

## Allgemeine technische Hinweise

**Wichtige Anmerkung:** Die hier genannten Begriffe und Definitionen erheben keinen Anspruch auf Richtigkeit, Vollständigkeit oder rechtliche Gültigkeit. Sie sollen dem Benutzer helfen, unseren Katalog besser zu verstehen und ihm einige nützliche Hinweise und Hilfestellungen geben. Im Zweifel sollten grundsätzlich die einschlägigen VDE-Bestimmungen, IEC-Publikationen und EN-Normen zu Rate gezogen werden.

**Normen + Vorschriften:** Die in diesem Katalog beschriebenen Geräte werden unter Berücksichtigung der Bestimmungen nach EN 60664/VDE 0110, EN 50178/VDE 0160, EN 60947/VDE 0660, EN 61010/VDE 0411, EN 60255/VDE 0435 und einer Reihe weiterer einschlägiger Normen und Vorschriften gefertigt.

**Qualitätssicherung:** Unser Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 wird regelmäßig durch eine unabhängige Stelle überprüft. Wir unterhalten zusätzlich ein Qualitätssicherungssystem für die Produktion gemäß Richtlinie 2014/34/EU (ATEX). Weitere Teile der Produktion werden auch von UL überwacht.

**AC/DC 24 V:** Das Gerät kann wahlweise mit AC oder DC 24 V Versorgungsspannung betrieben werden. Es verfügt über keinen Netztrafo (Spannungseingang direkt auf Gleichrichter) und somit auch über keine Potentialtrennung zur Elektronik

**Änderungen:** technische Änderungen im Rahmen der Weiterentwicklung von Produkten behalten wir uns vor.

**Arbeitsstrom:** Das Relais ist im Gut-Zustand (Istwert im zulässigen Bereich) abgefallen und zieht bei einer Meldung an. Nachteil: keine Meldung z.B. bei Spannungsausfall. Vorteil: Keine Meldung z.B. im ausgeschalteten Zustand oder beim Einschalten. → Ruhestrom.

**ATEX-Zulassung** → Explosionsschutz

Motorschutzgeräte mit ATEX-Zulassung schützen normale und explosionsgeschützte Motoren mit Zündschutzart nach EN 60079 im laufenden Betrieb und im Störfall.

**Berührsicherheit:** Unsere Geräte entsprechen DGUV Vorschrift 3. Sie verfügen über einen Schutz gegen indirektes Berühren (Fingerschutz, Berührschutz).

**CE-Zeichen:** Wir erklären als Hersteller, dass unsere Produkte die Anforderungen der für sie zutreffenden Richtlinien erfüllen. Diese Produkte tragen das CE-Zeichen.

**Eingangswiderstand:** Ein Stromeingang hat in der Regel einen niedrigen Eingangswiderstand. Bei Eingang für DC 0/4-20 mA ist dies wichtig um den vorgeschalteten Messumformer möglichst wenig zu belasten, bei Eingang für hohe Ströme um die Verlustleistung am Shunt gering zu halten. Ein Spannungsausgang benötigt umgekehrt eine hohe Bürde damit die Belastung reduziert wird. → Spannungsausgang, → Stromausgang.

**Einsatzhöhe:** Die Geräte sind für eine Einsatzhöhe bis 2000 m über Meeresspiegel (NN) ausgelegt.

**Einschaltdauer:** Die Geräte sind in der Regel für 100% Einschaltdauer ausgelegt.

**Einschaltverhalten:** im Augenblick des Anlegens der Versorgungsspannung kann eine kurze Zeit vergehen, bis sich alle Ausgänge und Anzeigen im eingeschwungenen Zustand befinden. Bei Ausgangsrelais in → Ruhestromausführung signalisieren die Relais im Einschaltmoment grundsätzlich eine Fehlermeldung.

**EN 61558/VDE 0551:** Angabe für die technische Ausführung

eines Transformators mit sicherer Trennung zwischen Netzseite und transformierter Niederspannung. Ausführung in unbedingt kurzschlussfest oder bedingt kurzschlussfest mit eingebauter → Sicherung.

**Explosionsschutz:** Unsere Geräte können nicht im Ex-Bereich betrieben werden. Sie verfügen nicht über geeignete Schutzmaßnahmen. Der Anschluss von Sensoren im Ex-Bereich muss über Barrieren erfolgen (Ausnahme: MS(R)220Vi mit integrierter Barriere). Dabei ist darauf zu achten, dass der Leitungswiderstand nicht unzulässig beeinflusst wird. Motorschutzgeräte mit ATEX-Zulassung sind zur direkten Überwachung von explosionsgeschützten Motoren mit eingebetteten Temperaturfühlern zugelassen. Auch für Geräte mit ATEX-Zulassung gilt, dass sie selber nicht im explosionsgefährdeten Bereich betrieben werden dürfen.

**galvanische Trennung (vom Netz):** In vielen Anwendungen ist es erforderlich, dass zwischen Versorgungsspannung und Elektronik und damit z.B. Messeingang/Sensor keine galvanische Verbindung besteht. Die Trennung wird in der Regel durch Trafo oder DC/DC-Wandler erreicht. → Prüfspannung

**galvanische Trennung (zwischen Ein- und Ausgang):**

→ Messumformer mit galvanischer Trennung

**Gleichspannung:** Eine Gleichspannung wird jeweils als Mittelwert angegeben. Akkumulatoren liefern eine glatte Gleichspannung, Effektivwert und Mittelwert sind gleich. Gleichrichter liefern eine pulsierende Gleichspannung. Sofern nichts anderes angegeben, wird bei Geräten mit DC-Versorgungsspannung eine mit Kondensatoren ausreichend geglättete Gleichspannung erwartet, deren obere und untere Spitzenwerte die zulässige Toleranz der DC-Versorgungsspannung nicht überschreiten.

**Hysterese:** Die Hysterese ist der Abstand zwischen Schaltpunkt und Rückschaltpunkt. Schaltet z.B. das Relais eines Temperaturwächters bei steigender Temperatur bei 80°C ab und bei sinkender Temperatur bei 75°C wieder zurück, so beträgt die Hysterese -5°C. Eine gewisse Mindesthysterese ist erforderlich um ein „flattern“ des Relais beim Schalten zu vermeiden.

**Installationshinweis:** Sämtliche Geräte sind nur von entsprechend ausgebildeten und geschulten Fachkräften unter Berücksichtigung einschlägiger Bestimmungen zu installieren.

**Isolation:** Zum Schutz vor gefährlichen Körperströmen (elektrischer Schlag) sind gemäß EN 61140, VDE 0140 Schutzmaßnahmen zu ergreifen. → Schutzart.

Eine häufig angewandte Schutzmaßnahme davon ist das Mittel der Isolation. → Isolationskoordination, → Luftstrecken, → Kriechstrecken.

**Isolationskoordination:** Aus den im Einsatzfall zu erwartenden Stoß- (Über-)spannungen im Fehlerfall (z.B. Blitzeinschlag), der auftretenden Verschmutzung und den Isolationseigenschaften der verwendeten Materialien werden Mindestwerte für ie Luftstrecken und → Kriechstrecken festgelegt. Ebenso die → Prüfspannung, mit der die Isolationseigenschaften des Produktes geprüft werden.

**Isolationsspannung:** nach EN 60664, VDE 0110 wird die Bemessungs-isolationsspannung  $U_i$  angegeben. Sie gibt Auskunft darüber, welche maximalen Spannungen an das Betriebsmittel angeschlossen werden dürfen.

**Isolationsspannung, Temperatursensoren:** Bei Temperatursensoren ist mit einer hohen Isolationsspannung in der Regel auch ein höherer Wärmeübergangswiderstand zum Sensor und damit eine Verschlechterung der Ansprechzeit verbunden.

**Klimafestigkeit, Feuchtigkeit, Betauung:** Betriebsmittel müssen für die Anwendung geeignet sein. Die räumliche Umgebung des Betriebsmittels bestimmt, wie gut es gegen Einflüsse der Umgebung geschützt werden muss (z.B. Kühlung, Spritzwasser, ölhaltige Luft) oder selber einen Eigenschutz dafür aufweist (Schutzart durch Gehäuse, z.B. IP 65). Ziehl-Geräte sind in der Regel Einbaugeräte nach EN 50178/VDE 0160 für wettergeschützte Orte.

**Nennfrequenz:** ZIEHL-Geräte mit AC-Spannungsversorgung arbeiten in der Regel bei 50 und 60 Hz. Abweichungen sind extra angegeben.

**Nennspannung:** Spannung für die ein Bauteil oder Gerät bemessen ist und auf die sich Betriebs- und Leistungsmerkmale beziehen. → Us, Steuerspannung

**Netzeinschaltverhalten:** → Einschaltverhalten

Klimatische Bedingungen (Normalbedingungen, Mindestumgebungsbedingungen)

Typischer Aufstellungsort	Temperatur	Relative Luftfeuchte	Luftdruck
Wettergeschützte Orte, z.B. nicht vollklimatisierte Schaltwarten und Betriebsräume	+5°C...+40°C ausserhalb des Einbauraumes	5%...85% keine Betauung	760 hPa...1060 hPa
Bei der Lagerung	-20°C...+70°C	5%...95%	760 hPa...1060 hPa
Beim Transport	-20°C...+70°C	5%...95%	700 hPa...1060 hPa

**Konformitätserklärung:** Die Geräte entsprechen den Bestimmungen und Richtlinien 20014/35/EU (Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen) und 2014/30/EU (Elektromagnetische Verträglichkeit - EMV)

1. DIN EN 50178 (VDE 0160)  
„Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“
2. DIN EN 61000-6-4 (VDE 0839 Teil 6-4) Fachgrundnorm Störaussendung Industriebereich.
3. DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839 Teil 6-2) Fachgrundnorm Störfestigkeit Industriebereich
4. DIN EN 61010-1 (VDE 0411 Teil 1) „Sicherheitsbestimmungen für elektronische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte“
5. DIN EN 60255-27 (VDE 0435 Teil 327) Messrelais und Schutzeinrichtungen; Anforderungen an die Produktsicherheit
6. DIN EN 60 947-8 (VDE 0660 Teil 302) „Niederspannungsschaltgeräte“ Auslösegeräte für den eingebauten thermischen Schutz (PTC) von rotierenden elektrischen Maschinen

**Kriechstrecke:** ist die kürzeste Entfernung entlang der Oberfläche eines Isolierstoffes zwischen zwei leitenden Teilen.

**Lagertemperatur, zulässige:** in der Regel -20°C bis +70°C

**Lebensdauer:** wird im Wesentlichen begrenzt durch Relais (Anzahl Schaltspiele, Kontaktbelastung) und Elektrolytkondensatoren (trocknen vor allem bei hoher Umgebungstemperatur mit der Zeit aus). Wir setzen generell Relais und Kondensatoren mit hoher Lebenserwartung ein.

**Leistungsaufnahme:** Sie wird angegeben in VA (AC) oder W (DC). Wir sind ständig bemüht, die Leistungsaufnahme in unseren Geräten durch den Einsatz stromsparender Bauteile zu minimieren.

**MAX-Kontakt:** Die Schaltbedingung für ein Relais wird bei ansteigendem Signal am eingestellten Schaltpunkt erreicht. Rückschalten nach Absinken des Signals unter die → Hysterese. Die Hysterese ist negativ.

**MIN-Kontakt:** Die Schaltbedingung für ein Relais wird bei abfallendem Signal am eingestellten Schaltpunkt erreicht. Rückschalten nach Ansteigen des Signals über die → Hysterese. Die Hysterese ist positiv.

**MINIKA®:** eingetragenes Warenzeichen von ZIEHL.

**MINIPAN®:** eingetragenes Warenzeichen von ZIEHL.

**Nenn-Anschluss:** Wird bei der Nennspannung ein Spannungsbereich angegeben, z.B. AC 220 - 240 V +10/-15%, so reicht der Arbeitsbereich von 187 bis 264 V. → Gleichspannung. Bei DC Versorgung sind nur geglättete Spannungen mit einem Oberwellenanteil von max. 5 % zulässig.

**Prüfbedingungen:** Die Prüfbedingungen für unsere Geräte sind, soweit nicht ausdrücklich auf andere Bedingungen verwiesen wird:

Die Prüfbedingungen unserer Geräte, soweit nicht ausdrücklich auf andere Bedingungen verwiesen wird:  
Bemessungsisolationsspannung  $U_i$  nach EN 60664-1/  
VDE 0110 Teil 1: AC 250 V Verschmutzungsgrad 3 AC  
415 V Verschmutzungsgrad 2 Überspannungskategorie III  
Bemessungsstoßspannung 4000 V

Prüfspannung zwischen Steuerspannung  $U_s$ , Sensorkreisen und Relaisausgängen AC 2500 V

Prüfspannung offener Relaiskontakt AC 1000 V  
Störaussendung/Störfestigkeit Industrie: EN 61000-6-4; EN 61000-6-2

Rüttelfestigkeit:  $\pm 0,075$  mm 10...57 Hz; 1g 57...150 Hz

Stoßfestigkeit: 5g 11 ms

Klimafestigkeit 3K3 nach EN 60721-3

**Prüfspannung:** Spannung, mit der die → Isolation des Betriebsmittels geprüft wird. Geprüft wird die Isolation zwischen Betriebsspannung, Ausgangskontakten, Gehäuse und Elektronik. Faustformel: Prüfspannung = 2 x Nennisolationsspannung + 1000 V → Schutzklasse → sichere Trennung

**Relais, Absicherung der Kontakte:** Um ein Verschweißen der Relaiskontakte zu verhindern empfehlen wir grundsätzlich den Einsatz einer Sicherung. Typischer Wert für den Arbeitskontakt bei Standardrelais Typ 2: träge 4 A. oder Leitungsschutzschalterschalter B (LS-Schalter B4).

**Relais, Anschlussbezeichnungen nach DIN EN 60947-1:** Wechsler = 11 (15), Ruhekontakt = 12 (16), Arbeitskontakt = 14 (18) (Zahlen in Klammern für zeitverzögerte Kontakte). Schließer: 13/14 (17/18), Öffner: 11/12 (15/16). Dabei steht die erste Ziffer für die Nummer des Relais, z.B. 32 = Ruhekontakt von Relais K3.

**Relais, Bemessungsbetriebsstrom (Nennbetriebsstrom)  $I_e$ :** ist der Strom, der bei angegebener Bemessungsbetriebsspannung vom Relaiskontakt sicher geschaltet werden kann → Schaltvermögen.

**Relais, Kontaktlebensdauer:** wird bestimmt durch die Anzahl der Schaltungen unter Last. Moderne Relais haben eine mechanische Lebensdauer von weit über 1 Mio. Schaltspiele. Die elektrische Lebensdauer wird durch das → Schaltvermögen der Kontakte bestimmt. → Kontaktmaterial → Kontaktmaterial

Allgemein wird damit die Störwirkung erheblich reduziert und die Lebensdauer des Kontakts verbessert.

A

Relaiskontakte	Type 3	Type 2
Kontaktmaterial Nennspannung Schaltspannung	AgNi 90/10 AC 250 V 50 Hz max. AC 400 V max. DC 300 V	AgNi 0,15 AC 250 V 50 Hz max. AC 400 V max. DC 300 V
Nennstrom AC/DC Mindestwerte Strom/Spannung	3 A 12 V 10 mA	5 A 12 V 10 mA
Schaltleistung Schaltleistung max. AC $\cos \varphi = 1$ Schaltleistung max. DC (ohmisch)	5 A 250 V 0,3 A DC 240 V 5 A DC 30 V	8 A 250 V 0,3 A DC 300 V 8 A DC 30 V
Schaltvermögen Schließer (no) Nennbetriebsstrom	Gebrauchskategorie - AC-15 $I_e = 2 \text{ A}$ $U_e = 250 \text{ V}$ DC-13 $I_e = 2 \text{ A}$ $U_e = 24 \text{ V}$ DC-13 $I_e = 0,8 \text{ A}$ $U_e = 60 \text{ V}$ DC-13 $I_e = 0,4 \text{ A}$ $U_e = 120 \text{ V}$ DC-13 $I_e = 0,2 \text{ A}$ $U_e = 240 \text{ V}$	Gebrauchskategorie AC-15 $I_e = 2 \text{ A}$ $U_e = 400 \text{ V}$ AC-15 $I_e = 3 \text{ A}$ $U_e = 250 \text{ V}$ DC-13 $I_e = 2 \text{ A}$ $U_e = 24 \text{ V}$ DC-13 $I_e = 0,8 \text{ A}$ $U_e = 60 \text{ V}$ DC-13 $I_e = 0,4 \text{ A}$ $U_e = 120 \text{ V}$ DC-13 $I_e = 0,2 \text{ A}$ $U_e = 240 \text{ V}$
Kontaktlebensdauer Lebensdauer elektrisch 2 x 10 <sup>5</sup> Schaltspiele 5 x 10 <sup>5</sup> Schaltspiele 1 x 10 <sup>6</sup> Schaltspiele	$\cos \varphi = 1$ 3 A - 250 VAC 2 A - 250 VAC 0,8 A - 250 VAC	$\cos \varphi = 1$ 5 A - 250 VAC 3 A - 250 VAC 1,5 A - 250 VAC

Gebrauchskategorie	Typische Anwendungsfälle
AC-12 AC-13 AC-14 AC-15	Steuern von ohmscher Last und Halbleiterlast in Eingangskreisen von Optokopplern Steuern von Halbleiterlast mit Transformatortrennung Steuern kleiner elektromagnetischer Last (max. 72 VA) Steuern elektromagnetischer Last (größer als 72 VA)
DC-12 DC-13 DC-14	Steuern von ohmscher Last und Halbleiterlast in Eingangskreisen von Optokopplern Steuern von Elektromagneten Steuern von elektromagnetischen Lasten mit Sparwiderständen im Stromkreis

Gebrauchskategorie	Normalbedingungen					
	Einschalten			Ausschalten		
	I/I <sub>e</sub>	U/U <sub>e</sub>		I/I <sub>e</sub>	U/U <sub>e</sub>	
AC-12	1	1	$\cos \varphi = 0,9$	1	1	$\cos \varphi = 0,9$
AC-15	10	1	$\cos \varphi = 0,3$	1	1	$\cos \varphi = 0,3$
DC-13	1	1	T < 300 ms	1	1	T < 300 ms

**Relais, Kontaktmaterial:** Der für die Relaiskontakte verwendete Werkstoff ist mit entscheidend für das Schaltvermögen des Relais. Es gibt keinen Kontaktwerkstoff, der für alle Anwendungsfälle optimal geeignet ist. So haben Kontaktwerkstoffe die für das Schalten höherer Spannungen und Ströme geeignet sind schlechtere Eigenschaften bei der Übertragung von kleinen Signalen. In den von ZIEHL verwendeten Relais kommen in der Regel Silber-Nickel Kontakte (AgNi) zum Einsatz.

#### Silber-Nickel AgNi10:

Vorteile: Gute Abbrandfestigkeit, geringe Schweißneigung, besonders geeignet für induktive Lasten, 6 - 400 V und 10mA - 100 A. Nachteil: höhere Kontaktwiderstände als andere Ag-Kontakte.

#### Silber-Nickel AgNi0,15 (Feinkornsilber)

Vorteile: relativ kleiner Kontaktwiderstand, geringe Schweißneigung, zum Schalten mittlerer und hoher Lasten geeignet.

**Relais, Schaltleistung:** ist die Last ( $\cos \varphi = 1$ ), die ein Relaiskontakt schalten kann. Dazu werden in der Regel Maximalwerte angegeben, die nicht überschritten werden dürfen. Bei Wechselstromlasten muss durch die Verschiebung von Strom und Spannung ( $\cos \varphi = 0,7$ ) die maximale Schaltleistung reduziert werden.

**Relais, Schaltvermögen** nach EN 60 947-5-1 nach AC 15 / DC 13, Hilfsstromkreise, elektromagnetische Lasten.

**Relais, Schutzbeschaltung:** Bei induktiven Lasten empfiehlt

es sich grundsätzlich den Verbraucher zu beschalten, um Störungen zu beseitigen. Bei Wechselstrom z.B. mit einem RC-Glied oder einem VDR (Spannungsabhängiger Widerstand), bei Gleichstrom mit einem RC-Glied oder einer Freilaufdiode. Die Abschaltzeit des Verbrauchers muss dabei beachtet werden.

**Ruhestrom:** Das Relais ist im Gut-Zustand (Istwert im zulässigen Bereich) angezogen und fällt bei einer Meldung ab. Nachteil: Störungsmeldung z.B. bei Spannungsausfall in der Versorgungsspannung. Vorteil: Ein Ausfall der Überwachung wird in der Regel erkannt. —> Arbeitsstrom.

**Schockfestigkeit:** Gibt an, bei welchem mechanischen Stoß (in vielfachen der Erdbeschleunigung "g" bei Halbsinusform und 11 ms Dauer) noch keine Funktionsstörungen auftreten. Alle im Katalog vorgestellten Geräte sind belastbar mit 5 g.

**Schutzart (IP-Code):** Definition nach EN 60529. Dabei gibt die erste Ziffer den Schutz gegen Berührung und das Eindringen von Fremdkörpern an, die zweite steht für den Schutz gegen das Eindringen von Wasser.

1. Ziffer:

0: kein Schutz

1: Schutz gegen große Fremdkörper >Ø 50 mm (Handrücken)

2: Schutz gegen mittelgroße Fremdkörper >Ø 12,5 mm (Finger)

3: Schutz gegen kleine Fremdkörper >Ø 2,5 mm (Werkzeug)

4: Schutz gegen kornförmige Fremdkörper >Ø 1 mm (Draht)

5: Schutz gegen Staubablagerungen.

6: Schutz gegen Eindringen von Staub

2. Ziffer:

0: kein Schutz

1: Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser

2: Schutz gegen schräg ( $\leq 15^\circ$ ) fallendes Tropfwasser

3: Schutz gegen Sprühwasser

4: Schutz gegen Spritzwasser

5: Schutz gegen Strahlwasser

6: Schutz gegen starkes Strahlwasser

7: Schutz bei zeitweiligem Untertauchen

8: Schutz beim dauerndem Untertauchen

Um die im jeweiligen Anwendungsfall erforderliche Schutzart zu erreichen, müssen die Geräte ggf. in Gehäuse oder Schaltschränke eingebaut werden. An Stellen, wo gestrahlte EMV-Störungen zu erwarten sind, sollte der Einbauort entsprechend abgeschirmt sein.

**Spannungsausgang:** Messumformer gibt es mit Spannungsausgängen mit DC 0 - 10 V. Andere Werte auf Anfrage. Spannungsausgänge sind nur begrenzt belastbar. An einen Spannungsausgang dürfen Spannungseingänge mehrerer Geräte parallel angeschlossen werden bis zur minimal zulässigen Bürde. —> Eingangswiderstand.

**Us, Steuerspannung, Nennbetriebsspannung:** ist der Nennwert der Spannung, die zum Betrieb des Gerätes angeschlossen werden muss. Diese Spannung darf innerhalb der angegebenen Toleranzen schwanken.

**Umgebungstemperatur, zulässige:** n der Regel -20°C bis +55°C gemessen in 10 mm Abstand zur unteren Gehäusefläche. Abhängig von Eigenerwärmung und verwendetem Material können auch abweichende Werte realisiert werden. Bei einigen Geräten gilt die angegebene Genauigkeit nur in einem eingegrenzten Temperaturbereich.

**Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3:** Alle von uns im Katalog vorgestellten Geräte entsprechen den von der Berufsgenossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik (BG ETEM) herausgegebenen Unfallverhütungsvorschrift

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel. Diese Vorschrift klärt, dass für das "gelegentliche Handhaben" von Teilen wie Druckknöpfe, Kipphebel oder Drehknöpfe ein Schutz gegen direktes Berühren zu erfolgen hat. Alle spannungsgefährlichen Teile sind "fingersicher" auszuführen und dürfen deshalb mit dem VDE Prüffinger nach EN 60529/ VDE 0470-1 nicht berührbar sein. Die Standardgeräte unseres Hauses erfüllen diese Bedingungen, sofern kundenseitig keine Teile entfernt werden.

**Verschmutzungsgrad:** Nach DIN EN 60664-1/VDE 0110 Teil 1 werden Verschmutzungsgrade wie folgt definiert:

Verschmutzungsgrad 1: es tritt keine oder nur trockene nichtleitfähige Verschmutzung auf. Die Verschmutzung hat keinen Einfluss.

Verschmutzungsgrad 2: es tritt nur nichtleitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

Verschmutzungsgrad 3: es tritt leitfähige Verschmutzung auf oder trockene, nicht leitfähige Verschmutzung die leitfähig wird, da Betauung zu erwarten ist.

Verschmutzungsgrad 4: Es tritt eine dauernde Leitfähigkeit auf, hervorgerufen durch leitfähigen Staub, Regen oder Nässe.

**Vibrationsfestigkeit:** Gibt an, bei welcher Amplitude bzw. Beschleunigung in einem definierten Frequenzbereich noch keine Funktionsstörungen oder Beschädigungen auftreten. Alle im Katalog vorgestellten Geräte sind ausreichend belastbar und erfüllen die Anforderungen EN 60068-2-6 Fc mit 10...57 Hz  $\pm 0,075$  mm und 57...150 Hz 1g für Geräte, an die aufgrund ihres Einbauortes keine erhöhten Anforderungen gestellt werden.

**Wartung:** ist bei unseren Geräten in der Regel nicht erforderlich. Je nach Einsatzfall empfehlen wir eine regelmäßige Überprüfung vor allem dort, wo ein Ausfall sonst nicht bemerkt werden würde.

**Wechselspannung, Wechselstrom:** Technische Wechselspannung hat einen sinusförmigen Verlauf. Bevorzugte Frequenzen sind 50 und 60 Hz. Wechselspannungen und Wechselströme werden als Effektivwert gemessen. Der Scheitelwert liegt beim  $\sqrt{2}$ -fachen des Effektivwerts.

### Wichtige Hinweise! Unbedingt Lesen!

Der einwandfreie und sichere Betrieb eines Gerätes setzt voraus, dass es sachgemäß transportiert und gelagert, fachgerecht installiert und in Betrieb genommen sowie bestimmungsgemäß bedient wird. An dem Gerät dürfen nur Personen arbeiten, die mit der Installation, Inbetriebnahme und Bedienung vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen. Sie müssen den Inhalt der Betriebsanleitung, die auf dem Gerät angebrachten Hinweise und die einschlägigen Sicherheitsvorschriften für die Errichtung und den Betrieb elektrischer Anlagen beachten. Die Geräte sind gemäß DIN VDE/EN/IEC gebaut und geprüft und verlassen das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand. Um diesen Zustand zu erhalten, müssen Sie die in der Betriebsanleitung mit „Achtung“ überschriebenen Sicherheitsvorschriften beachten. Das Nichtbefolgen der Sicherheitsvorschriften kann Tod, Körperverletzung oder Sachschäden am Gerät selbst und an anderen Geräten und Einrichtungen zur Folge haben. Sollte die in der Betriebsanleitung enthaltene Information in irgend einem Fall nicht ausreichen, wenden Sie sich bitte direkt an uns oder an die für Sie zuständige Vertretung. Anstelle der in der Betriebsanleitung genannten und in Europa gültigen Industrienormen und Bestimmungen, müssen Sie bei der Verwendung des Gerätes außerhalb deren Geltungsbereich die im Anwenderland gültigen einschlägigen Vorschriften beachten.