minus
- SA Schaltausgang, Digitalausgang
- PWM Pulsweitenmodulierter Ausgang
- DA Analogausgang Spannung

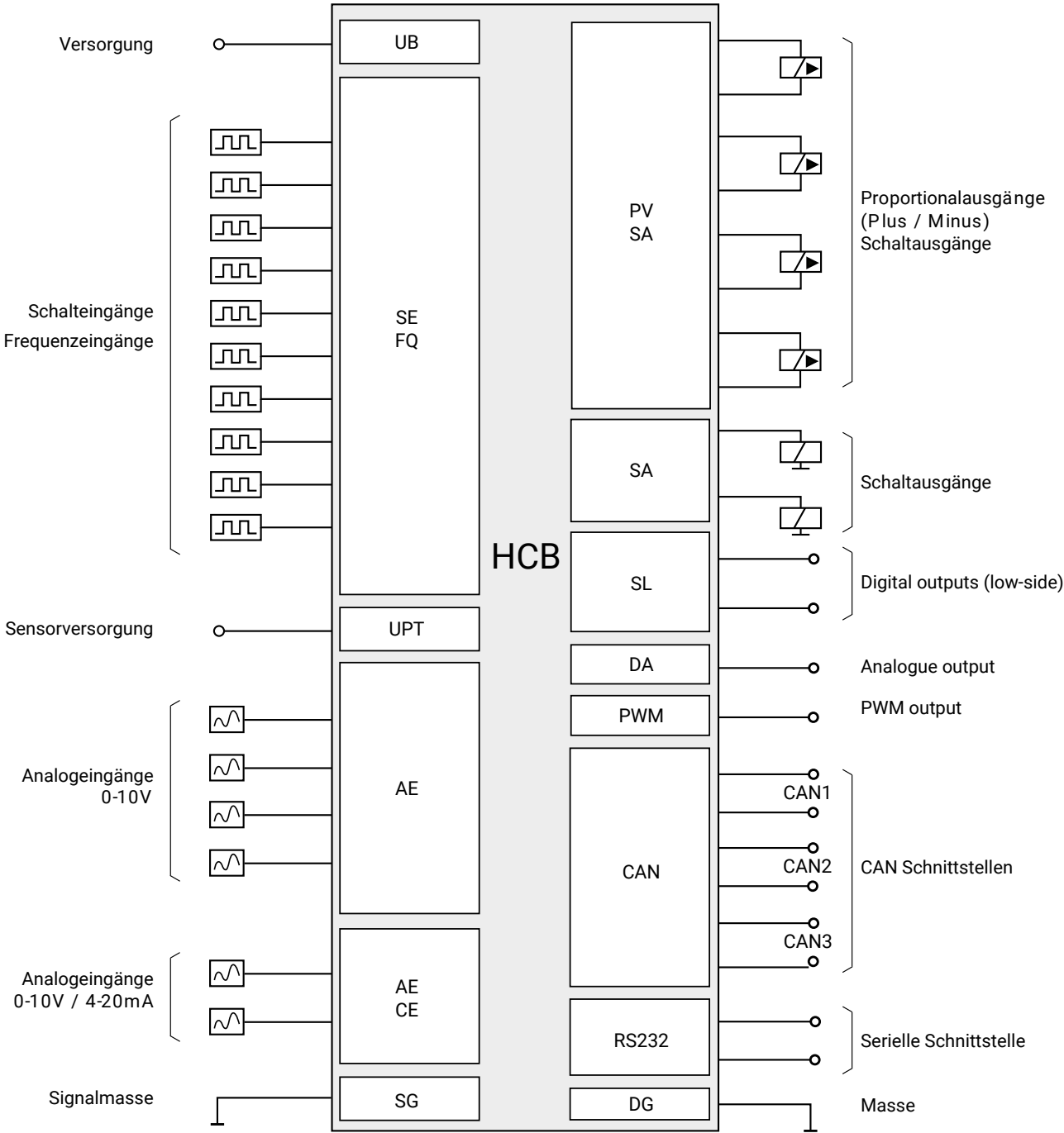
HCB und HCE Strukturdiagramm



HCB und HCE Steckerbelegung



HCB und HCE Gehäuse und Abmessungen: Seite 35



HCB Steckerbelegung

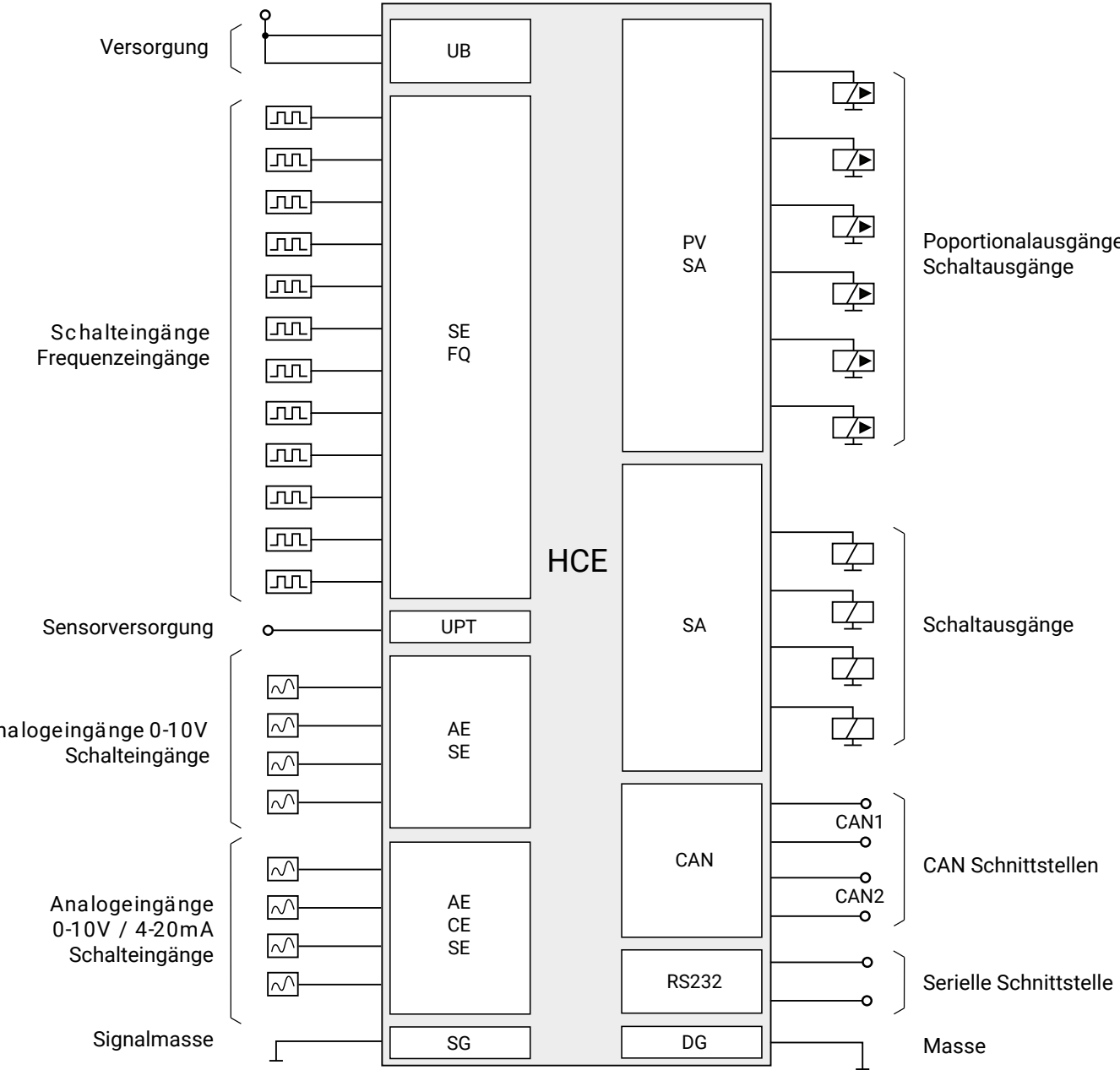
1	DG	Versorgung, Minus
14	UB	Versorgung, Plus
2	SE1/FQ1	Schalteingang 1/Frequenzeingang 1 (0... 10 kHz)
3	SE2/FQ2	Schalteingang 2/Frequenzeingang 2 (0... 10 kHz)
4	SE3/FQ3	Schalteingang 3/Frequenzeingang 3 (0... 10 kHz)
5	SE4/FQ4	Schalteingang 4/Frequenzeingang 4 (0... 10 kHz)
15	SE5/FQ5	Schalteingang 5/Frequenzeingang 5 (0... 10 kHz)
29	SE6/FQ6	Schalteingang 6/Frequenzeingang 6 (0... 10 kHz)
28	SE7/FQ7	Schalteingang 7/Frequenzeingang 7 (0... 10 kHz)
42	SE8/FQ8	Schalteingang 8/Frequenzeingang 8 (0... 10 kHz)
27	SE9/FQ9 (FQ10P)	Schalteingang 9/Frequenzeingang 9 (0... 10 kHz) / Pickup H / Klemme W
41	SE10/FQ10 (FQ10M)	Schalteingang 10/Frequenzeingang 10 / Pickup L
20	AE1	Analogeingang 1 (0... 10 V)
34	AE2	Analogeingang 2 (0... 10 V)
23	AE3	Analogeingang 3 (0... 10 V)
37	AE4	Analogeingang 4 (0... 10 V)
32	SG	Signalmasse
25	CE1/AE5	Stromeingang 1 (4... 20 mA) / Analogeingang 5 (0... 10 V)
39	CE2/AE6	Stromeingang 2 (4... 20 mA) / Analogeingang 6 (0... 10 V)
7	PV1P/SA1	Proportionalausgang 1 / Schaltausgang 1
6	PV1M	Proportionalausgang 1 Minus
9	PV2P/SA2	Proportionalausgang 2 / Schaltausgang 2
8	PV2M	Proportionalausgang 2 Minus
11	PV3P/SA3	Proportionalausgang 3 / Schaltausgang 3
10	PV3M	Proportionalausgang 3 Minus
13	PV4P/SA4	Proportionalausgang 4 / Schaltausgang 4
12	PV4M	Proportionalausgang 4 Minus
26	SA5	Schaltausgang 5
40	SA6	Schaltausgang 6
18	SL1	Schalter Low-Side 1
21	SL2	Schalter Low-Side 2
35	DA	Analogausgang (0... 10 V)
24	PWM	PWM-Ausgang
31	CH1	CAN1-Leitung H
30	CL1	CAN1-Leitung L
36	CH2	CAN2-Leitung H
22	CL2	CAN2-Leitung L
33	CH3	CAN3-Leitung H
19	CL3	CAN3-Leitung L
16	RXD	RS232 Empfangsleitung
17	TXD	RS232 Sendeleitung

HCB Technische Daten

Gesamtabmessungen	152 mm x 56 mm x 150 mm [B x H x T]
Gehäuse	Aluminium mit Entlüftungsmembrane
Schutzart	IP 69 (DIN EN 60529)
Gewicht	ca. 650 g
Anschlüsse	42-polige Messerleiste, AMP 1-0967280-1
Versorgung	UB = 8 ... 32 V (Datenerhalt bis 5 V)
Einsatztemperatur	- 40 ... 85 °C
Stromaufnahme	ca. 50 mA bei 24 V (zuzüglich Ventilstrom)
Eingänge	2 Digitale Schalteingänge mit schaltbaren 4,7 kΩ Pulldown- / Pullup-Widerständen und einstellbaren Schaltschwellen im Bereich 0 ... 32 V. Verwendbar als Frequenzeingänge bis 10 kHz ($U_{SS} \geq 5\text{ V}$; $U_{Offset} = 2,5\text{ V}$; Tastgrad = 50 %) mit festen Schaltschwellen: $U_{on} = \text{ca. } 2,8\text{ V}$, $U_{off} = \text{ca. } 1,5\text{ V}$. 6 Digitale Schalteingänge mit 4,7 kΩ-Pulldown-Widerstand und einstellbaren Schaltschwellen im Bereich 0 ... 32 V. Verwendbar als Frequenzeingänge bis 10 kHz ($U_{SS} \geq 5\text{ V}$; $U_{Offset} = 2,5\text{ V}$; Tastgrad = 50 %) mit festen Schaltschwellen: $U_{on} = \text{ca. } 2,8\text{ V}$, $U_{off} = \text{ca. } 1,5\text{ V}$. 1 Drehzahlsensoreingang Pickup, $f_{max} = 10\text{ kHz}$, Signalpegel: $U_{ss} = 400\text{ mV}$ bei 1 kHz, zunehmende Unempfindlichkeit bei größeren Frequenzen. Alternativ verwendbar als zusätzlicher digitaler Schalteingang mit 3,3 kΩ-Pulldown-Widerstand und einstellbaren Schwellen im Bereich 0 ... 32 V. 1 Klemme W Frequenzeingang; $f_{max} = 2\text{ kHz}$; Schaltschwellen: $U_{on} = 75\text{ \% von UB}$, $U_{off} = 25\text{ \% von UB}$. 4,4 kΩ-Widerstand nach Masse. Auch verwendbar als digitaler Schalteingang mit einstellbaren Schwellen im Bereich 0 ... 32 V. 4 Analogeingänge für einen Spannungsbereich von 0 ... 10 V mit 10-Bit-Auflösung und > 100 kΩ-Eingangswiderstand. 2 Stromeingänge, 4 ... 20 mA mit 110 Ω Bürde nach Masse und 10-Bit-Auflösung. Geschützt gegen Überlastung. Umschaltbar als Analogeingang mit Spannungsbereich 0 ... 10 V bei 10-Bit-Auflösung und > 100 kΩ-Eingangswiderstand.

HCB Technische Daten

Ausgänge	4 Proportionalmagnetausgänge für jeweils maximal 3 A. Verwendbar als Schaltausgang für jeweils maximal 3 A. 2 Schaltausgänge für jeweils maximal 4 A. 2 Low-Side-Schalter für jeweils maximal 4 A. 1 Spannungsversorgungsausgang mit 5 ... 10 V für Sensoren und Potentiometer bis 400 mA belastbar. 1 PWM-Ausgang mit einer Ausgangsspannung von 0 / 5 V und einstellbarer Frequenz zwischen 0 ... 1000 Hz. Der Ausgangswiderstand beträgt 100 Ω, mit zuschaltbarem 4,7 kΩ-Pulldown-Widerstand. 1 Analog-Ausgang mit einer gesteuerten Ausgangsspannung von 0 ... 10 V. Der maximale Lastwiderstand beträgt 2,5 kΩ.
Schnittstellen	3 CAN 2.0 B (maximale Baudrate: 1 Mbit/s) 1 RS232
MTTF	94 Jahre
EMV	Straßenfahrzeuge: Richtlinie 2014/30/EU, UN/ECE-R10, ISO 10605, ISO 7637-1, ISO 7637-2, ISO 7637-3 Baumaschinen: DIN EN 13309, ISO 7637-3 Land- und forstwirtschaftliche Maschinen: Richtlinie 2009/64/EG, DIN EN ISO 14982, ISO 7637-3 Industrieller Einsatz: DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4
Mechanische, klimatische Belastbarkeit	Kälte: DIN EN 60068-2-1 Trockene Wärme: DIN EN 60068-2-2 Schwingen: DIN EN 60068-2-6 Temperaturwechsel: DIN EN 60068-2-14 Schocken: DIN EN 60068-2-27 Dauerschocken: DIN EN 60068-2-29 Feuchte Wärme: DIN EN 60068-2-30 Schocks durch raue Handhabung: DIN EN 60068-2-31



HCE Steckerbelegung

1	DG	Versorgung, Minus (Masse)
14	UB	Versorgung, Plus
28	UB	Versorgung, Plus
2	SE1 / FQ1	Schalteingang 1 / Frequenzeingang 1 (0 ...10 kHz)
3	SE2 / FQ2	Schalteingang 2 / Frequenzeingang 2 (0 ...10 kHz)
4	SE3 / FQ3	Schalteingang 3 / Frequenzeingang 3 (0 ...10 kHz)
5	SE4 / FQ4	Schalteingang 4 / Frequenzeingang 4 (0 ...10 kHz)
15	SE5 / FQ5	Schalteingang 5 / Frequenzeingang 5 (0 ...10 kHz)
29	SE6 / FQ6	Schalteingang 6 / Frequenzeingang 6 (0 ...10 kHz)
19	SE7 / FQ7	Schalteingang 7 / Frequenzeingang 7 (0 ...10 kHz)
33	SE8 / FQ8	Schalteingang 8 / Frequenzeingang 8 (0 ...10 kHz)
10	SE9	Schalteingang 9
12	SE10	Schalteingang 10
27	FQ9P / SE11	Schalteingang 11 / Pickup H
41	FQ9M / SE12	Schalteingang 12 / Pickup L
42	FQ10 / SE13	Schalteingang 13 / Klemme W
20	AE1 / SE14	Analogeingang 1 (0 ... 10 V) / Schalteingang 14
34	AE2 / SE15	Analogeingang 2 (0 ... 10 V) / Schalteingang 15
23	AE3 / SE16	Analogeingang 3 (0 ... 10 V) / Schalteingang 16
37	AE4 / SE17	Analogeingang 4 (0 ... 10 V) / Schalteingang 17
32	SG / GND	Signalmasse
25	AE5 / CE1 / SE18	Analogeingang 5 (5 V / 10 V) / Stromeingang 1 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 18
39	AE6 / CE2 / SE19	Analogeingang 6 (5 V / 10 V) / Stromeingang 2 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 19
21	AE7 / CE3 / SE20	Analogeingang 7 (5 V / 10 V) / Stromeingang 3 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 20
35	AE8 / CE4 / SE21	Analogeingang 8 (5 V / 10 V) / Stromeingang 4 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 21
7	PV1 / SA1	Proportionalausgang 1/ Schaltausgang 1
9	PV2 / SA2	Proportionalausgang 2 / Schaltausgang 2
11	PV3 / SA3	Proportionalausgang 3 / Schaltausgang 3
13	PV4 / SA4	Proportionalausgang 4 / Schaltausgang 4
18	PV5 / SA5 / SL1	Proportionalausgang 5 / Schaltausgang 5
24	PV6 / SA6 / SL2	Proportionalausgang 6 / Schaltausgang 6
26	SA7	Schaltausgang 7
40	SA8	Schaltausgang 8
6	SA9	Schaltausgang 9
8	SA10	Schaltausgang 10
31	CH1	CAN1-Leitung H
30	CL1	CAN1-Leitung L
36	CH2	CAN2-Leitung H
22	CL2	CAN2-Leitung L
16	RXD	RS232 Empfangsleitung
17	TXD	RS232 Sendeleitung

HCE Technische Daten	
Gesamtabmessungen	152 mm x 56 mm x 150 mm [B x H x T]
Gehäuse	Aluminium mit Entlüftungsmembrane
Schutzart	IP 69 (DIN EN 60529)
Gewicht	ca. 700 g
Anschlüsse	42-polige Messerleiste, AMP 1-0967280-1
Versorgung	UB = 6 ... 32 V
Einsatztemperatur	- 40 ... 85 °C
Stromaufnahme	ca. 50 mA bei 24 V (zuzüglich Ventilstrom)
Eingänge	4 Digitale Schalteingänge mit schaltbaren 4,1 kΩ Pulldown- / Pullup-Widerständen. Paarweise einstellbare Schaltschwellen im Bereich - 2 ... 32 V. Als Frequenzeingänge bis 10 kHz geeignet. Durch zuschaltbaren 1,3 kΩ-Pulldown auch für Namur-Sensoren geeignet. 6 Digitale Schalteingänge mit 4,5 kΩ-Pulldown-Widerstand und einstellbaren Schaltschwellen im Bereich 0 ... 32 V. 4 davon verwendbar als Frequenzeingänge bis 4 kHz mit festen Schaltschwellen: U_{on} = ca. 2,8 V, U_{off} = ca. 1,5 V. 1 Drehzahlsensoreingang Pickup, f_{max} = 10 kHz, Signalpegel: U_{ss} = 400 mV bei 1 kHz, zunehmende Unempfindlichkeit bei größeren Frequenzen. Alternativ verwendbar als 2 zusätzliche digitale Schalteingänge mit 3,3 kΩ-Pulldown-Widerstand und einstellbaren Schwellen im Bereich 0 ... 32 V. 1 Klemme W Frequenzeingang; f_{max} = 2 kHz; Schaltschwellen: U_{on} = 75 % von UB, U_{off} = 25 % von UB. 4,4 kΩ-Widerstand nach Masse. Auch verwendbar als digitaler Schalteingang mit einstellbaren Schwellen im Bereich 0 ... 32 V. 4 Analogeingänge für einen Spannungsbereich von 0 ... 10 V mit 10-Bit-Auflösung und > 100 kΩ-Eingangswiderstand. Konfigurierbar als Schalteingang mit einstellbaren Schwellen im Bereich 0 ... 32 V und 4,7 kΩ Pulldown. 4 Stromeingänge, 4 ... 20 mA mit 220 Ω Bürde nach Masse und 10-Bit-Auflösung. Geschützt gegen Überlastung. Umschaltbar als Analogeingang mit Spannungsbereich 0 ... 5 V oder 0 ... 10 V bei 10-Bit-Auflösung und > 100 kΩ-Eingangswiderstand. Auch als Schalteingang mit 4,7 kΩ Pulldown und einstellbaren Schwellen im Bereich 0 ... 32 V konfigurierbar.

HCE Technische Daten		
Ausgänge	6	Proportionalmagnetausgänge für jeweils maximal 3 A. Verwendbar als Schaltausgang für jeweils maximal 3 A. 2 davon verwendbar als Low-Side Schalter für jeweils maximal 1,5 A.
	4	Schaltausgänge für jeweils maximal 4 A.
	1	Spannungsversorgungsausgang mit 5 ... 10 V für Namur-Sensoren und Potentiometer bis 400 mA belastbar. Ausgangsspannung ist abhängig von der Versorgungsspannung.
Schnittstellen	2 1	CAN (maximale Baudrate: 1 Mbit/s) RS232
MTTF	71	Jahre
EMV	Straßenfahrzeuge: Richtlinie 2014/30/EU, UN/ECE-R10, ISO 10605, ISO 7637-1, ISO 7637-2, ISO 7637-3	
	Bahnfahrzeuge: DIN EN 50121-3-2	
	Baumaschinen: DIN EN 13309, ISO 7637-3	
	Land- und forstwirtschaftliche Maschinen: Richtlinie 2009/64/EG, DIN EN ISO 14982, ISO 7637-3	
	Industrieller Einsatz: DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4	
Mechanische, klimatische Belastbarkeit	Kälte: Trockene Wärme: Schwingen: Temperaturwechsel: Schocken: Dauerschocken: Feuchte Wärme: Schocks durch raue Handhabung:	DIN EN 60068-2-1 DIN EN 60068-2-2 DIN EN 60068-2-6 DIN EN 60068-2-14 DIN EN 60068-2-27 DIN EN 60068-2-29 DIN EN 60068-2-30 DIN EN 60068-2-31

Modulare Lösungen für mobile Arbeitsmaschinen, bestehend aus einer Basissteuerung (Master) und Erweiterungsmodulen (Slaves).

Die Größe der Steuereinheit lässt sich leicht individuell skalieren, je nach benötigten Ein- und Ausgängen kann die Anzahl der Module im System variieren. Dabei verhalten sich die Module nach außen, in der Steuerungsumgebung, wie eine einzige Steuerung.

Die Anbindung der Erweiterungsmodule erfolgt auf Betriebssystemebene und ist deshalb besonders einfach: neue Module identifiziert das System automatisch per Stecker-codierung.



MMC
MMC Master
als Basissteuerung
oder als
MMC Slave
mit gemischten
Ein- und Ausgängen

MMA
Analog-Slave
mit vorwiegend
analogen Ein- und
Ausgängen

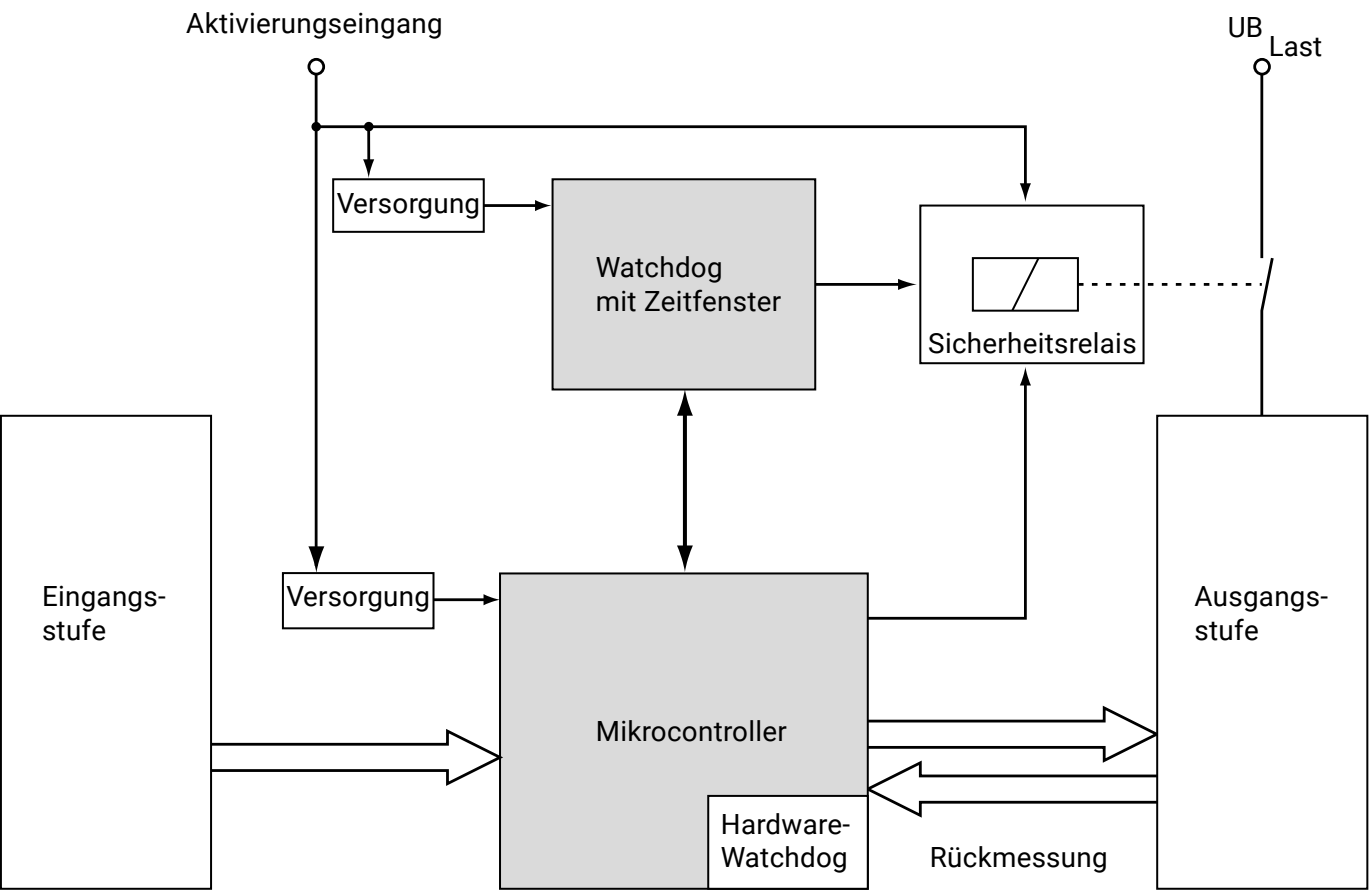
MMD
Digital-Slave
mit digitalen
Ein- und Ausgängen

Diese modulare Steuerungslösung stellt einen Master und drei unterschiedliche Typen von Erweiterungen (Slaves) zur Verfügung.

Maximal zulässig sind in einem System drei Erweiterungen vom Typ MMA, drei Erweiterungen vom Typ MMD und eine Erweiterung vom Typ MMC. Die größtmögliche Ausbaustufe besteht aus einem Master und fünf Slaves. Die modulare Steuerungslösung kommuniziert über CAN-Bus.

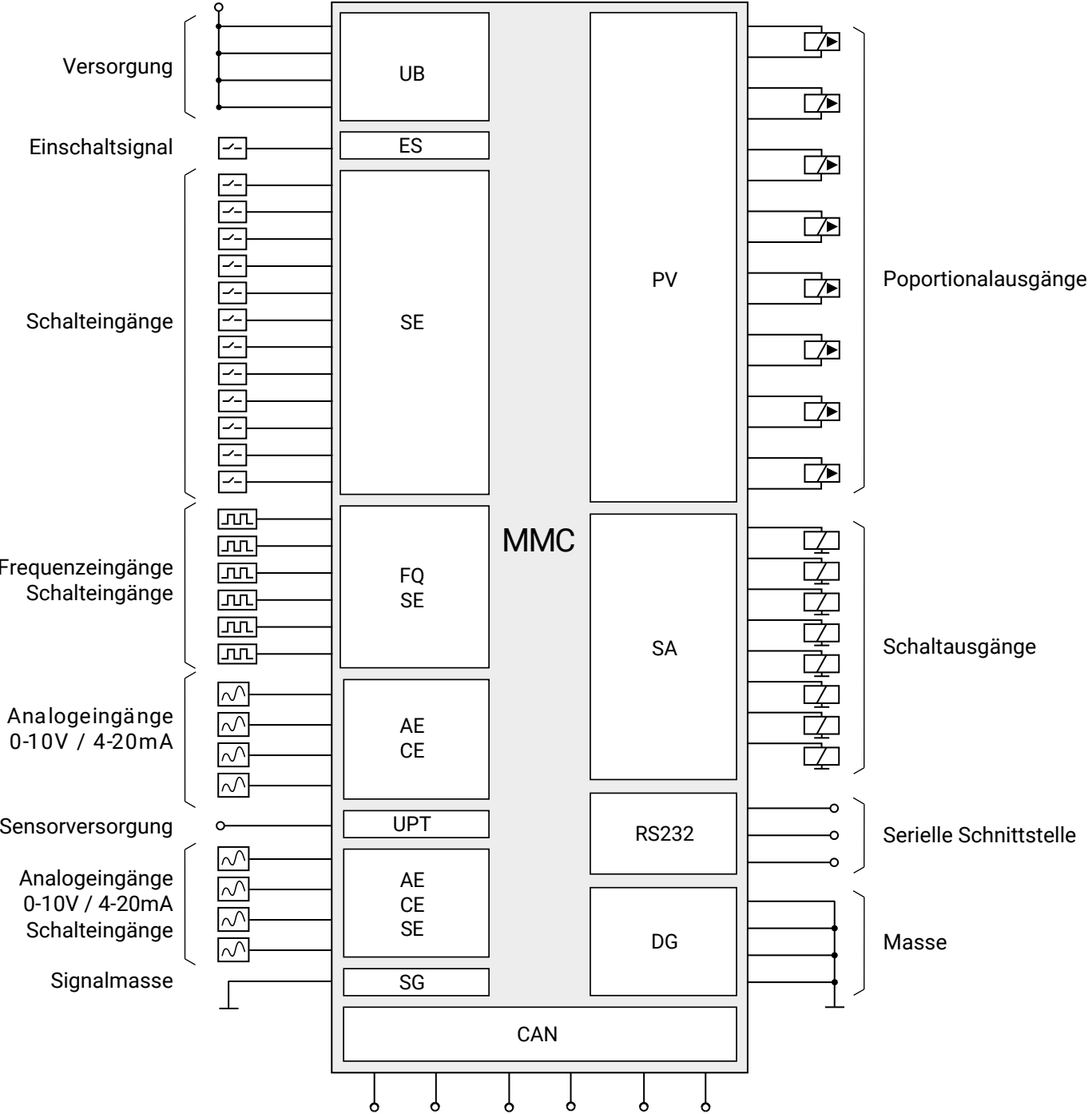
MMC | MMA | MMD Nutzbare Ein- und Ausgänge

	MMC Master oder Slave	MMA Analog-Slave	MMD Digital-Slave
Analogeingänge	8	4	—
Frequenzeingänge	6	4	—
Digitale Schalteingänge	12	4	16
Proportional-Ausgänge	8	8	—
PVG-Ausgänge	8	—	—
Schaltausgänge	8	—	18
CAN-Schnittstellen	2	—	—
RS232-Schnittstellen	1	—	—



Sicherheitsstruktur

- Mikrocontroller mit internem Watchdog
- Zusätzlicher externer Watchdog mit Zeitfenster
- Mikrocontroller und externer Watchdog jeweils mit eigener Spannungsregelung und Taktgenerierung
- Zusätzlicher Abschaltweg durch Sicherheitsrelais im Ruhestromprinzip
- Rückmessung aller Ausgänge
- Aktivierungseingang zur direkten Versorgung und Abschaltung von Mikrocontroller, Watchdog und Sicherheitsrelais



MMC Steckerbelegung

1	DG	Masse
24	DG	Masse
25	DG	Masse
48	DG	Masse
23	UB	Versorgung
46	UB	Versorgung
47	UB	Versorgung
70	UB	Versorgung

MMC Steckerbelegung

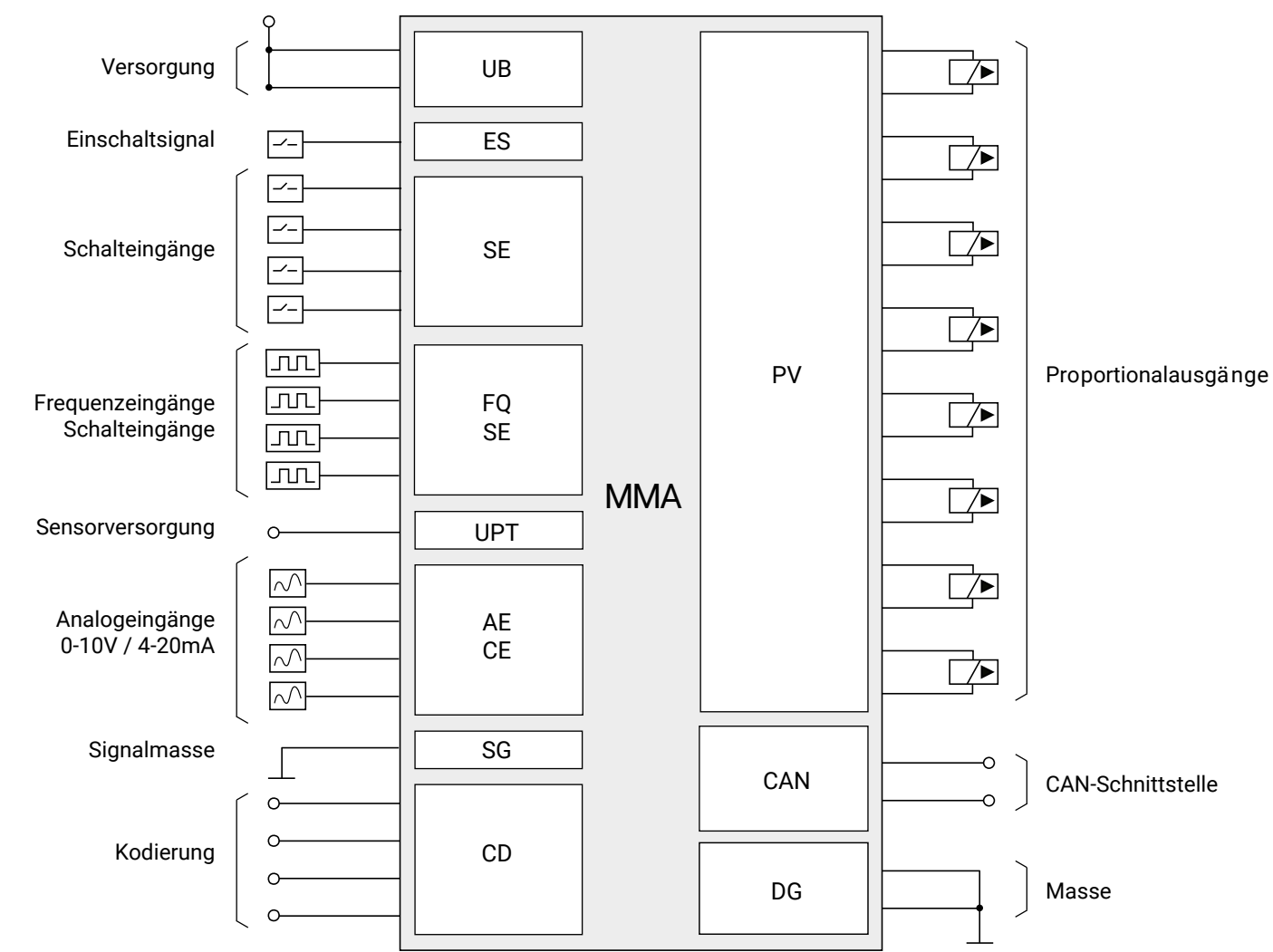
68	ES	Einschaltsignal
2	SE1	Schalteingang 1
3	SE2	Schalteingang 2
4	SE3	Schalteingang 3
5	SE4	Schalteingang 4
54	SE15	Schalteingang 5
55	SE6	Schalteingang 6
56	SE7	Schalteingang 7
57	SE8	Schalteingang 8
58	SE9	Schalteingang 9
59	SE10	Schalteingang 10
60	SE11	Schalteingang 11
61	SE12	Schalteingang 12
62	SE13 / FQ1	Schalteingang 13 / Frequenzeingang 1 (0 ... 10 kHz)
63	SE14 / FQ2	Schalteingang 14 / Frequenzeingang 2 (0 ... 10 kHz)
64	SE15 / FQ3	Schalteingang 15 / Frequenzeingang 3 (0 ... 10 kHz)
65	SE16 / FQ4	Schalteingang 16 / Frequenzeingang 4 (0 ... 10 kHz)
66	SE17 / FQ5	Schalteingang 17 / Frequenzeingang 5 (0 ... 10 kHz)
67	SE18 / FQ6	Schalteingang 18 / Frequenzeingang 6 (0 ... 10 kHz)
38	AE1 / CE1	Analogeingang 1 / Stromeingang 1 (4 ... 20 mA)
39	AE2 / CE2	Analogeingang 2 / Stromeingang 2 (4 ... 20 mA)
40	AE3 / CE3	Analogeingang 3 / Stromeingang 3 (4 ... 20 mA)
41	AE4 / CE4	Analogeingang 4 / Stromeingang 4 (4 ... 20 mA)
42	AE5 / CE5 / SE19	Analogeingang 5 / Stromeingang 5 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 19
43	AE6 / CE6 / SE20	Analogeingang 6 / Stromeingang 6 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 20
44	AE7 / CE7 / SE21	Analogeingang 7 / Stromeingang 7 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 21
45	AE8 / CE8 / SE22	Analogeingang 8 / Stromeingang 8 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 22
69	SG	Signalmasse
6	PV1P / PVG1	Proportionalausgang 1 Plus / PVG-Ausgang 1
30	PV1M	Proportionalausgang 1 Minus
7	PV2P / PVG2	Proportionalausgang 2 Plus / PVG-Ausgang 2
31	PV2M	Proportionalausgang 2 Minus
8	PV3P / PVG3	Proportionalausgang 3 Plus / PVG-Ausgang 3
32	PV3M	Proportionalausgang 3 Minus
9	PV4P / PVG4	Proportionalausgang 4 Plus / PVG-Ausgang 4
33	PV4M	Proportionalausgang 4 Minus
10	PV5P / PVG5	Proportionalausgang 5 Plus / PVG-Ausgang 5
34	PV5M	Proportionalausgang 5 Minus
11	PV6P / PVG6	Proportionalausgang 6 Plus / PVG-Ausgang 6
35	PV6M	Proportionalausgang 6 Minus
12	PV7P / PVG7	Proportionalausgang 7 Plus / PVG-Ausgang 7
36	PV7M	Proportionalausgang 7 Minus
13	PV8P / PVG8	Proportionalausgang 8 Plus / PVG-Ausgang 8
37	PV8M	Proportionalausgang 8 Minus
14	SA1	Schaltausgang 1
15	SA2	Schaltausgang 2
16	SA3	Schaltausgang 3
17	SA4	Schaltausgang 4
18	SA5	Schaltausgang 5
19	SA6	Schaltausgang 6
20	SA7	Schaltausgang 7
21	SA8	Schaltausgang 8
29	CH1	CAN1-Leitung H
28	CL1	CAN1-Leitung L
51	CH2	CAN2-Leitung H
50	CL2	CAN2-Leitung L
53	CH2	CAN2-Leitung H
52	CL2	CAN2-Leitung L
26	RXD	RS232 Empfangsleitung
27	TXD	RS232 Sendeleitung
49	SG	Signalmasse

MMC Technische Daten

Gesamtabmessungen	188,5 mm x 52 mm x 140 mm [B x H x T]
Gehäuse	Aluminium mit Entlüftungsmembrane
Schutzart	IP 65, IP 69 (DIN 40050, DIN EN 60529)
Gewicht	ca. 900 g
Anschlüsse	70-polige Messerleiste, AMP 1-963484-1
Versorgung	UB = 8 ... 32 V
Einsatztemperatur	- 40 ... 85 °C (Gehäusetemperatur)
Stromaufnahme	ca. 200 mA bei 12 V, maximal zulässiger Gesamtstrom: 25 A
Eingänge	12 Schalteingänge, davon 4 einzeln umschaltbar zwischen Pullup und Pulldown, 8 fest mit Pulldown, 4,2 kΩ Pulldown / Pullup-Widerstände. Einstellbare Schaltschwellen im Bereich von 0 ... 32 V. 6 Frequenzeingänge, $f_{\text{max}} = 10 \text{ kHz}$; Umschaltung zwischen Pullup und Pulldown in einer Vierergruppe sowie zweimal einzeln möglich. 4,1 kΩ Pulldown / Pullup-Widerstände. 2 Paare können alternativ jeweils als ein Drehgebereingang verwendet werden. Gemeinsam einstellbare Schaltschwellen für eine Vierergruppe sowie zweimal einzeln im Bereich von – 0,2 ... + 18 V. Auch verwendbar als digitale Schalteingänge mit einstellbaren Schaltschwellen im Bereich 0 ... 32 V. 8 Analogeingänge, 4 ... 20 mA mit 220 Ω Bürde nach Masse und 10-Bit-Auflösung. Geschützt gegen Überlastung. Umschaltbar als Analogeingang mit Spannungsbereich 0 ... 5 V oder 0 ... 10 V bei 10-Bit-Auflösung und 100 kΩ-Eingangswiderstand. 4 davon umschaltbar als Schalteingang mit 4,1 k Pulldown

MMC Technische Daten

Ausgänge	8 Proportionalmagnetausgänge, stromgeregelt für jeweils maximal 3 A. Auch verwendbar als Schaltausgang. Des weiteren einzeln umschaltbar als PVG-Ausgänge.	
	8 Schaltausgänge.	
	1 Spannungsversorgungsausgang (einstellbar zwischen 5 V, 8 V und 10 V) für Sensoren und Potentiometer	
Schnittstellen	3 CAN 2.0 B (maximale Baudrate: 1 Mbit/s) 1 RS232 (maximale Baudrate: 115 kBaud)	
Sicherheit	Mikrocontroller-Watchdog, Sicherheitsabschaltung über externen Watchdog und Relais Verpolungsgeschützt	
MTTF	62 Jahre	
EMV	Straßenfahrzeuge: Richtlinie 2014/30/EU ISO 10605, ISO 7637-1, ISO 7637-2, ISO 7637-3	
	Baumaschinen: DIN EN 13309, ISO 7637-3	
	Land- und forstwirtschaftliche Maschinen: Richtlinie 2009/64/EG, DIN EN ISO 14982, ISO 7637-3	
	Industrieller Einsatz: DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4	
Mechanische, klimatische Belastbarkeit	Kälte:	DIN EN 60068-2-1
	Trockene Wärme:	DIN EN 60068-2-2
	Schwingen:	DIN EN 60068-2-6
	Temperaturwechsel:	DIN EN 60068-2-14
	Schocken:	DIN EN 60068-2-27
	Dauerschocken:	DIN EN 60068-2-29
	Feuchte Wärme:	DIN EN 60068-2-30
	Frei Fallen:	DIN EN 60068-2-32



MMA Steckerbelegung

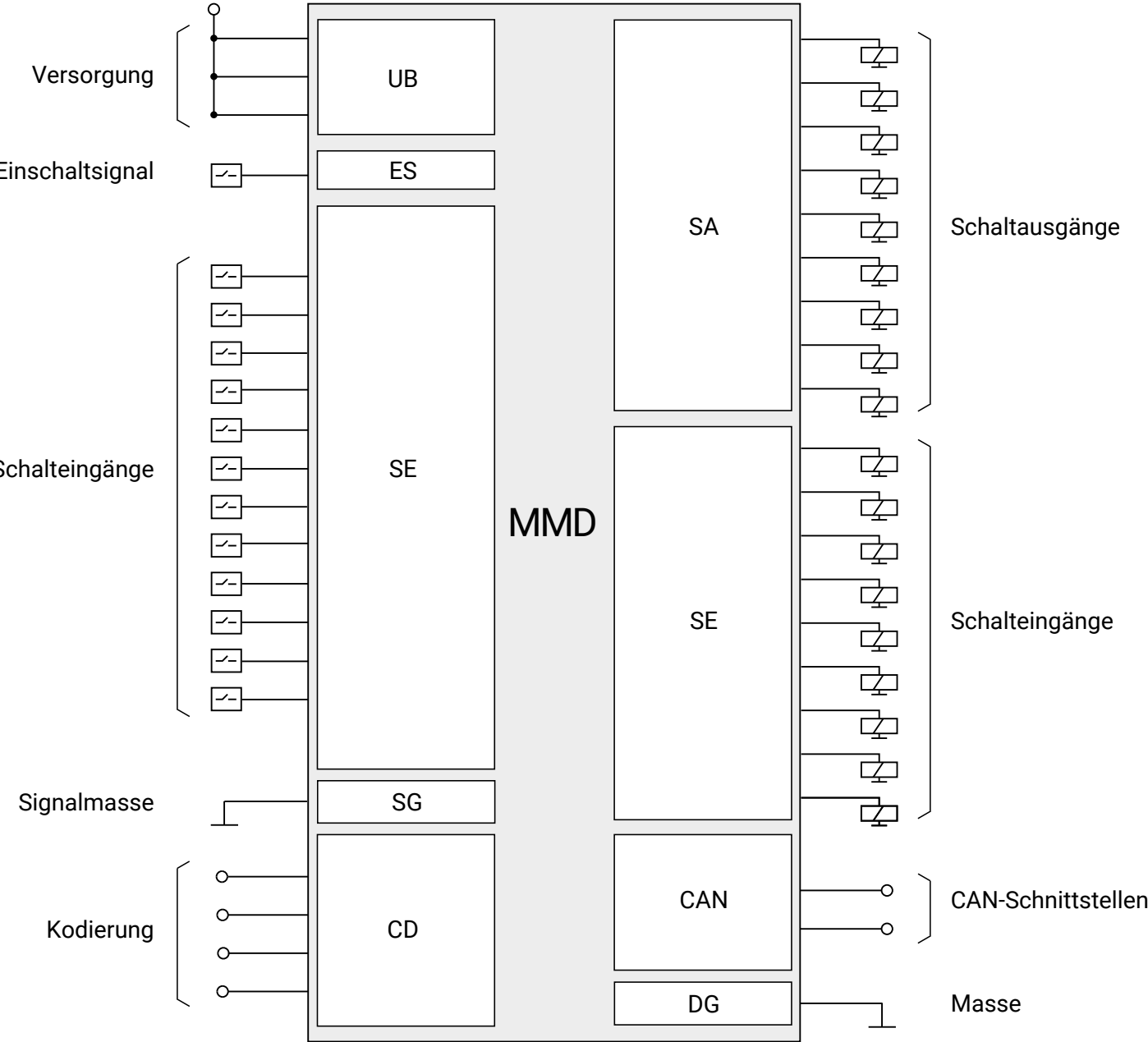
1	DG	Masse
15	DG	Masse
14	UB	Versorgung
28	UB	Versorgung
41	ES	Einschaltsignal
24	SE1	Schalteingang 1
25	SE2	Schalteingang 2
26	SE3	Schalteingang 3
27	SE4	Schalteingang 4
37	SE5 / FQ1	Schalteingang 5 / Frequenzeingang 1 (0 ... 10 kHz)
38	SE6 / FQ2	Schalteingang 6 / Frequenzeingang 2 (0 ... 10 kHz)
39	SE7 / FQ3	Schalteingang 7 / Frequenzeingang 3 (0 ... 10 kHz)
40	SE8 / FQ4	Schalteingang 8 / Frequenzeingang 4 (0 ... 10 kHz)
33	AE1 / CE1	Analogeingang 1 / Stromeingang 1 (4 ... 20 mA)
34	AE2 / CE2	Analogeingang 2 / Stromeingang 2 (4 ... 20 mA)
35	AE3 / CE3	Analogeingang 3 / Stromeingang 3 (4 ... 20 mA)
36	AE4 / CE4	Analogeingang 4 / Stromeingang 4 (4 ... 20 mA)
32	SG	Signalmasse
16	CD1	Kodierungseingang 1
17	CD2	Kodierungseingang 2
18	CD3	Kodierungseingang 3
19	CD4	Kodierungseingang 4
2	PV1P	Proportionalausgang 1 Plus
6	PV1M	Proportionalausgang 1 Minus
3	PV2P	Proportionalausgang 2 Plus
7	PV2M	Proportionalausgang 2 Minus
4	PV3P	Proportionalausgang 3 Plus
8	PV3M	Proportionalausgang 3 Minus
5	PV4P	Proportionalausgang 4 Plus
9	PV4M	Proportionalausgang 4 Minus
20	PV5P	Proportionalausgang 5 Plus
10	PV5M	Proportionalausgang 5 Minus
21	PV6P	Proportionalausgang 6 Plus
11	PV6M	Proportionalausgang 6 Minus
22	PV7P	Proportionalausgang 7 Plus
12	PV7M	Proportionalausgang 7 Minus
23	PV8P	Proportionalausgang 8 Plus
13	PV8M	Proportionalausgang 8 Minus
31	CH	CAN-Leitung H
30	CL	CAN-Leitung L
42		nicht verwendet

MMA Technische Daten

Gesamtabmessungen	152 mm x 56 mm x 120 mm [B x H x T]
Gehäuse	Aluminium mit Entlüftungsmembrane
Schutzart	IP 65, IP 69 (DIN 40050, DIN EN 60529)
Gewicht	ca. 600 g
Anschlüsse	42-polige Messerleiste, AMP 1-0967280-1
Versorgung	UB = 8 ... 32 V
Einsatztemperatur	- 40 ... 85 °C (Gehäusetemperatur)
Stromaufnahme	ca. 160 mA bei 12 V, ca. 100 mA bei 24 V, maximal zulässiger Gesamtstrom: 25 A
Mikrocontroller	1 x XC2287 / 80 MHz
Eingänge	4 Schalteingänge Umschaltung zwischen Pullup und Pulldown in einer Zweiergruppe sowie zweimal einzeln möglich. 4,2 kΩ Pulldown / Pullup-Widerstände. Einstellbare Schaltschwellen im Bereich von 0 ... 32 V. 4 Frequenzeingänge, fmax = 10 kHz Umschaltung zwischen Pullup und Pulldown in einer Zweiergruppe sowie zweimal einzeln möglich. 4,1 kΩ Pulldown / Pullup-Widerstände. Jeweils zwei Frequenzeingänge können als ein Drehgebereingang verwendet werden. Einstellbare Schaltschwellen im Bereich von - 0,2 ... 18 V. Auch verwendbar als digitale Schalteingänge mit einstellbaren Schaltschwellen im Bereich von 0 ... 32 V. 4 Analogeingänge 4 ... 20 mA mit 220 Ω Bürde nach Masse und 10-Bit-Auflösung. Geschützt gegen Überlastung. Umschaltbar als Analogeingang mit Spannungsbereich 0 ... 5 V oder 0 ... 10 V bei 10-Bit-Auflösung und 100 kΩ-Eingangswiderstand. 4 Kodierungseingänge, Unterscheidung von 10 Geräteadressen.

MMA Technische Daten

Ausgänge	8 Proportionalmagnetausgänge, stromgeregelt für jeweils maximal 3 A. Auch verwendbar als Schaltausgänge.
	1 Spannungsversorgungsausgang (einstellbar zwischen 5 V, 8 V und 10 V) für Sensoren und Potentiometer
Schnittstellen	1 CAN 2.0 B (maximale Baudrate: 1 Mbit/s)
Sicherheit	Mikrocontroller-Watchdog, Sicherheitsabschaltung per externem Watchdog und Relais, Verpolungsgeschützt
MTTF	104 Jahre
EMV	Straßenfahrzeuge: Richtlinie 2014/30/EU, ISO 10605, ISO 7637-1, ISO 7637-2, ISO 7637-3 Baumaschinen: DIN EN 13309, ISO 7637-3 Land- und forstwirtschaftliche Maschinen: Richtlinie 2009/64/EG, DIN EN ISO 14982, ISO 7637-3 Industrieller Einsatz: DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4
Mechanische, klimatische Belastbarkeit	Kälte: DIN EN 60068-2-1 Trockene Wärme: DIN EN 60068-2-2 Schwingen: DIN EN 60068-2-6 Temperaturwechsel: DIN EN 60068-2-14 Schocken: DIN EN 60068-2-27 Dauerschocken: DIN EN 60068-2-29 Feuchte Wärme: DIN EN 60068-2-30 Frei Fallen: DIN EN 60068-2-32



MMD Steckerbelegung

1	DG	Masse
14	UB	Versorgung
28	UB	Versorgung
42	UB	Versorgung
41	ES	Einschaltsignal
33	SE1	Schalteingang 1
34	SE2	Schalteingang 2
35	SE3	Schalteingang 3
36	SE4	Schalteingang 4
37	SE4	Schalteingang 5
38	SE4	Schalteingang 6
39	SE4	Schalteingang 7
40	SE4	Schalteingang 8
24	SE4	Schalteingang 9
25	SE4	Schalteingang 10
26	SE4	Schalteingang 11
27	SE4	Schalteingang 12
16	CD1	Kodierungseingang 1
17	CD2	Kodierungseingang 2
18	CD3	Kodierungseingang 3
19	CD4	Kodierungseingang 4
2	SA1	Schaltausgang 1
3	SA2	Schaltausgang 2
4	SA3	Schaltausgang 3
5	SA4	Schaltausgang 4
6	SA5	Schaltausgang 5
7	SA6	Schaltausgang 6
8	SA7	Schaltausgang 7
9	SA8	Schaltausgang 8
10	SA9	Schaltausgang 9
11	SA10	Schaltausgang 10
12	SA11	Schaltausgang 11
13	SA12	Schaltausgang 12
15	SA13	Schaltausgang 13
29	SA14	Schaltausgang 14
20	SA15 / SE13	Schaltausgang15 / Schalteingang 13
21	SA16 / SE14	Schaltausgang16 / Schalteingang 14
22	SA17 / SE15	Schaltausgang17 / Schalteingang 15
23	SA18 / SE16	Schaltausgang18 / Schalteingang 16
31	CH	CAN-Leitung H
30	CL	CAN-Leitung L
32	SG	Signalmasse

MMD Technische Daten

Gesamtabmessungen	152 mm x 56 mm x 120 mm [B x H x T]
Gehäuse	Aluminium mit Entlüftungsmembrane
Schutzart	IP 65, IP 69 (DIN 40050, DIN EN 60529)
Gewicht	ca. 600 g
Anschlüsse	42-polige Messerleiste, AMP 1-0967280-1
Versorgung	UB = 8 ... 32 V
Einsatztemperatur	- 40 ... 85 °C (Gehäusetemperatur)
Stromaufnahme	ca. 160 mA bei 12 V, ca. 110 mA bei 24 V, maximal zulässiger Gesamtstrom: 25 A
Eingänge	16 Schalteingänge 4 davon in einer Gruppe umschaltbar zwischen Pullup und Pulldown. 8 fest mit Pulldown. 4 weitere alternativ zu Schaltausgängen einzeln umschaltbar. 4,2 kΩ Pulldown/Pullup-Widerstände. Einstellbare Schaltschwellen im Bereich von 0 ... 32 V. 4 Kodierungseingänge, Unterscheidung von 10 Geräteadressen.

MMD Technische Daten

Ausgänge	18 Schaltausgänge für jeweils maximal 4A. 4 davon können als Schalteingänge umgeschaltet werden.	
Schnittstellen	1 CAN 2.0 B (maximale Baudrate: 1 Mbit/s)	
Sicherheit	Mikrocontroller-Watchdog, Sicherheitsabschaltung per externem Watchdog und Relais, Verpolungsgeschützt,	
MTTF	118 Jahre	
EMV	Straßenfahrzeuge: Richtlinie 2014/30/EU, ISO 10605, ISO 7637-1, ISO 7637-2, ISO 7637-3 Baumaschinen: DIN EN 13309, ISO 7637-3 Land- und forstwirtschaftliche Maschinen: Richtlinie 2009/64/EG, DIN EN ISO 14982, ISO 7637-3 Industrieller Einsatz: DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4	
Mechanische, klimatische Belastbarkeit	Kälte:	DIN EN 60068-2-1
	Trockene Wärme:	DIN EN 60068-2-2
	Schwingen:	DIN EN 60068-2-6
	Temperaturwechsel:	DIN EN 60068-2-14
	Schocken:	DIN EN 60068-2-27
	Dauerschocken:	DIN EN 60068-2-29
	Feuchte Wärme:	DIN EN 60068-2-30
	Frei Fallen:	DIN EN 60068-2-32

Sicherheitssteuerung MMS

Die Sicherheitssteuerung MMS befähigt Hersteller, die neuesten Anforderungen an die Sicherheit bei mobilen Arbeitsmaschinen einfach umzusetzen. Sie bietet funktionale Sicherheit gemäß Safety Integrity Level (SIL) 2 nach IEC 61508 oder vergleichbar.

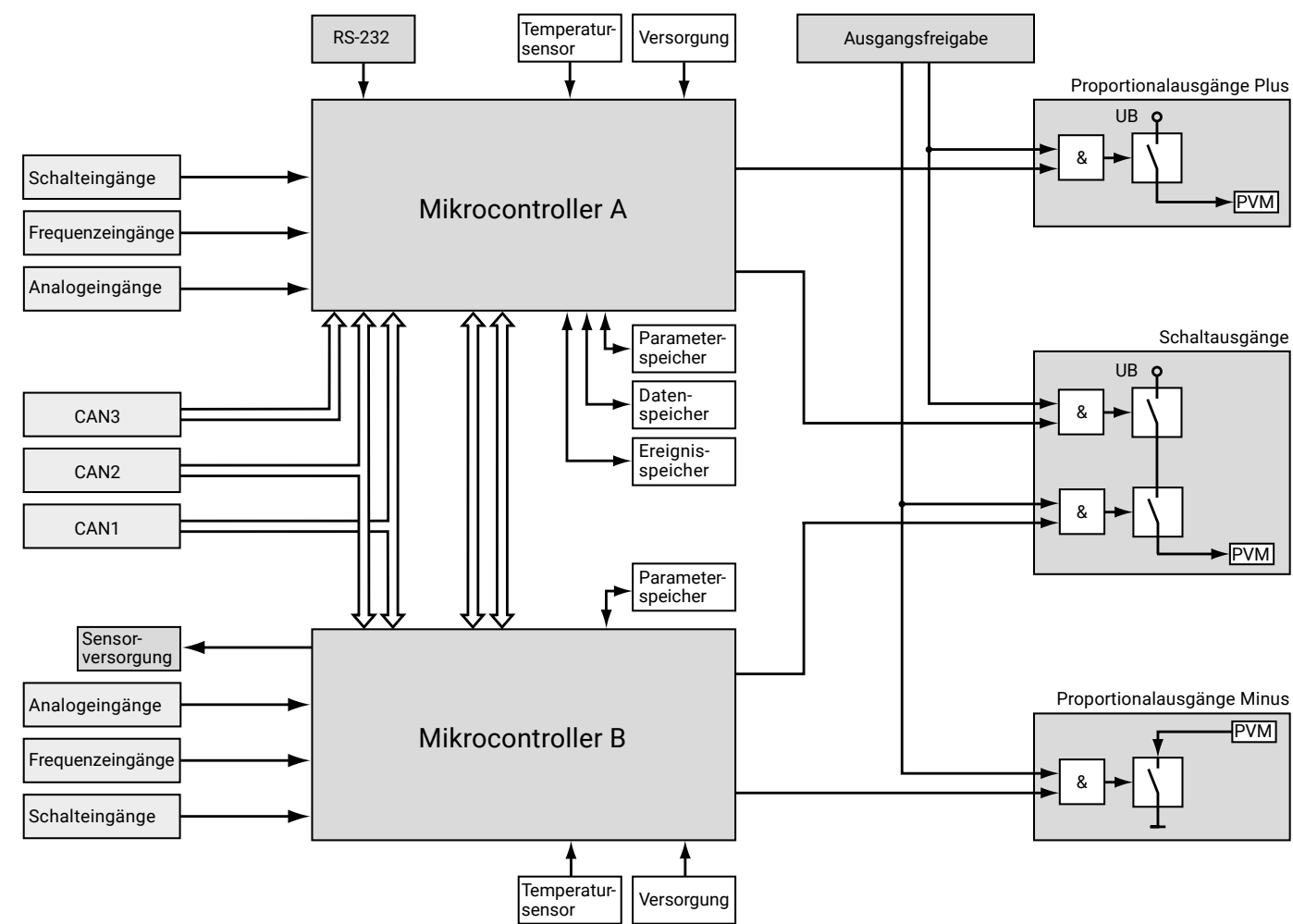
Das Betriebssystem sorgt für eine klare Trennung zwischen normalen Maschinen-Funktionen und den Sicherheitsfunktionen. Dazu nutzt es die redundante Struktur.

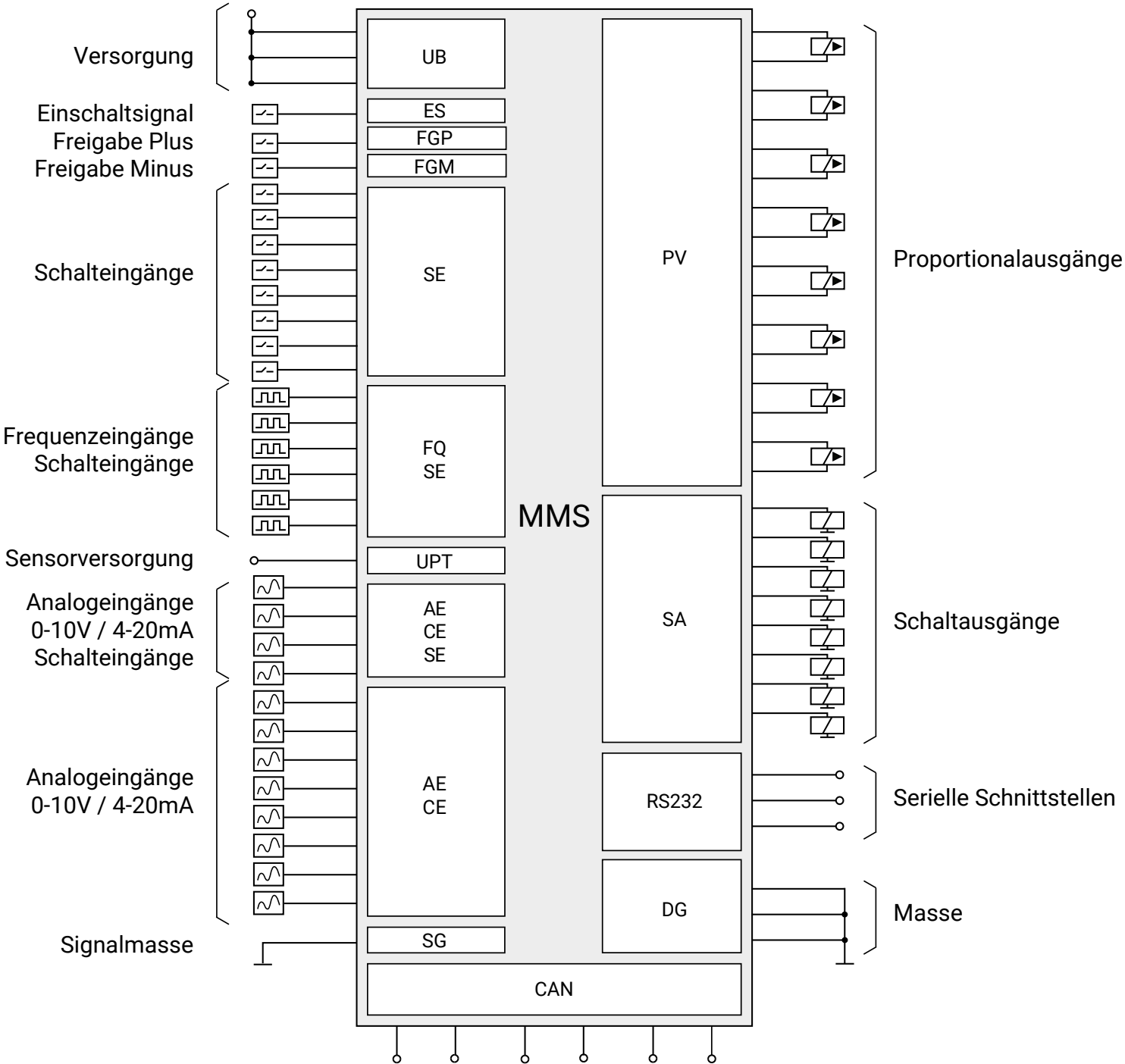
Die Entwicklungszeit wird verkürzt. Inbetriebnahme und Feldtests der Maschinen-Funktionen laufen unabhängig und parallel zum Sicherheits-Zertifizierungs-Prozess.

Innerhalb des definierten Sicherheitsbereichs unterstützt MMS die agile Weiterentwicklung der Maschinen-Funktionen. Die funktionale Sicherheit ist vollständig gekapselt.



MMS Strukturdiagramm





MMS Steckerbelegung

24	DG	Masse
25	DG	Masse
48	DG	Masse
70	UB	Versorgung
46	UB	Versorgung
47	UB	Versorgung
68	AKT	Aktivierung (Einschaltsignal)
23	FGP	Freigabe Plus
1	FGM	Freigabe Minus

MMS Steckerbelegung

2	SE1	Schalteingang 1
3	SE2	Schalteingang 2
4	SE3	Schalteingang 3
5	SE4	Schalteingang 4
54	SE15	Schalteingang 5
55	SE6	Schalteingang 6
56	SE7	Schalteingang 7
57	SE8	Schalteingang 8
58	AE9 / CE9 / SE9	Analogeingang 9 (0 ... 10 kHz) / Stromeingang 9 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 9
59	AE10 / CE10 / SE10	Analogeingang 10 (0 ... 10 kHz) / Stromeingang 9 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 10
60	AE11 / CE11 / SE11	Analogeingang 11 (0 ... 10 kHz) / Stromeingang 11 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 11
61	AE12 / CE12 / SE12	Analogeingang 12 (0 ... 10 kHz) / Stromeingang 12 (4 ... 20 mA) / Schalteingang 12
62	FQ1 / SE13	Frequenzeingang 1 (0 ... 10 kHz) / Schalteingang 13
63	FQ2 / SE14	Frequenzeingang 2 (0 ... 10 kHz) / Schalteingang 14
64	FQ3 / SE15	Frequenzeingang 3 (0 ... 10 kHz) / Schalteingang 15
65	FQ4 / SE16	Frequenzeingang 4 (0 ... 10 kHz) / Schalteingang 16
66	FQ5 / SE17	Frequenzeingang 5 (0 ... 10 kHz) / Schalteingang 17
67	FQ6 / SE18	Frequenzeingang 6 (0 ... 10 kHz) / Schalteingang 18
38	AE1 / CE1	Analogeingang 1 / Stromeingang 1
39	AE2 / CE2	Analogeingang 2 / Stromeingang 2
40	AE3 / CE3	Analogeingang 3 / Stromeingang 3
41	AE4 / CE4	Analogeingang 4 / Stromeingang 4
42	AE5 / CE5	Analogeingang 5 / Stromeingang 5
43	AE6 / CE6	Analogeingang 6 / Stromeingang 6
44	AE7 / CE7	Analogeingang 7 / Stromeingang 7
45	AE8 / CE8	Analogeingang 8 / Stromeingang 8
69	SG	Signalmasse
6	PV1P / PVG1	Proportionalausgang 1 Plus
30	PV1M	Proportionalausgang 1 Minus
7	PV2P / PVG2	Proportionalausgang 2 Plus
31	PV2M	Proportionalausgang 2 Minus
8	PV3P / PVG3	Proportionalausgang 3 Plus
32	PV3M	Proportionalausgang 3 Minus
9	PV4P / PVG4	Proportionalausgang 4 Plus
33	PV4M	Proportionalausgang 4 Minus
10	PV5P / PVG5	Proportionalausgang 5 Plus
34	PV5M	Proportionalausgang 5 Minus
11	PV6P / PVG6	Proportionalausgang 6 Plus
35	PV6M	Proportionalausgang 6 Minus
12	PV7P / PVG7	Proportionalausgang 7 Plus
36	PV7M	Proportionalausgang 7 Minus
13	PV8P / PVG8	Proportionalausgang 8 Plus
37	PV8M	Proportionalausgang 8 Minus
14	SA1	Schaltausgang 1
15	SA2	Schaltausgang 2
16	SA3	Schaltausgang 3
17	SA4	Schaltausgang 4
18	SA5	Schaltausgang 5
19	SA6	Schaltausgang 6
20	SA7	Schaltausgang 7
21	SA8	Schaltausgang 8
29	CH1	CAN1-Leitung H
28	CL1	CAN1-Leitung L
51	CH2	CAN2-Leitung H
50	CL2	CAN2-Leitung L
53	CH2	CAN2-Leitung H
52	CL2	CAN2-Leitung L
26	RXD	RS232 Empfangsleitung
27	TXD	RS232 Sendeleitung
49	SG	Signalmasse

MMS Technische Daten

Gesamtabmessungen	188,5 mm x 52 mm x 140 mm [B x H x T]
Gehäuse	Aluminium mit Entlüftungsmembrane
Schutzart	IP 69 (DIN EN 60529)
Gewicht	ca. 900 g
Anschlüsse	70-polige Messerleiste, AMP 1-963484-1
Versorgung	UB = 8 ... 32 V
Einsatztemperatur	- 40 ... 85 °C (Gehäusetemperatur)
Stromaufnahme	ca. 140 mA bei 12 V, maximal zulässiger Gesamtstrom: 25 A
Eingänge	8 Digitale Schalteingänge, davon 4 mit einzeln schaltbaren 4,8 kΩ Pullup- und Pulldown-Widerständen, sowie 4 mit festen 4,5 kΩ Pulldown-Widerständen, einstellbare Schaltschwellen im Bereich von 0 ... 32 V. 6 Frequenzeingänge, $f_{\text{max}} = 4 \text{ kHz}$; jeweils mit schaltbaren 4,6 kΩ Pullup- und Pulldown-Widerständen, einstellbare Schaltschwellen im Bereich von - 2 ... 28 V, auch verwendbar als digitale Schalteingänge mit einstellbaren Schaltschwellen im Bereich 0 ... 32 V. 12 Analogeingänge, 4 ... 20 mA mit 82 Ω Bürde nach Masse und 10-Bit-Auflösung, geschützt gegen Überlastung, umschaltbar als Analogeingang mit Spannungsbereich 0 ... 10 V bei 10-Bit-Auflösung und 100 kΩ-Eingangswiderstand, davon 4 umschaltbar als Schalteingang mit 4,8 kΩ Pulldown-Widerständen. 1 Aktivierungseingang zum Einschalten der Steuerung. 2 Freigabeeingänge Freigabe Plus / Minus zur externen Freigabe der Ausgänge.

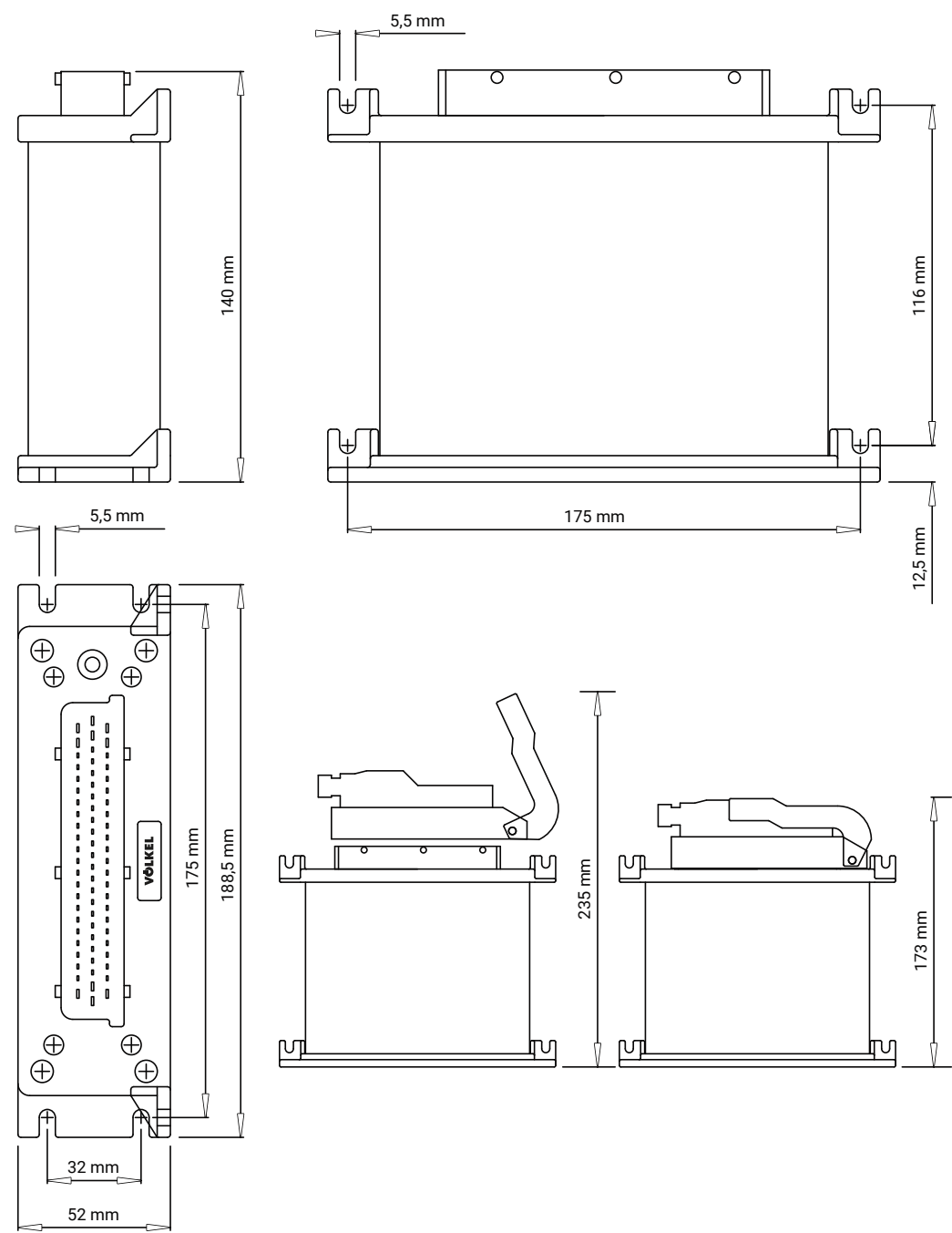
MMS Technische Daten

Ausgänge	8 Proportionalmagnetausgänge, stromgeregelt für jeweils maximal 3 A. Auch verwendbar als Schaltausgang.	
	8 Schaltausgänge für jeweils maximal 4 A.	
	1 Spannungsversorgungsausgang einstellbar zwischen 5 V, 8 V und 10 V für Sensoren und Potentiometer, maximal 0,4 A (10 V); 1 A (5 V).	
Schnittstellen	3 CAN 2.0 B (maximale Baudrate: 1 Mbit/s)	1 RS232 (maximale Baudrate: 115 kBaud)
Sicherheit	Zwei Mikrocontroller mit gegenseitiger Überwachung Jeweils mit Mikrocontroller-Watchdog Getrennte Spannungsregelung Getrennte Taktgenerierung Externe Sicherheitsabschaltung der Ausgänge (FGP / FGM) Verpolungsschutz	
MTTFd	45 Jahre	
EMV	Straßenfahrzeuge: Richtlinie 2014/30/EU, UN/ECE-R10, ISO 10605, ISO 7637-1, ISO 7637-2, ISO 7637-3 Baumaschinen: DIN EN 13309, ISO 7637-3 Land- und forstwirtschaftliche Maschinen: Richtlinie 2009/64/EG, DIN EN ISO 14982, ISO 14982 Industrieller Einsatz: DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4	
Mechanische, klimatische Belastbarkeit	Kälte:	DIN EN 60068-2-1
	Trockene Wärme:	DIN EN 60068-2-2
	Schwingen:	DIN EN 60068-2-6
	Temperaturwechsel:	DIN EN 60068-2-14
	Schocken:	DIN EN 60068-2-27
	Dauerschocken:	DIN EN 60068-2-29
	Feuchte Wärme:	DIN EN 60068-2-30
	Schocks durch raue Handhabung:	DIN EN 60068-2-31

Gehäuse und Abmessungen

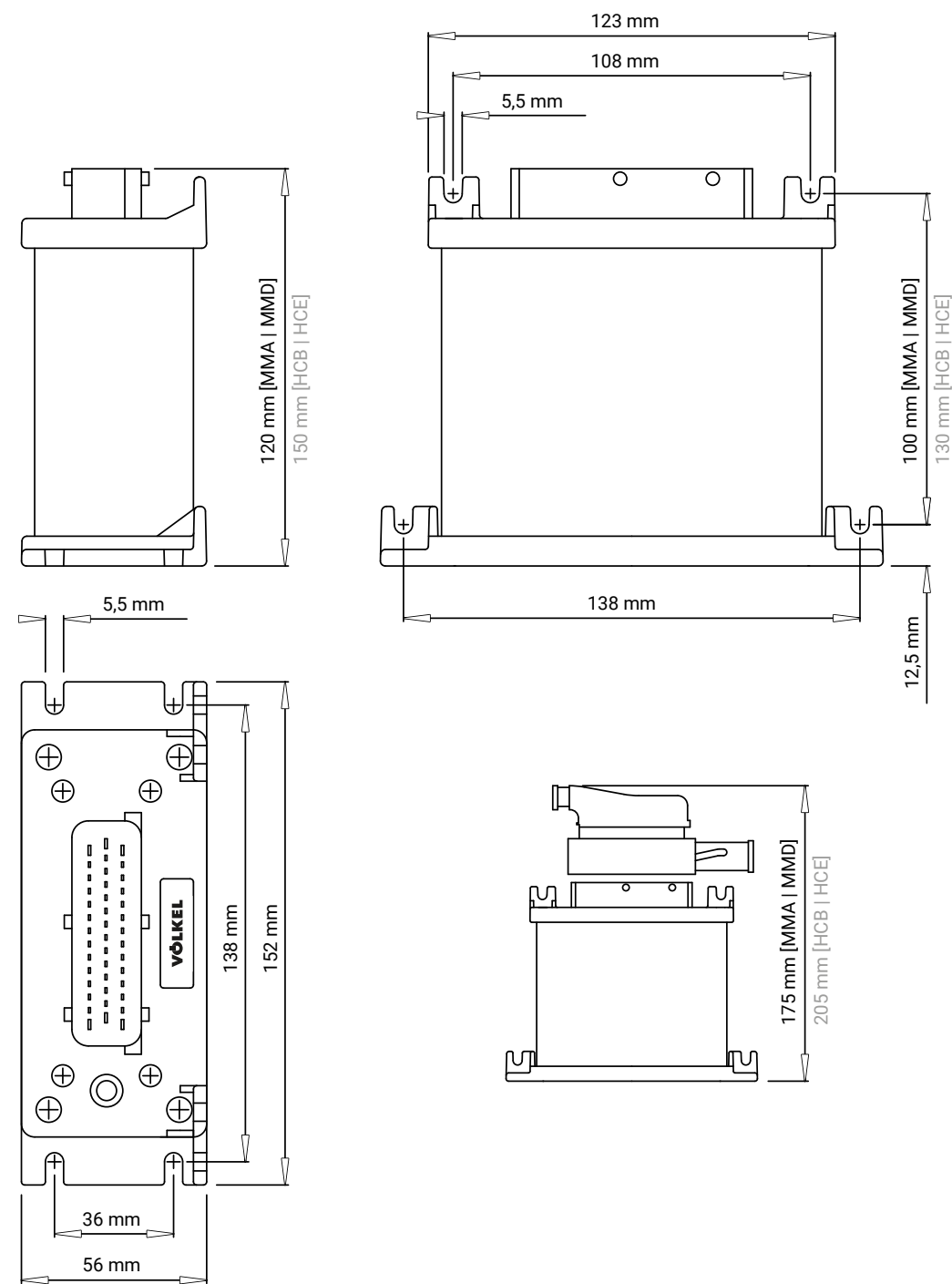
MMC | MMS Gehäuse

Aluminium mit Entlüftungsmembrane,
Pulverbeschichtet, schwarz,
Schutzart IP65, IP69K
Besonderheit: LED zur Statusanzeige



HCB | HCE | MMA | MMD Gehäuse

Aluminium mit Entlüftungsmembrane,
Pulverbeschichtet, schwarz,
Schutzart IP65, IP69K
Besonderheit: LED zur Statusanzeige





Sollte Ihr spezielles Produkt nicht dabei sein

Nutzen Sie unsere Kompetenz in kundenindividueller Elektronik. Für Ihre Maschine entwickeln wir in kurzer Zeit die optimale Lösung, die auch in Zukunft Bestand hat.

Mehr Informationen zu weiteren Produkten und unserem Unternehmen unter **www.voelkel.de**

Besprechen Sie Ihr Projekt mit uns

Tel. +49 2534 9731-0



VÖLKELEKTRONIK GmbH

Otto-Hahn-Straße 30
48161 Münster

 +49 2534 9731-0

 info@voelkel.de

www.voelkel.de