Bedienungsanleitung PWM - Strom - Regelmodul

PMS1-M1 V1.0

Option OL := ohne Lüfter

PWM-Frequenz 25 Hz .... 3 kHz

Prüfspannung 5 .... 60/ 82V

Prüfstrom max. 4 A

Isel-Eurogehäuse mit Lüfter

Hutschienenmontage möglich

Industrie-Elektronik
Mess - und Prüftechnik

IBT - Electronic

Inhaltsverzeichnis PMS1-M1 xxx

WARN - UND GEFAHRENHINWEISE **3**
Elektrische Sicherheit 3
Belüftung / Umgebungstemperatur 3
Erdung 4
Schirmung 4
PWM-Funktionen bei kleinen Strömen 4
PWM-Ströme ohne Strom-Soll-Signal 4
Maximale Verlustleistung 4
Strommessung 5
Stromabhängige Spannungsverluste am PWM-Schalter 5
MODUL-VERSIONEN UND UNTERSCHIEDE **5**
VORDER-/RÜCKANSICHT PMS1-M1 ..... **6**
MONTAGE AUF HUTSCHIENE **6**
BLOCKSCHALTBILD PMS1-M1 ..... **7**
FUNKTIONSBESCHREIBUNG (BLOCKSCHALTBILD) **8**
STROMREGELUNG **8**
STROMSTEUERUNG **8**
ANSCHLUßSCHEMA PMS1-M1(A) **9**
Ergänzung für PMS1 M1 K1 10
INBETRIEBNAHME **10**
Prüfling anschliessen (PMS1 M1(a)) 10
Prüfspannung anschliessen 11
PWM-Strom kontrollieren 11
BEDIENFUNKTIONEN **11**
ABGLEICHFUNKTIONEN **12**
LEDS **12**
Analog-Eingänge (Massebezug := Klemme 13) 13
Analog-Ausgänge (Massebezug := Klemme 13) 13
Steuer-Eingänge für Umschaltrelais (Massebezug := Schaltpotential := Klemme 16) 13
Auswahl des PWM-Frequenzbereiches 13
STECKERBELEGUNG **14**
Signaltypen: 14
16-pol. Schraubklemme (Combicon) für Module PMS1 M1(a) 14
16-pol. Schraubklemme (Combicon) für Module PMS1 M1 K1 15
TECHNISCHE DATEN **17**

ACHTUNG : Dieses Gerät wird elektrisch betrieben. Ein einwandfreier und sicherer Betrieb setzt eine sachgerechte Handhabung und Bedienung voraus. Das Personal für die Installation, Wartung und Bedienung dieses Gerätes muß mit dem Inhalt dieses Handbuches vertraut sein.

Beachten Sie besonders den Abschnitt „Warn- und Gefahrenhinweise“.

Warn - und Gefahrenhinweise

ACHTUNG: Eine Nichtbeachtung folgender Hinweise kann lebensgefährliche Auswirkungen oder hohe Sachschäden zur Folge haben.

Elektrische Sicherheit

Bei oder nach Eindringen von Feuchtigkeit / Flüssigkeit darf das Gerät auf keinen Fall betrieben werden.

Das externe Netzgerät sollte so gewählt werden, daß im Fehlerfall (Netzgerät) nur eine max. Spannung von 60 /82Vdc anliegen kann. Aber auch unterhalb von 60 Vdc können (bei einer entsprechenden Größe der Berührfläche oder ungünstigen Umgebungsbedingungen (Feuchtigkeit) gefährliche Körperströme auftreten. Deshalb sollten alle Anschlüsse isoliert ausgeführt werden.

Reparaturen dürfen nur von ausdrücklich autorisierten Fachbetrieben durchgeführt werden.

Der Abgleich darf nur auf speziell dafür eingerichteten Arbeitsplätzen von Elektrofachkräften mit isoliertem Abgleichwerkzeug durchgeführt werden.

Belüftung / Umgebungstemperatur

Das Gerät ist für eine maximale Umgebungstemperatur von ca. 45 °C ausgelegt. Bei höheren Umgebungstemperaturen (z. Bsp. Bei Schrankeinbau) ist eine entsprechende Belüftung vorzusehen.
Bei Montage auf Hutschiene ist zu anderen Baugruppen ein Mindestabstand von ca. 30 mm auf der Lüfterseite einzuhalten (damit eine genügend hohe Luftmenge angesaugt werden kann).

Wichtige Betriebshinweise

Erdung

Alle Strom- und Messkreise sind erdfrei.

Schirmung

Innerhalb von Prüfsystemen ist eine geschirmte Verlegung der Anschlussleitungen (Prüfling) empfeh-lenswert (Pulsströme von bis zu 10 A). Der Schirm für das PWM-Leistungskabel kann beidseitig auf Schutzleiterpotential gelegt werden.
Insbesondere bei Ausführungen mit externem Sensor, müssen die Versorgungs-/Signal-anschlüsse in einem geschirmten Kabel geführt werden. Der Schirm des Versorgungs-/Signalkabels darf nicht in der Nähe des Schirmes für das PWM-Leistungskabel aufgelegt werden.

PWM-Funktionen bei kleinen Strömen

Bei kleinen Strömen (ca. < 50 mA) und niedrigen PWM-Frequenzen (< 200 Hz) kann die tatsächliche erzeugte PWM-Frequenz höher sein (Mehrfachpulse innerhalb einer PWM-Periode). Deshalb muß die
tatsächliche PWM-Frequenz bei diesen Betriebsbedingungen speziell überprüft werden.

PWM-Ströme ohne Strom-Soll-Signal

Auch mit 0.0V Strom-Soll-Signal können je nach Abgleich des Strom-Sollwertes (Nullpunkt), der PWM-Spannung und des Prüflingswiderstandes kleine PWM-Ströme (mA) fliessen, da die Endstufe immer aktiv ist (auch bei Null-Eingang).

Maximale Verlustleistung

Die PWM-Endstufe (mit Lüfter) ist für eine maximale Verlustleistung von ca. 30W ausgelegt.

Die Verlustleistung errechnet sich wie folgt:

Mittlere Spannung an der PWM-Endstufe * Strom (aus externem Netzteil) = Verlsutleistung

z.B.:

I_{PWM} = 2,0A; U_{Magnet} = 10,2V; $U_{Netzteil}$ = 18,5V; $I_{Netzteil}$ = 1,2A;

$U_{Netzteil} - U_{Magnet} = U_{Verlust}$ → 18,5V – 10,2V = 8,3V

$U_{Verlust} * I_{Netzteil} = P_{Verlustleistung}$ → 8,3V * 1,2A = 9,96W (Verlustleistung ist ok)

Strommessung

Gemessen und geregelt wird der Strom durch den Magneten, inklusive des Freilaufstromes.

Der PWM-Strom ist auf Grund des Freilaufstromes eines induktiven Verbrauchers ist, je nach Induktivität des Magneten deutlich höher, als der aus dem externen Netzteil aufgenommene Strom.

Stromabhängige Spannungsverluste am PWM-Schalter

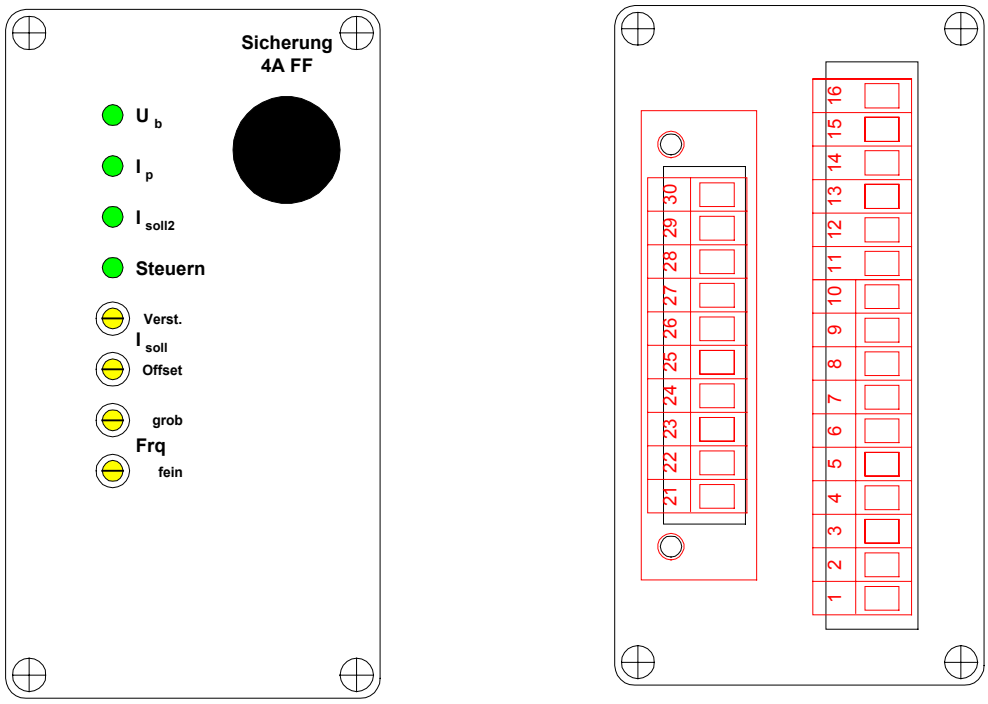
Da der PWM-Schalter bei diesem Gerät ein bipolarer Transistor ist, tritt ein stromabhängiger Spannungsabfall am PWM-Schalter auf. Dies muß bei einer Tastverhältnis-Steuerung berücksichtigt werden. In der Betriebsart "Regeln" ist nur eine ausreichende Spannungsreserve erforderlich, damit der PWM-Strom richtig ausgeregelt wird.

PWM-Strom	Spannungsverlust
1A	ca. 1,4V
2 A	ca. 1,8V
3 A	ca. 2,6V
4 A	ca. 3,2V

Modul-Versionen und Unterschiede

Option OL := ohne Lüfter

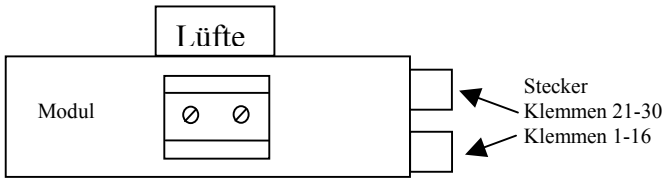
	PMS1 M1	PMS1 M1a	PMS1 M1 K1	Option "OL"
Umax	60V	82V	82V	wie Grundgerät
max. Dauerstrom	4A	4A	4A	2A (kurzzeitig 4A)
Sensor	Intern	Intern	Extern	wie Grundgerät
Kommentar	---	---	Andere Steckerbelegung für Klemmen 14,15,16	



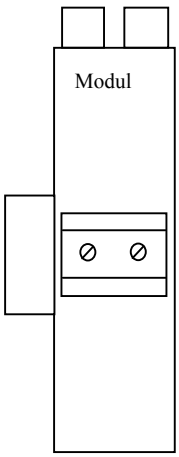
Vorder-/Rückansicht PMS1-M1

Montage auf Hutschiene

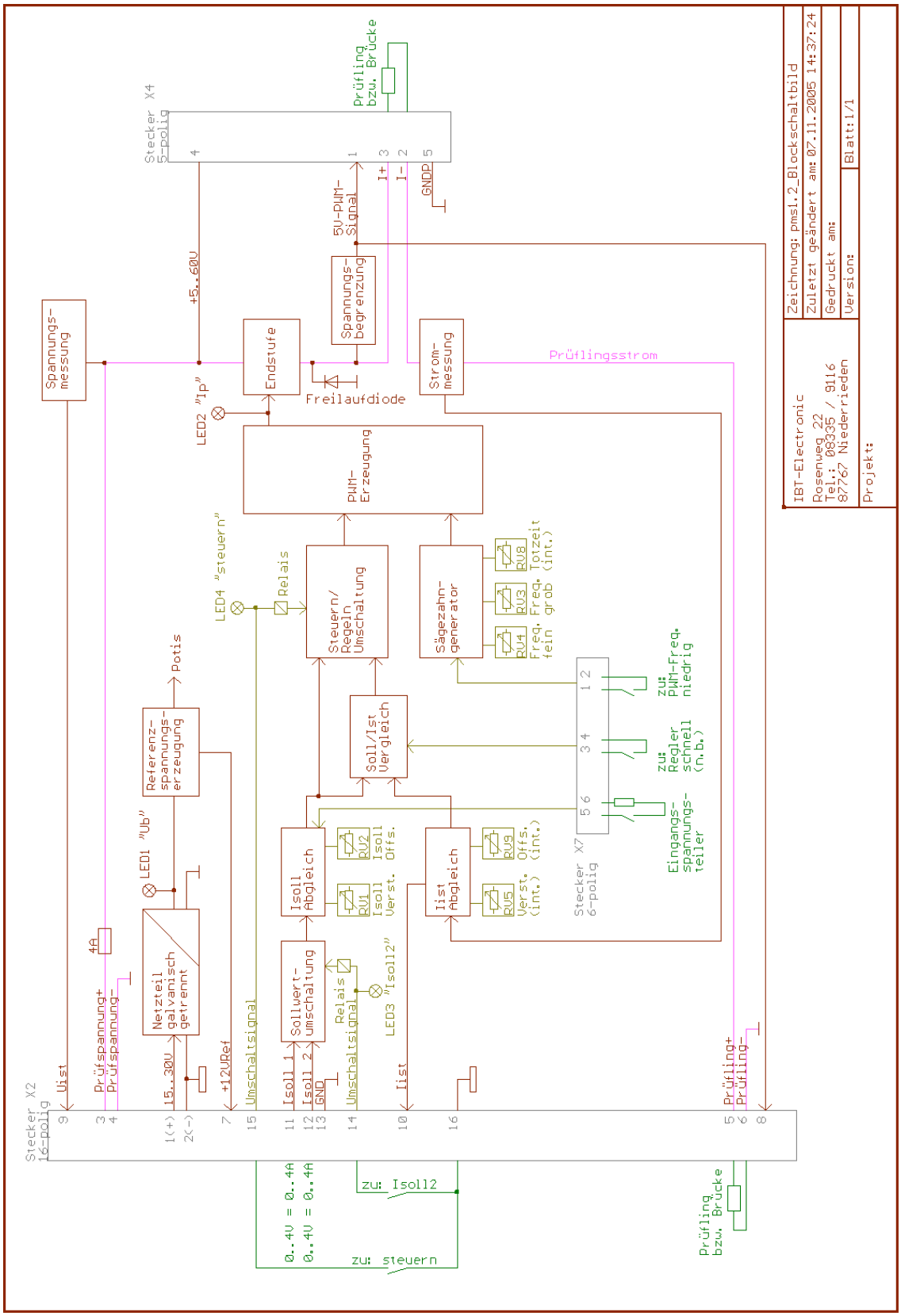
Der Hutschienenadapter auf der Schmalsseite des Gehäuses kann nach Lösen von 2 Schrauben um 90° gedreht werden,. Dadurch kann das Modul hochkant oder quer befestigt werden.



waagrechte Montage



senkrechte Montage



Blockschaltbild PMS1-M1

Funktionsbeschreibung (Blockschaltbild)

Der PWM-Strom wird über eine analoge Gleichspannung 0 .. 4 V eingestellt. Diese Gleichspannung kann an Klemme 11 (+ Soll #1) oder 12 (+ Soll #2) eingespeist werden, wobei der Massebezug für dieses Signal die Klemme 13 ist.. Das Signal an Klemme 14 legt fest, ob Soll #1 oder Soll #2 für die Regelung benutzt wird.

Die Strommeßung erfolgt in der „+“-Zuleitung für den Prüfling, so daß eine massebezogene Zusam-menschaltung mehrerer Prüflinge , oder Prüflinge mit nur einem Stromanschluß (Strom-Rückführung über Gehäuse) angeschlossen werden können.

Der Anschluß von Prüfling und Prüfspannung wird in den nächsten Abschnitten beschrieben.

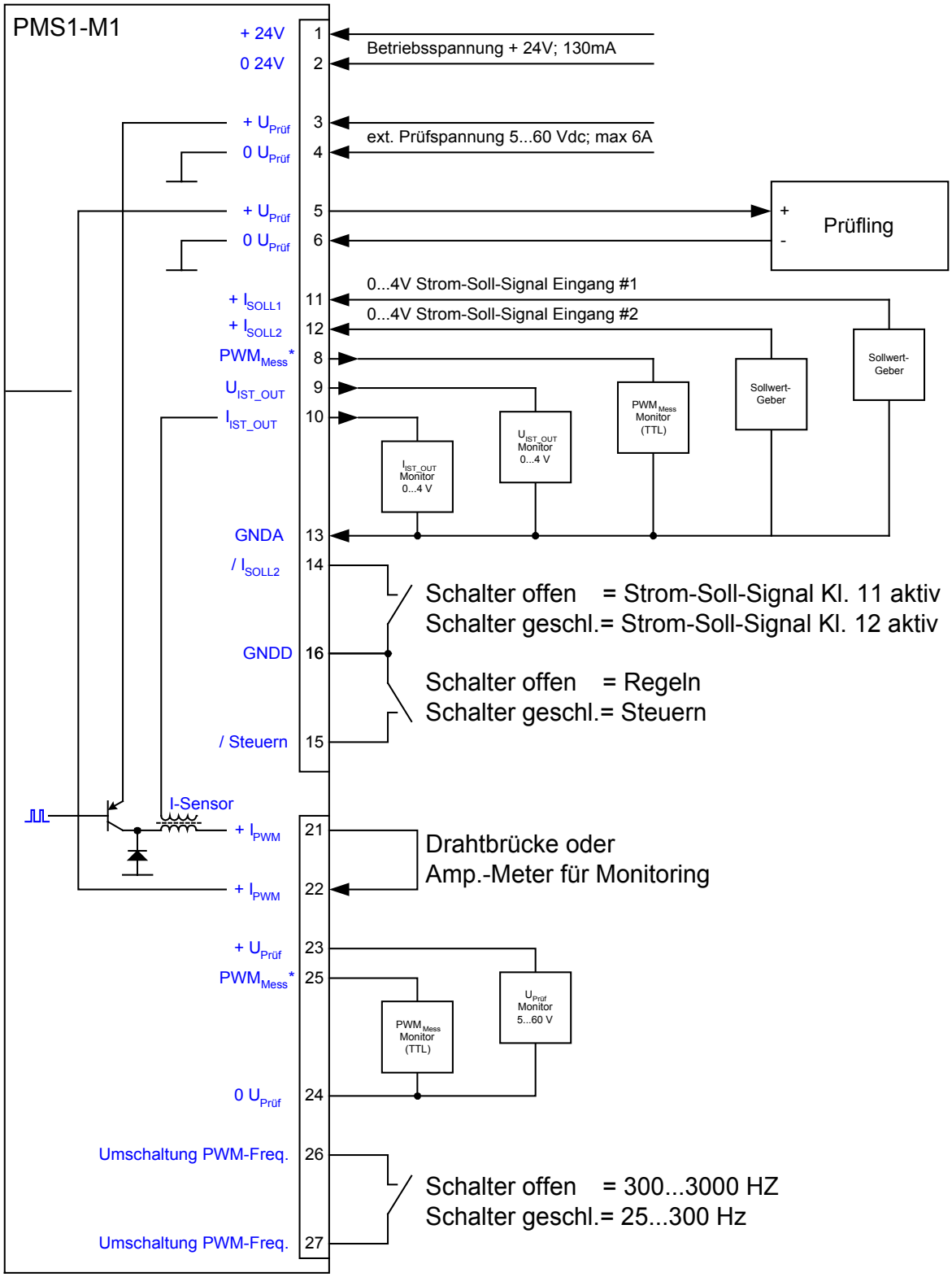
Stromregelung

Bei der Stromregelung wird der tatsächliche Strom durch den Prüfling gemessen und auf den vorgebenen Sollwert nachgeregelt (0 .. 4V := 0 .. 4 A). Wegen der Regelzeitkonstanten dauert hier die Stromeinstellung länger als bei der Stromsteuerung. Bei genügender Spannungsreserve (Prüfspannung) wird der stromabhängige Spannungsabfall am PWM-Leistungstransistor ausgeregelt.

Stromsteuerung

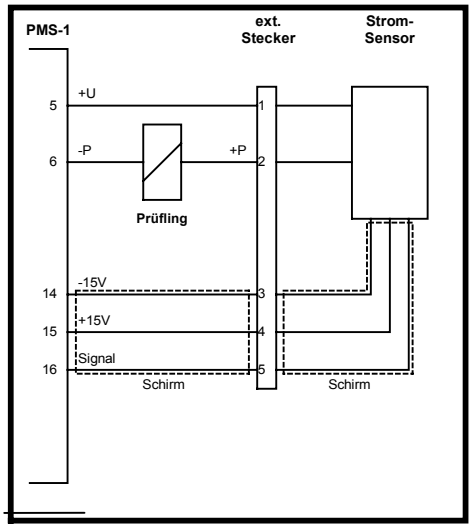
Bei der Stromsteuerung ergibt sich der Strom aus der Höhe der Prüfspannung, dem Widerstand des Prüflings bei der aktuellen PWM-Frequenz und dem eingestellten Puls-/Pausenverhältnis. Das Impuls-/Pausenverhältnis wird über die Analogspannung (intern, bzw. extern, 0 ... 4V := 0-100%) vorgegeben. Der Strom folgt der Sollwertvorgabe fast verzugslos.

Anschlußschema PMS1-M1(a)



* Klemme 8+25 sind parallel geschaltet

Ergänzung für PMS1 M1 K1



Inbetriebnahme

1. Versorgungsspannung anlegen (grüne LED (U_b) leuchtet)
2. Externe Prüfspannung anschliessen
3. Prüfling anschließen (siehe unten)
4. Den Strom über das Strom-Soll-Signal (0-4V) vorgeben.
5. Das Ende der Bestromung erfolgt durch das einstellen von 0,0V des Strom-Soll-Signales.

Prüfling anschliessen (PMS1 M1(a))

Der Prüfling kann
- entweder an der Geräterückseite ,Klemmen 5(+) und 6(-)
- oder den Klemmen 21(+) und 22(-)

angeschlossen werden.

Diese beiden Anschlußmöglichkeiten sind in Reihe geschaltet, so dass das jeweils nicht benutzte Anschlusspaar kurzgeschlossen werden muss. Der '-'-Anschluss ist dabei direkt mit dem '-'-Potential der Prüfspannung verbunden, der '+'-Anschluss wird über den PWM-Schalter im Takt der PWM-Frequenz auf das '+'-Potential der Prüfspannung geschaltet.

Prüfspannung anschliessen

Die Prüfspannung wird an den Klemmen 3(+) und 4(-)angeschlossen.

PWM-Strom kontrollieren

Gemessen und geregelt wird der Strom der direkt durch den Prüfling fliesst (Pulsströme + Freilaufströme). Ein Kontrollinstrument muß deswegen immer direkt in Serie (Kl.21(+) und Kl.22(-))zum Prüfling (und nicht zur Prüfspannungs-Versorgung) eingeschleift werden.

Bedienfunktionen

Schalter	Funktion	Bemerkung
PWM-Frq	Bereichswahl	**25 – 300 Hz** Kl. 26, 27 geschlossen
	PWM-Frequenz	**200 – 3000 Hz** Kl. 26, 27 offen
		PWM-Frequenz kleiner 200 Hz müssen insbesondere bei kleinen Strömen kontrolliert werden (siehe Abschnitt „Betriebshinweise“)
Isoll	Art des Stromsollwertes	**Steuern** PWM-Verhältnis wird vorgegeben (0 .. 100 %) **Regeln** Strom in Ampere wird normiert vorgegeben
	Quelle des Stromsollwertes	**I_{SOLL1}** Sollwert kommt von Sollwertgeber # 1 **I_{SOLL2}** Sollwert kommt von Sollwertgeber # 2

Abgleichfunktionen

Potentiometer	Funktion	Bemerkung	
Isoll	Sollwertsignal (0 - 4V) anpassen	**Verst.** **Offset**	Verstärkung abgleichen Nullpunkt verschieben
Frq	PWM-Frequenz einstellen	**grob** **fein**	ca. in 3-Hz Stufen ca. in 0.1-Hz Stufen

LEDs

Funktion	leuchtet falls	leuchtet nicht	Bemerkung
U_b	Spannungsversorgung ok	keine Versorgungsspannung	
I_p	PWM-Prüfstrom aktiv	keinen Prüfstrom erzeugen	Die Helligkeit der LED ist ein Maß für die Größe des Prüf-stromes
I_{soll2}	Stromvorgabe erfolgt Extern (Klemmen 12,13)	Strom-Sollwert # 1 aktiv	
Steuern	Strom wird gesteuert (0..4V := 0 .. 100 % PWM)	Strom wird geregelt (auf vorgebenen Sollwert)	

Analog-Eingänge (Massebezug := Klemme 13)

Klemme	Signal	Name	Funktion
11	0...4 V	$I_{SOLL}1$	Strom-Soll-Signal # 1
12	0...4 V	$I_{SOLL}2$	Strom-Soll-Signal # 2

Der jeweilige Eingang wird über das Signal an Klemme 14 ausgewählt.

Analog-Ausgänge (Massebezug := Klemme 13)

Klemme	Signal	Name	Funktion
9	0 .. 4 V	Uist	Höhe der Prüfspannung : 0-4V := 0.. 80V (Prüfspannung)
10	0 .. 4 V	Iist	Höhe des Prüfstromes : 0-4.000 V := 0 .. 4.000 Ampere
11	0 .. 4 V	Isoll_1	Interner Stromsollwert (Stromvorgabe des Prozessors) 0-4.000V := 0 .. 4.000 Ampere

Steuer-Eingänge für Umschaltrelais (Massebezug := Schaltpotential := Klemme 16)

U.a. Klemmenbelegung gilt nur für die Module PMS1 M1/M1a

Klemme	Name	Funktion
14	/Isoll_2	Analogeingang Isoll_2 ist aktiv, sobald Klemme 14 auf dem Potential von Klemme 16 liegt
15	/Steuern	Der Prüfstrom wird gesteuert (und nicht mehr geregelt), sobald Klemme 15 auf dem Potential von Klemme 16 liegt
16	GNDD	Massebezug für Klemmen 14,15

U.a. Klemmenbelegung gilt nur für die Module PMS1 M1-K1

Klemme	Name	Funktion
14	-15V	Versorgung für externen Sensor
15	+15V	Versorgung für externen Sensor
16	Signal	Signal vom Sensor zur weiteren Verarbeitung im Regler

Auswahl des PWM-Frequenzbereiches

26, 27	PWM-Freq.	Klemmen 26, 27gebrückt:	PWM-Freq. von 25....300 Hz
		Klemmen 26, 27 offen	PWM-Freq. von 300....3000 Hz

Steckerbelegung

Signaltypen:

E → Eingang AA Analogausgang
A → Ausgang AE Analogeingang

SE → Digitaleingang aktiv → verbunden mit Klemme 16
inaktiv → offener Eingang

16-pol. Schraubklemme (Combicon) für Module PMS1 M1(a)

	Klemme	Signal	Ein-/Ausgang	Beschreibung
1	+24V	Eingang		+ Versorgungsspannung
2	024V	Eingang		0 Versorgungsspannung
3	$+U_{Prüf\ Eing.}$	Eingang		+ Prüfspannung
4	$0U_{Prüf\ Eing.}$	Eingang		0 Prüfspannung
5	$+U_{Prüf\ Ausg.}$	Ausgang		+ Prüfling
6	$0U_{Prüf\ Ausg.}$	Ausgang		0 Prüfling
7	$+ 12V_{Ref.}$	Ausgang		
8	PWM_{MESS}	Ausgang		inv. PWM-Signal (TTL-Pegel)
9	U_{IST_OUT}	Ausgang		0...4V Analog-Signal der Prüfspannung
10	I_{IST_OUT}	Ausgang		0...4V Analog-Signal des Prüfstroms
11	I_{SOLL1}	Eingang		0...4V Analog-Signal des Strom-Soll-Signals #1
12	I_{SOLL2}	Eingang		0...4V Analog-Signal des Strom-Soll-Signals #2
13	GNDA			GND für Klemme 7-12
14	$/I_{SOLL2}$	Eingang		Steuereingang für Strom-Soll-Signal Umschaltung
15	/Steuern	Eingang		Steuereingang für Steuern-/Regeln Umschaltung
16	GNDD			GND für Klemme 14-15 (Schaltrelais)

Die Klemmen 4,6 und 13 sind untereinander galvanisch verbunden, aber gegenüber den Signalen an Klemmen 1,2 und 16 galvanisch getrennt.

Die Klemmen 2 und 16 sind galvanisch verbunden. Die Versorgungsspannung (und Schaltspannung für die internen Relais) ist gegenüber allen anderen Spannungen und Signalen galvanisch getrennt (1kV)

16-pol. Schraubklemme (Combicon) für Module PMS1 M1 K1

	Klemme	Signal	Ein-/Ausgang	Beschreibung
1	+24V	Eingang		+ Versorgungsspannung
2	024V	Eingang		0 Versorgungsspannung
3	$+U_{Prüf\ Eing.}$	Eingang		+ Prüfspannung
4	$0U_{Prüf\ Eing.}$	Eingang		0 Prüfspannung
5	$+U_{Prüf\ Ausg.}$	Ausgang		+ Prüfling
6	$0U_{Prüf\ Ausg.}$	Ausgang		0 Prüfling
7	$+ 12V_{Ref.}$	Ausgang		
8	PWM_{MESS}	Ausgang		inv. PWM-Signal (TTL-Pegel)
9	U_{IST_OUT}	Ausgang		0...4V Analog-Signal der Prüfspannung
10	I_{IST_OUT}	Ausgang		0...4V Analog-Signal des Prüfstroms
11	I_{SOLL1}	Eingang		0...4V Analog-Signal des Strom-Soll-Signals #1
12	I_{SOLL2}	Eingang		0...4V Analog-Signal des Strom-Soll-Signals #2
13	GNDA			GND für Klemme 7-12
14	**-15V**	**Ausgang**		**Versorgung für externen Sensor**
15	**+15V**	**Ausgang**		**Versorgung für externen Sensor**
16	**Signal**	**Eingang**		**Signal vom Sensor zur weiteren Verarbeitung**

(in Blau: gegenüber dem Standardmodul (PMS1 M1(a) geänderte Steckerbelegung !!!)

Die Klemmen 4,6 und 13 sind untereinander galvanisch verbunden, aber gegenüber den Signalen an Klemmen 1,2 und 16 galvanisch getrennt.

Die Versorgungsspannung (und Schaltspannung für die internen Relais) ist gegenüber allen anderen Spannungen und Signalen galvanisch getrennt (1kV)

10-pol. Schraubklemme (Combicon)

Klemme	Signal	Ein-/Ausgang	Beschreibung
21	$+I_{PWM}$	Ausgang	+ Monitor I_{PWM}
22	$+I_{PWM}$	Eingang	- Monitor I_{PWM}
23	$+U_{PWM}$	Ausgang	+ Monitor U_{PWM}
24	$0U_{PWM}$	Ausgang	- Monitor U_{PWM}
25	PWM_{Mess}	Ausgang	inv.PWM-Signal (TTL)
26	Umschaltung PWM-Freq.		Schalter offen: = 300...3000Hz
27	Umschaltung PWM-Freq.		Schalter zu := 25...300Hz
28-30	Reserve		

Technische Daten

Prüfspannung - **PMS1-M1**	5 ... 60 Vdc	wird extern eingespeist max. 4 A Dauerstrom max. 6 A Pulsstrom
Prüfspannung - **PMS1-M1a** - **PMS1-M1-K1**	5 ... 82 Vdc	
Prüfstrom	(0.002) .. 4.000 A	Genauigkeit der Stromregelung Von 0.05 bis 2.2 A : +/- 10 mA Bei 4 A : +/- 20 mA
PWM-Frequenz	25 Hz .... 3 kHz +/- 1 % +/- 1 Hz	Für PWM-Frequenzen kleiner 200 Hz : siehe Hinweis im Abschnitt „Wichtige Betriebshinweise“
Versorgung (Modulelektronik)	24 V dc +/-15%, 130 mA	Intern galvanisch getrennt (1kV)
Analog-Eingänge	Eingangsspannung : 0 .. 4 V dc	Stromaufnahme max. 0,5 mA
Analog-Ausgänge	Ausgangsspannung :0 .. 4 V dc	max. Strom : 5 mA
Zulässige Umgebungstemperatur	Betrieb: +10 .... +45 °C Lagerung : - 25 .... +70 °C	für max. PWM-Strom von 4 A **beachte Hinweis im Abschnitt „Wichtige Betriebshinweise“**
Abmessungen	102 x 167 x 56 mm + 25mm für Lüfter	Platzbedarf (wegen Lüfter) 102 x 210 x 115 mm

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung (typische Werte) und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne aufzufassen.