

## VMD4105

Dreiphasiges Spannungs- und Frequenzüberwachungsrelais für BHKWs,  
Wind-, Wasserkraft- und Photovoltaikanlagen nach VDE-AR-N 4105



## VMD4105

### Dreiphasiges Spannungs- und Frequenzüberwachungsrelais für BHKWs, Wind-, Wasserkraft- und Photovoltaikanlagen nach VDE-AR-N 4105



VMD4105

#### Gerätemerkmale

- 2-stufiger Spannungssteigerungsschutz (passive Inselnetzzerkennung)
- Abrufbarkeit der letzten fünf Netzfehler mit relativem Zeitstempel
- Prüftaste für den Auslösekreis
- Passwortschutz
- Plombierbare Klarsichtabdeckung
- Überwachung der Zuschaltbedingung
- Permanente Überwachung der Strang- und Außenleiterspannung
- Überwachung der Überspannung als Mittelwert des jeweils aktuellen 10 Minuten Messintervalls
- Überwachung von Phasenausfall, Phasenfolge
- Effektivwertmessung (AC + DC)
- Digitale Messwertanzeige über multifunktionales LC-Display
- LEDs für Betrieb, Alarm 1, Alarm 2
- Separate Versorgungsspannung
- Federklemmen (pro Anschluss zwei Klemmen)
- RoHS-konform
- 2 x 2-Modul – Gehäuse (2 x 36 mm)

#### Zulassungen



#### Produktbeschreibung

Bei der Einspeisung in das öffentliche Niederspannungsnetz ist eine Spannungs- und Frequenzüberwachung zur Netzentkopplung von Eigenerzeugungsanlagen > 30 kW (z. B. BHKWs, Wind-, Wasserkraft- und Photovoltaikanlagen) nach VDE-AR-N 4105 Pflicht.

Die dreiphasigen Spannungs- und Frequenzüberwachungsrelais der Serie VMD4105 haben die Aufgabe, Erzeugungsanlagen bei unzulässigen Spannung- und Frequenzwerten vom Netz zu trennen. Damit soll eine ungewollte Einspeisung der Erzeugungsanlage in einem vom übrigen Verteilungsnetz getrennten Teilnetz sowie die Speisung von Fehlern in diesem Netz verhindert werden. Sie schalten bei Über- bzw. Unterschreiten von Grenzwerten innerhalb von < 100 ms die Alarmrelais (Ansprechwerte gemäß VDE-AR-N 4105 „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“).

Zur Erfüllung der Einfehlersicherheit müssen zwei VMD425 zu einem Netz- und Anlagenschutz parallel geschaltet werden.

Das VMD425 ist multifunktional einstellbar und kann auf Anforderungen der EVUs angepasst werden.

Die aktuellen Messwerte werden permanent auf dem LC-Display angezeigt. Die zum Schalten der Alarmrelais führenden Messwerte werden gespeichert.

Die Serie VMD425 erfordert eine separate Versorgungsspannung.

#### Beispielhafte Applikationen

- Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Eigenerzeugungsanlagen und dem öffentlichen Niederspannungsnetz
- Anwendungen gemäß VDE-AR-N 4105
- Universell für Photovoltaik-Anlagen, BHKWs, Wind- und Wasserkraftanlagen

#### Funktionsbeschreibung

Nach Anlegen der Versorgungsspannung startet die Anlaufverzögerung  $t$ . Während dieser Zeit haben Änderungen der gemessenen Spannung und Frequenz keinen Einfluss auf den Schaltzustand der Alarmrelais und Alarm LEDs.

Eine Zuschaltung (Netzaufschaltung) erfolgt erst, wenn die Zuschaltbedingungen erfüllt sind. Die Netzspannung muss innerhalb des zulässigen Toleranzbereiches von 85 %  $U_n$  bis 110 %  $U_n$  als auch die Netzfrequenz innerhalb des Toleranzbereiches von 47,5 Hz bis 50,05 Hz für eine Dauer von mindestens 60 Sekunden sein.

Die Geräte haben mehrere getrennt einstellbare Messkanäle für:

- Spannungsrückgangsschutz  $U <$
- Spannungssteigerungsschutz  $U >$
- Spannungssteigerungsschutz  $U1 >$  (10 Minuten Mittelwert)
- Frequenzrückgangsschutz  $f <$
- Frequenzsteigerungsschutz  $f >$

Dadurch werden die Forderungen der statischen Netzüberwachung nach VDE-AR-N 4105 erfüllt.

Bei einer Schwellwertverletzung schalten die Alarmrelais K1 und K2 und die Alarm LEDs leuchten. Ein erneutes Zuschalten (Netzaufschaltung) erfolgt nach Erfüllung der Zuschaltbedingung. Bei einer Schwellwertverletzung, die durch eine Kurzunterbrechung der Netzspannung von  $\leq 3$  s gekennzeichnet ist, erfolgt eine Zuschaltung wenn sich Netzspannung und Netzfrequenz fünf Sekunden lang ununterbrochen innerhalb der Toleranzbereiche der Zuschaltbedingung befunden haben.

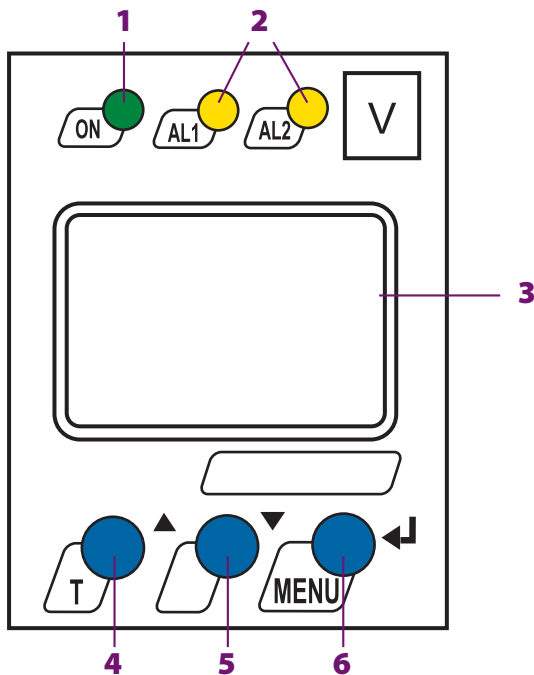
Bei Betätigung der Test-Taste „T“ wird ein Schalten der Alarmrelais erzwungen, um die geforderte Prüfung (Auslösetest) der Alarmrelais K1 und K2 vorzunehmen.

#### Unbedenklichkeitsbescheinigung

- VDE-AR-N 4105 (in Vorbereitung)

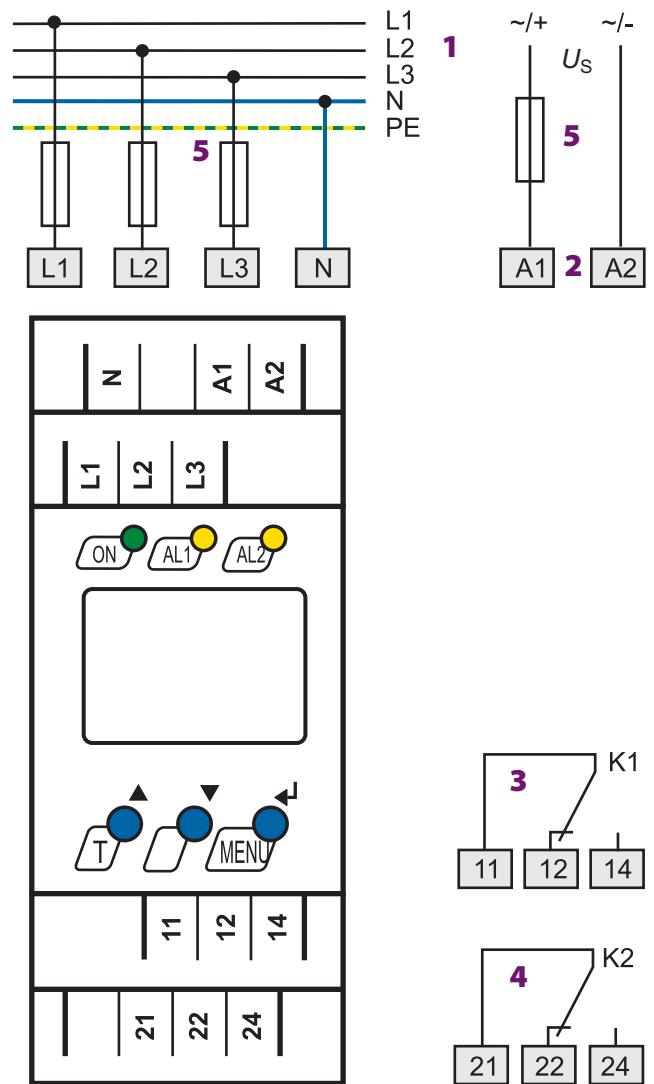


**Bedienelemente**



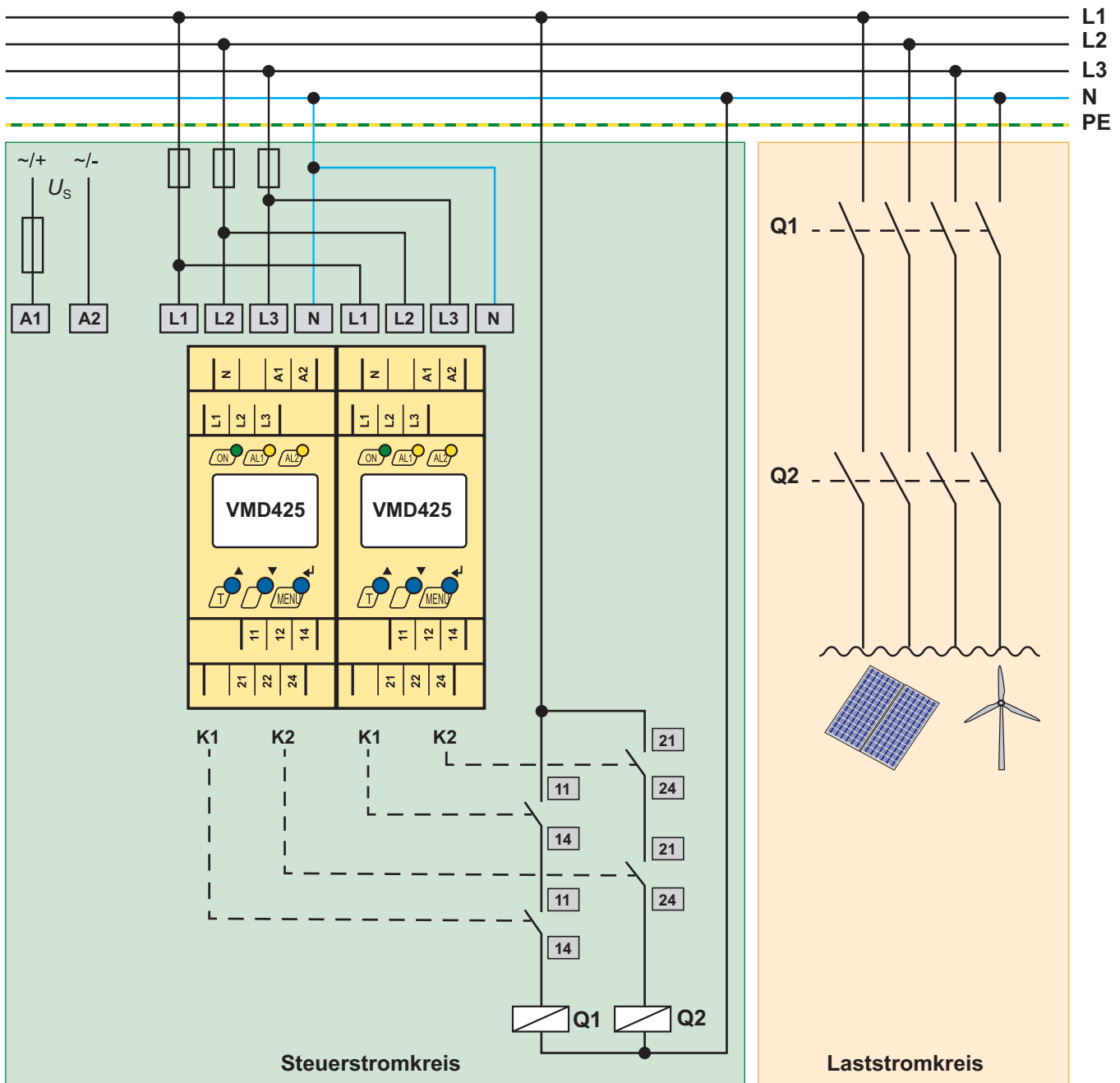
- 1 - Betriebs-LED „ON“ (grün): Leuchtet bei vorhandener Spannungsversorgung und Betrieb des Gerätes oder blinkt bei Systemfehlermeldung.
- 2 - Beide Alarm LEDs „AL1“ und „AL2“ leuchten bei einer Schwellwertverletzung von Spannung und Frequenz
- 3 - Display: Zeigt Informationen zum Betrieb an.
- 4 - Taste AUFWÄRTS (< 1,5 s) / TEST (> 1,5 s):  
Mit der Taste AUFWÄRTS werden Eingabewerte erhöht und durch das Menü navigiert.  
Mit der Taste TEST wird ein manueller Selbsttest der beiden Alarmrelais ausgelöst.
- 5 - Taste ABWÄRTS (< 1,5 s):  
Mit der Taste ABWÄRTS werden Eingabewerte gesenkt und durch das Menü navigiert.
- 6 - Taste ENTER (< 1,5 s) / MENU (> 1,5 s):  
Mit der Taste ENTER werden Eingaben und Änderungen übernommen.  
Mit der Taste MENU wird das Menü aufgerufen.  
Taste MENU > 1,5 s im Menümodus drücken:  
Abbruch einer Aktion oder Menüsprung eine Ebene zurück. (ESC)

**Anschlusschaltbild VMD425**



- 1 - Anschluss des zu überwachenden Systems / Verbraucher
- 2 - Versorgungsspannung  $U_s$  (siehe Bestellangaben)
- 3 - Alarmrelais K1 für < U / > U / > U1 / < f / > f / PHS / ERROR
- 4 - Alarmrelais K2 für < U / > U / > U1 / < f / > f / PHS / ERROR
- 5 - Sicherung als Leitungsschutz.  
Empfehlung: 6 A flink.

**Anschlussschaltbild als NA-Schutz: Einsatz nach den Forderungen der VDE-AR-N 4105 (Einfehlersicherheit)**



Ein einzelner Fehler im Auslösekreis darf nicht zum Verlust der Trennung von Eigenerzeugungsanlage und öffentlichem Netz führen. Der zentrale NA-Schutz als auch der Kuppelschalter sind redundant auszuführen.

Bestellangaben			
Typ	Versorgungsspannung $U_S^*$	Netznominalspannung $U_n^*$	Art.-Nr.
VMD4105-D-1 $\hat{=}$ 2 Stck. VMD425-D-1	DC 9,6...94 V / AC 15...460 Hz 16...72 V	3/N AC 400/230 V 50 Hz	B 7301 0032
VMD4105-D-2 $\hat{=}$ 2 Stck. VMD425-D-2	DC 70...300 V / AC 15...460 Hz 70...300 V	3/N AC 400/230 V 50 Hz	B 7301 0033

Geräteausführung mit Schraubklemme auf Anfrage.

\* Absolutwerte

Zubehör	
Typ	Art.-Nr.
Montageclip für Schraubmontage (je Gerät ein Stück erforderlich)	B 9806 0008

**Technische Daten VMD425**
**Isolationskoordination nach IEC 60664-1/IEC 60664-3**

Bemessungsspannung	400 V
Bemessungs-Stoßspannung/Verschmutzungsgrad	4 kV/III
Sichere Trennung (verstärkte Isolierung) zwischen. (A1, A2) - (N, L1, L2, L3) - (11, 12, 14) - (21, 22, 24)	
Spannungsprüfung nach IEC 61010-1: (N, L1, L2, L3) - (A1, A2), (11, 12, 14)	3,32 kV
(N, L1, L2, L3) - (21, 22, 24)	2,21 kV
(A1, A2) - (11, 12, 14) - (21, 22, 24)	2,21 kV

**Versorgungsspannung**
**VMD425-D-1:**

Versorgungsspannung $U_S$	AC 16...72 V / DC 9,6...94 V
Frequenzbereich $U_S$	15...460 Hz

**VMD425-D-2:**

Versorgungsspannung $U_S$	AC/DC 70...300 V
Frequenzbereich $U_S$	15...460 Hz
Eigenverbrauch	≤ 4 VA

**Messkreis**

Messbereich (Effektivwert) (L-N)	AC 0...288 V
Messbereich (Effektivwert) (L-L)	AC 0...500 V
Bemessungsfrequenz $f_n$	40...65 Hz
Differenz-Frequenzanzeige	-20...+50 Hz

**Ansprechwerte**

Netzform	3/N AC 400/230 V 50 Hz
Spannungsnennwert	398,4 / 230 V
Schrittweite $U$	1 %
Phasenfolge	Rechtslauf R/Linkslauf L (R/off)*
Ansprechabweichung Spannung	≤ ± 1 %
Frequenznennwert	50 Hz
Schrittweite $\Delta f$	0,01 Hz
Ansprechabweichung Frequenz	≤ ± 0,1 %

**Ansprechwerte Zuschaltbedingung:**

Unterspannung < $U$ (Messmethode: 3 Ph/3n)	85 %...99 % x $U_n$ (85 %)*
Überspannung > $U$ (Messmethode: 3 Ph/3n)	101 %...110 % x $U_n$ (110 %)*
Differenz-Unterspannung < $\Delta f$	0,00...2,50 Hz (2,50 Hz)*
Differenz-Überspannung > $\Delta f$	0,00...1,50 Hz (0,05 Hz)*

**Ansprechwerte Abschaltbedingung:**

Unterspannung < $U$ (Messmethode: 3 Ph/3n)	80 %...90 % x $U_n$ (80 %)*
Überspannung > $U$ (Messmethode: 3 Ph/3n)	101 %...115 % x $U_n$ (115 %)*
Überspannung > $U1$ (Messmethode: 3n)	101 %...110 % x $U_n$ (110 %)*
Überspannung > $U1$	10-Minuten-Mittelwertbildung
Differenz-Unterspannung < $\Delta f$	0,00...2,50 Hz (2,50 Hz)*
Differenz-Überspannung > $\Delta f$	0,00...1,50 Hz (1,50 Hz)*

**Zeitverhalten**

Anlaufverzögerung $t$	0...300 s (0 s)*
Schrittweite $t$	0,1 s
Zuschaltverzögerung $t_{on}$	60...300 s (60 s)*
Schrittweite $t_{on}$	1 s
Ansprecheigenzeit Spannung $t_{ae}$	≤ 100 ms
Ansprecheigenzeit Frequenz $t_{ae}$	≤ 100 ms
Wiederbereitschaftszeit $t_b$	≤ 300 ms

**Anzeigen, Speicher**

Anzeige	LC-Display, multifunktional, unbeleuchtet
Anzeigebereich Messwert	AC 0...500 V
Betriebsmessabweichung Spannung bei 50 Hz	≤ ± 1 %
Betriebsmessabweichung Frequenz im Bereich 40...65 Hz	≤ ± 0,1 %
Historienspeicher (HIS) für die 5 letzten Abschaltungen	Datensatz Messwerte
Passwort	Off/on / 0...999 (on/0)*

**Schaltglieder**

Anzahl	2 x 1 Wechsler (K1, K2)
Arbeitsweise	Ruhestrom n.c. K1 / K2: (Gerätefehler Err, Unterspannung < $U$ , Überspannung > $U$ , Unterfrequenz < Hz, Überfrequenz > Hz, Phasenfolge PHS, Überspannung > $U1$ (für 10 Minuten Mittelwert))

Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen 10000 Schaltspiele

Kontaktdaten nach IEC 60947-5-1:

Gebrauchskategorie	AC 13	AC 14	DC-12	DC-12	DC-12
Bemessungsbetriebsspannung	230 V	230 V	24 V	110 V	220 V
Bemessungsbetriebsstrom	5 A	3 A	1 A	0,2 A	0,1 A
Minimale Kontaktbelastbarkeit	1 mA bei AC/DC ≥ 10 V				

**Umwelt/EMV**

EMV	IEC 61326-1
Arbeitstemperatur	-25 °C...+55 °C

Klimaklassen nach IEC 60721:

Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K5 (ohne Betauung und Eisbildung)
Transport (IEC 60721-3-2)	2K3 (ohne Betauung und Eisbildung)
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1K4 (ohne Betauung und Eisbildung)

Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721:

Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3M4
Transport (IEC 60721-3-2)	2M2
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1M3

**Anschluss**

Anschluss	Federklemmen
Anschlussvermögen:	
Starr	0,2...2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24...14)
Flexibel ohne Aderendhülse	0,2...2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24...14)
Flexibel mit Aderendhülse	0,2...1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24...16)
Abisolierlänge	10 mm
Öffnungskraft	50 N
Testöffnung, Durchmesser	2,1 mm

**Sonstiges**

Betriebsart	Dauerbetrieb
Einbaulage	beliebig
Schutzart Einbauten (DIN EN 60529)	IP30
Schutzart Klemmen (DIN EN 60529)	IP20
Gehäusematerial	Polycarbonat
Entflammbarkeitsklasse	UL94 V-0
Schnellbefestigung auf Hutprofilschiene	IEC 60715
Schraubbefestigung	2 x M4 mit Montageclip
Software-Version	D375 V1.0x
Gewicht VMD425	≤ 150 g

(\*) = Werkseinstellung

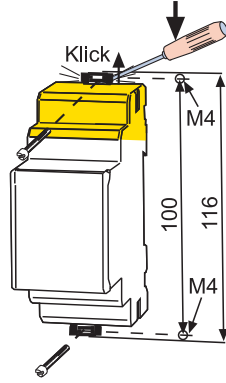
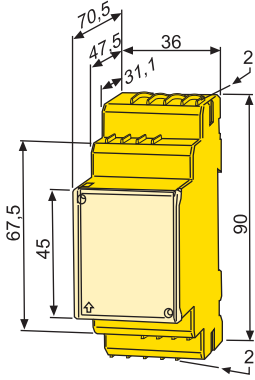
## Maßbild XM420

Maßangabe in mm

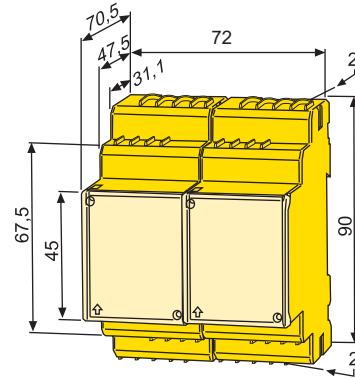
Frontplattenabdeckung in  
Pfeilrichtung öffnen!

### Schraubmontage

Hinweis: Der obere Montageclip  
ist Zubehör und muss extra bestellt  
werden (siehe Bestellangaben).



## Maßbild XM420 (VMD425 x 2)



**Dipl.-Ing. W. Bender GmbH & Co. KG**

Postfach 1161 • 35301 Grünberg • Germany

Londorfer Straße 65 • 35305 Grünberg • Germany

Tel.: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259

E-Mail: info@bender-de.com • www.bender-de.com

**BENDER Group**