

Technische Daten



Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBISAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
Toleranzen									
	–	Typische Anregezeiten (15 ms ... 25 ms (sub cycle I>>> : 10 ms))	–	●	●	●	●	●	●
	–	Aufschalten auf Kurzschluss ab Wandlerstrom und dreiphasig I> = 1,0In, Anregung UMZ I>, t>=0,01 s (70 ... 90 ms)	–	–	–	–	–	W1/ W5/ P1/P5	W1/ W5/ P1/P5
	–	Anregetoleranz (<2,5 %)	–	●	●	●	●	●	●
	–	Zeittoleranz relativ (<1 %)	–	●	●	●	●	●	●
	–	Zeittoleranz gerichteter Funktionen (Anregung: ~25 ms, Auslösung: ~32 ms)	–	–	●	●	–	–	●
	–	Toleranz Fehlerort (<1 % @ Leitungslänge, @ U/Usc >5 % und 30°<j<90°)	–	–	●	●	–	–	●
	–	Zeittoleranz Distanzschutz (Anregung ~27 ms, Auslösung ~37 ms)	–	–	●	●	–	–	●
	–	Zeittoleranz Differentialschutz (Anregung ~15 ms, Auslösung ~20 ms)	–	–	–	●	●	–	–
	–	Zeittoleranz Frequenzschutz (Anregung: ~80 ms ... 120 ms)	–	–	●	●	–	–	●
Schutzbezogene Funktionen									
	16	Überwachung Gerätestörung	CALH	●	●	●	●	●	●
	16	Wirkschnittstelle zur Übertragung von 16 binären Informationen und 3 Stromwerten	ITPC	–	–	●	–	–	–
	25	Synchrocheck	RSYN	–	SY	SY	–	–	–
	21FL	Fehlerorter	RFLO	–	FO	FO	–	–	FO
	47	Drehfeldrichtungsüberwachung	–	–	●	●	–	–	●
	50BF	Leistungsschalter-Versagerschutz	RBRF	●	●	●	●	●	●
	50SOTF	Dreiphasiger Kurzschluss-Einschaltenschutz	PIOC	●	●	●	●	●	●
	86	Wiedereinschaltsperr	PSCH	●	●	●	●	●	●
	74TC/95	Auslösekreisüberwachung	SCBR	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	79	Automatische Wiedereinschaltung (AWE) 1/3-polig	RREC	●	●	●	–	●	●
	79	Wiederzuschaltung	RREC	–	●	●	–	–	●
	85	Signalvergleich	PSCH	●	●	●	–	●	●
	85	Sammelschienenenschutz mit H2-Logik	PSCH	●	●	●	–	●	●
	85	Mitnahmeschaltung	PSCH	●	●	●	●	●	●
	MCS31	Stromkreisüberwachung (Wandlerüberwachung)	–	●	●	●	–	●	●
	–	Spannungswandler-Automatenfall (Wandlerüberwachung)	–	–	●	●	–	–	●
	VTFF	Spannungskreisüberwachung (Wandlerüberwachung)	–	–	●	●	–	–	●
–	Überwachung der Versorgungsspannung	–	●	●	●	●	●	●	

Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBI SAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
Schutzfunktionen									
Allgemein	27P	Dreiphasiger Unterspannungsschutz (zweistufig)	PTUV	–	●	●	–	–	●
	32P	Überleistungsschutz (zweistufig)	PDOP	–	●	●	–	–	●
	37P	Unterleistungsschutz (zweistufig)	PDUP	–	●	●	–	–	●
	47	Asymmetrieschutz Spannung	PTOV	–	●	●	–	–	●
	49	Dreiphasiger therm. Überlastschutz mit therm. Abbild (zweistufig, z.B. für Motoren, Kabel, Trocken- und Öltransformatoren)	PTTR	●	●	●	●	●	●
	49RTD	Temperaturüberwachung RTD	STMP	●	●	●	●	–	●
	50HS	Dreiphasiger ungerichteter Hochstromschutz	PTOC	●	●	●	●	●	●
	50N/51N	Ungerichteter Erdkurzschlusschutz (dreistufig, IEC DT, IEC VI, IEC EI, IEC LTI)	PTOC	●	●	●	●	●	●
	50P/51P	Dreiphasiger ungerichteter Überstromschutz (zweistufig, IEC DT, IEC NI, IEC VI, IEC EI)	PTOC	●	●	●	●	●	●
	51NIEF	Intermittierender Erdkurzschlusschutz	PIEF	●	●	●	–	●	●
	59N	Verlagerungsspannungsschutz (zweistufig)	PTOV	–	●	●	–	–	●
	59P	Dreiphasiger Überspannungsschutz (zweistufig)	PTOV	–	●	●	–	–	●
	60P	Asymmetrieschutz Strom	PTOC	●	●	●	–	●	●
	67P	Dreiphasiger gerichteter Überstromschutz (zweistufig, IEC DT, IEC NI, IEC VI, IEC EI)	PTOC	–	●	●	–	–	●
	67N/32N	Gerichteter Erdkurzschlusschutz (dreistufig, IEC DT, IEC VI, IEC EI, IEC LTI) Wattmetrisch gerichteter Erdschlusschutz basierend auf Nullsystemgrößen	PTOC	–	●	●	–	–	●
	67SG	Gerichteter Erdfehlerschutz für transiente und intermittierende Erdfehler basierend auf Nullsystemenergie (zweistufig)	PSDE	–	●	●	–	–	●
	67NTEF	Gerichtetes Wischerrelais	PTEF	–	●	●	–	–	●
	67NPPD	Erdfehler – Pulsortung	PSDE	●	●	●	–	●	●
	67NF3/5/7	Erdfehler – Oberwellenverfahren							
	68	Dreiphasige Inrush-Stabilisierung	PHAR	●	●	●	●	●	●
	81O	Überfrequenzschutz (zweistufig)	PTOF	–	●	●	–	–	●
	81U	Unterfrequenzschutz (zweistufig)	PTUF	–	●	●	–	–	●
	81R	Frequenzänderungsschutz (zweistufig)	PFRC	–	●	●	–	–	●
Motorschutz	14	Rotorblockierungsschutz für Motoren	PZSU	●	●	●	–	●	●
	37	Unterstromschutz	PTUC	●	●	●	–	●	●
	46	Schieflastschutz	PTOC	●	●	●	–	●	●
	48	Anlaufzeitbegrenzung für Motoren	PMSS	●	●	●	–	●	●
	50M	Lastsprungschutz	PTOC	●	●	●	–	●	●
Distanzschutz	21N, 21P	Stromanregung, Unterimpedanzanregung mit Lastausblendung, U/I-Anregung	PTOC, PSCH	–	ZP	ZP	–	–	ZP
		Polygonaler sechssystemiger Distanzschutz für Phase-Phase und Phase-Erde	PDIS	–	ZP	ZP	–	–	ZP
Smart Grid	81LSH	Mehrstufiger Lastabwurf bei Unterfrequenz mit Wirkleistungsrichtung (Automatische Frequenzentlastung) UFLA	PTUF, GAPC	–	FE/QF	FE/QF	–	–	FE/QF
	27QV	Q-U-Schutz (Blindleistungsunterspannungsschutz)	PTUV	–	QU/QF	QU/QF	–	–	QU/QF
Leitungsdiffe- rentialschutz	24	Übererregungsschutz	PHAR	–	–	LT	–	–	–
	87L	Differentialschutz für Leitungen ohne Transformator im Schutzbereich	PDIFF	–	–	LD	–	–	–
	87LT	Differentialschutz für Leitungen mit Transformator im Schutzbereich	PDIFF	–	–	LT	–	–	–
	87LTN	Differentialschutz mit integrierter Nullstromkorrektur	PDIFF	–	–	LD/LT	–	–	–
Transformator- differential- schutz	24	Übererregungsschutz	PHAR	–	–	–	●	–	–
	87T	Differentialschutz für Zweiwickler-Transformatoren	PDIFF	–	–	–	●	–	–
	87N	Differentialschutz mit integrierter Nullstromkorrektur	PDIFF	–	–	–	●	–	–

Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBI SAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
Messung									
Analoge Eingänge	–	Stromwandler: Nennstrom 1/5 A, 50 Hz, Messbereich: 0,01...64xIn, <0,2 VA Automatisch kurzschliessende Steckerkontakte	–	4	4	4	8	4	4
	–	Stromwandler: Nennstrom 1/5 A, 50 Hz, Messbereich: 0,01...64xIn, <2,5 VA Automatisch kurzschliessende Steckerkontakte Bei Geräten mit W1/W5/P1/P5 – Option	–	–	–	–	–	4	4
	–	Spannungswandler: Nennspannung 100/110/400(230) V, 50 Hz, Messbereich: 0,05 V AC ... 440 V AC, <0,2 VA	–	–	4/5	0/5	–	–	3/4
	–	Sensoreingänge für resistive Spannungswandler max. 3,25 V, Un = 1 V	–	–	–	–	–	–	3
Strom	3I	Dreiphasige Stromanzeige (IL1, IL2, IL3)	MMXU	●	●	●	●	●	●
	10	Erdstrom	MMXU	●	●	●	●	●	●
	Idiff, Istab	Differenz- und Stabilisierungsströme	MMXU	–		●	●	–	–
	Ith	Thermischer Füllstand	–	●	●	●	●	●	●
Spannung	3ULE	Dreiphasige Spannungsanzeige LE (UL1E, UL2E, UL3E)	MMXU	–	●	●	–	–	●
	3ULL	Dreiphasige Spannungsanzeige LL (UL1UL2, UL2UL3, UL3UL1)	MMXU	–	●	●	–	–	●
	U0	Verlagerungsspannung	MMXU	–	●	●	–	–	●
	Udiff, fdiff	Differenzwerte zwischen zwei Systemen bei Synchrocheck: ΔU Δf Δα	MMXU	–	SY	SY	–	–	–
Frequenz	f	Frequenz	MMXU	–	●	●	–	–	●
Leistung	cosφ	Leistungsfaktor	MMXU	–	●	●	–	–	●
	P, Q, S	Wirk-, Blind- und Scheinleistung	MMXU	–	●	●	–	–	●
Sonstiges	3I/15 min	Schleppzeiger, dreiphasig, 15 min	MMXU	●	●	●	●	●	●
	F	Lastprofil	MMXU	●	●	●	●	●	●
	km/miles	Fehlerort	MMXU	–	FO	FO	–	–	FO
	R/X	Impedanzen RLL, RLE, XLL, XLE	MMXU	–	ZP	ZP	–	–	ZP
Steuerung									
	I↔O CB	Leistungsschaltersteuerung und grafische Stellungsanzeige	XCBR, CSWI	●	●	●	●	●	●
	I↔O DCC	Steuerung Trenn- und Erdschalter mit grafischer Stellungsanzeige	XSWI, CSWI	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	I↔O CBT	Steuerung Fahrwagen mit grafischer Stellungsanzeige	XSWI, CSWI	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	I↔O	Steuerung mit Verriegelungslogik	CILO	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	CBAY	Feldsteuerung	CBAY	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	R/L	Lokal- und Fernumschaltung	LOC	●	●	●	●	●	●
	KEY	Schlüsselschalter	CILO	●	●	●	●	–	–

Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBI SAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
Meldungs- und Statusanzeige auf der Gerätefront									
	–	Standard-Messwerttafeln und frei konfigurierbare LEDs	–	●	●	●	●	●	●
	–	Umfangreiche Messwert- und Statustafeln	–	●	●	●	●	●	●
	–	Virtuelle LEDs und dynamisch angezeigte Texte	–	AU	AU	AU	AU	–	–
	–	Benutzerspezifische Messwert- und Statustafeln	–	AU	AU	AU	AU	–	–
	–	Hochauflösendes RGB-TFT-Display mit automatischer Energiesparfunktion und Alarmtafel bei Netzfehler	–	●	●	●	●	–	–
	–	Energiesparendes hochauflösendes monochromes 3"-Grafikdisplay	–	–	–	–	–	●	●
	–	Drei benutzerspezifisch belegbare Funktionstasten	–	–	–	–	–	●	●
	–	Vier benutzerspezifisch belegbare Funktionstasten mit weisser LED	–	●	●	●	●	–	–
	–	Schlüsselschalter für unverriegelte Steuerung	–	●	●	●	●	–	–
	–	Taste für Ort-/Fernumschaltung	–	●	●	●	●	●	●
	–	Direktsteuerungstasten	–	●	●	●	●	●	●
	–	Dreifarbige LEDs	–	15	15	15	15	12	12
	–	Zwei Schauzeichen (mechanische Stellungsgeber)	–	–	–	–	–	●	●
	–	Eine grüne «RUN»-LED und eine rote «ERROR»-LED fest vorbelegt	–	●	●	●	●	–	–
	–	USB-Serviceschnittstelle für Kommunikation ab PC	–	●	●	●	●	●	●
–	Direkter USB-Stick-Zugriff	–	●	●	●	●	–	–	
Programmierbare Logik									
	RS	RS-Flip-Flops	GAPC	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	TOF/TON	Ein- und Auszeitverzögerung	GAPC	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	UDCNT	Vor- und Rückwärtszähler	FCNT	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	–	Einzelmeldung	GGIO	●	●	●	●	●	●
	–	Doppelmeldung	GGIO	●	●	●	●	●	●
	–	UND, ODER, NICHT, XOR, KONSTANTE	–	AU	AU	AU	AU	AU	AU

Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBISAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
Kommunikationsoptionen									
Physische Schnittstellen	–	1 x USB	–	●	●	●	●	●	●
	–	1 x seriell elektrisch	–	●	●	●	●	RS/RE	RS/RE
	–	1 x Ethernet elektrisch für Serviceschnittstelle über Ethernet (RJ45-Stecker)	–	–	–	–	–	EX/RE	RE
	–	1 x seriell optisch für IEC 60870-5-103 (ST-Stecker, 820 nm) (nur mit Hardware-Option RS, RE)	–	RO	RO	RO	RO	RO	RO
	–	1 x Ethernet elektrisch z.B. für IEC 61850 (RJ45-Stecker) (nur mit Hardware-Option RS, RE)	–	EE	EE	EE	EE	EE	EE
	–	1 x Ethernet optisch z.B. für IEC 61850 (SC-Stecker, 1300 nm) (nur mit Hardware-Option RS, RE)	–	EO	EO	EO	EO	EO	EO
	–	1 x Ethernet Switch elektrisch z.B. für IEC 61850 (2 x RJ45-Stecker) (nur mit Hardware-Option RS, RE)	–	SE	SE	SE	SE	SE	SE
	–	1 x Ethernet Switch optisch z.B. für IEC 61850 (2 x LC-Stecker, 1300 nm) (nur mit Hardware-Option RS, RE)	–	SO	SO	SO	SO	SO	SO
	–	1x Wirkschnittstelle (1 x LC-Stecker)	–	–	–	●	–	–	–
Service-schnittstelle	–	Serviceschnittstelle über USB	–	●	●	●	●	●	●
	–	Power-Over-USB: Servicefunktionen auch ohne Hilfsenergieversorgung	–	–	–	–	–	●	●
	–	Serviceschnittstelle über RS-485	–	●	●	●	●	–	–
	–	Serviceschnittstelle über Ethernet (nur mit Hardware-Option EE, EO, SE oder SO)	–	●	●	●	●	–	–
	–	Serviceschnittstelle über Ethernet (nur mit Hardware-Option EX, RE)	–	–	–	–	–	●	●
Leittechnik-protokolle	–	IEC 60870-5-103 (nur mit Hardware-Option RS, RE)	–	●	●	●	●	●	●
	–	MODBUS RTU (nur mit Hardware-Option RS, RE)	–	●	●	●	●	●	●
	–	IEC 61850 (nur mit Hardware-Option EE, EO, SE oder SO): – Spezifikation IEC 61850-6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4, 8-1 – Protokoll IEC 61850-8-1 block 1, 2, 2+, 4, 4+, 5, 6, 9ab, 12abcd, 13, 14 – Empfänger für 32 schnelle Binärsignale/Verriegelungen/ Einzelmeldungen – Sender von 32 schnellen Binärsignalen/Verriegelungen/ Einzelmeldungen – Sender von 100 Messwerten/Statussignalen – IEC 61850 MMS und GOOSE	–	50	50	50	50	50	50
Wirkschnitt-stelle	–	Empfänger für 16 schnelle Binärsignale/Verriegelungen/ Einzelmeldungen	–	–	●	–	–	–	–
	–	Sender von 16 schnellen Binärsignalen/Verriegelungen/ Einzelmeldungen	–	–	●	●	●	●	●
	–	Sender und Empfänger für laufzeitkompensierte Analoge Strom- Messignale in LDIFF-Funktion	–	–	●	●	●	●	●
	–	Laufende Qualitätsüberwachung der Wirkschnittstelle in [-dB]	–	–	●	●	●	●	●
Netzwerk-protokolle	–	HSR: High-Availability Seamless Redundancy – Protocol	–	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO
	–	PRP: Parallel Redundancy Protocol	–	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO
	–	RSTP: Rapid Spanning Tree Protocol	–	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO
	–	NTP: Network Time Protocol	–	●	●	●	●	●	●

Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBISAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
Formate									
Ereignis- und Stördaten	DFR	Stördatenaufzeichnung (COMTRADE-Standard)	RDRE	●	●	●	●	●	●
	SER	Ereignisliste		●	●	●	●	●	●
Sonstige Hardware									
Montagetyp	–	Baugrösse 19"/2, 3 HE für Aufbau und Einbau	–	●	●	●	●	S	S
	–	Baugrösse 19"/2, 3 HE Rackeinbau und RN1-Aufbau-Ersatz	–	–	–	–	–	R	R
	–	Mikroprozessor ARM 1 x oder 2 x (für IEC 61850)	–	●	●	●	●	●	●
	–	Energiespeicher für Stördaten und Ereignisse: POWERCAP <7 T	–	●	●	●	●	●	●
	–	Binäreingänge 20...250 V AC/DC mit integriertem «contact cleaning system», max. 220 nF Leitungskapazität	–	–	–	–	–	4/8	4/8
	–	Binärausgänge 250 V AC / 230 V DC Kontakt-nennstrom 2 x 8 A dauernd; 20 A à 0.5 s; 30A à 0.2 s (AC / DC) Einschaltvermögen: 1000 W (L/R ≤ 40 ms) Ausschaltvermögen: 2 x 2000 VA (250 V AC, 8 A) bzw. 30 W DC induktiv (L/R ≤ 40 ms) intern zwei Kontakte parallel geführt Kontaktzeiten: 5... 8 ms	–	–	–	–	–	4/8/12	4/8/12
	–	Binäreingänge 20...60 / 80...250 V DC mit integriertem «contact cleaning system», max 220 nF Leitungskapazität	–	14/22/ 30	14/22/ 30	14/22/ 30	14/22/ 30	–	–
	–	Binärausgänge 250 V AC / 250 V DC Kontakt-nennstrom 10 A dauernd; 20 A à 0.5 s; 30 A à 0.2 s (AC / DC) Einschaltvermögen: 1000 W (L/R ≤ 40 ms) Ausschaltvermögen: 2500 VA (250 V AC, 10 A) bzw. 30 W DC induktiv (L/R ≤ 40 ms) Kontaktzeiten: Standard 6 ... 8 ms High-Speed 3 ... 4 ms	–	16/17/ 23	16/17/ 23	16/17/ 23	16/17/ 23	–	–
	–	Analogeingänge (Pt 100)	–	0/4	0/4	0/4	0/4	–	–
Hilfsspannung	–	22 ... 28 V DC, P < 5 W, Überbrückungszeit >50 ms	–	X1	X1	X1	X1	X1	X1
	–	44 ... 250 V DC, 50 ... 275 V AC, P < 5 W, Überbrückungszeit >50 ms	–	X2	X2	X2	X2	X2	X2
Power-Management	–	Wandlerstromversorgung für Schutz, Stromwandler <2.0 VA (1 A), <2.6 VA (5 A), Systemstart 3 x In <70 ms	–	–	–	–	–	W1/ W5/ P1/P5	W1/ W5/ P1/P5
	–	Energiespeicher für Auslösekreis 320 V DC / 50 J, einstellbar 20...320 V DC, Ladungserhalt min. 48 h, automatische zyklische Überwachung, Ladung ab Hilfsspannung in t~120 s, Ladung ab Stromwandlerversorgung bei 3 x 0.2 In	–	–	–	–	–	KO/P1/ P5	KO/P1/ P5
	–	Energiespeicher für Meldekreis 24 V DC / 3 J, Ladung ab Hilfsspannung t~240 s, Ladung ab Stromwandlerversorgung bei 3 x 0.2 In	–	–	–	–	–	KO/P1/ P5	KO/P1/ P5
	–	Systemerhalt bei Ausfall Hilfsspeisung und dreiphasigem Messstrom <0.18 In, ~30 s (ab geladenem Zustand)	–	–	–	–	–	KO/P1/ P5	KO/P1/ P5
	–	Systemerhalt bei Ausfall Hilfsspeisung ab 3 x 0.2 In: dauernd	–	–	–	–	–	W1/ W5/ P1/P5	W1/ W5/ P1/P5
	–	Energieerhalt bei Ausfall Hilfsspeisung ab 3 x 0.2 In: dauernd	–	–	–	–	–	P1/P5	P1/P5

Eigenschaften	Normen	Prüfungen
Elektrische Tests		
Normen	IEC 60255 VDE 0435	
Messrelais und Schutzeinrichtungen	IEC 60255-1 (VDE 0435-300)	Allgemeine Anforderungen
Isolationsprüfung	Typenprüfung	5 kV, 1,2/50 ms, 0,5 J
	Serienprüfung	3,5 kV DC, 1 min
Elektromagnetische Verträglichkeit	IEC 60255-26	Ersatz für IEC 60255-22-1, -2, -3, -4
	EN 61000-6-2	
	VDE 0345 Part 301 and 110	
Störaussendung Gehäuse	IEC CISPR 11	30 MHz ... 1000 MHz
Störaussendung Hilfsspannungsversorgung	IEC CISPR 22	150 kHz ... 30 MHz
Bestrahlung mit HF-Feld Frequenzdurchlauf	IEC 61000-4-3	10 V/m, 80 ... 1000 MHz und 1400 ... 2700 MHz, Durchlauf 80 % AM, 1 kHz
Bestrahlung mit HF-Feld Einzelfrequenzen	IEC 61000-4-3	10 V/m, 80, 160, 380, 450, 900, 1850, 2150 MHz, 80 % AM, 1 kHz, Dauer 10 s
Elektrostatische Entladung	IEC 61000-4-2	6 kV Kontakt, 15 kV Luft
Schnelle transiente Störgrößen/Burst	IEC 61000-4-4	Kommunikation: 2 kV 5/50 ns, 5 kHz, beide Polaritäten Andere Anschlüsse: 4 kV, 5/50 ns, 5 kHz, beide Polaritäten
Energiereiche Stossspannungen	IEC 61000-4-5	Impuls: 1,2/50 ms Hilfsspannung Leiter zu Erde: 4 kV, 10 Ω, 9 µF Leiter zu Leiter: 2 kV, 0 Ω, 18 µF Kommunikation: Leiter zu Erde: 4 kV, 0 Ω, 0 µF Andere Anschlüsse: Leiter zu Erde: 4 kV, 40 Ω, 0,5 µF Leiter zu Leiter: 2 kV, 40 Ω, 0,5 µF
Leitungsgeführte HF, AM	IEC 61000-4-6	Kommunikation: 10 V, 150 kHz ... 80 MHz, 80 % AM, 1 kHz Andere Anschlüsse: 20 V, 150 kHz ... 80 MHz, 80 % AM, 1 kHz
Betriebsfrequentes Magnetfeld	IEC 61000-4-8	30 A/m dauerhaft, 300 A/m für 1 s ... 3 s
Langsame gedämpft schwingende Wellen	IEC 61000-4-18	Kommunikation: CM: 1 kV bei 1 MHz, 200 Ω Andere Anschlüsse: DM: 1 kV, CM: 2,5 kV bei 1 kHz und 1 MHz, 200 Ω
Betriebsfrequenz	IEC 61000-4-16	Binäre Eingänge: Zone A, DM: 150 V, 100 Ω, 0,1 µF, CM: 300 V, 220 Ω, 0,47 µF
Spannungsschwankungen und Flicker	IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-29	Im gesamten angegebenen Hilfsspannungsbereich
Störfestigkeit Funktionserdanschluss	IEC 61000-4-6	150 kHz ... 80 MHz 10 V, 150 Ω, 80 % AM
	IEC 61000-4-4	Burst: 4 kV, Zone A



Eigenschaften	Normen	Prüfungen
Vibrationen und Erschütterungen		
Erdbebensicherheit	IEC 60255-21-3	Nennfrequenzbereich 1...35 Hz Schnittfrequenz 8...9 Hz Horizontal 3,5 mm; 10 m/s² Vertikal 1,5 mm; 5 m/s²
Schwingungsbeanspruchung	IEC 60255-21-1 IEC 60068-2-6	Fc: 10 ... 150 Hz; 0,075 mm; 1 g
Stossfolgebeanspruchung	IEC 60255-21-2 IEC 60068-2-27 IEC 60068-2-29	• Ea: 11 ms; 15 g • Eb: 16 ms; 10 g
Klimatische Umgebungsbedingungen		
Normen	IEC 60255-1	Betriebstemperatur: -10 °C ... +55 °C Lagertemperatur: -25 °C ... +55 °C Transporttemperatur: -25 °C ... +70 °C (für wenige Stunden)
	IEC 60068-2-17	Testbedingungen während 16 Std.: -25 °C ... +85 °C Vorübergehend für 96 Std. zulässig mit evtl. beeinträchtigter Anzeige im Betrieb ab +55 °C: -20 °C ... +70 °C
	Feuchtigkeit	Im Jahresmittel < 75 %, Betauung/Eisbildung unzulässig Im Monatsmittel < 95 % bei max. +40 °C, Betauung/Eisbildung unzulässig
	Aufstellort	bis 3000 m. ü. M.