NORDMANN
METAL CUTTING MONITORING

Wirkleistungsmodul WLM-3S2



Technische Daten

Spannungs- und Strombedarf WLM-3S2 ohne Sensoren:	+15 V: 50 mA -15 V: 50 mA
Spannungs- und Strombedarf je Stromsensor:	±15 V: 10 mA (Versorgung über WLM-3S2)
Temperaturbereich:	+5 °C bis +70 °C
Empfindlichkeit:	Siehe Tabelle (S. 4)
Leitung (WLM-3S2 zum Tool Monitor):	4×0,25 mm² + Schirm (LiYCY) Länge: max. 10 m (nicht im Lieferumfang enthalten)
Leitung (Stromsensor zum WLM-3S2):	4×0,25 mm² + Schirm (LiYCY) 2 m im Lieferumfang enthalten (Weitere Längen auf Anfrage)
Abmessungen:	70 × 86 × 31,25 mm (B × H × T)
Anschluss:	Steckklemmen, je Stromsensor ein separater Stecker
Gehäuse	OKW RAILTEC B, 4 TE
	Zur Montage im Schaltschrank, auf Normschiene TH35 (DIN EN 60715)

- **Verbesserter Anschluss der drei Stromsensoren mit separaten Steckern**
- **Geringere Montagebreite**
- **Optimiertes Leiterplattenlayout unter Verwendung rauscharmer Bauteile**
- **Messempfindlichkeit um Faktor 9 über externes Steuersignal umschaltbar**
- **Hochsensibel und reaktionsschnell**
- **Berührungslos mittels Hall-Effekt messende Stromsensoren**
- **LED zur Strom-Übersteuerungsanzeige**
- **Wirkleistungsmessung von Antriebs- und Achsmotoren, auch bei sehr geringen Drehzahlen bis hin zum Stillstand**
- **Hutschienen- oder Schraubmontage**

Besondere Fähigkeiten

Das WLM-3S2 ist ein Wirkleistungsmessgerät mit erhöhter Sensitivität zur Überwachung kleinster Werkzeug- und Spanungsquerschnitte

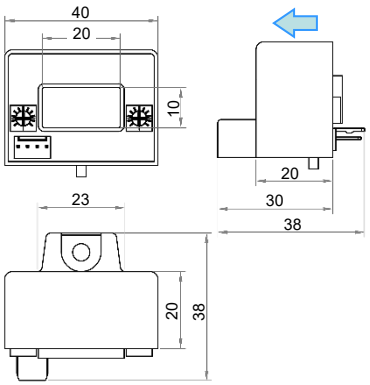
Nordmann GmbH & Co. KG • Kalscheurener Str. 8 • D-50354 Hürth
Nordmann International GmbH• Kalscheurener Str. 8 • D-50354 Hürth
www.nordmann.eu • info@nordmann.eu • +49(0) 2233 / 9688 - 0

Zweigniederlassung der
Nordmann International GmbH • Huobstrasse 10 • CH-8808 Pfäffikon
www.toolmonitoring.eu • international@nordmann.eu • +41(0) 55 / 4101500

Stromsensor (CS1)

Öffnung für Motorleitung: 20 mm × 10 mm

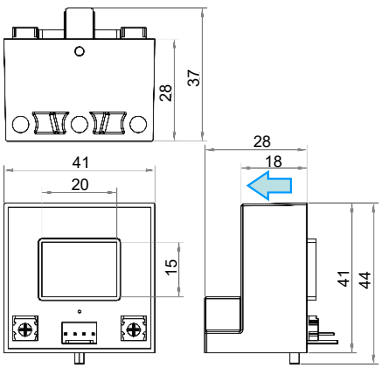




Stromsensor (CS2)

Öffnung für Motorleitung: 20 mm × 15 mm

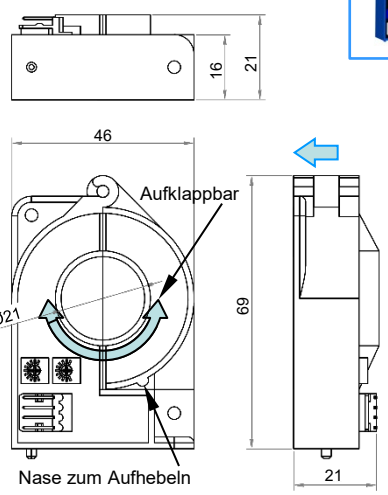




Stromsensor (CS3)

Öffnung für Motorleitung: Ø 21 mm



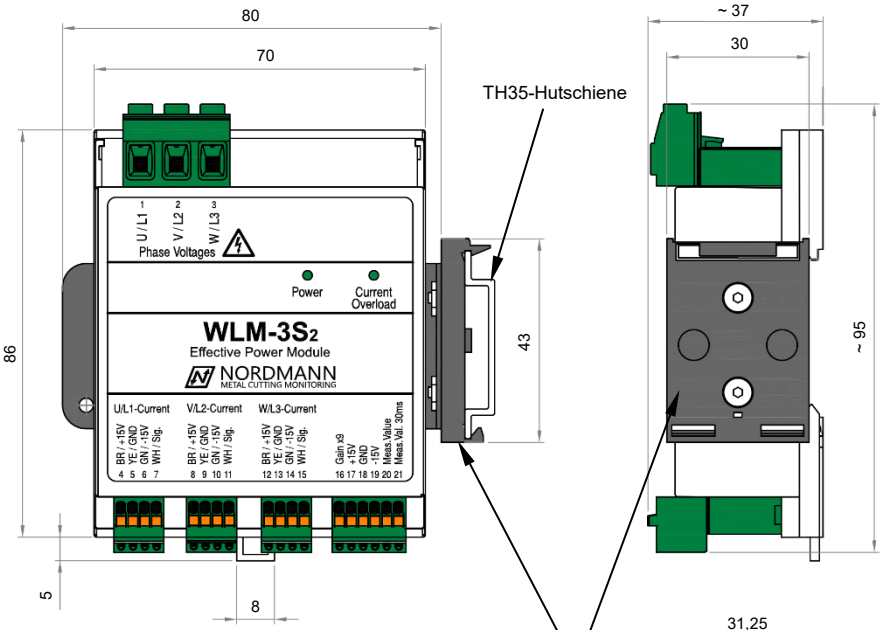


Montagehinweis:

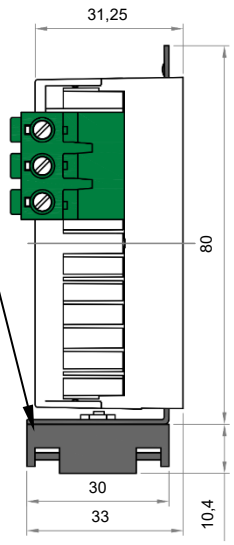
Beim Durchfädeln der Motorleitung muss der abgebildete Pfeil auf dem Stromsensor zum Motor zeigen!

WLM-3S2

(Gehäuse OKW RAILTEC B, 4 TE)

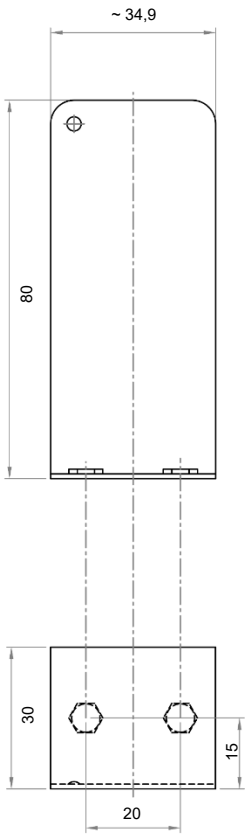


Hutschienenklammer mit Winkelblech



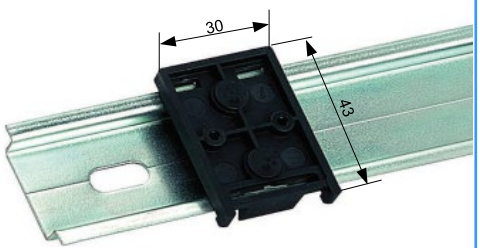
Winkelblech

Mit dem Winkelblech (im Lieferumfang enthalten) lässt sich das WLM-3S2 hochkant und damit platzsparend auf einer TH35-Hutschiene montieren.

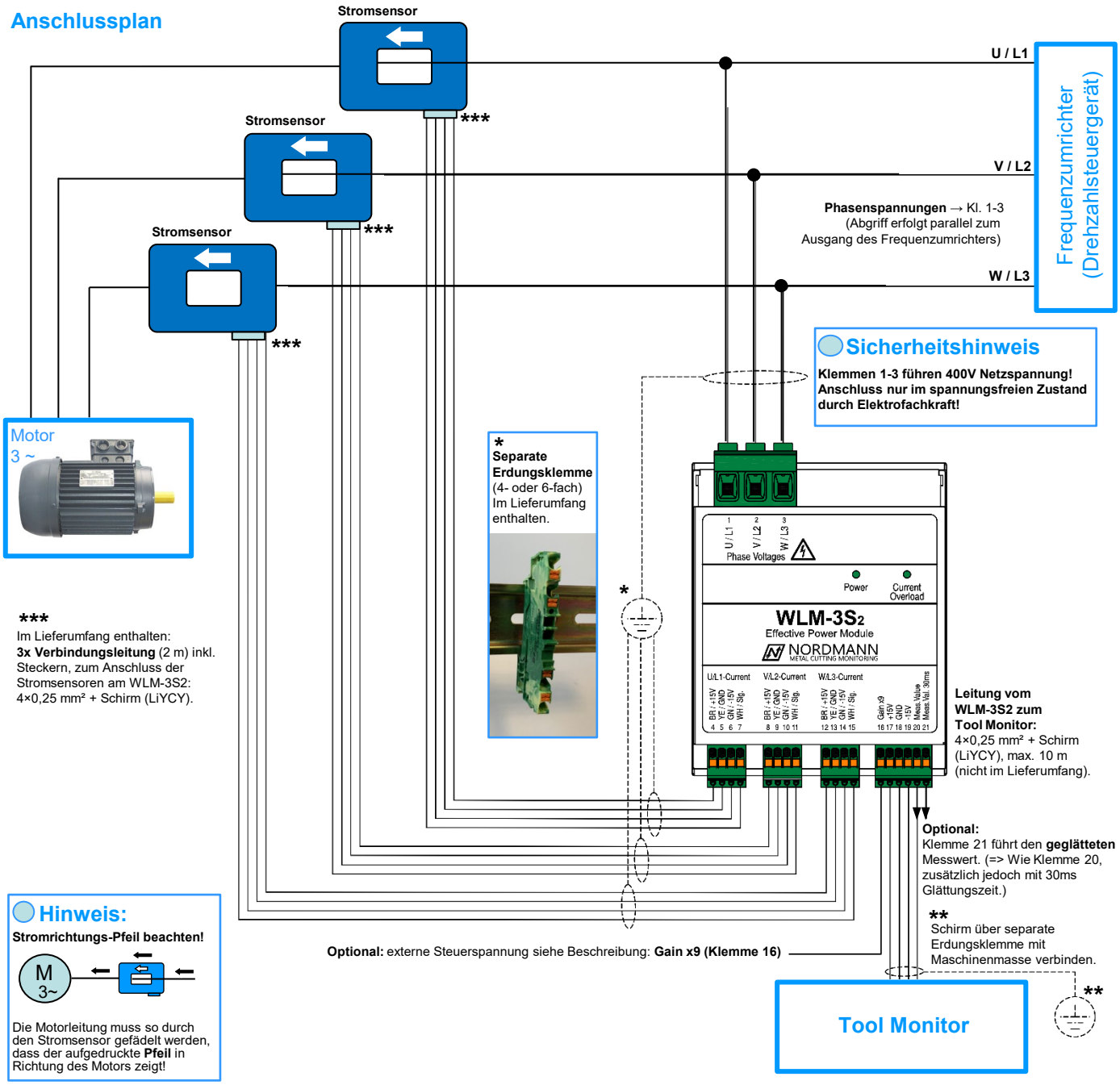


Hutschienenklammer

Zur Montage der Stromsensoren oder zur Hochkantmontage des Wirkleistungsmoduls in Verbindung mit dem Winkelblech auf einer TH35-Hutschiene (4 × im Lieferumfang enthalten)



Anschlussplan



***
Im Lieferumfang enthalten:
3x Verbindungsleitung (2 m) inkl. Steckern, zum Anschluss der Stromsensoren am WLM-3S2:
4×0,25 mm² + Schirm (LiYCY).

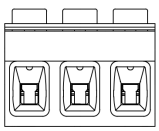
Hinweis:

Stromrichtungs-Pfeil beachten!

Die Motorleitung muss so durch den Stromsensor gefädelt werden, dass der aufgedruckte **Pfeil** in Richtung des Motors zeigt!

Steckverbinder WLM-3S2

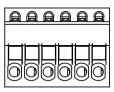
(Im Lieferumfang enthalten)



Klemmen 1-3
(1 × Phoenix Contact, GMSTB 2,5 HCV/3-ST-7,62)



Klemmen 4-15
(3 × Phoenix Contact, FK-MC 0,5/4-ST-2,5)



Klemmen 16-21
(1 × Phoenix Contact, FK-MC 0,5/6-ST-2,5 (Push-in))

Klemme	Bez. (Aufkleber)	Funktion / Anschluss
1 / 2 / 3	U/L1 · V/L2 · W/L3	Phasenspannungen (parallel zum Ausgang des Frequenzumrichters)
4 / 8 / 12	BR / +15V	Stromsensor - braun (Spannungsversorgung für die Stromsensoren)
5 / 9 / 13	YE / GND	Stromsensor - gelb (0 V)
6 / 10 / 14	GN / -15V	Stromsensor - grün (Spannungsversorgung für die Stromsensoren)
7 / 11 / 15	WH / Sig.	Stromsensor - weiß (Strom-Messwert-Ausgang 0…10 V DC)
16	Gain x9	Steuereingang +24 V DC (14…38 V): optional, für Verstärkung × 9
17	+15V	Spannungsversorgung für das WLM-3S2
18	GND	Masse (0 V) Tool Monitor
19	-15V	Spannungsversorgung für das WLM-3S2
20	Meas. Value	Messwert-Ausgang 0…10 V DC, proportional zur Wirkleistung
21	Meas. Val. 30ms	Messwert-Ausgang wie Klemme 20, zusätzlich mit Glättung 30 ms

Bedienung und Messung

Messwert-Ausgang (Klemme 20):
Linear, -15 V bis +15 V.
Positiver Bereich = Motorbetrieb, negativer Bereich = Generatorbetrieb.
„SEM-Modul“ wertet nur Motorbetrieb aus (0 bis +10 V), „SEM-Modul-e“ und „SEM-Modul-e2“ werten Motor- und Generatorbetrieb aus (-10 V bis +10 V).

Glättung (Klemme 21):
Alternativ zu Klemme 20 liefert Klemme 21 den **geglätteten** Messwert (30 ms), was bei unruhigen Messkurven von Vorteil sein kann. Zusätzlich ist eine Glättung per Software (0 bis 1000 ms) im Tool Monitor möglich: **Bearbeiten > Messstelle > Ändern > „Glättungszeit“**.
Bem.: Je höher die Glättungszeit, desto träger die Messkurve! Falls möglich sollte nicht mehr als ca. 100 ms gewählt werden.

Gain x9 (Klemme 16):
Über eine externe +24V-Steuerspannung (14…38 V DC) - schaltbar z.B. über eine M-Funktion bzw. einen SPS-Ausgang - lässt sich die Messwertverstärkung um den Faktor 9 erhöhen.
Bem.: Im Vergleich zur Erhöhung der Messwertverstärkung ist es technisch jedoch vorzuziehen, die Stromleiter **mehrfach** durch den Stromsensor zu führen oder einen **empfindlicheren** Stromsensor einzusetzen (siehe Tabelle unten).

Tarierung auf die Leerlaufleistung:
Bei störenden Niveau-Unterschieden der Messkurve (bedingt durch z. B. Erwärmung des Motors) sollte der „digitale Nullabgleich“ genutzt werden. Dieser erfolgt per Software und wird im Tool-Monitor eingestellt: **Bearbeiten > Nullabgleich Messkurve**.
Bem.: Der Zeitpunkt des Nullabgleichs sollte **nach** der Spindel-Beschleunigung und **vor** dem Kontakt zwischen Werkzeug und Werkstück liegen.

Stromsensor

Öffnungsmaß:
Die Stromsensoren sind mit verschiedenen Öffnungsdurchmessern (siehe Tabelle unten) lieferbar, sodass sich normalerweise auch großzügig dimensionierte Kabelschuhe und Leitungsquerschnitte durchfädeln bzw. wickeln lassen. Der Stromsensor CS3 kann hingegen aufgeklappt werden.

Auswahl des passenden Stromsensors:
Normalerweise werden Stromsensoren verwendet, deren jeweilige Leistung (kW-Zahl, siehe Tabelle unten) etwa der Nennleistung des zu überwachenden Motors entspricht. Werden an leistungsstarken Antriebsmotoren nur kleine Werkzeuge eingesetzt, kann auch der nächstempfindlichere Stromsensor von Vorteil sein. Wichtig ist jedoch, dass der Stromsensor nicht übersteuert.

Zur Anzeige eines evtl. Übersteuerns des Stromsensors ist das WLM-3S2 mit einer „**Current Overload**“-LED ausgestattet. Diese LED leuchtet **rot**, wenn der Strommesswert übersteuert (entspr. einer Spannung > 10 V).
(Bem.: Ein evtl. Übersteuern während des Hochlaufs der Spindel ist nicht außergewöhnlich, aber unkritisch, da während des Hochlaufs normalerweise kein Werkzeug überwacht wird.)
Leuchtet die LED **nicht**, ist der Strommesswert zu gering (entspricht einer Spannung < 1 V). Falls dabei die Messkurven tatsächlich als „unbrauchbar“ erachtet werden, sollte die Anzahl der Stromleiterführungen durch den Stromsensor erhöht oder der nächstkleinere Stromsensor-Typ (geringere kW-Zahl) eingesetzt werden. Leuchtet die LED **grün**, befindet sich der Strommesswert im optimalen Bereich (entspricht einer Spannung > 1 V bis 10 V).

Umrechnungsformeln

(Leistung, Drehmoment und Vorschubkraft)

Der Leistungsmesswert kann zur exakten quantitativen Bestimmung der Wirkleistung verwendet werden. Dies gilt jedoch nur bei einem Verstärkungsfaktor von 1, somit keine Steuerspannung an Klemme 16 anliegt.

Die (Standard)-Wirkleistungs-Skalen des Tool Monitors zeigen die Einheit [kW]. Die Einstellung der Skalierung ist jedoch flexibel, sodass nach Umrechnung auch eine Anzeige in [Nm] oder [N] eingestellt werden kann.

Leistung eines Drehstrommotors bei Messung mit drei Stromsensoren:

$$P = \frac{63{,}9\ V}{n \cdot S} \cdot UMess \quad [W]$$

Drehmoment:

$$M = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot nS} \quad [Nm]$$

Vorschubkraft:

$$F_f = \frac{P}{vf} \quad [N]$$

U_{Mess}: Spannung [V] am Messwert-Ausgang (Klemme 20)
π: 3,14
n: Anzahl Stromleiterführungen durch den Sensor
ns: Drehzahl der Werkzeugspindel [1/s] bzw. [Hz]
S: Empfindlichkeit des Stromsensors [V/A]
P: Wirkleistung [W]
M: Drehmoment [Nm]
F_f: Vorschubkraft [N]
vf: Vorschubgeschwindigkeit [m/s]

Bestell-Nr.	Typ (Stromsensor)	kW-Zahl [kW]	Öffnung für Stromleiter [mm]	Mess-bereich [V]	Empfind-lichkeit S [V/A]	Resultierende Empfindlichkeit des WLM-3S2 [V/kW] für die verschiedenen Verstärkungen (siehe „Gain x9 (Klemme 16)“)	
						V = 1	V = 9
7.1.8 **7.2.8** **7.3.8**	CS1 CS2 CS3	8	20 mm x 10 mm 20 mm x 15 mm Ø 21 mm	± 12 V	0,08 V/A	1,252 V/kW	11,267 V/kW
7.2.16 **7.3.16**	CS2 CS3	16	20 mm x 15 mm Ø 21 mm	± 12 V	0,04 V/A	0,626 V/kW	5,634 V/kW
7.2.32 **7.3.32**	CS2 CS3	32	20 mm x 15 mm Ø 21 mm	± 12 V	0,02 V/A	0,313 V/kW	2,817 V/kW
7.2.64 **7.3.64**	CS2 CS3	64	20 mm x 15 mm Ø 21 mm	± 12 V	0,01 V/A	0,1565 V/kW	1,4083 V/kW
7.3.80	CS3	80	Ø 21 mm	± 12 V	0,008 V/A	0,1252 V/kW	1,1267 V/kW
7.2.96	CS2	96	20 mm x 15 mm	± 12 V	0,00667 V/A	0,1043 V/kW	0,9389 V/kW

Bestell-Nr.	Typ	Bezeichnung
7.3.4	WLM-3S2	Wirkleistungsmodul (Effective Power Module)