

# LEISTUNGSBEGRENZER

## OM-310



## BEDIENUNGSANLEITUNG TECHNISCHES DATENBLATT

*Das Qualitätsmanagement-System der Produktion entspricht den Anforderungen  
ISO 9001:2008*

Vor der Verwendung des Produkts lesen Sie bitte sorgfältig die Bedienungsanleitung.

Vor dem Anschluss des Gerätes an das Stromnetz muss man dieses im Verlauf von zwei Stunden auf die Betriebsbedingungen einrichten.

Zur Reinigung des Gerätes dürfen keine Schleifmittel oder organischen Stoffe (Spiritus, Benzin, Lösungsmittel usw.) benutzt werden.



**ES IST VERBOTEN, DAS GERÄT SELBSTTÄTIG ZU ÖFFNEN UND ZU REPARIEREN!**

Die Gerätekomponenten können unter Netzspannung stehen.

**ES IST VERBOTEN, DIE ZU SCHÜTZENDE AUSRÜSTUNG ZU ÖFFNEN UND ZU REPARIEREN, WENN DIESE MIT DEN AUSGANGSKONTAKTEN ANGESCHLOSSEN IST.**

**ES IST VERBOTEN, DAS GERÄT BEI HOHER FEUCHTIGKEIT ZU BETREIBEN.**



**ES IST VERBOTEN, DAS GERÄT MIT MECHANISCHEN GEHÄUSESCHÄDIGUNGEN ZU BETREIBEN.**

**INS GERÄT DARF KEIN WASSER GELANGEN!**

Das Einhalten der Betriebsvorschriften gewährleistet einen sicheren Betrieb des Gerätes.

## INHALT

1. BESCHREIBUNG UND WIRKUNGSWEISE .....	3
1.1 ZWECKBESTIMMUNG .....	3
1.1.3 Die richtige Verwendung der Begrenzer des Gerätes OM-310 und die korrekte Parameterwahl .....	3
1.1.4 Parameter der Ausgangskontakte der eingebauten Relais .....	3
1.1.5 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen .....	4
1.2 TECHNISCHE DATEN .....	4
1.2.1 Die wichtigsten technischen Daten sind in Tabelle 1.3 angegeben .....	4
1.2.2 Die gemessenen und berechneten Parameter .....	5
1.2.3 Programmierbare Parameter und Grenzwerte .....	6
1.2.4 Steuerelemente und Abmessungen des Gerätes OM-310 sind in Abbildung 1.1. angegeben .....	10
1.2.5 Funktionen der Leistungsbegrenzung .....	10
1.2.6 Schutzfunktionen .....	13
1.3 DIE KOMPLETTIERUNG DES ERZEUGNISSES .....	14
1.4 AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE .....	15
2. BESTIMMUNGSMÄSSIGE VERWENDUNG .....	15
2.1 SICHERHEITSMASSNAHMEN .....	15
2.2 BEDIENUNG DES GERÄTES OM-310 .....	15
2.2.1 Steuerungsmodi .....	15
2.2.2 Tastatursperre-Modus .....	15
2.2.3 MMAEP – Bedienungsvereinfachung .....	15
2.2.4 Benutzerebene .....	16
2.2.5 Einstellerebene .....	16
2.2.6 Einstellung der Werksparemeter .....	16
2.3 VORBEREITUNG DES GERÄTES OM-310 ZUM BETRIEB .....	17
2.4 BESTIMMUNGSMÄSSIGE VERWENDUNG .....	17
2.4.1 Betrieb des Gerätes vor der Einschaltung des Lastrelais .....	17
2.4.2 Betrieb des Gerätes nach der Einschaltung des Lastrelais .....	18
2.4.3 Betriebsmodus des funktionalen Relais .....	19
2.4.4 Der Betrieb mit der Schnittstelle RS-232/RS-485 nach dem MODBUS-Protokoll im RTU-Modus .....	19
2.4.5 Fernsteuerung zur Ein- und Ausschaltung der Belastung über die Schnittstelle RS-232/RS-485 .....	24
2.4.6 Die Steuerung zur Ein- und Ausschaltung der Belastung mittels des Fernschalters .....	24
2.4.7 Havariezustände .....	24
2.4.8 Tagebuch der Havariezustände .....	25
2.4.9 Ein-/Ausschaltsteuerung der Belastung über das Vorderpanel des Gerätes OM-310 .....	25
3. WARTUNG .....	26
3.1 SICHERHEITSMASSNAHMEN .....	25
4. TRANSPORT UND LAGERUNG .....	26
5. BETRIEBSDAUER UND GEWÄHRLEISTUNGEN DES HERSTELLERS .....	26
6. ANNAHMEBESCHEINIGUNG .....	26
7. INFORMATION ZUR REKLAMATION .....	27
Anlage A – SCHUTZ BEI STROMFLUSS MIT ABHÄNGIGER ZEITVERZÖGERUNG .....	27

## 1. BESCHREIBUNG UND WIRKUNGSWEISE

### 1.1 ZWECKBESTIMMUNG

**1.1.1** Der Leistungsbegrenzer OM-310 ist für den Betrieb zur Leistungsabschaltung bei Überschreitung der angegebenen aktiven Leistung entsprechend dem ausgewählten Betriebsalgorithmus bestimmt.

Das Gerät OM-310 kann folgende Funktionen ausführen:

- Überwachung der aktiven Leistungsleistung im dreiphasigen Netz
- volle Abschaltung der Belastungsstromversorgung bei Überschreitung des Hauptschwellwertes (angegebener Sollwert) bei aktiver Leistung; der Hauptschwellwert wird vom Nutzer angegeben
- Teilabschaltung der Belastungsstromversorgung bei Überschreitung der Zusatzschwellwerte (angegebener Sollwert) bei aktiver Leistung; der Zusatzschwellwert wird vom Nutzer angegeben
- Belastungsschutz bei unzulässigen Parametern im Speisernetz
- Bemessung und Indizierung der Parameter bei dreiphasigem elektrischen Netz: Effektivwerte der Phasen- und Linienspannung; Mitlauf-, Gegenlauf- und Nullfolgespannung; Effektivwerte der Phasenströme; Aktiv-, Blind- und Volleistungsaufnahme;  $\cos \varphi$
- Warnung bei Havariesituation/-en
- Fernschaltung der Belastung über die Schnittstelle RS-232/RS-485 oder mittels externen Schalters.

Das Gerät ermöglicht den Betrieb von Leistungsleistungen 2,5 kW bis zu 30 kW bei Benutzung der eingebauten Stromtransformatoren und bis zu 350 kW bei Benutzung der externen Stromtransformatoren inklusive der Netze mit isolierter Nulleitung.

**Das Gerät OM-310 ermöglicht folgende Verbraucherschutztypen:**

- minderwertige Netzspannung (unzulässige Spannungsschwankungen, Phasenausfall, Phasenfolgeverletzung und Phasen-Zusammenfließen, Phasen- /Linienspannungsungleichheit)
- Überschreitung des angegebenen Wertes vom Maximalstrom beliebiger Phase
- Fehlströme auf "Erde".

Für jeden Schutztyp ist es möglich, das automatische Wiedereinschalten der Belastung (nachfolgend AWE) zu unterbinden oder zu gewährleisten.

Das Gerät OM-310 ermöglicht den Ausrüstungsschutz durch die Steuerung der Spule mittels magnetischen Einschalters (Kontaktgeber).

Der Nutzer hat die Möglichkeit, die Funktionalität des zusätzlichen Funktionsrelais auszuwählen. Das zusätzliche Relais kann folgende Funktionen ausführen:

- Signalisierung bei Auftreten von Havariesituationen
- Anschluss des Einschalters bei zusätzlicher Belastung
- als Zeitrelais
- Signalisierung bei Überschreitung des zulässigen Wertes der Blindleistung
- Signalisierung bei Überschreitung des zulässigen Wertes der aktiven Leistung.

#### **Verbindung**

Das Gerät OM-310 ermöglicht folgende Verbindungsverfahren:

- Steuerung und Übertragung der Parameter über die Schnittstelle RS-485 gemäß dem Protokoll MODBUS
- Steuerung und Übertragung der Parameter über die Schnittstelle RS-232.

**Bemerkung:** Die gleichzeitige Benutzung von RS-485 und RS-232 ist unmöglich.

Zur Benutzung eines PC für das Gerät OM-310 kann das Programm "Bedienpanel OM-310" benutzt werden. Das Programm ist auf der Webseite der Gesellschaft "Novatek-Electro" angelegt ([http://www.novatek-electro.com/programmnoe\\_obespechenie.html](http://www.novatek-electro.com/programmnoe_obespechenie.html)).

Das Programm "Bedienpanel OM-310" ist für die Überwachung des Zustandes und die Datenerfassung des Gerätes OM-310 durch die Verbindung über RS-232 oder RS-485 zweckbestimmt. Das Programm ermöglicht das Speichern (das Laden) verschiedener Einstellungen beim Gerät, die Erfassung sowie das Speichern von Daten für weitere Untersuchungen. Die gespeicherten Daten kann man auf einem Diagramm einsehen sowie die Parameter miteinander vergleichen.

Die grafische Benutzeroberfläche des Steuerungspanels gestattet, in Echtzeit den aktuellen Zustand verschiedener Parameter des Gerätes zu beobachten. Die Benutzeroberfläche kann durch flexible Einstellungen für jeden und von jedem verantwortungsbewussten Benutzer individuell eingerichtet werden.

#### **1.1.2 Versionen des Gerätes OM-310**

In der 11. Version des Gerätes sind folgende Änderungen realisiert:

- die Funktion des zusätzlichen Relais im Modus der Signalisierung bei Überschreitung des Hauptschwellwertes der aktiven Leistung (Parameter rrS = 4, s. Punkt 2.4.3).
- In den Werkseinstellungen sind Spannungs- und Stromschutz, einschließlich Schutz vor unrichtiger Phasenfolge, abgeschaltet.
- Der Bereich der möglichen Regelung ist erweitert: t1F, t2F bis zu 60 Minuten; t1n, t2n bis zu 300 Sekunden; P2n bis zu 100 %.

#### **1.1.3 Die richtige Verwendung der Begrenzer des Gerätes OM-310 und die korrekte Parameterwahl**

##### **1.1.3.1 Die Verwendung der internen Strom-Transformatoren**

**ACHTUNG!** ES IST AUS SCHUTZGRÜNDEN VERBOTEN, DAS GERÄT BEI EINER LEISTUNGSBELASTUNG ÜBER 30 KW ZU VERWENDEN.

Bei der Messung der Lastströme von 63 A bis 300 A überschreitet der Messfehler nicht 5 %. Bei den Strömen über 320 A beginnt die Sättigung des Strom-Transformator-kerns, und der Messfehler nimmt stark zu. Unabhängig vom realen Wert des fließenden Stroms überschreitet der vom Gerät OM-310 gemessene Strom nicht den Wert von 400 A. Die Einstellung einiger programmierbaren Parameter (maximaler Stromschutz) ohne Berücksichtigung der Sättigung des Strom-Transformator-kerns verhindert die Schutz auslösung.

Ein Beispiel dazu: Bei  $I_{\nu\delta}=50$  (Lastnennstrom),  $i_{\nu\Pi}=0$  (Stromschutz mit der unabhängigen Verzögerung) und  $i_{\nu\Sigma}=9$  (Faktor der Auslösung zu maximalem Stromschutz) sollte der maximale Stromschutz bei einem Stromfluss von 450 A auslösen. Aber durch die Sättigung des Strom-Transformator-kerns überschreitet der gemessene Strom einen Wert von 380 – 400 A nicht – auch bei Kurzschluss oder Lastströmen über 1000 A. Das heißt, dass das Gerät OM-310 solche Belastungen nicht abschaltet. Einen solchen Fall berücksichtigend ( $I_{\nu\delta}=50$ ) soll der Nutzer den Auslösefaktor des maximalen Stromschutzes nicht über 6 einstellen.

### 1.1.3.2 Die Verwendung der externen Strom-Transformatoren

Bei geprüften Exemplaren von Standard-Stromtransformatoren tritt die Kern-Sättigung bei der 4-5-fachen Überschreitung des Nennwertes auf. Deshalb sollen für den korrekten Betrieb des Gerätes OM-310 die externen Stromtransformatoren mit einem Nennstromwert, der nicht weniger als das 2-Fache des Belastungsnennstroms überschreitet, ausgewählt oder die einstellbaren Parameter bezüglich Sättigung eingestellt werden.

### 1.1.4 Parameter für die Ausgangskontakte der eingebauten Relais

Die Parameter der Ausgangskontakte der verbauten Relais sind in den Tabellen 1.1 und 1.2 angegeben.

**Tabelle 1.1 – Lastrelais**

	Max. Strom bei U~250 V	Anzahl der Auslösungen x 1000	Maximale Schaltleistung	Maximale Wechsel-/Gleichspannung	Maximaler Strom bei U <sub>Gleich</sub> =30 V
Cos φ = 0,4	5 A	200	1000 VA	440/125 V	1,3 A
Cos φ = 1,0	8 A	100			

**Tabelle 1.2 – Funktionales Relais**

	Max. Strom bei U~250 V	Anzahl der Auslösungen x 1000	Maximale Schaltleistung	Maximale Wechsel-/Gleichspannung	Maximaler Strom bei U <sub>Gleich</sub> =30 V
Cos φ = 0,4	5 A	400	4000 VA	440/125 V	3 A
Cos φ = 1,0	16 A	100			

### 1.1.5 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

**AWE** – automatische Wiedereinschaltung

**ME** – magnetischer Einschalter

**PC** – Personal Computer

**ST** – Stromtransformator

**MMAEP (MMSP)** – Betriebsart zur minimalen Anzahl der Einstellungsparameter

**I<sub>ST</sub>** – Nennstrom des Stromtransformators (bei Benutzung externer ST angegeben; z. B. wenn ST vom Typ T-0.66 300/5 ist, dann beträgt I<sub>ST</sub> 300 A)

**I<sub>N</sub>** – Lastnennstrom

## 1.2 TECHNISCHE DATEN

### 1.2.1 Die wichtigsten technischen Daten sind in Tabelle 1.3 angegeben.

**Tabelle 1.3 – Die wichtigsten technischen Daten**

Nennspeisespannung, dreiphasig	400 V, 50 Hz
Netzfrequenz, Hz	48 – 62
Nennleistungsbereich (beim Betrieb von eingebauten Stromtransformatoren), kW	3 – 30
Bestimmungsfehler der Leistungsauslöseschwelle, % von Nennleistung, maximal	5
Bestimmungsfehler der Stromauslöseschwelle, % von Nennstrom, maximal	2
Bestimmungsfehler der Spannungsauslöseschwelle, V, maximal	3
Bestimmungsfehler der Phasenungleichheit für die Spannung, V, maximal	3
Spannung, bei der die Betriebsfähigkeit erhalten bleibt:	
- Phasenspannung bei Einphasenspeisung und eingeschalteter Nullleitung, minimal, V	180
- Linienspannung bei Dreiphasenspeisung, maximal, V	450
Leistungsaufnahme (unter Belastung), VA, maximal	5,0
Hauptausgänge:	
- Lastrelais – zwei Gruppen von Wechselkontakten – 8 A 250 V bei cos φ=1	
- Funktionales Relais – eine Gruppe von Wechselkontakten – 16 A, 250 V bei cos φ=1	
(Relaisbestimmung wird durch den Nutzer angegeben)	
Analogeingänge:	

- Eingang für Anschluss des Fernschalters - drei Analogeingänge für Standard-ST mit dem Ausgang 5 A (Typ T-0.66 oder ähnlich) - Eingang für Anschluss des Differenzial-Stromtransformators (Nullfolge-Transformator)	
Schutzgrad: - des Gerätes - der Klemmleiste	IP40 IP20
Klimaausführung	N3.1
Betriebstemperaturbereich, °C	von -35 bis +55
Lagerungstemperatur, °C	von -45 bis +70
Masse, kg, maximal	0,5
Abmessungen (Abbildung 1.1) – neun Module von Typ S; Montage auf Standard-DIN-Schiene 35 mm; Beliebige Raumposition	

Das Gerät OM-310 entspricht den Anforderungen von:

- IEC 60947-1:2004, IDT; - I EC 60947-6-2:1992, IDT; - CISPR 11:2004, IDT; - IEC 61000-4-2:2001, IDT.
- Es sind keine die höchstzulässige Konzentration überschreitenden Mengen an Schadstoffen vorhanden.

**1.2.2 Die gemessenen und berechneten Parameter – deren Werte auf der Wiedergabeeinrichtung\* angezeigt werden – sowie ihre Messgrenzen und Messfehler sind in Tabelle 1.4 angegeben.**

Bemerkung: Zur Wiedergabeeinrichtung gehören:

- zwei dreistellige Sieben-Segment-Anzeigen auf dem Vorderpanel des Gerätes
- an Schnittstelle (MODBUS, RS-232) des Gerätes angeschlossener PC.

**Tabelle 1.4 – Die gemessenen und angezeigten Parameter**

Messfunktionen	Bereich	Genauigkeit	Mnemonic	Adresse	Maßeinheiten bei der Datenübertragung
<b>Ströme</b>					Zehntel von Ampere*
Effektivwerte der Phasenströme, A	0,5 – 999	2 %	$i\Phi 1, i\Phi 2, i\Phi 3$	100, 101, 102	
Effektivwert des Nullfolgestromes, A	0,3 – 9,9	2 %	$i\Phi 0$	103	
Strommittelwert jeder Phase in Parameter $t_{Si}$ angegebener Zeit			$i\Sigma 1, i\Sigma 2, i\Sigma 3$	104, 105, 106	
Maximalwert des Mittelstromes jeder Phase, die seit dem letzten Laden ermittelt wurde; Das Zurücksetzen aller Mittelwerte wird durch die Taste "RES/MEM/SEL" bei Ausgabe des Maximalwertes der mittleren Stromstärke jeder Phase ausgeführt. Gleichzeitig wird der aktuelle Strommittelwert entsprechender Phase zugewiesen.	$< 3 I_{ST}$ $> 3 I_{ST}$	2 % 10 %	$i\nu 1, i\nu 2, i\nu 3$	107, 108, 109	
Gegensystemstrom (Phasenungleichheit), A	0,2 – 200	5 %	$i\sigma\Pi$	110	
<b>Spannung</b>					Volt
Die Effektivwerte der Phasenspannungen (werden beim Anschluss an/-s Gerät bzw. die Nullleitung ermittelt), V	100 – 300	3 V	$Y\Phi 1, Y\Phi 2, Y\Phi 3$	111, 112, 113	
Effektivwerte der Linienspannungen, V	100 – 450	5 V	$Y\Lambda 1, Y\Lambda 2, Y\Lambda 3$	114, 115, 116	
Mitlaufende Spannung, V	100 – 300	3 V	$Y\Pi\Pi$	117	
Gegenlaufende Spannung, V	3 – 300	3 V	$Y\sigma\Pi$	118	
Nullfolgespannung – vektorielle Summe dreier Phasenspannungen, die durch drei geteilt ist (wird beim Anschluss an/-s Gerät bzw. die Nullleitung ermittelt), V	3 – 100	3 V	$Y\nu\Pi$	119	
<b>Leistungen und Cosinus/-se</b>					
Vollleistung, kVA **	0 – 5000	5 %	$\Pi\sigma\tau$	120, 121	Zehntel von W
Wirkleistung, kW *****	0 – 5000	5 %	$\Pi\sigma A$	122, 123	
Blindleistung, kVAr**	0 – 5000	5 %	$\Pi\sigma\theta$	124, 125	
Wirkleistung auf Phase A, kW**	0 – 5000	5 %	$\Pi\theta A$	126, 127	
Wirkleistung auf Phase B, kW**	0 – 5000	5 %	$\Pi\theta B$	128, 129	

Fortsetzung der Tabelle 1.4

Messfunktionen	Bereich	Genauigkeit	Mnemonic	Adresse	Maßeinheiten bei der Datenübertragung
Wirkleistung auf Phase C, kW**	0 – 5000	5 %	ΠAX	130, 131	
Cosinus des Winkels zwischen Spannung und Strom der Phase A	0,00 – 1,00	5 %	ΠXA	132	Cosinuswert * 1000
Cosinus des Winkels zwischen Spannung und Strom der Phase B	0,00 – 1,00	5 %	ΠXβ	133	
Cosinus des Winkels zwischen Spannung und Strom der Phase C	0,00 – 1,00	5 %	ΠXX	134	
Verbleibende Zeit bis zur Abschaltung der Belastung bei Überschreitung des maximalen Leistungswertes, s****	0 – 600	1 s	τOΠ	135	Sekunden
Zeit bis AWE-Verzögerungszeit, s ***	0 – 900	1 s	τAΠ	136	
Verzögerungszeit nach der Abschaltung bei Überschreitung des maximalen Leistungswertes (es wird die Wartezeit bis zur Startfreigabe angezeigt), min****	0 – 30	1 s	ττΠ	137	
Netzfrequenz, Hz	45 – 65	1 %	ΦΦΦ	138	Zehntel von Hertz

\* Beim Betrieb mit externen Transformatoren mit Nennstrom mehr als 100 A werden die gemessenen und berechneten Stromwerte, außer Nullfolgestrom (Erdschluss), über die Schnittstelle RS-232/RS485 in Ampere-Einheiten übertragen.

\*\* Wenn die Leistungsaufnahme der Belastung mehr als 999 kW (kVA, kVAr) beträgt, wird MW (MVA, MVar) auf der Anzeige mit dem Punkt in der mittleren Stelle als "n" ausgegeben; zum Beispiel: Wenn auf den Anzeiger der Code "3v4" ausgegeben wird, heißt es 3,4 MW (MVA, MVar).

\*\*\* Wenn AWE verboten ist, wird auf der Anzeige "vot" ausgegeben.

\*\*\*\* Wenn die Zeit nicht bestimmt ist, wird auf der Anzeige das Zeichen "—" ausgegeben.

### 1.2.3 Programmierbare Parameter und Grenzwerte sind in Tabelle 1.5 angegeben.

Tabelle 1.5 – Programmierbare Parameter

Einstellbare und ablesbare Parameter	Codeparameter	Minimalwert	Maximalwert	Werkseinstellung	Auswirkung	Adresse
<b>Transformatoren</b>						
Verwendeter ST	τΠτ	0	1	0	0 – eingebauter ST wird benutzt 1 – externer ST wird benutzt	150
ST-Nennstrom, A	τvτ	20	800	100	für externen ST	151
Belastungsnennstrom, A	ivδ	5	700	10	für die Berechnung von Stromwert und Auslösungszeit des maximalen Stromschutzes	152
<b>LEISTUNGSSTEUERUNG</b>						
Belastungsnennleistung, kW	Πvv	3	450	5		153
Parameter zur Berechnung der Auslöseschwellen des Leistungsbegrenzers	ρΠv	0	2	0	0 – Berechnung der Schwelle für jede einzelne Phase (zulässige Leistung jeder Phase ist gleich Pnn/3); 1 – Berechnung der Schwelle für jede einzelne Phase + 20 % (Gesamtleistung für alle Phasen ist gleich Pnn, aber nicht größer als Pnn*1,2/3 für jede einzelne Phase); 2 – Berechnung der Schwelle insgesamt (Gesamtleistung für alle Phasen ist gleich Pnn)	154
Einstellbare und ablesbare Parameter	Codeparameter	Minimalwert	Maximalwert	Werkseinstellung	Auswirkung	Adresse
Hauptschwelle, %	Π1Φ	50	150	110		155
Zusatzschwelle	Π2Φ	30	100	90		156

Fortsetzung der Tabelle 1.5

Einstellbare und ablesbare Parameter	Codeparameter	Minimalwert	Maximalwert	Werkseinstellung	Auswirkung	Adresse
Zeit vor der Abschaltung des Lastrelais, s (Hauptschwelle)	$\tau 1v$	0	300	60	Verbleibende Zeit bis zur Abschaltung des Lastrelais bei Überschreitung der Aufnahmeleistungshauptschwelle	157
Dauerzeit des ausgeschalteten Lastrelaiszustandes, min (Hauptschwelle)	$\tau 1\Phi$	1	60	5	Abschaltdauer des Lastrelais bei Überschreitung der Aufnahmeleistungshauptschwelle	158
Zeit vor der Abschaltung des Funktionsrelais*, s (Zusatzschwelle)	$\tau 2v$	0	300	10	Verbleibende Zeit bis zur Abschaltung des Funktionsrelais bei Überschreitung der Aufnahmeleistungszusatzschwelle	159
Dauerzeit des ausgeschalteten Funktionsrelais, min (Zusatzschwelle)	$\tau 2\Phi$	1	60	5	Abschaltdauer des Funktionsrelais nach der Abschaltung bei Überschreitung der Aufnahmeleistungszusatzschwelle	160
Zusatzschwelle der Einschaltung des Funktionsrelais, %	$\Pi 2v$	3	100	30	Einschaltsschwelle des Funktionsrelais nach seiner Abschaltung bei Überlastung	161
Betriebsmodus des funktionalen Relais	$\rho\rho\Sigma$	0	4	0	0 – das Relais wird als Signalisierungsrelais verwendet. 1 – das Relais wird als Zeitrelais verwendet (das Relais wird über die durch den Parameter $\tau 12$ angegebene Zeit nach der Einschaltung des Lastrelais eingeschaltet). 2 – das Relais wird für die Einschaltung der Zusatzbelastung verwendet. 3 – das Relais wird bei der Überschreitung der Blindleistungsschwelle $P_{rn}$ eingeschaltet 4 – das Relais wird bei der Überschreitung der Wirkleistungshauptschwelle eingeschaltet.	162
Einschaltmodus des Funktionsrelais bei " $\rho\rho\Sigma$ "=2	$\rho 2\rho$	0	2	0	0 – das Relais wird nach Ablauf der Zeit $t_{2F}$ eingeschaltet. 1 – das Relais wird nach der Senkung der Aufnahmeleistung bis zum Pegel $P_{2n}$ eingeschaltet. 2 – das Relais wird entweder nach dem Ablauf der Zeit $t_{2F}$ oder nach der Senkung der Aufnahmeleistung bis zum Pegel $P_{2n}$ , in Abhängigkeit davon, welches Ereignis zuerst auftritt, eingeschaltet.	163
Verzögerung der Funktionsrelaiseinschaltung bezüglich der Lastrelaiseinschaltung	$\tau 12$	0	300	5		164
Zulässige Belastungsblindleistung, kVAR	$\Pi\rho v$	3	450	5		165
<b>Stromschutz / Maximaler Stromschutz</b>						
Typ des maximalen Stromschutzes	$\iota = \Pi$	0	5	0	0 – Schutz mit unabhängiger Verzögerungszeit, Schutztypen mit der abhängigen Zeitverzögerung: 1 - SIT; 2 - VIT (LTI); 3 - EIT; 4 - UIT; 5 - RI	166
Auslösesollwert des maximalen Stromschutzes, Faktor	$\iota = \Sigma$	0,8	9,0	2,0	Faktor wird bezüglich des Belastungsnennstromes angegeben (wirkt bei " $\iota = \Pi = 0$ ").	167
Auslöseverzögerung des Stromschutzes, s	$\iota = \tau$	0,3	600	10,0		168

Fortsetzung der Tabelle 1.5

Einstellbare und ablesbare Parameter	Codeparameter	Minimalwert	Maximalwert	Werkseinstellung	Auswirkung	Adresse
Freigabe der Schutzfunktion	$\iota = \rho$	0	2	0	0 – Schutzfunktion ist verboten. 1 – Schutzfunktion ist freigegeben. AWE ist nach der Auslösung verboten. 2 – Schutzfunktion ist freigegeben. AWE ist nach der Auslösung freigegeben.	169
<b>Erdschluss-Schutz (nach dem Nullfolgestrom <math>i_{F0}</math>)</b>						
Stromauslösesollwert, A	$\iota_{\Sigma}$	0,3	5,0	0,5		170
Auslöseverzögerung des Schutzes, s	$\iota_{\tau}$	0,3	2,0	1,0		171
Freigabe der Schutzfunktion	$\iota_{\rho}$	0	2	0	0 – Schutzfunktion ist verboten. 1 – Schutzfunktion ist freigegeben. AWE ist nach der Auslösung verboten. 2 – Schutzfunktion ist freigegeben. AWE ist nach der Auslösung freigegeben.	172
<b>Spannungsschutz</b>						
Minimale Linienspannung, V	$Y_{\Sigma}$	270	415	320		173
Abschaltungsverzögerungszeit nach minimaler Spannung, s	$Y_{\tau}$	5	30	10		174
Freigabe der Schutzfunktion nach der minimalen Spannung	$Y_{\rho}$	0	2	0	0 – Schutzfunktion ist verboten. 1 – Schutzfunktion ist freigegeben. AWE ist nach der Auslösung verboten. 2 – Schutzfunktion ist freigegeben, AWE ist nach der Auslösung freigegeben.	175
Maximale Linienspannung, V	$Y^{\Sigma}$	330	475	415		176
Abschaltungsverzögerungszeit nach maximaler Linienspannung, s	$Y^{\tau}$	1	10	2		177
Freigabe der Schutzfunktion nach der maximalen Linienspannung	$Y^{\rho}$	0	1	0	0 – Schutzfunktion ist verboten. 1 – Schutzfunktion ist freigegeben. AWE ist nach der Auslösung verboten. 2 – Schutzfunktion ist freigegeben, AWE ist nach der Auslösung freigegeben.	178
Linienspannungsun- gleichheit, V	$Y^{\vee\Sigma}$	15	120	35		179
Abschaltungsverzögerungszeit nach der Linienspannungsun- gleichheit, s	$Y^{\vee\tau}$	1	30	5		180
Freigabe der Schutzfunktion nach der Linienspannungsun- gleichheit	$Y^{\vee\rho}$	0	2	0	0 – Schutzfunktion ist verboten. 1 – Schutzfunktion ist freigegeben. AWE ist nach der Auslösung verboten. 2 – Schutzfunktion ist freigegeben. AWE ist nach der Auslösung freigegeben.	181
Freigabe der Schutzfunktion nach der Phasenfolgerichtigkeit	$Y4\rho$	0	2	0	0 – Schutzfunktion ist verboten. 1 – Schutzfunktion ist freigegeben. AWE ist nach der Auslösung verboten. 2 – Schutzfunktion ist freigegeben. AWE ist nach der Auslösung freigegeben.	182

Fortsetzung der Tabelle 1.5

Einstellbare und ablesbare Parameter	Codeparameter	Minimalwert	Maximalwert	Werkseinstellung	Auswirkung	Adresse
<b>Belastungseinschalt- und AWE-Steuerung</b>						
AWE-Zeit, s	Αττ	0	900	5		183
AWE-Verbot bei allen Havarien (außer Spannungshavarien)	App	0	1	1	0 – AWE ist verboten. 1 – AWE ist freigegeben. Die Wirkung des Wertes von Parameter <b>App</b> gilt für alle Havarie-Arten außer Spannungshavarien. Zum AWE-Verbot bei den Spannungshavarien sollen die Parameter " <b>Y<sup>w</sup>p</b> ", " <b>Y<sub>w</sub>p</b> ", " <b>Y<sup>v</sup>p</b> " verwendet werden.	184
Lastrelaisbetriebsfreigabe nach dem Speisespannungseintritt bei Gerät OM-310	ΑΠδ	0	2	1	0 – manuelle Belastungseinschaltung über das Vorderpanel des Gerätes OM-310 1 – Belastungseinschaltung über die AWE-Zeit 2 – Belastungseinschaltung über 2 Sekunden	185
Ein-/Ausschaltsteuerung der Belastung über das Vorderpanel des Gerätes OM-310	ΑΧδ	0	3	0	0 – verboten 1 – Einschaltung der Belastung ist freigegeben. 2 – Notabschaltung der Belastung ist freigegeben. 3 – Ein-/Ausschaltsteuerung der Belastung ist freigegeben (siehe Punkt 2.4.9).	186
<b>VERSCHIEDENES</b>						
Messzeit des Strommittelwertes, s	τΣι	10	600	60	Messzeit des Strommittelwertes (Parameter iS1, iS2, iS3 aus Tabelle 1.5)	187
Einschaltung des Modus zur minimalen Anzahl der Einstellungsparameter	Σιν	0	1	1	0 – Modus ist ausgeschaltet. 1 – Modus ist eingeschaltet. Modusänderung kann nur im Einstell-Modus durchgeführt werden.	188
Anzeigen auf dem Display des Gerätes OM-310 vor der Belastungseinschaltung	ΣιΠ	0	2	1	0 – Linienspannung U <sub>ab</sub> 1 – Wirkleistung PoA 2 – rückläufige AWE-Zeitählung	189
Modus der Parameteranzeige	ΣιΧ	0	1	1	0 – Parameterwert wird kontinuierlich ausgegeben. 1 – Parameterwert wird innerhalb von 15 Sekunden ausgegeben.	190
Vollzeit des Gerätebetriebs, Tage	τβΥ	0	999	0	* Bei der Datenübertragung über die Schnittstelle MODBUS/RS-232 wird die Betriebszeit in Stunden übertragen.	191
Benutzerzugriff-Code	ΛΟΧ	0	9	0	0 – die Tastatur ist entsperrt. 1–9 – Benutzer-Passwort	192
Einstellerzugriff-Code	ΠΑΣ	000	999	123	000 – der Zugriff auf die Einstellerebene ist freigegeben. 000–999 – Einsteller-Passwort	193
Wiederherstellung der Werkseinstellungen (Reset)	ΠΠΠΠ	0	1	0	Nach der Einschreibung 1 und dem Verlassen des Parametereinstell-Modus werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt.	194
<b>Parameter der seriellen Schnittstelle (RS-485/ RS-232)</b>						
Kommunikationsadresse des Gerätes OM-310	ρΣΑ	1	247	1		195

Fortsetzung der Tabelle 1.5

Einstellbare und ablesbare Parameter	Codeparameter	Minimalwert	Maximalwert	Werkseinstellung	Auswirkung	Adresse
Übertragungsrate	$\rho\Sigma\Sigma$	0	1	0	0: 9600 Baud; 1: 19200 Baud; Die Übertragungsratenänderung erfolgt nur nach der Ausschaltung sowie Wiedereinschaltung der Stromversorgung.	196
Reaktion des Gerätes OM-310 auf den Kommunikationsverlust	$\rho\Sigma\Pi$	0	3	0	0 – Betriebsfortsetzung ohne Warnung 1 – Warnung und Betriebsfortsetzung 2 – Warnung und Ausschaltung des Lastrelais mit der AWE-Freigabe nach der Wiederherstellung der Kommunikation 3 – Warnung und Ausschaltung des Lastrelais mit dem AWE-Verbot nach der Wiederherstellung der Kommunikation	197
Ermittlung zur Überschreitung der Antwortwartezeit, s	$\rho\Sigma\Omega$	0	120	0	0 – verboten	198
Freigabe der Kommunikation über den seriellen Kanal	$\rho\Pi\Pi$	0	2	0	0 – Kommunikation ist verboten 1 – Kommunikation über RS-232 2 – Kommunikation über MODBUS	199
Version des Gerätes	$\rho\text{E}\Lambda$			11	Der Parameterwert hängt von der benutzten Softwareversion ab.	200
Fernschaltung des Lastrelais über die Schnittstelle RS-232/RS485	$\delta\Upsilon\delta$	0	2	0	0 – Fernsteuerung ist verboten. 1 – Fernsteuerung ist freigegeben. Einschaltung des Lastrelais ist nach Speisespannungsanlegen zum Gerät OM-310 freigegeben. 2 – Fernsteuerung ist freigegeben. Einschaltung des Lastrelais ist nach dem Speisespannungsanlegen zum Gerät OM-310 bis zur Befehlsausgabe für die Ferneinschaltung verboten.	201
Fernsteuerung des Gerätes OM-310 über einen Fernschalter	$\delta\Upsilon\gamma$	0	4	0	0 – Fernsteuerung über einen Fernschalter ist verboten 1–4 (siehe Punkt 2.4.6).	202
Überwachung der Arbeitsfähigkeit vom Einschalter (Vorhandensein der Ströme bei ausgeschaltetem Lastrelais)	$\text{XX}\iota$	0	1	0	0 – ist ausgeschaltet. 1 – ist eingeschaltet.	203

\* Der Parameter wird verwendet, wenn das Funktionsrelais im Modus der Zusatzbelastung funktioniert (" $\rho\rho\Sigma$ "=2).

**1.2.4 Steuerelemente und Abmessungen des Gerätes OM-310 sind auf Abbildung 1.1. angegeben.**

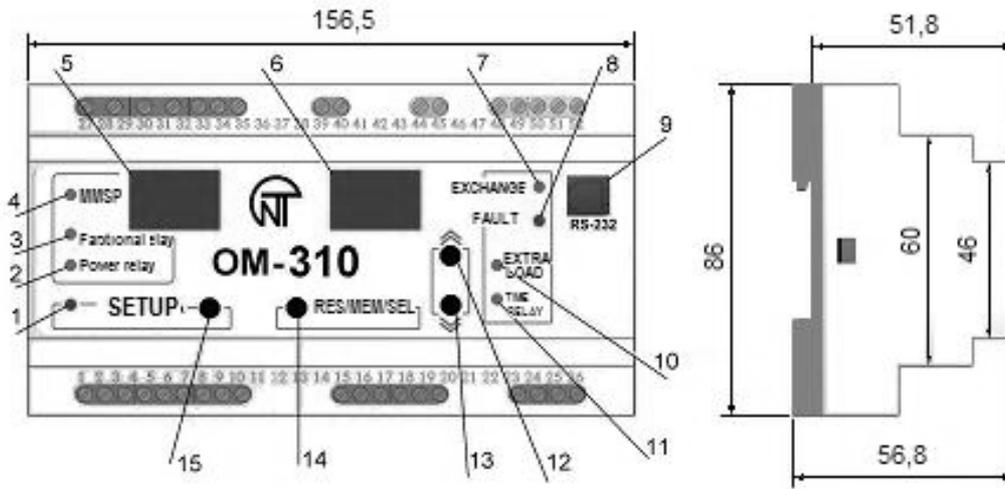
**1.2.5 Funktionen der Leistungsbegrenzung**

1.2.5.1 Bei der Beschreibung der Funktion der Leistungsbegrenzung wird das Folgende vorausgesetzt:

- a) Spannungs- und Stromschutz sind ausgeschaltet oder die Werte der entsprechenden Parameter befinden sich im zulässigen Bereich.
- b) Bei der Stromversorgungseingabe wird das Lastrelais über die AWE-Zeit (Parameter " $\text{A}\Pi\delta$ "=1) eingeschaltet.
- c) Die durch den Parameter  $\tau_{1v}$  angegebene Zeit ist größer als die AWE-Zeit (Parameter " $\text{A}\tau\tau$ ").

1.2.5.2 Die Begrenzung der Wirkleistung, falls der Parameter gleich 2 ist (in jedem Betriebsmodus des Funktionsrelais, außer bei Benutzung von diesem für den Anschluss der zusätzlichen Belastung)

Nach der Stromversorgungseingabe wird das Lastrelais über AWE-Zeit (Parameter  $\text{A}\tau\tau$ ) eingeschaltet. Wenn die von der Belastung aufgenommene Wirkleistung während der Arbeit die Hauptschwelle für die größere durch den Parameter " $\tau_{1v}$ " angegebene Zeit überschreitet, wird das Lastrelais ausgeschaltet. Die Wiedereinschaltung der Belastung erfolgt über die AWE-Zeit oder über die durch den Parameter " $\tau_{1\Phi}$ " angegebene Zeit (in Abhängigkeit davon, welche dieser Zeiteinheiten größer ist) / (Abbildung 1.2).



- 1 – rote Leuchtdiode "SETUP" (EINSTELLUNG) leuchtet, wenn sich das Gerät im Modus der Parametereinstellung befindet.
- 2 – grüne Leuchtdiode "POWER RELAY" (BELASTUNG) leuchtet, wenn das Lastrelais eingeschaltet ist.
- 3 – grüne Leuchtdiode "FUNCTIONAL RELAY" (RELAIS) leuchtet, wenn das funktionale Relais eingeschaltet ist.
- 4 – grüne Leuchtdiode "MMSP" leuchtet, wenn das Gerät sich im Modus "MMSP" (MMAEP) befindet.
- 5 – dreistelliger Anzeiger der Parametermnemonik:
  - Punkt auf der niedrigeren Anzeigerstelle leuchtet, wenn sich das Gerät im Einstellmodus befindet.
  - Der Punkt auf der mittleren Anzeigerstelle leuchtet, wenn der Wert des Einstellparameters durch das Passwort des Einstellers geschützt ist.
  - Der Punkt auf der oberen Anzeigerstelle leuchtet, wenn der Einstellparameter in die MMSP -Liste nicht eingetragen ist.
- 6 – dreistelliger Anzeiger des Parameterwertes
- 7 – blaue Leuchtdiode "EXCHANGE" (DATENTAUSCH) leuchtet, wenn der Datenaustausch mit dem PC erfolgt.
- 8 – rote Leuchtdiode "FAULT" (ALARM) ist aktiviert- bei ausgeschaltetem Lastrelais und leuchtet, wenn das Gerät sich im Havarie-Zustand befindet (blinkt, wenn AWE nach Havarie möglich ist)
  - bei eingeschaltetem Lastrelais und blinkt, wenn die von der Belastung aufgenommene Leistung größer als der Hauptschwellwert ist, aber die Abschaltzeit des Lastrelais noch nicht aufgetreten ist.
- 9 – der Konnektor für den Anschluss des Gerätes zum PC über die Schnittstelle RS-232
- 10 – grüne Leuchtdiode "EXTRA LOAD" (ZUSÄTZLICHE BELASTUNG) leuchtet, wenn das funktionale Relais im Steuerungsmodus bei zusätzlicher Belastung funktioniert (Punkt 2.4.3).
- 11 – grüne Leuchtdiode "TIME RELAY" (ZEITRELAIS) leuchtet, wenn das Funktionsrelais im Modus des Zeitrelais funktioniert und blinkt, wenn das Funktionsrelais im Modus der Signalisierung einer Überschreitung des Hauptschwellwertes der Wirkleistung liegt.
- 12 – Die Taste  $\wedge$  (im Text – "NACH OBEN") bewirkt das Blättern der angezeigten Parameter im Modus der Parameterdurchsicht sowie das Menü-Blättern im Modus der Parametereinstellung.
- 13 – Die Taste  $\vee$  (im Text - "NACH UNTEN") bewirkt das Blättern der angezeigten Parameter im Modus der Parameterdurchsicht sowie das Menü-Blättern im Modus der Parametereinstellung.
- 14 – Die Taste "RES/MEM/SEL" (EINTRAGUNG / ZURÜCKSETZEN / UMSCHALTUNG) bewirkt die Eintragung der Parameter im Modus der Einstellung, die Umschaltung der Gruppen der angezeigten Parameter im Modus der Parameterdurchsicht, das Zurücksetzen.
- 15 – Die Taste "SETUP" (EINSTELLUNG) schaltet den Modus der Parametereinstellung ein.

**Bemerkungen**

- 1. Um die Zuverlässigkeit des Gerätes OM-310 zu optimieren, werden die Klemmen für die Einführkontakte der Netzspannung mit einem Intervall/Abstand von 7,5 mm verwendet. Die Standard-Nummerierung der Kontakte mit dem Intervall/Abstand von 5 mm auf dem Gerätegehäuse stimmt mit den Klemmen nicht überein. Deshalb sind die Klemmen in Abbildung 2.1 mithilfe von Zwischenwerten bezeichnet.
- 2. Die Leuchtdioden "EXTRA LOAD" und "TIME RELAY" leuchten gleichzeitig, wenn sich das Funktionsrelais im Modus der Signalisierung der Blindleistungsüberschreitung befindet.

**Abbildung 1.1 – Steuerelemente und Abmessungen des Gerätes OM-310**

Der Hauptschwellenwert und die Berechnung der Leistungsüberlastung hängen vom Parameter "pIIV" ab. Bei "pIIV"=0 wird die von der Belastung aufgenommene Leistung für jede Phase getrennt berechnet und mit dem Hauptschwellenwert nach der unten angegebenen Formel verglichen.  
 Hauptschwelle (kW) = ("Pnn" \* "P1F") / (100\*3) mit  
 "Pnn" – Gesamtnennleistung der Belastung, kW sowie  
 "P1F" – Hauptschwellenwert, %.  
 Bei "pIIV"=1 wird die von der Belastung aufgenommene dreiphasige Gesamtleistung mit dem ersten Schwellenwert nach der unten angegebenen Formel verglichen.

Erste Schwelle (kW) = ("Pnn" \* "P1F") / 100 mit  
 "Pnn" – Gesamtnennleistung der Belastung, kW sowie  
 "P1F" – Hauptschwellenwert, %.

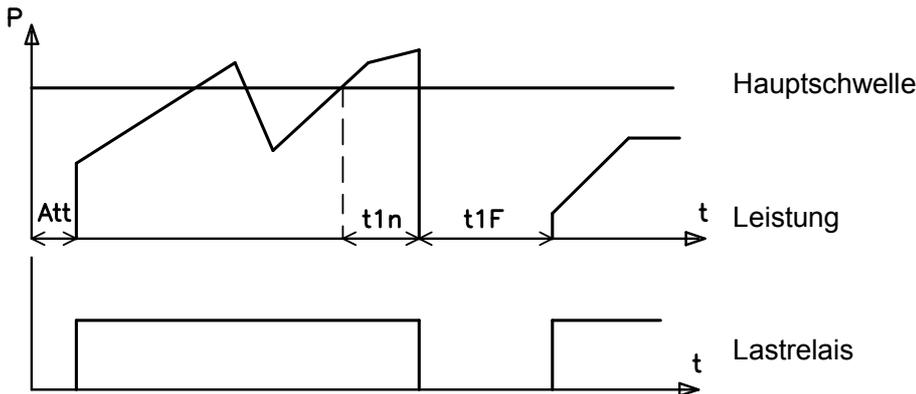
Gleichzeitig wird die von der Belastung aufgenommene Leistung für jede Phase getrennt berechnet und mit dem zweiten Schwellenwert nach der unten angegebenen Formel verglichen (Berechnung der Schwelle für jede Phase getrennt + 20 %).

Zweite Schwelle (kW) = ("Pnn" \* "P1F" \* 1,2) / 100\*3 mit  
 "Pnn" – Gesamtnennleistung der Belastung, kW sowie  
 "P1F" – Hauptschwellenwert, %.

Die Überschreitung der aufgenommenen Leistung der ersten oder zweiten Schwelle wird als die Überschreitung der Hauptschwelle betrachtet.

Bei "ρΠv"<sub>2</sub> wird die von der Belastung aufgenommene Leistung mit der Hauptschwelle nach der unten angegebenen Formel verglichen.

Hauptschwelle (kW) = ("Pnn" \* "P1F") / 100, mit  
 "Pnn" – Gesamtnennleistung der Belastung, kW  
 "P1F" – Hauptschwellenwert, %.



Att – AWE-Zeit

t1n – verbleibende Zeit bis zur Abschaltung des Lastrelais bei Überschreitung der Aufnahmeleistungshauptschwelle

t1F – Abschaltdauer des Lastrelais bei Überschreitung der Aufnahmeleistungshauptschwelle

**Abbildung 1.2** – Betrieb des Gerätes OM-310 im Modus der Leistungsbegrenzung bei "ρρΣ"<sub>0</sub>, "ρρΣ"<sub>1</sub>, "ρρΣ"<sub>3</sub>

1.2.5.3 Die Begrenzung der Wirkleistung bei Betrieb des Funktionsrelais mit "ρρΣ"<sub>2</sub>; das Relais wird für den Anschluss der zusätzlichen Belastung verwendet.

Nach der Stromversorgungseingabe wird das Lastrelais über AWE-Zeit (Parameter Att) eingeschaltet. Nach dem Ablauf der durch die Parameter "τ12" und "τ2Φ" angegebenen Zeitverzögerung (in Abhängigkeit der größeren Zeitspanne) wird das Funktionsrelais eingeschaltet, und damit wird die zusätzliche Belastung angeschlossen. Wenn die von der Belastung aufgenommene Wirkleistung während der Arbeit zur Zusatzschwelle (Linie 2, Abbildung 1.3) eine größere als durch den Parameter "t2n" angegebene Zeit überschreitet, wird das Funktionsrelais ausgeschaltet.

Die Wiedereinschaltung des Funktionsrelais geschieht wie folgt:

a) bei "ρ2ρ"<sub>0</sub> über die durch den Parameter "τ2Φ" angegebene Zeit (Zeitpunkt der Einschaltung des Funktionsrelais – Linie "b" auf der Abbildung 1.3)

b) bei "ρ2ρ"<sub>1</sub>, wenn die von der Belastung aufgenommene Leistung die Einschaltschwelle der Zusatzbelastung (Linie 3, Abbildung 1.3) unterschreitet (Zeitpunkt der Einschaltung des Funktionsrelais – Linie "a" auf der Abbildung 1.3)

c) bei "ρ2ρ"<sub>2</sub> in Abhängigkeit davon, welches Ereignis (a oder b) früher auftritt.

Wenn die von der Belastung aufgenommene Wirkleistung während der Arbeit bei der Hauptschwelle (Linie 1, Abbildung 1.3) eine größere als durch den Parameter "τ1v" angegebene Zeit überschreitet, werden Funktionsrelais und Lastrelais ausgeschaltet.

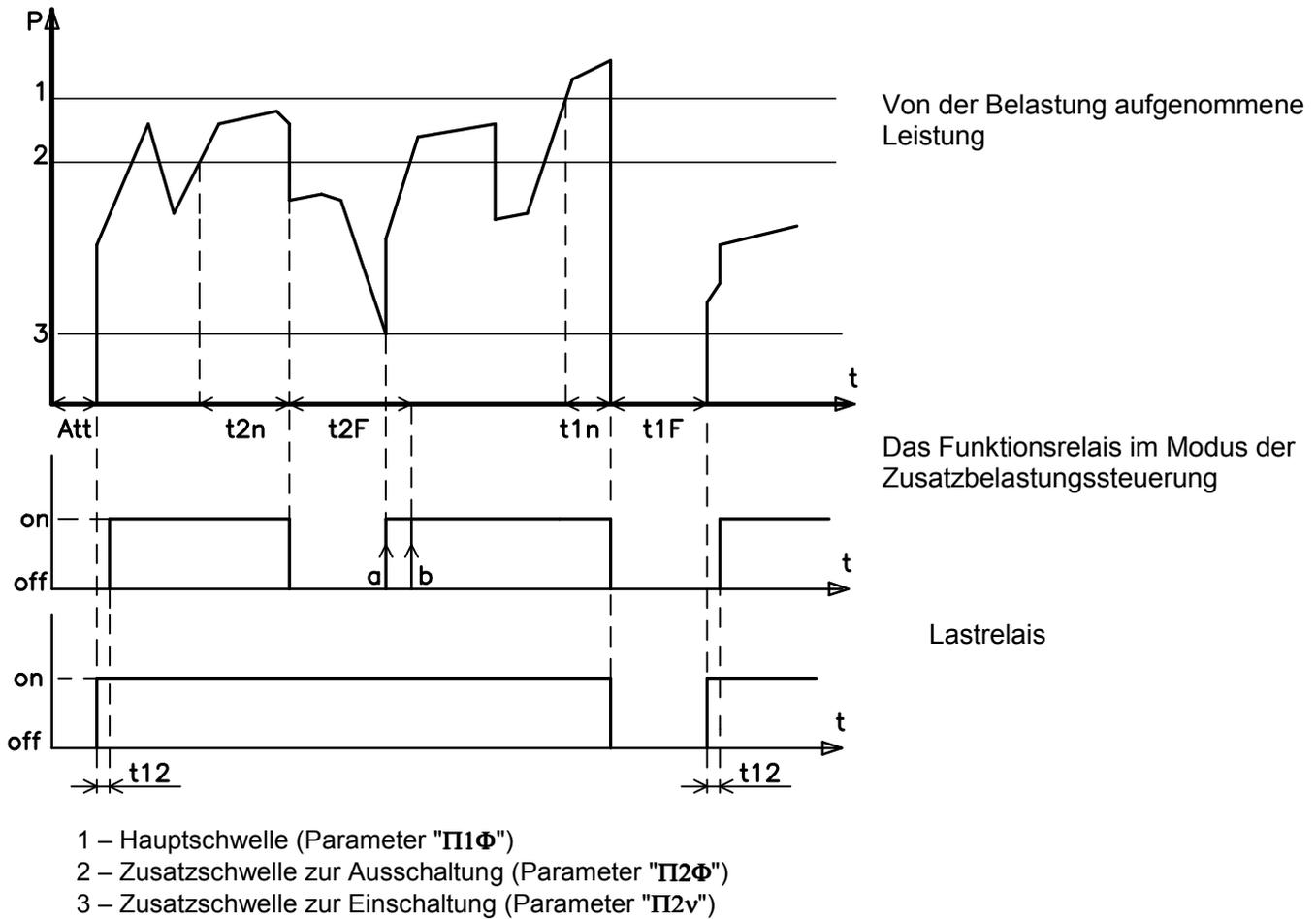
Der Zyklus der Wiedereinschaltung von Lastrelais und Funktionsrelais beginnt über die AWE-Zeit oder über die durch den Parameter "τ1Φ" angegebene Zeit (in Abhängigkeit davon, welche dieser Zeitspannen größer ist)/(Abbildung 1.3).

Die Leistungswerte von Hauptschwelle, Zusatzschwelle und Einschaltschwelle der Zusatzbelastung hängen vom Parameter "ρΠv" ab.

Bei "ρΠv"<sub>0</sub> wird die von der Belastung aufgenommene Leistung für jede Phase getrennt berechnet und mit den Schwellen der unten angegebenen Formel verglichen.

Hauptschwelle (kW) = ("Pnn" \* "P1F") / (100\*3) mit  
 "Pnn" – Gesamtnennleistung der Belastung, kW  
 "P1F" – Hauptschwelle, %

Zusatzschwelle (kW) = ("Pnn" \* "P2F") / (100\*3) mit  
 "P2F" – Zusatzschwelle, %



**Abbildung 1.3** – Betrieb des Gerätes OM-310 im Modus der Leistungsbegrenzung bei "ppΣ=2"

Bei "pIIv=1" werden die Haupt- und Zusatzschwellen ähnlich, wie im Punkt 1.2.5.2, berechnet.

Bei "pIIv=2" werden die Schwellenwerte in kW wie folgt bestimmt:

Hauptschwelle (kW) = ("Pnn" \* "P1F") / 100 mit  
 "Pnn" – Gesamtnennleistung der Belastung, kW  
 "P1F" – Hauptschwelle, %

Zusatzschwelle (kW) = ("Pnn" \* "P2F") / 100 mit  
 "P2F" - Zusatzschwelle, %.

Bei beliebigen Werten von "pIIv" wird die Einschaltschwelle der Zusatzbelastung wie folgt bestimmt:

Einschaltschwelle (kW) = ("Pnn" \* "P2n") / 100 mit  
 P2n – Einschaltschwelle der Zusatzbelastung, %.

### 1.2.5.4 Signalisierung bei Überschreitung des zulässigen Wertes der Blindleistung

Bei "ppΣ=3" ist das Funktionsrelais eingeschaltet, wenn die von allen drei Phasen der Gesamtblindleistung den durch den Parameter pIIv angegebenen Wert überschreitet, und ausgeschaltet, wenn er nicht überschritten wird.

## 1.2.6 Schutzfunktionen

### 1.2.6.1 Schutzarten

Das Gerät OM-310 ermöglicht folgende Verbraucherschutztypen:

- maximaler Phasenstromschutz
- Erdschluss-Schutz (nach dem Nullfolgestrom)
- nach minimaler Linienspannung
- nach maximaler Linienspannung
- nach Linienspannungsungleichheit (gegenlaufende Spannung)
- nach Phasenfolgeverletzung
- Überwachung der Einschalterarbeitsfähigkeit.

1.2.6.2 Die Parameter des Stromschutzes werden bezüglich des Belastungsnennstromes als In (Parameter Ivδ) angegeben.

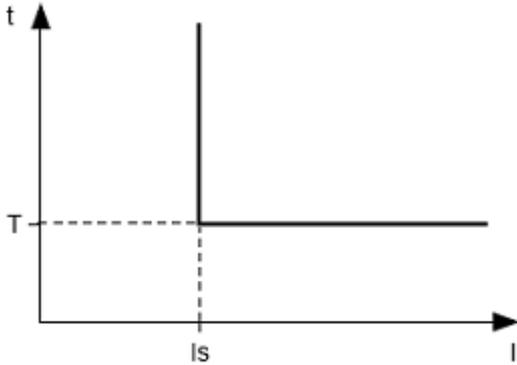
### 1.2.6.3 Maximalstromschutz

Maximalstromschutz ist dreiphasig. Dieser Schutz wird ausgelöst, wenn mindestens einer aus den Phasenströmen den Auslösewert erreicht.

Der Schutz basiert auf Zeitverzögerung. Die Verzögerung kann unabhängig (ständig) oder abhängig sein

(umgekehrt abhängig – **SIT**, stark umgekehrt abhängig – **VIT** oder **LTI**, extrem umgekehrt abhängig – **EIT**, ultra umgekehrt abhängig – **UIT**, Verzögerungsart **RI**). Die Kennlinien werden im Anhang 1 dargestellt.

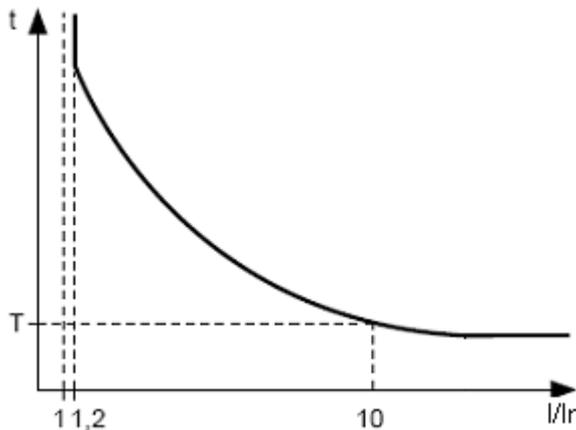
Bei Schutz durch die unabhängige Zeitverzögerung (Abbildung 1.4) wird das Lastrelais abgeschaltet, wenn der Strom aus einer der Phasen im Laufe des Zeitraums T (Parameter " $t = \tau$ ") höher als der Sollwert bleibt.



$I_s = "i = \tau"$  (Auslösefaktor) \* als  $I_n$  (Belastungsnennstrom), T – Zeit der Schutzauslöseverzögerung

Beispiel: Bei  $i = \tau = 4.0$ ,  $I_n = 10$ , " $t = \tau$ " = 10.0, wird das Lastrelais über 10 Sekunden eingeschaltet, nachdem einer der Phasenströme den Wert 40 Ampere überschreitet.

**Abbildung 1.4** – Das Schutzprinzip durch unabhängige Zeitverzögerung



Der Schutzmodus mit abhängiger Zeitverzögerung (Abbildung 1.5) entspricht den Standards IEC 60255-3 und BS 142.

$I_n$  entspricht der Einstellung "ind" (Belastungsnennstrom); T (Parameter " $t = \tau$ " – Festwert der Schutzbetriebszeit – entspricht der Auslöseverzögerungszeit für  $10 I_n$ . Für sehr große Ströme gibt es die Schutzcharakteristik mit unabhängiger Zeitverzögerung.

**Abbildung 1.5** – Das Schutzprinzip durch abhängige Zeitverzögerung

Im Anhang A sind die Diagramme für den Festwert der Schutzbetriebszeit von 1 Sekunde (Parameter " $t = \tau$ ") angegeben. Bei der Angabe anderer Zeitfestwerte wird die Schutzauslösezeit proportional zum Zeitfestwert geändert. Zum Beispiel bei " $t = \tau$ " = 10 Sekunden wird die Schutzauslösezeit bei gleichem Stromfaktor 10-fach erhöht.

#### 1.2.6.4 Erdschluss-Schutz:

- wird ausgelöst, wenn der Wert des Erdschlussstromes den Auslösesollwert erreicht (Parameter " $i = \tau$ ").
- Das Lastrelais wird abgeschaltet, wenn der Wert des Erdschlussstromes im Verlauf der Zeit T höher als der Sollwert bleibt (Parameter " $t = \tau$ ").

#### 1.2.6.5 Spannungsschutz

Beim Spannungsschutz prüft das Gerät OM-310 vor der Belastungseinschaltung die entsprechenden Sollwerte und gibt abhängig davon die Lasteinschaltung frei oder unterbindet diese. Nach der Lasteinschaltung funktioniert die Spannungsüberwachung weiter.

Zum Spannungsschutz gehören:

- Schutz nach minimaler Linienspannung; er wird ausgelöst, wenn mindestens eine der Linienspannungen den Sollwert (Parameter " $Y = \tau$ ") im Verlauf der durch Parameter " $Y = \tau$ " angegebenen Zeit unterschreitet
- Schutz nach maximaler Linienspannung; er wird ausgelöst, wenn mindestens eine der Linienspannungen den Sollwert (Parameter " $Y = \tau$ ") im Verlauf der durch Parameter " $Y = \tau$ " angegebenen Zeit überschreitet
- Schutz nach Linienspannungsungleichheit; er wird ausgelöst, wenn der Unterschied zwischen den **Effektivwerten** der Linienspannungen den Sollwert (Parameter " $Y \vee \tau$ ") im Verlauf der durch Parameter " $Y \vee \tau$ " angegebenen Zeit überschreitet.

1.2.6.6. Der Schutz zur Phasenfolgerichtigkeit wird bei Verletzung der Phasenfolgerichtigkeit oder des Phasen-Zusammenfließens ausgelöst. Dabei wird das Lastrelais abgeschaltet und sein weiterer Betrieb blockiert.

1.2.6.7 Die Überwachung der Einschalterarbeitsfähigkeit (bei " $X_{\chi 1}$ "=1). Wenn im ausgeschalteten Zustand des Einschalters noch Ströme fließen, wird dieser Einschalter als fehlerhaft eingestuft. Ein weiterer Betrieb des Gerätes wird blockiert. Der Havariezustand kann nur durch Trennung von der Stromversorgung zurückgesetzt werden.

### 1.3 DIE KOMPLETTIERUNG ALLER KOMPONENTEN DES ERZEUGNISSES

Die Funktionsgesamtheit/Komplettierung des Gerätes ist in Tabelle 1.7 angegeben.

**Tabelle 1.7 – Komplettierung des Erzeugnisses**

Bezeichnung	Abkürzung
Gerät OM-310	OM-310
Differenzial-Transformator (Nullfolge-Transformator) *	
Kommunikationskabel mit PC über RS-232 *	KC-01
Kommunikationskabel-Wandler mit PC über USB *	KC-USB-01
* werden nach Vereinbarung mit dem Kunden geliefert	

#### 1.4 AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE

Das Gerät OM-310 ist eine digitale Mikroprozessor-Einrichtung mit einem hohen Maß an Zuverlässigkeit und Genauigkeit. Eine operative Speisung ist nicht erforderlich; die überwachte Spannung wird gleichzeitig als die Speisespannung verwendet.

Das Gerät OM-310 hat drei eingebaute ST, durch die die Versorgungsphasenleitungen durchgesteckt werden.

## 2. BESTIMMUNGSMÄSSIGE VERWENDUNG

### 2.1 SICHERHEITSMASSNAHMEN

**Alle Anschlüsse müssen bei spannungsfreiem Gerät durchgeführt werden.**

### 2.2 BEDIENUNG DES GERÄTES OM-310

#### 2.2.1 Steuerungsmodi

Das Gerät OM-310 verfügt über fünf Steuerungsmodi:

- Tastatursperre
- minimale Anzahl der Einstellungsparameter (nachfolgend MMAEP)
- Benutzerebene
- Einstellerebene
- Fernsteuerung.

Bei allen Betriebsarten ist möglich:

- die gemessenen und berechneten Parameter durchzusehen (Tabelle 1.4); das Blättern der Parameter wird durch die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" ausgeführt
- das Ausfall-Tagebuch durchzusehen (Punkt 2.4.8).

#### 2.2.2 Tastatursperre-Modus

Bei einer gesperrten Tastatur ist es unmöglich, die programmierbaren Parameter durchzusehen und neu einzustellen.

Bei der gesperrten Tastatur führt die Betätigung der Taste "SETUP" zu einer Darstellung auf dem Anzeiger der Meldung "LOC". Für das Entsperren der Tastatur muss die Taste "SETUP" wiederholt betätigt werden. Die Lichtdiode "SETUP" leuchtet dann und auf dem Anzeiger blinkt "0". Mithilfe der Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" werden die Ziffern 1 bis 9 als Nutzer-Passwort eingegeben, und danach wird die Taste "RES/MEM/SEL" gedrückt. Wenn das Passwort korrekt ist, wird die Tastatur entsperrt. Wenn innerhalb der nachfolgenden 15 Sekunden nach dem Entsperren der Tastatur keine Taste gedrückt wird und die Sperrereinstellung vom Nutzer nicht freigegeben wird, wird die Tastatur erneut gesperrt.

Bei der entsperrten Tastatur ist Folgendes möglich:

- Modus der minimalen Anzahl der Einstellungsparameter (MMAEP)
- Durchsehen und Änderungen der Parameter auf der Benutzerebene
- Durchsehen der Parameter auf der Einstellerebene.

#### 2.2.3 MMSP (MMAEP) – Bedienungsvereinfachung

MMSP ist zur Vereinfachung der Gerätebedienung für das Bedienungspersonal bestimmt.

Für den Übergang zu MMSP ist es notwendig, beim Parameter " $\Sigma_{1v}$ " den Wert 1 (" $\Sigma_{1v}$ "=1) einzustellen und die Einstellung der Werkparameter durchzuführen (Punkt 2.2.4). Bei MMSP leuchtet die grüne Lichtdiode "MMSP".

Bei MMSP reicht es aus, zum normalen Funktionieren des Gerätes OM-310 bei Benutzung interner ST den Parameter " $\Pi_{1v}$ " (Nennwirkleistung der Belastung, Tabelle 1.5) einzustellen. Bei Erfordernis können die Parameter " $\tau_{1v}$ " (verbleibende Zeit bis zur Abschaltung des Lastrelais bei Überschreitung der Aufnahmeleistungshauptschwelle, Tabelle 1.5) und " $\tau_{1\Phi}$ " (Abschaltdauer des Lastrelais bei Überschreitung der Aufnahmeleistungshauptschwelle, Tabelle 1.5) eingestellt werden.

- Beim Betrieb mit den externen ST ist es notwendig, die folgenden Parameter einzustellen:
- ST-Typ (Parameter " $\tau_{\Pi\tau}$ ", Tabelle 1.5), extern
- ST-Nennstrom (Parameter " $\tau_{v\tau}$ ", Tabelle 1.5).

MMSP unterscheidet sich vom Betrieb auf der Benutzerebene dadurch, dass die nicht in der MMSP -Liste eingetragenen Parameter durch die Werkseinstellungen ersetzt werden.

**ACHTUNG! Wenn manche programmierbaren Parameter durch Benutzer oder Einsteller geändert sind, werden diese Parameter beim Übergang zu MMSP (MMAEP) durch Werkseinstellungen ersetzt.**

Die nicht in der MMSP-Liste eingetragenen Parameter werden in diesem Modus nicht verändert und nicht durchgesehen. Die Behandlung der nicht in der MMSP-Liste eingetragenen Parameter ist die gleiche wie auf der Benutzerebene.

**Die Eintragung eines Parameters in die MMSP-Liste und die MMSP-Ausschaltung ist nur auf der Einstellerebene möglich.**

Bei der MMSP-Ausschaltung (Parameter " $\Sigma_{1V}$ " auf 0 einzustellen " $\Sigma_{1V}$ "=0) verlöscht die Leuchtdiode " MMSP ". Auf der Benutzerebene wird die Liste aller Parameter ausgegeben. Für die Änderung des Parameters ist es notwendig:

- durch die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" den eingeschalteten Parameter auszuwählen
- die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" gleichzeitig zu drücken.

#### **2.2.4 Benutzerebene**

Für das Durchsehen und Ändern der Parameter auf der Benutzerebene ist es notwendig, die Taste "SETUP" zu drücken. Dabei leuchtet die Leuchtdiode "SETUP". Das Blättern der Parameter wird durch die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" ermöglicht, der Eingang in die Parameterveränderung durch die Taste "SETUP" (dabei beginnt der Parameterwert an zu blinken), die Änderung des Parameterwertes durch die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN", die Eintragung der Parameter durch die Taste "RES/MEM/SEL", der Übergang ohne Eintragung ins Menü zurück wird durch die Taste "SETUP" vorgenommen. Wenn im Verlauf von 15 Sekunden keine Taste betätigt wird, geht das Gerät in den Ausgangszustand über.

Wenn die Änderung des Parameters untersagt ist (auf der mittleren Stelle des Anzeigers der Parameternomenon leuchtet der Punkt), ist die Änderung dieses Parameters nur auf der Einstellerebene nach Sperrfreigabe möglich.

#### **2.2.5 Einstellerebene**

Eingang zur Einstellerebene:

Das Drücken auf die Taste "SETUP" im Verlauf von 5 Sekunden; wenn die Ebene durch das Passwort geschützt ist, wird auf dem Anzeiger die Meldung " $\Pi\Lambda\Sigma$ " dargestellt. Die Leuchtdiode "SETUP" leuchtet, und auf dem Anzeiger des Parameterwertes blinken die Zeichen "000". Mithilfe der Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" sind die drei Ziffern des Einstellerpasswortes 1 bis 9 mit der Zwischentrennung durch das Drücken der Taste "RES/MEM/SEL" anzugeben. Wenn das Passwort nicht korrekt ist, erscheint das blinkende Zeichen " $\Pi\Lambda\Sigma$ " auf der oberen Stelle der Wertanzeige, und nach 15 Sekunden kehrt das Gerät in den Ausgangszustand zurück. Wenn das Passwort korrekt ist, wird auf der Anzeige der erste Parameter des Einstellermenüs angezeigt.

Das Blättern der Parameter wird durch die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" ausgeführt;

der Eingang in die Parameteränderung wird durch die Taste "SETUP" ermöglicht (dabei beginnt der Parameterwert zu blinken);

die Änderung des Parameterwertes wird durch die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" ermöglicht;

die Eintragung des Parameters wird durch die Taste "RES/MEM/SEL" durchgeführt;

zur Rückkehr ins Menü ohne Eintragung dient die Taste "SETUP".

Wenn im Verlauf von 15 Sekunden keine Taste betätigt wird, geht das Gerät in den Ausgangszustand über.

Bei Betrieb auf der Einstellerebene leuchtet der Dezimalpunkt auf der niedrigeren Stelle des Mnemonikanzeigers.

Auf der Einstellerebene kann der Zugriff zu jedem Parameter auf der Benutzerebene durch die gleichzeitige Betätigung der Tasten "SETUP" und "NACH UNTEN" untersagt oder freigegeben werden. Das Zugriffsverbot wird durch den Dezimalpunkt in der mittleren Stelle des Mnemonikanzeigers dargestellt.

Auf der Einstellerebene kann jeder zusätzliche Parameter in die MMSP-Parameterliste eingetragen werden. Dazu ist das Folgende erforderlich:

- durch die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" den eingeschalteten Parameter auswählen
- die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" gleichzeitig drücken.

Für die Trennung des Parameters vom Modus MMSP (MMAEP) ist es erforderlich:

- durch die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" den eingeschalteten Parameter auswählen
- die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" gleichzeitig zu drücken.

Wenn der Parameter aus der BMAEP-Parameterliste entfernt ist, leuchtet in der oberen Stelle des Mnemonikanzeigers der Dezimalpunkt.

#### **2.2.6 Einstellung der Werkparameter**

Es gibt zwei Methoden, die Werkparameter einzustellen.

Erste Methode: Parameter " $\Pi\Pi\Pi\Pi$ "=1 einstellen; nach dem Verlassen des Modus zur Parametereinstellung werden alle Werkparameter (außer Einstellerpasswort) wiederhergestellt.

Zweite Methode: Während der Einschaltung der Stromversorgung des Gerätes werden die Tasten "SETUP" und "RES/MEM/SEL" während des Verlaufs von 2 Sekunden gedrückt gehalten. Alle Werkseinstellungen einschließlich des Einsteller-Passwortes (das Einsteller-Passwort vom Werk ist 123) werden wiederhergestellt.

Nach der Wiederherstellung der Werkparameter beginnt das Gerät OM-310 im MMSP (MMAEP)-Modus zu funktionieren. Dabei befinden sich in der MMSP -Liste die folgenden Parameter:

- ST-Typ: extern oder intern, " $\tau\Pi\tau$ "
- Nennstrom des ST (wird eingestellt, wenn ST extern ist), " $\tau\nu\tau$ "
- Belastungsnennleistung, " $\Pi\nu\nu$ ".

### 2.3 VORBEREITUNG DES GERÄTES OM-310 ZUM BETRIEB

**2.3.1** Es ist zulässig, beim Betrieb mit der Leistung von 3 kW bis 30 kW die eingebauten Stromtransformatoren zu verwenden. Dazu müssen die zur Belastung vorgesehenen Leitungen in die Gehäuseöffnungen des Gerätes OM-310 (jede Phasenleitung in einzelne Öffnung) durchgelassen/durchgesteckt werden.

Bei Belastung mit anderer Leistung sind die Stromtransformatoren mit dem Ausgangsnennstrom von 5 A gemäß der Abbildung 2.1 anzuschalten. Für den richtigen Betrieb des Gerätes muss die Anschlusspolarität der Stromtransformatoren berücksichtigt werden.

**2.3.2** Alle drei Phasenleitungen müssen durch den Differenzial-Transformator (Nullfolge-Transformator) durchgelassen/durchgesteckt und am Gerät OM-310 angeschlossen werden.

**2.3.3** Das Gerät OM-310 ist zum Stromnetz gemäß der Abbildung 2.1 anzuschalten.

**2.3.4** Zur Benutzung des Gerätes OM-310 zusammen mit einem PC als Steuer- oder Überwachungseinrichtung bei Verwendung des Programm "Bedienpanel OM-310" ist es notwendig:

- auf dem PC das Programm "Bedienpanel OM-310" zu installieren. Die Installation erfolgt durch die Ausführung der Datei setup\_UBZ314.msi
- den Konnektor "PC" auf dem Vorderpanel des Gerätes zum Konnektor RS-232 des PC durch das Kabel KC-01 oder zum Konnektor USB PC durch das Kabel KC-USB-01 anzuschließen
- die Parameter " $\rho\Pi\Pi$ "=1 einzustellen.

#### **Bemerkungen**

1. Das Programm setup\_UBZ-OM.msi kann von der Web-Seite der Gesellschaft "Novatek-Electro" / ([http://www.novatek-electro.com/production\\_ubz.htm](http://www.novatek-electro.com/production_ubz.htm)) heruntergeladen werden.

2. Die Kabel KC-01 und KC-USB-01 werden auf Anfrage geliefert. Das Kabel KC-01 kann vom Benutzer selbstständig gemäß Abbildung 2.2 gefertigt werden.

3. Es ist zulässig, beim Betrieb des Gerätes die vom Benutzer entwickelten Programme zu verwenden.

**2.3.5** Bei der Benutzung von MODBUS sind die Verbindungskabel zu den Kontakten 33, 34 und 35 des Gerätes anzuschließen. Der Parameter " $\rho\Pi\Pi$ "=2 ist einzustellen.

**2.3.6** Spannung ans Gerät anlegen.

**Bemerkung:** Die Werkseinstellung der Belastungsnennleistung beträgt 0. In diesem Fall wird das Lastrelais des Gerätes bis zur Einstellung einer Belastungsnennleistung nicht eingeschaltet.

Die Reihenfolge der Einschaltung des Lastrelais wird durch die Werte der Parameter  $A\tau\tau$  und  $A\Pi\delta$  (Punkt 2.4.1) bestimmt.

**2.3.7** Im Menü sind die erforderlichen Werte der Parameter einzustellen.

**2.3.8** Die Stromversorgung des Gerätes ist abzuschalten.

**2.3.9** Der magnetische Einschalter (nachfolgend ME) gemäß der Abbildung 2.1 ist einzuschalten.

**Bemerkung** – Bei eingeschaltetem Lastrelais sind die Kontakte **5-6** und **8-9** geschlossen. Bei ausgeschaltetem Lastrelais sind die Kontakte **4-5** und **7-8** geschlossen.

### 2.4 BESTIMMUNGSMÄSSIGE VERWENDUNG

**Bemerkung** – Bei der Beschreibung zum Betrieb des Gerätes OM-310 wird angenommen, dass die beschriebenen Schutzarten eingeschaltet und alle zum Betrieb erforderlichen Sensoren angeschlossen sind.

#### **2.4.1 Betrieb des Gerätes vor der Einschaltung des Lastrelais**

##### **2.4.1.1 Betrieb des Gerätes nach dem Speisespannungsanlegen (erste Einschaltung)**

Nach Einschaltung des Gerätes wird auf dem Mnemonikanzeiger für 1–2 Sekunden das Zeichen " $\Sigma\tau A$ " angegeben, und danach, vor der Einschaltung des Lastrelais, wird vom Gerät OM-310 das Folgende überprüft:

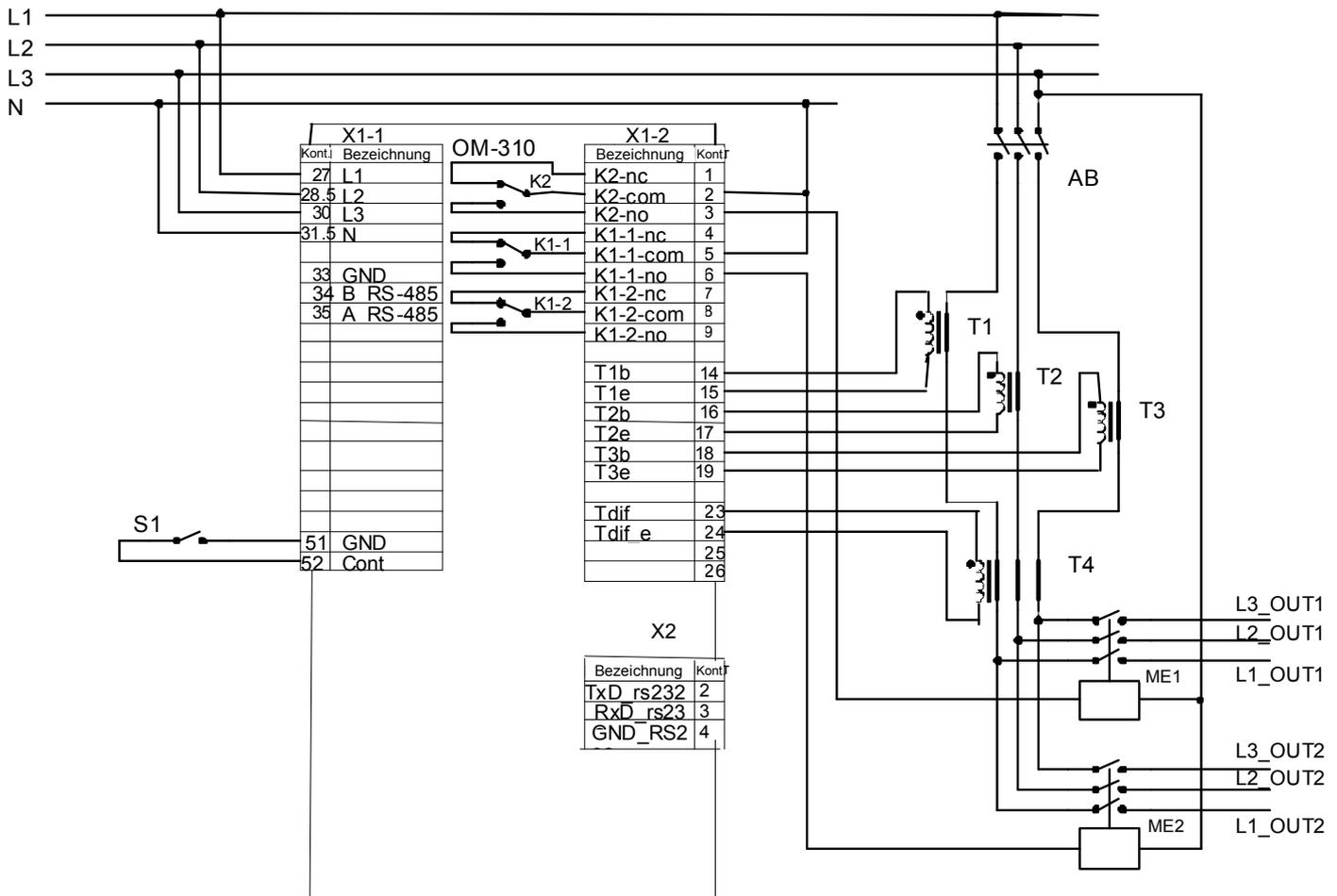
- Netzspannungsqualität: Voll-Phase, Symmetrie, Effektivwert der Linienspannung
- richtige Phasenfolge, Abwesenheit eines Phasen-Zusammenfließens.

Bei Fehlen einer dieser Faktoren wird das Lastrelais nicht eingeschaltet. Auf dem Mnemonikanzeiger wird der entsprechende Havarie-Code ausgegeben und die Lichtdiode "FAULT" (ALARM) leuchtet.

Abhängig vom Parameterwert " $\Sigma\Pi\Pi$ " wird auf dem Anzeiger angegeben:

- Linienspannung  $U_{ab}$  bei  $\Sigma\Pi\Pi=0$
- Wirkleistung (PoA) bei  $\Sigma\Pi\Pi=1$
- rückläufige AWE-Zeitählung in Sekunden (Att) bei  $\Sigma\Pi\Pi=2$ .

Bei Nichtvorhandensein der die Einschaltung bestimmenden Faktoren wird die Einschaltung des Lastrelais durch den Wert des Parameters  $\Delta\Pi\delta$  bestimmt (Betrieb des Gerätes nach dem Speisespannungsanlegen).



- S1 – Fernschalter
- AB – automatischer Schalter
- ME1 – magnetischer Einschalter der Zusatzbelastung
- ME2 – magnetischer Einschalter der Hauptbelastung
- Relais K1 – Lastrelais
- Relais K2 – funktionales Relais
- T1 - T3 – externe ST
- T4 – Differenzial-Stromtransformator

**Abbildung 2.1** – Anschlussplan des Gerätes OM-310 bei Benutzung externer ST und bei  $\rho\rho\Sigma=2$  (Funktionsrelais befindet sich im Modus der Zusatzbelastung)

Bei  $\Delta\Pi\delta=0$  wird das Lastrelais nicht eingeschaltet. Für die Einschaltung des Lastrelais werden in diesem Fall die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" gleichzeitig gedrückt.

- 1) Bei  $\Delta\Pi\delta=1$  wird das Lastrelais über die AWE-Zeit eingeschaltet.
- 2) Bei  $\Delta\Pi\delta=2$  wird das Lastrelais innerhalb 2 Sekunden nach dem Speisespannungsanlegen eingeschaltet. Gleichzeitig mit der Einschaltung des Lastrelais leuchtet die grüne Lichtdiode "POWER RELAY" (BELASTUNG)

Der Betrieb des Gerätes OM-310 bei freigegebener Fernsteuerung über Schnittstelle RS-232/RS-485 ( $\delta Y\delta=1$ ,  $\delta Y\delta=2$ ) wird in Punkt 2.4.5 beschrieben.

Der Betrieb des Gerätes OM-310 bei freigegebener Fernsteuerung mittels des Fernschalters ( $\delta Y=1$ ,  $\delta Y=2$ ) wird in Punkt 2.4.6 beschrieben.

#### 2.4.1.2 Der Betrieb des Gerätes OM-310 nach Havarie-Abschaltung

Der Betrieb des Gerätes verläuft in diesem Fall ähnlich dem Betrieb bei der ersten Einschaltung, aber die Einschaltung des Lastrelais hängt nicht vom Wert des Parameters  $\Delta\Pi\delta$  ab.

Wenn nach der Havarie die AWE unterbunden ist (" $\Delta\rho\rho$ "=0), ist die Einschaltung der Belastung bis zur Ausschaltung der Stromversorgung durch das Gerät nicht möglich. Die Wirkung des Parameterwertes  $\Delta\rho\rho$  gilt für alle Havarie-Arten, außer bei Spannungshavarien. Im Falle AWE-Verbot bei Spannungshavarien sollen die Parameter  $Y = \rho$ ,  $Y = \rho$ ,  $Y \neq \rho$  verwendet werden.

#### 2.4.1.3 Der Betrieb des Gerätes OM-310 nach Abschaltung bei Überschreitung der Aufnahmeleistung

Der Betrieb des Gerätes in diesem Fall ist in Punkt 1.2.5 beschrieben.

#### **2.4.2 Betrieb des Gerätes OM-310 nach Einschaltung des Lastrelais**

Nach Einschaltung des Lastrelais werden vom Gerät OM-310 folgende Funktionen ausgeführt:

- Überwachung und Begrenzung der von der Belastung aufgenommenen Wirk- und Blindleistung (Punkt 1.2.5)
- Stromüberlastungsschutz (Punkt 1.2.6.3)
- Erdschluss-Schutz (Punkt 1.2.6.4)
- Maximal- und Minimalspannungsschutz, Phasenungleichheitsschutz (Punkt 1.2.6.5)
- Überwachung der Einschalterarbeitsfähigkeit (Punkt 1.2.6.7).

Auf der Anzeige kann entweder der Stromwert der Phase A oder der Wert des vom Benutzer ausgewählten Parameters dargestellt werden. Der Wert des vom Benutzer ausgewählten Parameters kann ständig angezeigt werden ( $\Sigma X=0$ ) oder im Verlauf von 15 Sekunden, und danach wird wieder der Stromwert der Phase A angezeigt ( $\Sigma X=1$ ).

#### **2.4.3 Betriebsmodus des funktionalen Relais**

Die durch das funktionale Relais durchzuführenden Funktionen werden durch den Parameter  $\rho\rho\Sigma$  bestimmt.

Bei  $\rho\rho\Sigma = 0$  wird das Relais als Alarmrelais verwendet. Die Lichtdioden "EXTRA LOAD" und "TIME RELAY" leuchten nicht. Die Kontakte des Relais werden bei der in Tabelle 2.8 angegeben beliebigen Havarie geschlossen.

Bei  $\rho\rho\Sigma = 1$  wird das Relais als Zeitrelais verwendet. Die Lichtdiode "TIME RELAY" leuchtet. Das Relais wird über die durch den Parameter "t12" angegebene Zeit nach Einschaltung des Lastrelais aktiviert.

Bei  $\rho\rho\Sigma = 2$  wird das Relais für die Schaltsteuerung der Zusatzbelastung verwendet (Punkt 1.2.5.3). Dabei leuchtet die Lichtdiode "EXTRA LOAD".

Bei  $r\Sigma = 3$  wird das Relais für die Signalisierung der Überschreitung des angegebenen Blindleistungswerts verwendet. Dabei leuchten die Lichtdioden "EXTRA LOAD" und "TIME RELAY". Das Funktionsrelais wird eingeschaltet, wenn die von allen drei Phasen gespeiste Gesamtblindleistung den durch den Parameter  $Pn$  angegebenen Wert (zulässige Belastungsblindleistung) überschreitet, und wird ausgeschaltet, wenn dieser nicht überschritten wird.

Bei  $r\Sigma = 4$  wird das Relais für die Signalisierung der Überschreitung der Hauptschwelle der Blindleistung verwendet (Punkt 1.2.5.4). Dabei blinkt die Lichtdiode "TIME RELAY". Der Wert der Schwelle wird entsprechend Punkt 1.2.5.2 berechnet.

**Bemerkung** – Wenn das funktionale Relais eingeschaltet ist, sind die Kontakte 1-2 geöffnet und die Kontakte 2-3 geschlossen.

#### **2.4.4 Der Betrieb der Schnittstelle RS-232/RS-485 nach dem MODBUS-Protokoll im RTU-Modus**

Das Gerät OM-310 ermöglicht, den Datenaustausch mit einer externen Einrichtung über eine serielle Schnittstelle nach dem MODBUS-Protokoll durchzuführen. Bei der Ausführung des Datenaustauschs über die Schnittstellen RS-485 oder RS-232 leuchtet die Lichtdiode " EXCHANGE ".

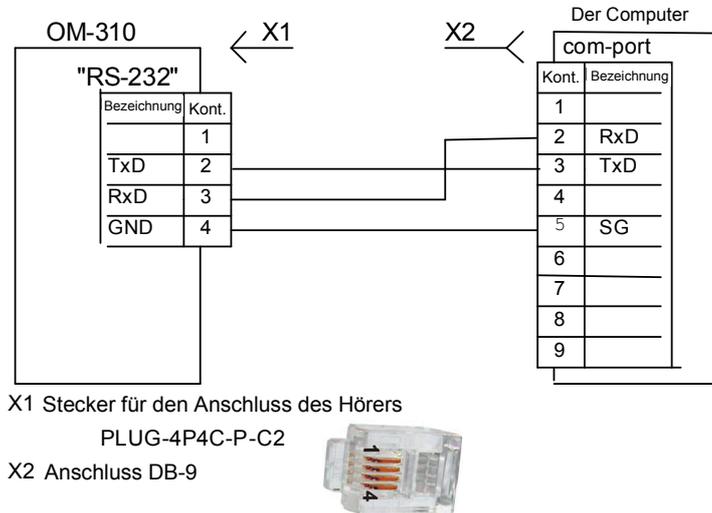
##### **2.4.4.1 Die Parameter der Kommunikation**

- Adresse der Einrichtung: 1-247 (Parameter " $\rho\Sigma A$ ")
- Geschwindigkeit der Datenübertragung: 9600 Baud, 19200 Baud (Parameter  $\rho\Sigma\Sigma$ )
- Reaktion auf den Verbindungsausfall: Warnung und Betriebsfortsetzung, Warnung und Abschaltung der Belastung, Betriebsfortsetzung ohne Warnung (Parameter  $\rho\Sigma\Pi$ )
- Ermittlung der Überschreitung der Antwortwartezeit: 1s-120s (Parameter  $\rho\Sigma O$ )
- Format des übertragenen Wortes – 8 Bit; ohne Paritätskontrolle, zwei Stopbits.

##### **2.4.4.2 Die Steuerung des Gerätes OM-310 über einen Computer**

Der Anschluss eines Computers mit dem Gerät OM-310 wird über die serielle Schnittstelle realisiert. Der Schaltplan dieser Verbindung ist auf Abbildung 2.2 dargestellt. Jedes Gerät OM-310 hat eine individuelle Kommunikationsadresse. Der Computer steuert jedes angeschlossene Gerät OM-310, dabei werden diese nach ihren Adresdaten unterschieden.

Das Gerät OM-310 funktioniert in den Modbus-Netzen bei Betriebsart RTU.



**Abbildung 2.2** – Schaltplan für den Anschluss des Gerätes OM-310 am Computer

**2.4.4.3 Kommunikationsprotokoll**

Der Datenaustausch zwischen Computer und dem Gerät OM-310 wird durch die Datenpakete ermöglicht. Das Format eines Datenpaketes ist in Tabelle 2.1 angegeben.

**Tabelle 2.1**

START	Schweige-Intervall – über 2 ms bei Übergabegeschwindigkeit 9600 Baud oder über 4 ms bei Übergabegeschwindigkeit 19200 Baud
ADR	Kommunikationsadresse des Gerätes OM-310 (8 Bit)
CMD	Befehlscode 8 Bit
DATA 0	Dateninhalt:
....	N*8 Datenbit (n<=24)
DATA (n-1)	
CRC CHK low	CRC-Summe der Zyklusprüfung
CRC CHK high	16 Bit
END	Schweige-Intervall – bei über 2 ms Übergabegeschwindigkeit 9600 Baud oder über bei 4 ms Übergabegeschwindigkeit 19200 Baud

**2.4.4.4 CMD (Befehlscode) und DATA (Daten-Symbole)**

Das Format der Daten-Symbole hängt von den Befehlscodes ab.

**Der Befehlscode – 0x03, das Lesen von Wörtern**

Beispiel: das Lesen von zwei kontinuierlichen Wörtern ab der Anfangsadresse 2102H im Gerät OM-310 mit der Kommunikationsadresse 01H (Tabelle 2.2)

**Tabelle 2.2**

Befehlsmeldung		Rückmeldung	
ADR	0x01	ADR	0x01
CMD	0x03	CMD	0x03
Startdatenadresse	0x21 0x02	Datenanzahl in Bytes	0x04
Datenanzahl in Wörtern	0x00 0x02	Dateninhalt der Adresse	0x17 0x70
CRC CHK low	0x6F	Dateninhalt der Adresse	0x00 0x00
CRC CHK high	0xF7	CRC CHK low	0xFE
		CRC CHK high	0x5C

**Der Befehlscode – 0x06, die Einschreibung von 1 Wort**

**Die Benutzung dieses Befehls wird nicht empfohlen, weil die Einschreibung von inkorrekten Daten zum Ausfall des Gerätes OM-310 führen kann.**

Die Daten-Einschreibung ist nur auf den Adressen der programmierbaren Parameter (Tabelle 1.5) mit der Ausnahme der in Tabelle 2.3 angegebenen Parameter möglich.

**Tabelle 2.3**

Einstellbare und ablesbare Parameter	Codeparameter	Adresse
Vollzeit des Gerätebetriebes, Tage	tbU	207
Benutzerzugriffcode	LOC	208
Einstellerzugriffcode	PAS	209
Wiederherstellung der Werkseinstellungen	PPP	210
Version des Gerätes	rEL	217

Die Einschreibung des Parameters wird unabhängig vom eingestellten durch den Einsteller-Schutz durchgeführt. Die Einschreibung über eine Verbindungslinie hat eine höhere Priorität.

Bei der Einschreibung des neuen Parameters in die Zelle, die durch den MMSP (MMAEP)-Modus geschützt ist, wird der bisherige Parameter als Betriebsart automatisch entfernt.

Die eingeschriebenen Parameter sollen zum in der Tabelle 1.5 angegebenen Schritt teilbar sein.

Beispiel: die Einschreibung 1000 (0x03E8) ins Register mit der Adresse 0x00A0 im Gerät OM-310 durch Kommunikationsadresse 01H

**Der Befehlscode 08h – Diagnostik**

Die Funktion 08h ermöglicht eine Reihe von Testungen zur Prüfung des Verbindungssystems zwischen Computer und dem Gerät OM-310 sowie für die Prüfung der Arbeitsfähigkeit des Gerätes OM-310.

Diese Betriebsvariante benutzt das Feld der Unterfunktion für die Konkretisierung der ausgeführten Aktion (Test).

**Tabelle 2.4**

Befehlsmeldung		Rückmeldung	
ADR	0x01	ADR	0x01
CMD	0x06	CMD	0x06
Startdatenadresse	0x00 0xA0	Startdatenadresse	0x00 0xA0
Daten	0x03 0xE8	Daten	0x03 0xE8
CRC CHK low	0x89	CRC CHK low	0x89
CRC CHK high	0x56	CRC CHK high	0x56

**Unterfunktion 00h – Datenrückgabe einer Anfrage**

Die im Feld der Anfragedaten übertragenen Daten müssen im Feld der Antwortdaten zurückgegeben werden. Ein Beispiel von Anfrage/Antwort ist in Abbildung 2.3 angegeben.

**Anfrage**

Adresse	Funktion	Unterfunktion HB	Unterfunktion LB	Daten HB	Daten LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	00h	A0h	3Ch	98h	1Ah

**Antwort**

Adresse	Funktion	Unterfunktion HB	Unterfunktion LB	Daten HB	Daten LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	00h	A0h	3Ch	98h	1Ah

**Abbildung 2.3 – Beispiel von Anfrage/Antwort der Unterfunktion 00h – Datenrückgabe einer Anfrage**

**Die Unterfunktion 01h – Neustart der Verbindungsoptionen**

Die Peripherie-Schnittstelle des Gerätes OM-310 muss initialisiert und neu gestartet werden. Das Beispiel von Anfrage und Antwort ist in Abbildung 2.4 angegeben.

**Anfrage**

Adresse	Funktion	Unterfunktion HB	Unterfunktion LB	Daten HB	Daten LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	01h	00h	00h	B1h	CBh

**Die Antwort wird nicht erwidert.**

**Abbildung 2.4 – Beispiel von Anfrage/Antwort der Unterfunktion 01h – Neustart der Verbindungsoptionen**

**2.4.4.5 CRC – Code der Zyklusprüfung**

Die Prüfsumme (CRC16) stellt den Code der Zyklusprüfung basierend auf dem Polynom A001h dar. Die Übergabeeinrichtung bildet die Prüfsumme für alle Bytes der übertragenen Meldung. Die Empfangseinrichtung bildet nach ähnlicher Art die Prüfsumme für alle Bytes der empfangenen Meldung. Danach wird diese mit der von

der Übergabeeinrichtung empfangenen Prüfsumme verglichen. Bei Ungleichheit gebildeter und empfangener Summen wird eine Fehler-Meldung erzeugt.

Das Feld der Prüfsumme belegt zwei Bytes. Die Prüfsumme wird in der Meldung mit niedrigerem Byte nach vorn übergeben.

Die Prüfsumme wird nach folgendem Algorithmus gebildet:

- 1) Herunterladen von CRC-Register (16 Bit) mit Eins (FFFFh)
- 2) exklusives ODER mit den ersten 8 Bits des Bytes der Meldung und dem CRC-Register-Inhalt
- 3) Verschiebung des Ergebnisses auf ein Bit nach rechts
- 4) wenn verschobener Bit = 1, exklusives ODER Register-Inhalt mit dem Wert A001h
- 5) wenn verschobener Bit = 0, ist Schritt 3 zu wiederholen
- 6) die Schritte 3, 4, 5 sind zu wiederholen, bis 8 Verschiebungen ausgeführt werden
- 7) exklusives ODER mit folgenden 8 Bits des Meldungsbytes und CRC-Register-Inhalts
- 8) die Schritte 3 – 7 wiederholen, bis alle Bytes bearbeitet werden
- 9) endgültiger Register-Inhalt enthält die Prüfsumme.

Das Beispiel eines CRC-Programms zur Codebildung mit der Benutzung der Programmiersprache C; die Funktion erfolgt nach zwei Varianten:

Unsigned char\* data <- ein Zeiger auf dem Meldungspuffer

Unsigned char length <- die Menge der Bytes bei der Anzeige auf dem Meldungspuffer

Die Funktion gibt den CRC-Wert als einen Typ der Ganzzahl ohne Vorzeichen zurück.

Unsigned int crc\_chk(unsigned char\* data, unsigned char length)

```
{int j;
unsigned int reg_crc=0xFFFF;
while(length--)
{
reg_crc ^= *data++;
for(j=0;j<8;j++)
{
if(reg_crc & 0x01) reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001; // LSB(b0)=1
else reg_crc=reg_crc>>1;
}
}
return reg_crc;
}
```

#### 2.4.4.6 Die Adressen im Register

Die Adressen der Register der gemessenen und berechneten Parameter des Gerätes OM-310 sind in der Tabelle 1.4 angegeben. Die Adressen der Register der programmierbaren Parameter sind in der Tabelle 1.5 angegeben.

Die zusätzlichen Register und deren Zweckbestimmung sind in Tabelle 2.5 angegeben.

**Tabelle 2.5**

Bezeichnung	Adresse	Zweckbestimmung	Bemerkung
Register des Gerätezustands OM-310 240	Bit 0	0 – keine Havarie 1 – Havarie (Havariecode im Register 241)	
	Bit 1	0 – Lastrelais ist ausgeschaltet. 1 – Lastrelais ist eingeschaltet.	
	Bit 2	0 – funktionales Relais ist ausgeschaltet. 1 – funktionales Relais ist eingeschaltet.	
	Bit 3	0 – AWE ist untersagt. 1 – AWE wird erwartet.	
	Bit 5 - 4	Betriebsmodus des funktionalen Relais 00 – Alarmrelais 01 – Zeitrelais 10 – Zusatzlastrelais 11 – Alarmrelais für die Überschreitung der Blindleistung	
	Bit 6	0 – MMAEP-Modus ist ausgeschaltet. 1 – MMAEP-Modus ist eingeschaltet.	
Register der Havarie 1	241	Bedeutung der Bits in Tabelle 2.8	0 – keine Havarie 1 – Havarie
Register der Havarie 2	242	Bedeutung der Bits in Tabelle 2.8	
Havarie-Tagebuch			
Code der Havarie 1	243	Code der Havarie nach Tabelle 2.8	
Wert des Parameters 1	244	Wert des Parameters nach Tabelle 2.8	
Zeit der Havarie 1	245	obere zwei Bytes	

	246	niedrige zwei Bytes	
Code der Havarie 2	247	Code der Havarie nach Tabelle 2.8	
Wert des Parameters 2	248	Wert des Parameters nach Tabelle 2.8	
Zeit der Havarie 2	249	obere zwei Bytes	
	250	niedrige zwei Bytes	
Code der Havarie 3	251	Code der Havarie nach Tabelle 2.8	
Wert des Parameters 3	252	Wert des Parameters nach Tabelle 2.8	
Zeit der Havarie 3	253	obere zwei Bytes	
	254	niedrige zwei Bytes	
Code der Havarie 4	255	Code der Havarie nach Tabelle 2.8	
Wert des Parameters 4	256	Wert des Parameters nach Tabelle 2.8	
Zeit der Havarie 4	257	obere zwei Bytes	
	258	niedrige zwei Bytes	
Code der Havarie 5	259	Code der Havarie nach Tabelle 2.8	
Wert des Parameters 5	260	Wert des Parameters nach Tabelle 2.8	
Zeit der Havarie 5	261	obere zwei Bytes	
	262	niedrige zwei Bytes	

**Bemerkungen**

1. Als Zeit der Havarie gilt die Zeit, die ab Zeitpunkt des Speisespannungsanlegens ins Gerät bis zum Zeitpunkt des Havarieauftretens eintritt. Die Zeit einer Havarie wird in Minuten gemessen.

2. Bei Lieferung des Gerätes OM-310 oder nach Einstellung der Werksparemeter (Punkt 2.4.6) werden der Fehlercode 40 und der Parameterwert 10000 im Havarie-Tagebuch eingeschrieben.

**2.4.4.7 Verarbeitung von Kommunikationsfehlern**

Im Fall eines Fehlerauftritts beim Empfang der Frames (Paritätsfehler, Framefehler, Prüfsummenfehler) gibt das Gerät keine respondierende Antwort.

Im Fall eines Fehlerauftritts im Format oder Wert der übertragenen Daten (nicht unterstützte Funktionscodes usw.) empfängt das Gerät das Anfrageframe und bildet die Antwort mittels Fehlermerkmals und Fehlercodes. Als Fehlermerkmal dient das obere Bit im Funktionsfeld mit dem Wert 1. Für den Fehlercode wird in der Antwort das separate Feld zugeordnet. Das Beispiel einer diesbezüglichen Antwort ist auf Abbildung 2.5 angegeben. Mögliche Fehlervarianzen sind in Tabelle 2.6 angegeben.

**Anfrage – die Funktion 30h wird nicht unterstützt**

Adresse	Funktion	Daten	CRC LB	CRC HB
01h	30h		XXh	XXh

**Antwort**

Adresse	Funktion	Fehlercode	CRC LB	CRC HB
01h	B0h	01h	94h	00h

**Abbildung 2.5 – Beispiele für Antworten nach Auftreten von Fehlern**

**Tabelle 2.6**

Fehlercode	BEZEICHNUNG	Beschreibung
01h	ILLEGAL FUNCTION	Empfangener Funktionscode kann vom Gerät OM-310 nicht bearbeitet werden.
02h	ILLEGAL DATA ADDRESS	Die in der Anfrage angegebene Datenadresse ist nicht erreichbar.
03h	ILLEGAL DATA VALUE	Der Wert im Feld der Anfragedaten ist für das Gerät unzulässig.
04h	SLAVE DEVICE FAILURE	Während der Ausführung der angeforderten Funktion ist ein nicht behebbarer Fehler aufgetreten.
05h	ACKNOWLEDGE	Das Gerät OM-310 hat die Anfrage empfangen. Die Anfrage wird verarbeitet, aber dies erfordert viel Zeit. Diese Antwort schützt den Master vor Zeitüberschreitungsfehler.
06h	SLAVE DEVICE BUSY	Das Gerät OM-310 ist durch die Befehlsverarbeitung besetzt. Der Master soll die Meldung später, wenn der Slave frei ist, wiederholen.
07h	NEGATIVE ACKNOWLEDGE	Das Gerät OM-310 kann die in der Anfrage empfangene Programmfunktion nicht ausführen.

**2.4.5 Fernsteuerung für die Ein- und Ausschaltung der Belastung über die Schnittstelle RS-232/RS-485.**

Der Betrieb des Gerätes im Modus Fernsteuerung wird durch den Parameter "δYδ" bestimmt.

Bei δYδ=0 ist die Fernsteuerung für die Ein- und Ausschaltung der Belastung verboten.

Bei δYδ=1 funktioniert das Gerät nach dem Speisespannungsanlagen ähnlich wie bei ausgeschalteter Fernsteuerung (normaler Betrieb des Gerätes), aber die Einschreibung in das Befehlsregister R\_COMMAND ist freigegeben.

Bei δYδ=2 wird die Belastung für das Gerät nur nach Eingabe des entsprechenden Befehls über die Schnittstelle RS-232/RS-485 eingeschaltet.

Der Wert R\_COMMAND wird vom Arbeitsalgorithmus des Gerätes bei δYδ=1, δYδ=2 berücksichtigt. Bei δYδ=0 und wenn der Benutzer δYδ=1 oder δYδ=2 einstellt, wird in R\_COMMAND der Wert 0 eingeschrieben.

Die Liste möglicher Einstellungen des Befehlsregisters ist in Tabelle 2.7 angegeben.

Bei δYδ=1 wird eine Eins ins Befehlsregister nach der Stromversorgungseinschaltung (normaler Betrieb des Gerätes) eingeschrieben.

Bei δYδ=2 wird eine Null ins Befehlsregister nach der Stromversorgungseinschaltung eingeschrieben. Die Belastung bleibt bis zur Eingabe des Einschaltbefehls ausgeschaltet.

Bei Belastungsnotausschaltung wird durch gleichzeitige Betätigung der Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" / (bei δYδ=2, δYδ=3) das Befehlsregister auf 0 gesetzt.

**Tabelle 2.7**

Das Befehlsregister R_COMMAND Adresse = 220	Ausführende Aktionen
0	Die Belastung abschalten: Wenn die Belastung ausgeschaltet ist, wird diese bis zur Eingabe des Einschaltbefehls von der Fernbedienung nicht eingeschaltet. Wenn die Belastung eingeschaltet ist, wird diese abgeschaltet.
1	Normaler Betrieb des Gerätes: Wenn die Belastung nach dem Fernbedienungsbefehl oder durch gleichzeitige Betätigung der Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" / (bei AXδ=3) oder als Folge einer Havarie nach der AWE möglich ist, dann ausgeschaltet war, erfolgt die Belastungseinschaltung bei der Einschreibung 1 in R_COMMAND über die AWE-Zeit ab dem Zeitpunkt der Belastungsausschaltung.
2	Vorzeitige Einschaltung der Belastung: Die Einschreibung von 2 führt zur Belastungseinschaltung vor dem Ablauf der AWE-Zeit; nach der Belastungseinschaltung R_COMMAND =1.

**2.4.6 Die Steuerung von Ein- und Ausschaltung der Belastung mittels des Fernschalters**

Der Betrieb des Gerätes OM-310 im Modus der Fernsteuerung wird durch den Parameter "δYχ" bestimmt.

Bei δYχ=0 ist die Steuerung der Ein- und Ausschaltung der Belastung mittels des Fernschalters verboten.

Bei δYχ=1 und geöffnetem Kontakt des Fernschalters S1 funktioniert das Gerät OM-310 im normalen Betrieb. Bei geschlossenem Kontakt des Fernschalters wird das Lastrelais abgeschaltet. Bei ppΣ=2 wird das funktionale Relais auch ausgeschaltet.

Bei δYχ=2 und geschlossenem Kontakt des Fernschalters S1 (Abbildung 2.1) funktioniert das Gerät OM-310 im normalen Betrieb. Bei geöffnetem Kontakt des Fernschalters wird das Lastrelais abgeschaltet. Bei ppΣ=2 wird das funktionale Relais auch ausgeschaltet.

Bei δYχ=3 und δYχ=4 funktioniert das Gerät OM-310 ähnlich wie bei δYχ=1 und δYχ=2 entsprechend, aber die AWE ist nach der Fernausschaltung der Belastung verboten.

**2.4.7 Havariezustände**

Beim Auftreten eines Havariezustandes bei Gerät OM-310 geschieht Folgendes:

- Auf dem Mnemonikanzeiger wird der Havariecode gemäß der Tabelle 2.8 ausgegeben.
- Auf der Anzeige wird der Wert des Parameters dargestellt, bei dem die Notausschaltung aufgetreten ist (falls dieser Havariezustand keinen Zahlenwert hat, erscheinen auf der Anzeige die Zeichen "—").
- Die rote Leuchtdiode "FAULT" leuchtet (permanent, wenn AWE ausgeschaltet ist, und blinkt, wenn AWE zu erwarten ist).
- Das Lastrelais wird ausgeschaltet.
- Das funktionale Relais wird eingeschaltet (bei ppΣ=0).

Wenn das Gerät OM-310 gleichzeitig mehrere Havarien verschiedener Art ermittelt, werden die Havariecodes seriell angezeigt, einer nach dem anderen.

Wenn die AWE freigegeben ist, wird auf der Anzeige der Havariecode und die bis zur AWE verbleibende Zeit dargestellt.

**Tabelle 2.8 – Havariecodes**

Havariebezeichnung	Havarie-mnemonik	Parameterwert	Register-adresse für Parameterwert	Havarie-code	Register-adresse / Bit-Nummer
Abschaltung durch die Überschreitung der Hauptschwelle	$A\Pi^=$	Wert der Hauptschwelle in hundert Watt	300	0	241:0
Überschreitung der Hauptschwelle	$A\Pi\delta$	Wert der Zusatzswelle in hundert Watt	301	1	241:1
Überschreitung des maximalen Phasenstromes	$A_I^=$	maximaler Phasenstrom	302	2	241:2
Erdschluss (nach dem Nullfolgestrom)	$A_{I\_}$	Nullfolgestrom	303	3	241:3
nach Vorhandensein von Strömen bei abgeschaltetem Lastrelais (Ausfall des Kontaktgebers)	$AX_o$	Strom	304	4	241:4
nach Phasenfolgerichtigkeit	$AY\cdot$			5	241:5
nach minimaler Linienspannung	$AY_=$	Spannung	306	6	241:6
nach maximaler Linienspannung	$AY^=$	Spannung	307	7	241:7
nach Phasungleichheit	$AY^v \neq$	Ungleichheit	308	8	241:8
nach Havarie des Fernbedienungskanals	$A\delta v$			9	241:9
Notabschaltung der Belastung ohne Möglichkeit der Wiedereinschaltung	$EA\delta$			10	241:10
Notabschaltung der Belastung mit Möglichkeit der Wiedereinschaltung durch die gleichzeitige Betätigung der Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN"	$EO\delta$			11	241:11
Notausschaltung der Belastung mittels des Fernschalters	$E\delta\chi$			12	241:12

**2.4.8 Tagebuch der Havariezustände**

Bei der Abschaltung des Lastrelais im Fall der Havarie schreibt das Gerät OM-310 in seinen Speicher den Code dieser Havarie und den Wert des Parameters, nach dem die Havarie aufgetreten ist, ein sowie die Zeit des Auftretens.

Bemerkung: Der Zeitpunkt der Havarie wird durch die innere Zeitmessung des Gerätes ermittelt. Wenn das Gerät OM-310 keine Stromversorgung hat, wird der Zeitverlauf während des Nichtvorhandenseins von Stromversorgung nicht berücksichtigt.

Gleichzeitig können bis zu fünf Havariecodes gespeichert werden. Beim Auftreten aufeinanderfolgender Havarien wird die Information der ältesten Havarie durch die jeweils neue ersetzt.

Für das Durchsehen des Tagebuchs soll die Taste "RES/MEM/SEL" gedrückt werden.

Die Leuchtdiode "SETUP" blinkt, und auf der Anzeige des Gerätes wird die erste Zeile der Tabelle 2.9 ausgegeben. Das Blättern des Tagebuchs wird durch die Betätigung der Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" ermöglicht.

Für den Austritt vom Durchseh-Modus muss die Taste "RES/MEM/SEL" gedrückt werden, dann erfolgt der Austritt automatisch im Verlauf von 30 Sekunden nach der letzten Betätigung einer Taste.

Die Information über die Havarie wird auf der Anzeige des Gerätes OM-310 so dargestellt, wie in der Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 2.9**

Wird auf dem Mnemonikanzeiger ausgegeben	Wird auf dem Werteanzeiger ausgegeben
" $A\delta t$ "	Die Nummer der Einschreibung im Tagebuch (an erster Stelle befindet sich die letzte Einschreibung nach Zeitmessung)
XXX – Havarie-mnemonik gemäß der Tabelle 2.8	YYY – Parameterwert gemäß der Tabelle 2.8 (wenn Parameter keinen Wert aufweist, wird "---" ausgegeben)
XXX – Anzahl der Stunden seit dem Zeitpunkt der Havarie	YY – Anzahl der Minuten seit dem Zeitpunkt der Havarie

**2.4.9 Ein-/Ausschaltsteuerung der Belastung über das Vorderpanel des Gerätes OM-310**

In Abhängigkeit vom Parameterwert  $AX\delta$  ist die Steuerung des Lastrelais beim Gerät OM-310 durch die gleichzeitige Betätigung der Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" möglich.

$AX\delta=0$  – keine Reaktion;

**AXδ=1** (Einschaltung der Belastung ist freigegeben) – das Lastrelais wird eingeschaltet, wenn die AWE-Zeit noch nicht abgelaufen ist.

**AXδ=2** (Notabschaltung der Belastung) – das Lastrelais wird mit der Ausgabe des Havarie-Codes "EAδ" ausgeschaltet; die Wiedereinschaltung der Belastung ist nur nach Ausschaltung und nachfolgender Einschaltung der Stromversorgung des Gerätes möglich.

**AXδ=3** (die Ein- und Ausschaltung der Belastung ist freigegeben) – das Lastrelais wird mit der Ausgabe des Havarie-Codes "EOδ" ausgeschaltet; für die Einschaltung müssen die Tasten "NACH UNTEN" und "NACH OBEN" erneut gedrückt werden.

**Bemerkung – Bei Wahl des Parameters "AIIδ=0" (nach Stromversorgungszufuhr erfolgt die Einschaltung der Belastung manuell am Vorderpanel des Gerätes) und "AXδ=0" (die manuelle Steuerung der Belastungseinschaltung ist verboten) wird das Lastrelais nicht eingeschaltet.**

### 3. WARTUNG

#### 3.1 SICHERHEITSMASSNAHMEN

ES IST UNTERSAGT, REPARATUREN, WARTUNG- UND MONTAGEARBEITEN OHNE VORHERIGE ABSCHALTUNG DES GERÄTES VOM NETZ DURCHZUFÜHREN.

Das Gerät darf nicht unter Vibrationen und Stößen betrieben werden.

Das An-/Hineingelangen von Feuchtigkeit in die Geräte-Bereiche Eingangsklemme der Klemmleiste und innere Elemente muss ausgeschlossen bleiben.

Es ist nicht zulässig, das Gerät in einer aggressiven Umgebung des Vorhandenseins von Säuren, Alkalien, Ölen usw., auch in dessen Umgebungsluft, zu betreiben.

ANSCHLUSS, EINSTELLUNG UND WARTUNG DES GERÄTES DÜRFEN NUR VON QUALIFIZIERTEN FACHLEUTEN, DIE DIESE BEDIENUNGSANLEITUNG KENNEN UND BEACHTEN, DURCHGEFÜHRT WERDEN.

#### 3.2 WARTUNGSORDNUNG

Es wird empfohlen, die Wartungsarbeiten in einer Periodizität von 6 Monaten durchzuführen.

Die Wartungsarbeiten beinhalten die Sichtkontrolle, durch die die Zuverlässigkeit der Anschlüsse von Leitungen und Klemmen des Gerätes und das Nichtvorhandensein von Spalten und Rissen am Gehäuse geprüft wird.

### 4. TRANSPORT UND LAGERUNG

Das Gerät OM-310 darf nicht (in Herstellerverpackung) in Innenräumen mit einer Temperatur von –45 bis +75 °C sowie relativer Luftfeuchtigkeit von mehr als 80 % gelagert werden. Dabei dürfen in der Umgebungsluft keine Dämpfe erhalten sein, die schädliche Auswirkungen auf die Verpackung bzw. das Gerätematerial ausüben.

Beim Transport des Gerätes OM-310 muss durch den Nutzer/Besitzer ein ausreichender Schutz gegen mechanische Schäden gewährleistet sein.

### 5. BETRIEBSDAUER UND GEWÄHRLEISTUNGEN DES HERSTELLERS

5.1 Die Garantie-Betriebsfrist des Gerätes beträgt 36 Monate ab dem Verkaufstag.

Während der Garantie-Betriebsfrist wird die Reparatur des Erzeugnisses bei Einhaltung der Bedienungsanleitungsforderungen durch die Nutzer vom Hersteller kostenlos durchgeführt.

5.2 Das Gerät unterliegt in folgenden Fällen nicht der Garantie-Wartung:

- Ende der Gewährleistungsfrist, Vorhandensein mechanischer Beschädigungen, Vorhandensein von Spuren der Feuchtigkeitseinwirkung oder bei Gelangen von Fremdgegenständen ins Erzeugnis sowie bei Öffnung und selbsttätiger Reparatur des Gerätes

- Eine Beschädigung ist durch Strom oder Spannung höherer als in der Bedienungsanleitung angezeigt maximal zulässigen Stärke verursacht worden.

5.3 Die Garantie-Wartung wird am Ort des Kaufs durchgeführt.

5.4 Die Herstellergarantie gilt nicht für den direkten oder indirekten Ersatz von Schäden, die durch den Transport des Erzeugnisses bis zum Kaufort oder bis zum Hersteller entstanden sind.

5.5 Nachgarantiewartung wird durch den Hersteller (gemäß den aktuellen Preisen) durchgeführt.

Wir bitten, bei der Rückgabe des Erzeugnisses oder bei der Übergabe zur Garantie- oder Nachgarantiewartung im Feld für die Reklamationsinformation die Rückgabe-Ursache/-n klar und ausführlich anzugeben.

### 6. ANNAHMEBESCHEINIGUNG

Leistungsbegrenzer OM-310 Nr. \_\_\_\_\_ ist gemäß gültigen Forderungen der technischen Vorschriften hergestellt, angenommen und als geeignet zum Betrieb anerkannt worden.

Leiter der Abteilung für die Qualität

Datum der Herstellung:

Stempel

## 7. INFORMATION ZUR REKLAMATION

---

---

---

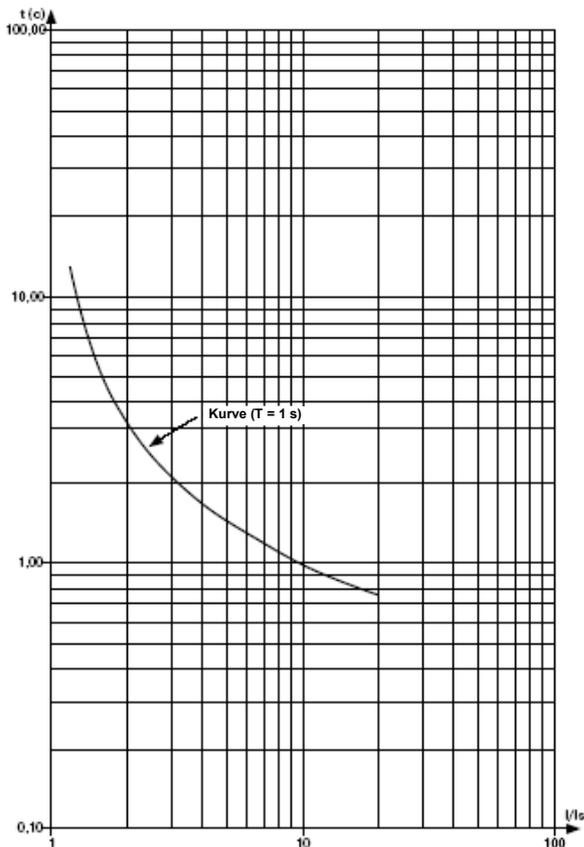
**NOVATEK-ELECTRO GmbH**  
**65007, Odessa**  
**Admiral Lasarew Straße, 59, Ukraine**  
**Tel.: + 38 0482 37-48-26**  
**Tel./Fax: + 38 0482 34-36-73**  
**www.novatek-electro.com**

**Novatek-Electro Polska sp. z o.o.**  
**Ostrobramska str.75, office 3.07**  
**04-175 Warsaw, POLAND**  
**Tel.+48 22 611 77 22**

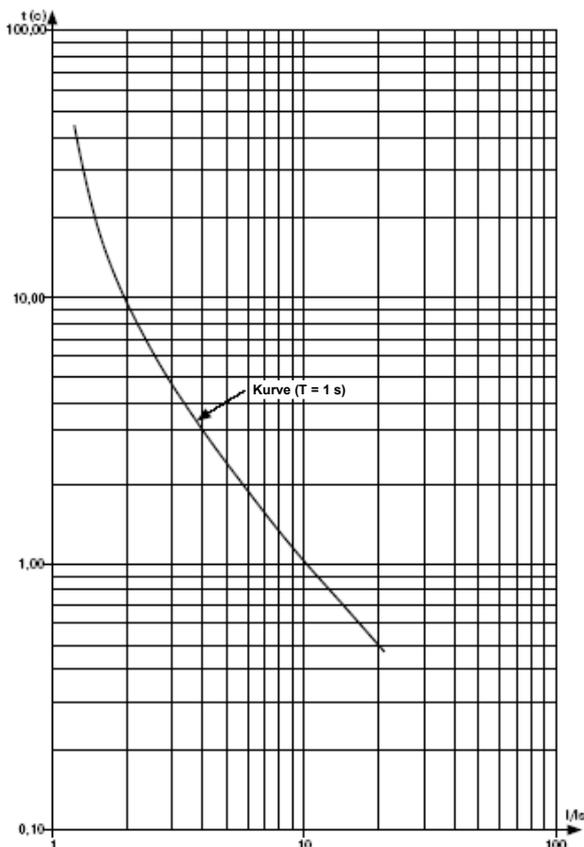
Datum des Verkaufs: \_\_\_\_\_

### ANLAGE A – Schutz nach Stromeinwirkung mit der abhängigen Zeitverzögerung

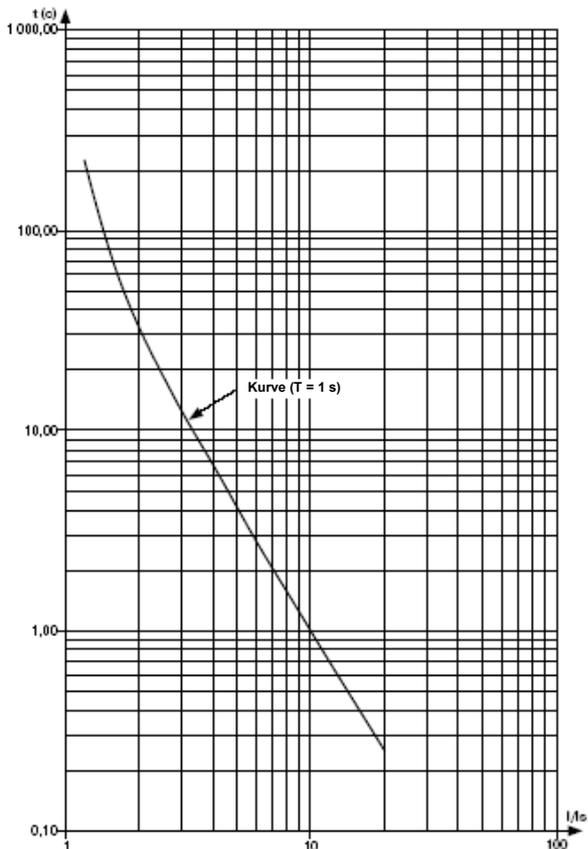
Kurve umkehrabhängiger Standard-Zeitverzögerung, SIT



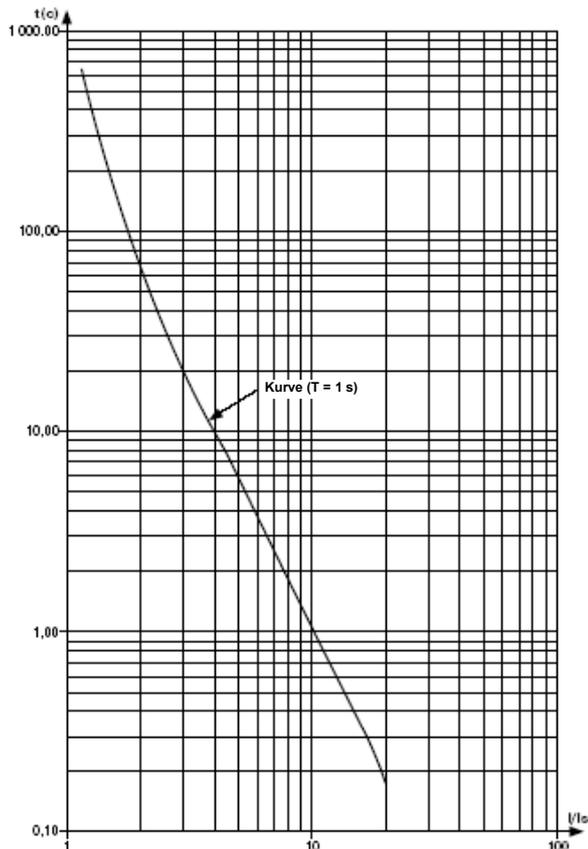
Kurve sehr umkehrabhängiger Zeitverzögerung VIT oder dauerhaft umkehrabhängiger Zeitverzögerung, LTI



Kurve extrem-umkehrabhängiger Zeitverzögerung, EIT



Kurve ultra-umkehrabhängiger Zeitverzögerung, UIT



### Kurve der Zeitverzögerung, RI

