

HANDBUCH

WI Line | PROTECTION TECHNOLOGY
MADE SIMPLE

WIP1 | WANDLERSTROMVERSORGTES ÜBERSTROMZEITRELAIS



WANDLERSTROMVERSORGTES ÜBERSTROMZEITRELAIS

Originaldokument

Deutsch

Revision: K

**SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation zu jedem Zeitpunkt zu verändern.
Alle Information, die durch SEG Electronics GmbH bereitgestellt werden, wurden geprüft und sind korrekt.
SEG Electronics GmbH übernimmt keinerlei Garantie.**

**© SEG Electronics GmbH 1994–2021
Alle Rechte vorbehalten**

Inhalt

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Anmerkungen zum Handbuch | 5 |
| 1.1 | Informationen zu Haftung und Garantie | 5 |
| 1.2 | WICHTIGE DEFINITIONEN | 6 |
| 2. | Allgemeines..... | 7 |
| 3. | Merkmale und Eigenschaften | 8 |
| 4. | Aufbau | 9 |
| 4.1 | Anschlüsse..... | 9 |
| 4.1.1 | Anschluss der seriellen Schnittstelle | 13 |
| 4.1.2 | Stromwandlereingänge | 14 |
| 4.1.3 | Schalteingänge | 14 |
| 4.1.4 | Schaltausgänge | 15 |
| 4.1.5 | Auslöseanzeige..... | 16 |
| 4.1.6 | Serielle Schnittstelle | 16 |
| 5. | Funktionsweise | 17 |
| 5.1 | Stromwandlereingänge | 17 |
| 5.2 | Digitalteil | 17 |
| 5.3 | Geräteinterne Uhr für Zeitstempel | 17 |
| 5.4 | Betriebsarten | 18 |
| 5.4.1 | Phasenstrom ≥ 0.5 A (Wandlerstromversorgung) | 18 |
| 5.4.2 | Phasenstrom $< ca. 0,35$ A (Offline-Modus) | 18 |
| 5.4.3 | Zusätzliche Spannungsversorgung für WIP1-2 und WIP1-3..... | 18 |
| 5.5 | Anzeige und Bedienelemente..... | 19 |
| 5.5.1 | Frontplatte | 19 |
| 5.5.2 | Display | 19 |
| 5.5.3 | LED | 19 |
| 5.6 | Funktionstasten | 19 |
| 5.7 | Anforderungen an die Hauptstromwandler | 20 |
| 5.7.1 | Bestimmung des minimalen Spulenwiderstandes | 20 |
| 5.7.2 | Eigenschaften der Stromwandler..... | 21 |
| 5.7.3 | Überlastung des WIP | 23 |
| 5.7.4 | Dimensionierungsbeispiel..... | 24 |
| 6. | Bedienungen und Einstellungen | 26 |
| 6.1 | Tastenfunktionen | 27 |
| 6.1.1 | Messwert und Fehleranzeige..... | 27 |
| 6.1.2 | Displayanzeigen | 28 |
| 6.1.3 | Einstellverfahren | 28 |
| 6.1.4 | Parametrierung mittels Passwort..... | 28 |
| 6.2 | Messwerte anzeigen..... | 29 |
| 6.3 | Anregephase anzeigen..... | 30 |
| 6.4 | Auslösewerte anzeigen..... | 30 |
| 6.5 | Schutzparameter | 32 |
| 6.5.1 | Ansprechwert der Phasenüberstromstufe | 32 |
| 6.5.2 | Auslösekennlinie für die Phasenüberstromstufe | 32 |
| 6.5.3 | Auslösezeit bzw. Zeitfaktor für die Phasen-Überstromstufe..... | 32 |
| 6.5.4 | Reset-Modus für abhängige Auslösekennlinien für Phasenüberstrom | 33 |
| 6.5.5 | Mindestauslösezeit | 33 |
| 6.5.6 | Ansprechwert für die Phasen- Kurzschluss Schnellauslösung | 33 |
| 6.5.7 | Auslösezeit für die Phasen- Kurzschluss Schnellauslösung..... | 33 |
| 6.5.8 | Ansprechwert für die Erdüberstromstufe | 34 |
| 6.5.9 | Auslösekennlinie für die Erdüberstromstufe | 34 |
| 6.5.10 | Auslösezeit bzw. Zeitfaktor für die Erdüberstromstufe | 34 |
| 6.5.11 | Reset-Modus für abhängige Auslösekennlinien für Erdüberstrom | 34 |
| 6.5.12 | Mindestauslösezeit (Erdschlussstufe) | 34 |
| 6.5.13 | Ansprechwert für die Erdschluss Schnellauslösung | 34 |
| 6.5.14 | Auslösezeit für die Erdschluss Schnellauslösung | 34 |
| 6.6 | Systemparameter | 35 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 6.6.1 | Auswahl der Sprache..... | 35 |
| 6.6.2 | Programmierung des Passwortes..... | 35 |
| 6.6.3 | Einstellen des Datums..... | 36 |
| 6.6.4 | Einstellen der Uhrzeit..... | 36 |
| 6.6.5 | Einstellen der Nennfrequenz..... | 36 |
| 6.6.6 | Einstellen der Geräte-Adresse (nur für WIP1-3)..... | 36 |
| 6.6.7 | Einstellen der Baud-Rate (nur für WIP1-3)..... | 36 |
| 6.6.8 | Einstellen der Parität (nur für WIP1-3)..... | 37 |
| 6.6.9 | Anzeige der Softwareversion..... | 37 |
| 6.7 | Auslöseart/Relaisrangierung..... | 37 |
| 6.7.1 | Reset..... | 37 |
| 6.7.2 | Auslöseart..... | 37 |
| 6.7.3 | Erdüberstrom IE>, Warnung/Auslösung..... | 38 |
| 6.7.4 | Blinken der Auslöse-LED..... | 38 |
| 6.7.5 | Relaisrangierung (für Relais 2)..... | 38 |
| 6.8 | Signaleingangsparameter..... | 39 |
| 6.8.1 | Schnellauslösung..... | 39 |
| 6.8.2 | Blockierung der Schutzfunktionen..... | 39 |
| 6.9 | Reset..... | 39 |
| 6.10 | Löschen des Fehlerspeichers..... | 40 |
| 7. | Test des Relais und Inbetriebnahme..... | 41 |
| 7.1 | Prüfen der Einstellwerte..... | 41 |
| 7.2 | Test mit Wandlersekundärstrom (Sekundärtest)..... | 41 |
| 7.2.1 | Benötigte Geräte..... | 41 |
| 7.2.2 | Testschaltung..... | 42 |
| 7.2.3 | Prüfen der Auslösekreise..... | 43 |
| 7.2.4 | Prüfen der Eingangskreise und Überprüfen der Messwerte..... | 45 |
| 7.2.5 | Prüfen der Überstromstufe..... | 45 |
| 7.2.6 | Test der Kurzschlussstufe..... | 45 |
| 7.2.7 | Testen des externen Blockadeeingangs..... | 46 |
| 7.2.8 | Test des Eingangs „Schnellauslösung“..... | 46 |
| 7.2.9 | Test des Eingangs „Fernauslösung“..... | 46 |
| 7.2.10 | Test des Eingangs „Externer Reset“..... | 46 |
| 7.3 | Primärtest..... | 46 |
| 7.4 | Vorteile der Display-Batterie..... | 47 |
| 8. | Wartung..... | 48 |
| 8.1 | Öffnen des Gehäusedeckels..... | 48 |
| 8.2 | Display-Batterie..... | 49 |
| 8.2.1 | Überprüfung der Batterie..... | 49 |
| 8.2.2 | Batteriewechsel..... | 49 |
| 9. | Technische Daten..... | 52 |
| 9.1 | Systemdaten..... | 54 |
| 9.2 | Einstellbereiche und Stufung..... | 55 |
| 9.3 | Abhängiger Überstromzeitschutz..... | 56 |
| 9.3.1 | Kennlinien..... | 58 |
| 9.4 | Gehäuse..... | 65 |
| 9.5 | Schauzeichen..... | 66 |
| 10. | FAQ (Häufig gestellte Fragen)..... | 67 |
| 11. | Bestellformular..... | 69 |

1. Anmerkungen zum Handbuch

In diesem Handbuch werden die mit Geräteplanung, Parametereinstellung, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Geräts WIP1 verbundenen Aufgaben im Allgemeinen beschrieben.

Das Handbuch dient als Arbeitsgrundlage für:

- Techniker im Bereich Schutz,
- Techniker im Bereich Inbetriebnahme,
- Personen, die mit Einstellung, Test und Wartung von Schutz- und Steuergeräten befasst sind,
- geschultes Personal für elektrische Installationen und Kraftwerke.

Alle den Typschlüssel betreffenden Funktionen werden definiert. Ignorieren Sie ggf. Beschreibungen von Funktionen, Parametern oder Ein-/Ausgaben, die für das verwendete Gerät nicht gelten.

Alle Details und Referenzen werden nach bestem Wissen erläutert und basieren auf unseren Erfahrungen und Beobachtungen.

In diesem Handbuch werden die (optional) voll ausgestatteten Versionen der Geräte beschrieben.

Alle in diesem Handbuch enthaltenen technischen Informationen und Daten spiegeln den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Dokuments wider. Wir behalten uns das Recht vor, ohne Änderung dieses Handbuchs und vorherige Ankündigung technische Änderungen vorzunehmen, wenn die weitere Entwicklung dies erfordert. Es kann also kein Rechtsanspruch hinsichtlich der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen und Beschreibungen geltend gemacht werden.

Text, Grafik und Formeln gelten nicht immer für den tatsächlichen Lieferumfang. Zeichnungen und Grafiken sind nicht maßstabsgetreu. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden und Betriebsstörungen, die auf Bedienungsfehler oder Nichtbeachtung der in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise zurückzuführen sind.

Ohne schriftliche Genehmigung von SEG Electronics GmbH darf kein Teil dieses Handbuchs reproduziert oder in anderer Form an Dritte weitergegeben werden.

Beim Kauf des Geräts gehört dieses Benutzerhandbuch zum Lieferumfang. Falls das Gerät an Dritte übergeben (verkauft) wird, muss das Handbuch ebenfalls weitergegeben werden.

Jegliche Reparaturarbeiten am Gerät müssen durch fachkundiges und kompetentes Personal ausgeführt werden, das (nachweislich) mit den lokalen Sicherheitsbestimmungen gut vertraut sein und über die notwendige Erfahrung zum Arbeiten mit elektronischen Schutzgeräten und Spannungsversorgungsinstallationen verfügen muss.

1.1 Informationen zu Haftung und Garantie

SEG Electronics GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus vom Kunden durchgeführten Umwandlungen oder Änderungen des Geräts oder Planungs- bzw. Projektierungsarbeit, Parametereinstellungen oder Einstellungsänderungen resultieren.

Die Garantie erlischt, wenn ein Gerät von anderen Personen als den Spezialisten der SEG Electronics GmbH geöffnet wird.

Die in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SEG Electronics GmbH aufgeführten Garantie- und Haftungsbedingungen werden durch die vorausgehenden Erläuterungen nicht ergänzt.

1.2 WICHTIGE DEFINITIONEN

Die nachstehenden Signaldefinitionen dienen zur Sicherheit von Leib und Leben und sollen außerdem zur angemessenen Betriebslebensdauer des Geräts beitragen.



GEFAHR weist auf eine Gefahrensituation hin, die, sofern nicht vermieden, schwerwiegende Verletzungen oder Tod zur Folge haben wird.



WARNUNG weist auf eine Gefahrensituation hin, die, sofern nicht vermieden, schwerwiegende Verletzungen oder Tod zur Folge haben kann.



VORSICHT weist in Verbindung mit dem Sicherheitswarnsymbol auf eine Gefahrensituation hin, die, sofern nicht vermieden, leichte bis mittlere Verletzungen zur Folge haben kann.

HINWEIS

HINWEIS wird verwendet, um auf Praktiken hinzuweisen, bei denen keine Verletzungsgefahr besteht.

VORSICHT

VORSICHT weist ohne Sicherheitswarnsymbol auf Praktiken hin, bei denen keine Verletzungsgefahr besteht.

SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation jederzeit zu aktualisieren. Die von SEG Electronics GmbH bereitgestellten Informationen gelten als korrekt und zuverlässig. SEG Electronics GmbH übernimmt jedoch keinerlei Verantwortung, sofern nicht anderweitig ausdrücklich erklärt.

© SEG Electronics GmbH 1994–2021. Alle Rechte vorbehalten.

2. Allgemeines

Das WIP1 ist ein wandlerstromgespeistes Überstromzeitrelais mit Multicharakteristik und integriertem Erdschlusschutz. Es sind abhängige und unabhängige Auslösekennlinien wählbar.

Durch die weiten Einstellbereiche kann die Auslösecharakteristik den verschiedenen Schutzobjekten angepasst werden.

Das WIP1 benötigt keine Hilfsspannung, folglich kann es in Schaltanlagen ohne Stationsbatterien eingesetzt werden. Es entnimmt die eigene Versorgungsenergie aus den Stromwandlerkreisen und stellt die Energie für den Auslöseimpuls zum Leistungsschalter zur Verfügung.

Das WIP1 ist ein robustes Schutzgerät, das mit einem Schwerpunkt auf Langlebigkeit bei einem Minimum an Wartungsaufwand selbst unter extremen Klimabedingungen konzipiert wurde. Unsere bisherigen Erfahrungen mit den wandlerstromgespeisten Schutzgeräten der „*WI-Line*“ zeigen, dass die MTBF („*Mean Time Between Failures*“) circa 200 Jahre beträgt (berechnet basierend auf Daten bis zum Jahre 2012), und etliche WIP1 sind in Kundenanlagen selbst unter harten klimatischen Verhältnissen schon seit über 22 Jahren in Betrieb.

3. Merkmale und Eigenschaften

- Keine Hilfsspannung erforderlich
- Bedienerfreundliches Einstellverfahren mit weiten Einstellbereichen
- Digitale Filterung der Messgrößen mit diskreter Fourieranalyse (50/60 Hz), wodurch die Einflüsse von Störsignalen, z.B. Oberschwingungen und transiente Gleichstromkomponenten während eines Kurzschlusses unterdrückt werden
- Unempfindlich gegen die 2. Harmonische (Inrush)
- Zweistufiges Überstrom und Kurzschlussrelais
- Wählbare Schutzfunktionen zwischen: Unabhängigem Überstromzeitschutz (UMZ) und abhängigem Überstromzeitschutz (AMZ)
- Wählbare AMZ-Auslösekennlinien nach IEC 255-4:
 - Normal Inverse (Typ A)
 - Very Inverse (Typ B)
 - Extremely Inverse (Typ C)
 - Spezialcharakteristiken
- Erdfehlerschutz mit zwei Schutzstufen (IE>, IE>>)
- Reset-Modus für AMZ-Auslösekennlinien wählbar
- Unabhängige Stufe für Kurzschluss Schnellauslösung
- Zweistufige Erdstromüberwachung mit Auslöse- und oder Warnfunktion
- Redundantes Netzteil zur externen Spannungsversorgung (Option WIP1-2)
- Serielle Schnittstelle zum Anschluss an ein SCADA System (Option WIP1-3)
- Phasen- und Erdstrommessung im normalen Betrieb
- Die Fehlerwerte können über das Display angezeigt werden.
- Die Fehlerwerte bleiben im Gerät zusammen mit einem Zeitstempel gespeichert.
- Fünffacher Fehlerspeicher
- Präzisionsbauteile und Überdimensionierung garantieren Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit
- Hohe Betriebssicherheit durch eine interne Selbstüberwachung (Watchdog); Prozessorfehler werden über ein Alarmrelais zur Anzeige gebracht
- Fernauslösung über externe Spannung
- Elektro-Impulsausgang mit hoher Leistung zur direkten Ansteuerung des Leistungsschalters
- Anzeige über ein separat lieferbares, mechanisch rückstellbares Schauzeichen
- Zwei potentialfreie Meldekontakte mit Selbsthaltung durch bistabiles Relais.
- Rangierbares Relais mit einem potentialfreien Kontakt; Auslösefunktion frei wählbar
- Anzeige der Auslösewerte über LC-Display mittels Batteriepufferung
- Kompakte Bauweise
- Unempfindlich gegenüber Umwelteinflüssen
- Entspricht unter Beachtung der speziellen technischen Daten den Anforderungen nach VDE0435-303 IEC255, VDE 843

4. Aufbau

4.1 Anschlüsse

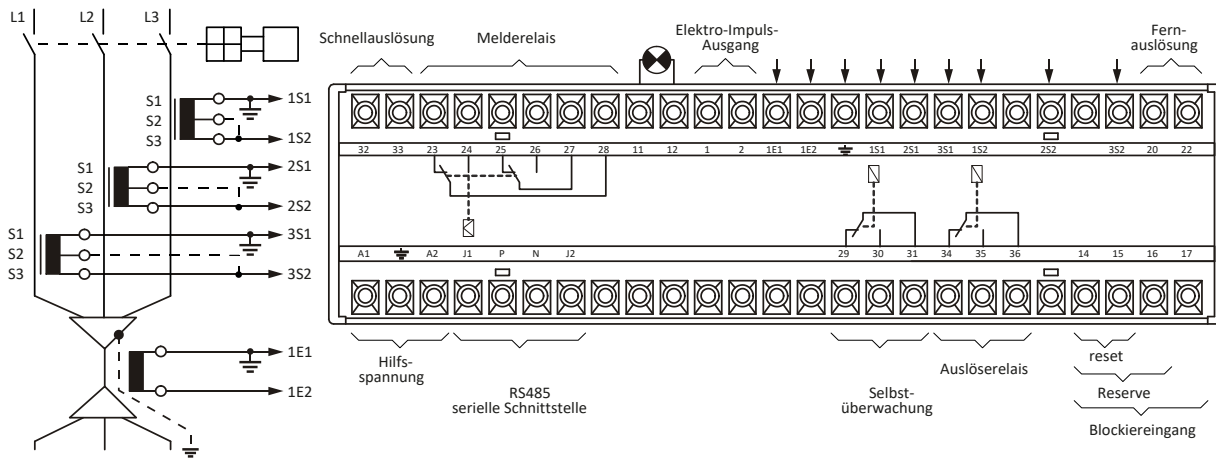


Abbildung 4.1: Anschlussbild

WIP_Z03



Das WIP1 muss unbedingt über die mit „“ bezeichneten Klemmen geerdet werden. Die Anschlusskabel für die Erdung sind möglichst kurz bzw. induktionsarm auszuführen, außerdem sind eventuell vorhandene lokale Anschlussrichtlinien zu beachten.

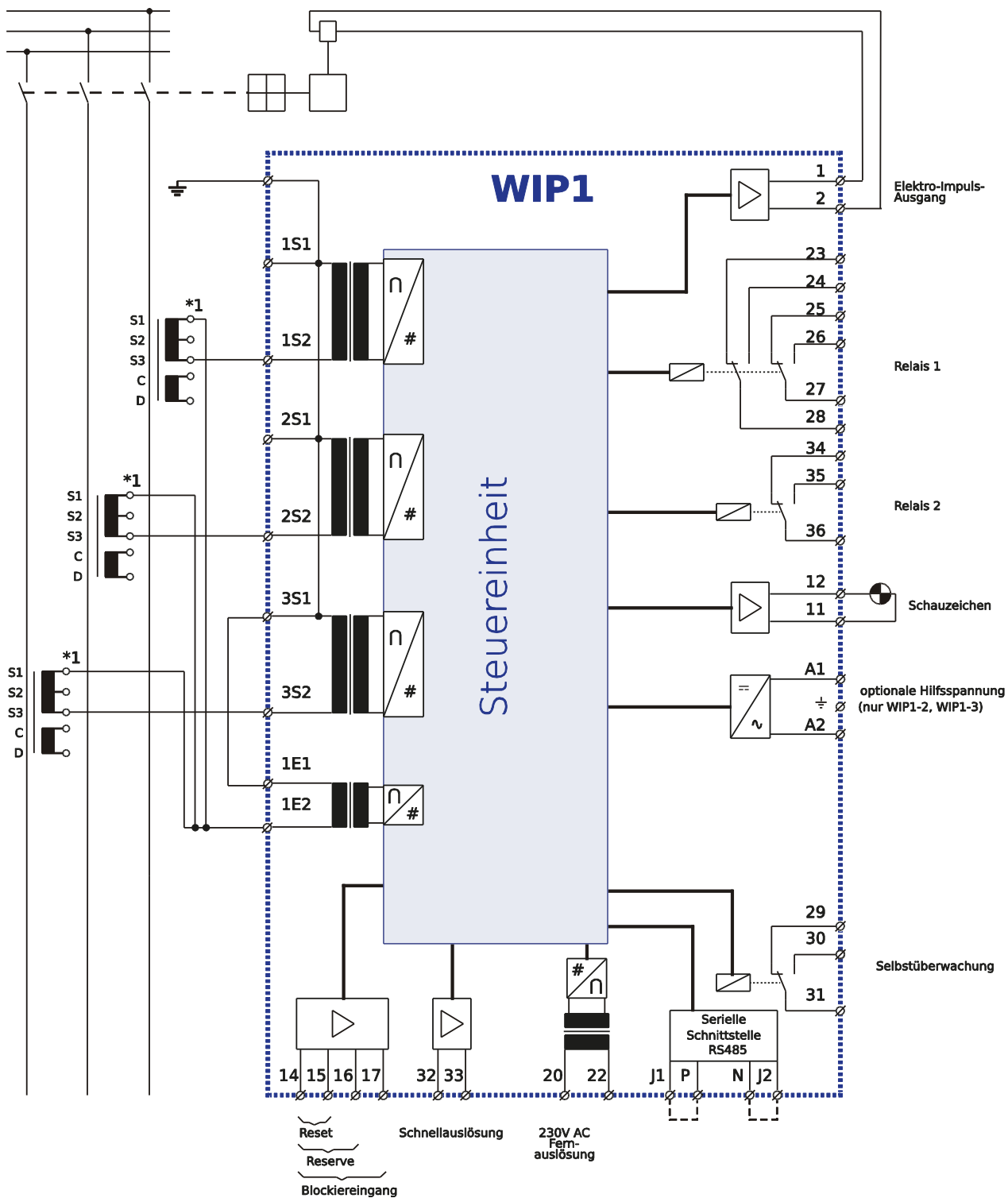
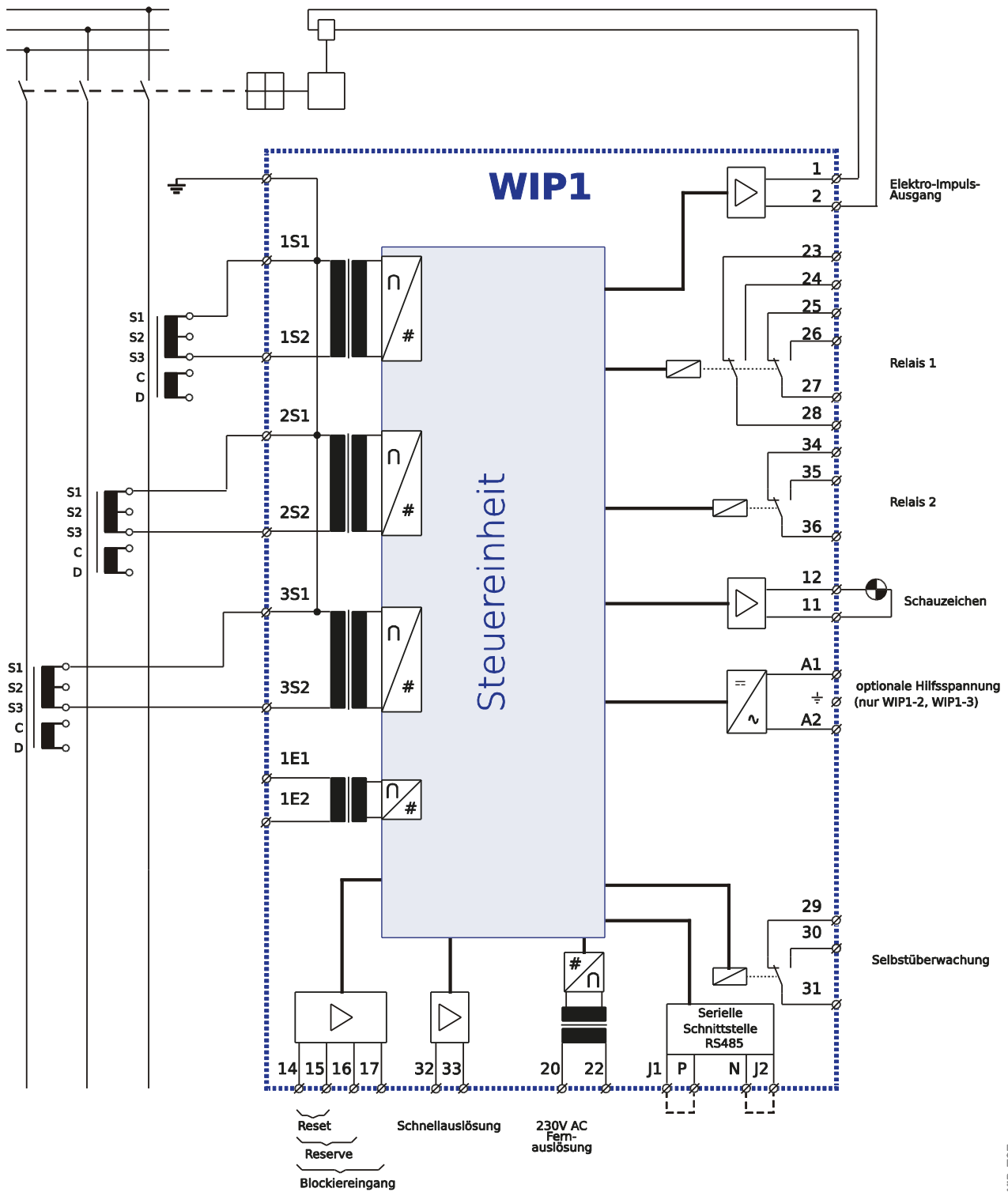


Abbildung 4.2: Anschluss mit Erdschlusserfassung in Holmgreen-Schaltung

HINWEIS

Bitte beachten: Wir empfehlen bei diesem Schaltungsbeispiel, die Stromwandler über den Geräteanschluss zu erden.
 *1: Müssen die Stromwandler direkt geerdet werden, ist die Geräteerde zu entfernen, da sonst der Messwandler für die Erdstrommessung kurzgeschlossen wird.

WIP_Z04



WIP_Z07

Abbildung 4.3: Anschluss ohne Erdschlusserfassung (d. h. nur Phasenstrommessung)

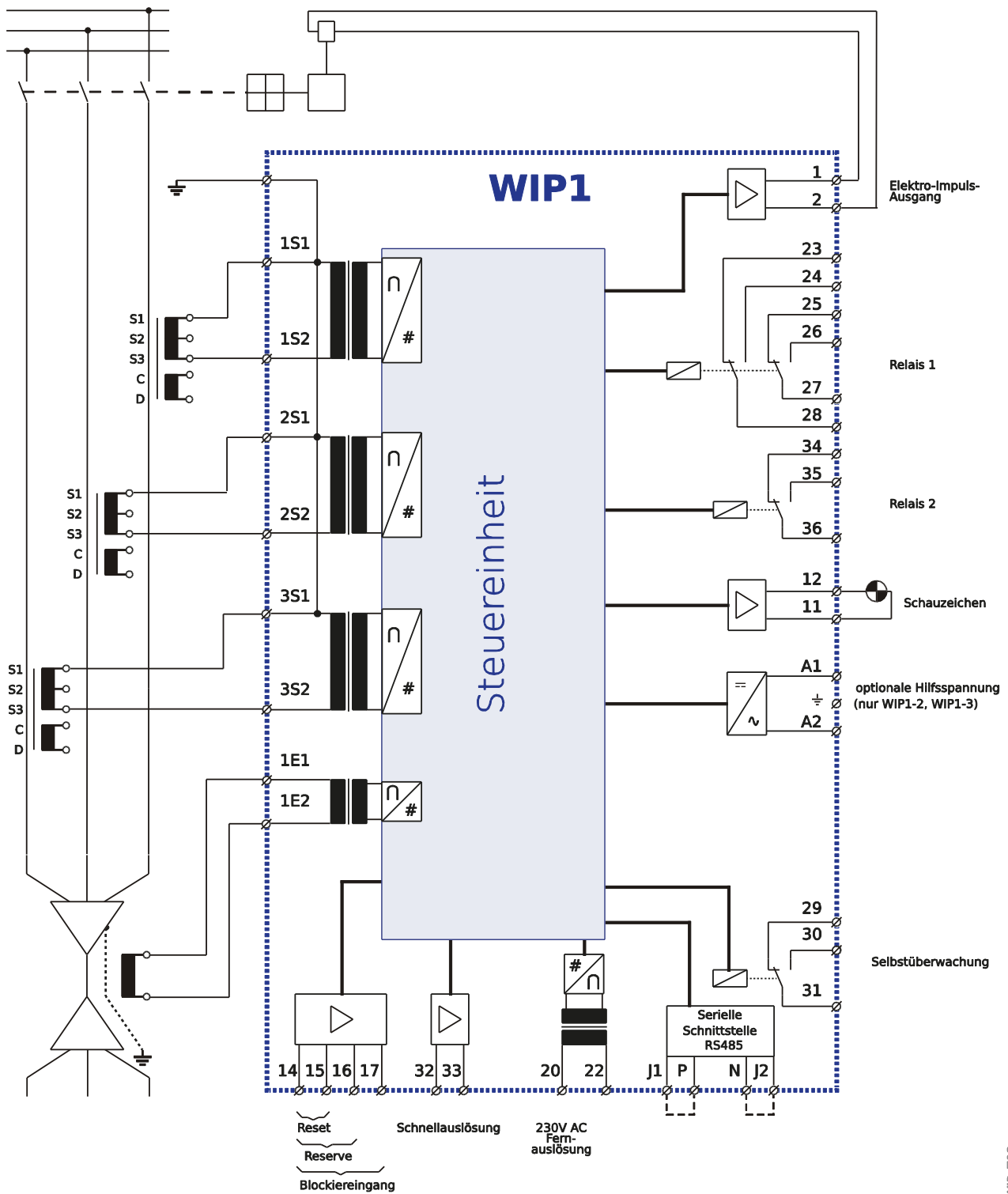


Abbildung 4.4: Anschluss mit Erdschlussfassung über Kabelumbauwandler

WIP_Z08

4.1.1 Anschluss der seriellen Schnittstelle

Die Geräte werden in 2-Draht-Technik über einen RS232/RS485-Schnittstellenkonverter mit einem PC/Laptop verbunden. Jedes Gerät wird an die Klemmen P und N angeschlossen. Das „hardwaremäßig“ letzte Gerät muss dann mit Abschlusswiderständen versehen werden. Dies geschieht durch Verbinden der Klemmen P mit J1 und N mit J2.

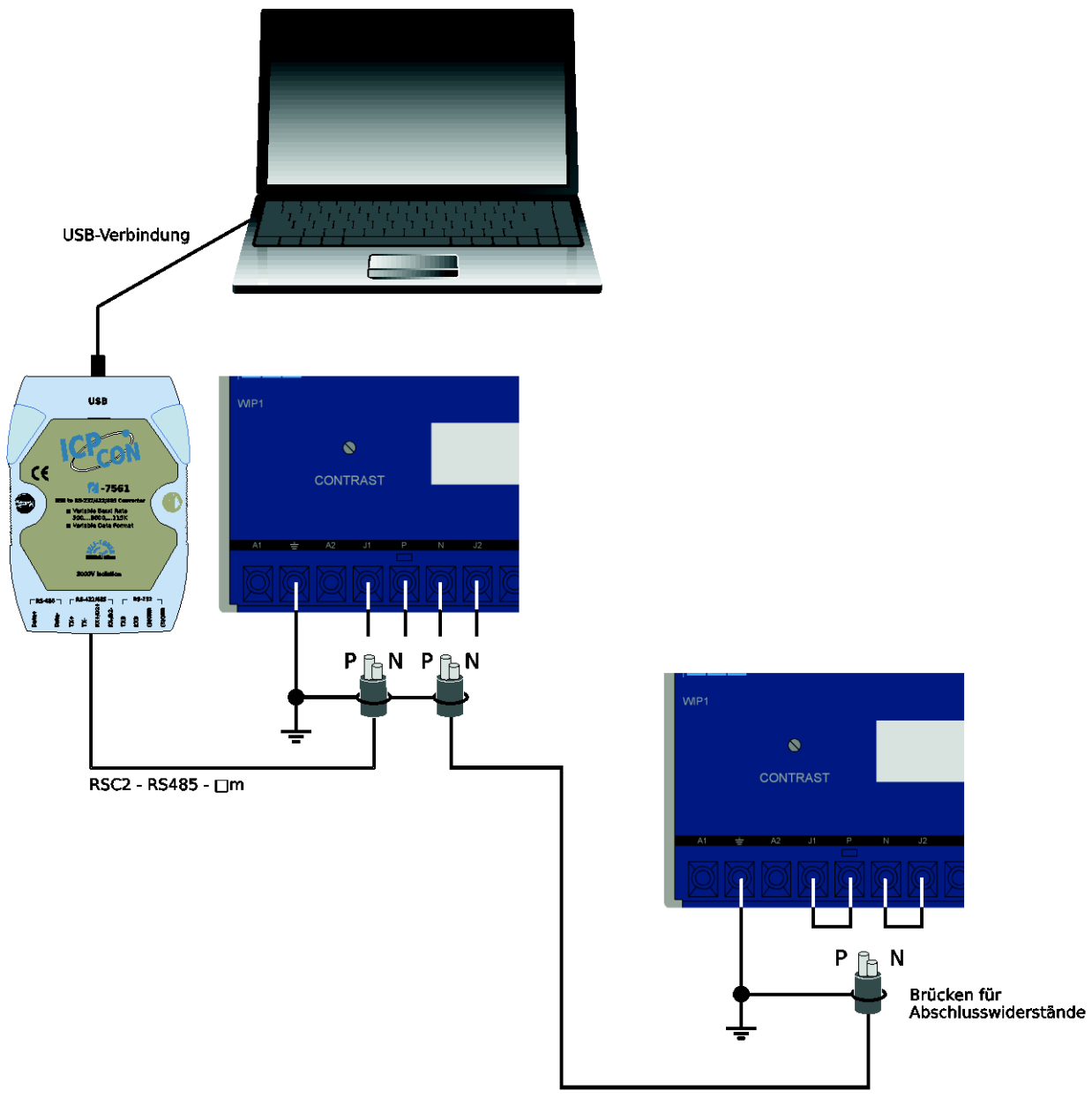


Abbildung 4.5: Anschluss der seriellen Schnittstelle

WIP_Z06

4.1.2 Stromwandleringänge

Dem Schutzgerät werden die analogen Leiterströme I_{L1} (1S1 – 1S2), I_{L2} (2S1 – 2S2), und I_{L3} (3S1 – 3S2) zur Phasenstrommessung, Schiefastmessung oder Erdstrommessung zugeführt. Die Strommessgrößen werden analog gefiltert und zum Analog/Digitalumsetzer weitergeleitet.

4.1.3 Schalteingänge

Eingang Fernauslösung

Der Eingang Fernauslösung (Klemmen 20 und 22) gestattet die Auslösung durch einen externen Spannungsimpuls z. B. von einem thermischen Überstromauslöser, einem Buchholz-Schutz oder durch andere Fernauslösekommandos. Dieser Eingang (230V \sim max. 5 min.) wirkt unter Umgehung der Messkreise direkt auf den Auslösekreis. Die Eingangsklemmen sind galvanisch von der Relais-Elektronik getrennt.

Signaleingänge

Die Signaleingänge *Blockierung der Schutzfunktion* (Klemmen 14 und 17), *Schnellauslösung* (Klemmen 32 und 33) und *externer Reset* (Klemmen 14 und 15) können durch Anlegen einer externen Spannung aktiv geschaltet werden. (Spannungsschwellen: Siehe „Signaleingänge“ im Kapitel 9.)

Blockadefunktion (Klemmen 14 und 17):

Hier können einzelne oder alle Auslösestufen blockiert oder freigegeben werden.

Schnellauslösung (Klemmen 32 und 33):

Durch diese Funktion kann der Leistungsschalter in kürzester Zeit zur Auslösung gebracht werden. Es wird zwischen zwei Auslösearten unterschieden:

- Sofort bedeutet, sobald der erforderliche Mindeststrom fließt.
- Nach Anregung bedeutet, die Schnellauslösung ist nur dann aktiv, wenn einer der Phasenströme oberhalb des Anregepunktes liegt.

Die Schnellauslösefunktion kann z.B. für einen Lichtbogen-Fehlerdetektor verwendet werden.

Reset

Durch Anlegen einer Spannung wird nach einer Auslösung das Melderelais zurückgesetzt und die LED erlischt (siehe auch Abschnitt 6.9 „Reset“. Spannungsschwellen: Siehe „Signaleingänge“ im Kapitel 9.)

4.1.4 Schaltausgänge

Zwei Auslösearten stehen zur Auswahl:

- **Elektro-Impuls-Ausgang (Klemmen 1 und 2):**

Das WIP1 gibt als Auslösekommando Leistungsimpulse direkt an den Arbeitsstromauslöser des Leistungsschalters. Diese Impulse werden mit einer Schaltdauer von 150 ms ausgegeben und solange wiederholt, bis der Leistungsschalter abgeschaltet wird. (Siehe auch „Elektro-Impuls-Ausgang“ im Kapitel „Technische Daten“.

- **Potentialfreie Kontakte (Relais 1/selbsthaltend) (Klemmen 23, 24, 28 und 25, 26, 27):**

Für Anwendungen, bei denen höhere Auslöseleistungen erforderlich sind, gibt es im Auslösekreis ein bistabiles Relais mit zwei potentialfreien Wechselkontakten. Hat das Gerät einmal ausgelöst, verbleiben die Kontakte in der Auslösestellung und können über die <RESET> Taste zurückgesetzt werden.

- **Potentialfreie Kontakte (Relais 2) als Arbeitsstromauslöser (Klemmen 34, 35, 36):**

Für Anwendungen, bei denen höhere Auslöseleistungen als beim Elektro-Impuls-Ausgang erforderlich sind, gibt es im Auslösekreis ein Relais mit einem potentialfreien Wechselkontakt. Die Funktionszuordnung dieses Relais ist frei wählbar (siehe Abschnitt 6.7 „Auslöseart/Relaisrangierung“).

Anwendungsbeispiel:

Die Ausschaltleistung bei Verwendung von Gleichspannungsspulen ist nicht unbegrenzt hoch. Es ist deshalb darauf zu achten, dass die Ausschaltleistung der Kontakte nicht überschritten wird (siehe Kapitel 7). Für den Fall, dass die Spulenleistung größer als die Ausschaltleistung der Kontakte ist, kann folgende Schaltung angewendet werden:

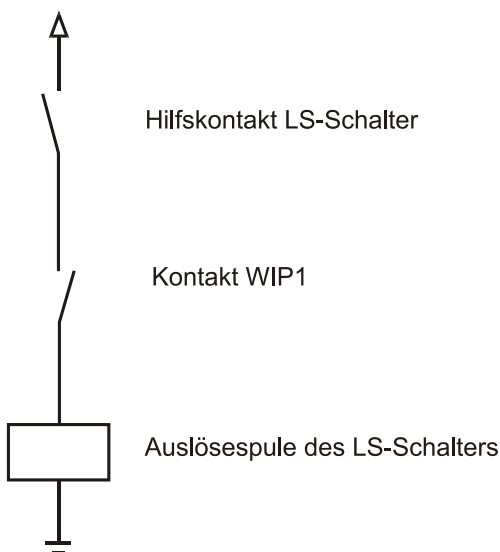


Abbildung 4.6: Anwendungsbeispiel

Mit dem Auslösekontakt des WIP1 wird ein Hilfskontakt des Leistungsschalters in Reihe geschaltet. Damit wird vermieden, dass zwischen den Kontakten ein Lichtbogen entsteht und somit ein sicheres Abschalten gewährleistet ist.

- **Selbstüberwachungsrelais (Klemmen 29, 30, 31):**

Zur kontinuierlichen Überwachung der Programmabläufe ist ein „Hardware-Watchdog“ eingebaut. Bei einem Prozessorausfall wird nach Erkennung eines Mindeststromes das Selbstüberwachungsrelais zur Anregung gebracht. Das Selbstüberwachungsrelais ist ein Arbeitsstromauslöser.

4.1.5 Auslöseanzeige

Das WIP1 besitzt eine LED zur optischen Auslöseanzeige. Zusätzlich kann eine Auslösung über ein externes Schauzeichen signalisiert werden.

Das Blinken der LED kann mittels Parametereinstellung unterdrückt werden.

4.1.6 Serielle Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle ist hardwaremäßig eine RS485 Schnittstelle. Das Gerät WIP1-3 kann wahlweise mit Modbus Protokoll oder SEG Electronics GmbH-Pro Open Data Protokoll ausgestattet werden. Die Protokoll-Daten entnehmen Sie bitte der Profi-Pack-Mappe für Modbus oder SEG Electronics GmbH-Pro Open Data Protokoll.

5. Funktionsweise

5.1 Stromwandleringänge

Die von den Hauptstromwandlern eingepprägten Wechselströme liefern die Energie zur Versorgung des WIP1 und bilden den Messwert. Die Messströme werden durch analoge RC-Filter von hochfrequenten Störungen entkoppelt und dann in stromproportionale Spannungen umgewandelt.

Die Messspannungen werden den Analogeingängen (A/D-Wandler) des Mikroprozessors zugeführt und anschließend in digitale Signale umgewandelt. Die gesamte Weiterverarbeitung erfolgt dann mit diesen digitalisierten Werten. Die Messwerterfassung erfolgt bei $f_n = 50 \text{ Hz}$ ($f_n = 60 \text{ Hz}$) mit einer Abtastfrequenz von 800 Hz (960 Hz), sodass alle 1,25 ms (1,04 ms) die Momentanwerte der Messgrößen erfasst werden (16 Abtastungen pro Periode).

5.2 Digitalteil

Das Schutzgerät ist mit einem leistungsfähigen Mikrokontroller ausgestattet. Er stellt das Kernelement des Schutzgerätes dar. Mit ihm werden alle Aufgaben – von der Diskretisierung der Messgrößen bis zur Schutzauslösung – voll digital bearbeitet. Mit dem im Programmspeicher (EPROM) abgelegten Schutzprogramm verarbeitet der Mikroprozessor die an den Analogeingängen anliegenden Spannungen und errechnet daraus die Grundschiwingung des Stromes. Dabei wird eine digitale Filterung (DFT – *Discrete Fourier-Transformation*) zur Unterdrückung von harmonischen Schwingungen sowie der Unterdrückung von Gleichstromkomponenten während des Kurzschlusses herangezogen.

Der Mikroprozessor vergleicht den aktuellen Strom ständig mit dem im Parameterspeicher (EEPROM) gespeicherten Schwellwert (Einstellwert). Im Anregungsfall wird die Zeit für die Überstromauslösung bestimmt. Es erfolgt eine Fehlermeldung sowie nach Ablauf der eingestellten Zeit der Auslösebefehl. Bei der Parametrierung werden alle Einstellwerte über das Bedienfeld vom Mikroprozessor eingelesen und im Parameterspeicher abgelegt.

Zur kontinuierlichen Überwachung der Programmabläufe ist ein „Hardware-Watchdog“ eingebaut. Ein Prozessorausfall wird über das Ausgangsrelais „Selbstüberwachung“ gemeldet.

Ein solcher Fehler wird folgendermaßen über das Display angezeigt:

 _Interner_Fehler_

5.3 Geräteinterne Uhr für Zeitstempel

Das Gerät besitzt eine gepufferte Uhr, sodass die Systemzeit auch bei Wegfall der externen Spannung gespeichert bleibt. (Die Schutzfunktionen bleiben auch bei fehlender oder leerer Batterie voll erhalten.)

5.4 Betriebsarten

5.4.1 Phasenstrom $\geq 0,5$ A (Wandlerstromversorgung)

Das WIP1 ist bereits ab einem Phasenstrom von 0,5 A in mindestens einer Phase voll funktionsfähig – inklusive aller Schutzfunktionen und permanenter Anzeige von Messwerten. (Dies ist zugleich die kleinste einstellbare Auslöseschwelle.) Mit zusätzlicher Spannungsversorgung (nur beim WIP1-2 und WIP1-3 möglich) verringert sich dies nochmals deutlich, siehe 5.4.3.

Einige Funktionen sind auch schon unterhalb 0,5 A (genaue Werte: siehe 9.2) verfügbar. Hier ist aus Anwendersicht insbesondere der automatische Reset zu erwähnen. (Siehe die Beschreibung im Kapitel 6.9 „Reset“.)

5.4.2 Phasenstrom $< \text{ca. } 0,35$ A (Offline-Modus)

Ohne externe Spannungsversorgung (d. h. wenn der Phasenstrom nicht für die Wandlerstromversorgung ausreichend ist und ohne die für WIP1-2/3 optionale verfügbare zusätzliche Spannungsversorgung) kann das WIP1 durch Betätigen der Taste <DISPLAY ON> aktiviert werden. (Das Display wird dann durch die Display-Batterie gespeist.)

- Das WIP1 zeigt normalerweise direkt das Menü für die Parametereinstellungen, sodass es nun „offline“ konfiguriert werden kann, d. h. ohne an die Anlage angeschlossen zu sein.
- Wenn das WIP1 ausgelöst hatte und somit seine eigene Wandlerstromversorgung abgeschaltet hat, dann zeigt es nach Betätigen der Taste <DISPLAY ON> sofort den Menüpunkt „Fehlerspeicher“ an.

Siehe auch Abbildung 6.1 für eine Übersicht der Menüstruktur.

HINWEIS

Folgendes sei angemerkt für das WIP1-1 bzw. WIP1-2/3 ohne zusätzliche Spannungsversorgung:

Liegt der maximale Phasenstrom im Bereich zwischen circa 0,35 A und 0,5 A, kann es unter Umständen vorkommen, dass nach Betätigen der Taste <DISPLAY ON> das Gerät versucht, in den wandlerstromversorgten Modus zu wechseln, obwohl die Stromversorgung dafür eigentlich nicht ausreicht.

Man erkennt diese Aktivität daran, dass im Display nur das Zeichen „-“ angezeigt wird.

In diesem Falle kann nur in den Offline-Modus gewechselt werden, nachdem der Phasenstrom auf einen Wert unterhalb circa 0,3 A reduziert wurde (z. B. indem das Gerät von den Stromwandlern getrennt wird).

5.4.3 Zusätzliche Spannungsversorgung für WIP1-2 und WIP1-3

Die Gerätevarianten WIP1-2 und WIP1-3 bieten eine redundante Spannungsversorgung, d. h. die Möglichkeit, optional eine externe Hilfsspannung anzuschließen.

In diesem Falle arbeitet das WIP1-2 bzw. WIP1-3 unabhängig von der Wandlerstromversorgung. Außerdem steht ein erweiterter Einstellbereich für den Phasenüberstrom zur Verfügung, der kleinste Einstellwert beträgt 0,2 A.

Die redundante Spannungsversorgung macht das Gerät n-1-sicher, denn die zum Betrieb benötigte elektrische Leistung wird entweder der angeschlossenen Spannungsversorgung oder den Stromwandlern entnommen.

5.5 Anzeige und Bedienelemente

5.5.1 Frontplatte

Die Frontplatte besitzt folgende Anzeige- und Bedienelemente:

- Zweizeiliges LC- Display mit jeweils 16 Zeichen pro Zeile
- Tasten zur Einstellung und Bedienung
- LED zur Auslöseanzeige

5.5.2 Display

Auf dem LC- Display werden sämtliche Einstell- und Betriebsmesswerte sowie die Fehlerdaten angezeigt.

5.5.3 LED

Die auf der Frontplatte befindliche LED dient zur Anzeige des Auslösestatus. Hat das Gerät ausgelöst, so blinkt die LED. Sie kann durch langes Betätigen der Taste RESET ausgeschaltet werden, wenn das Display eingeschaltet ist. Siehe auch Kapitel 6.7.4 und 6.9.

5.6 Funktionstasten

Auf der Frontplatte sind vier Funktionstasten angeordnet:

| | |
|----------------|---|
| <SELECT/RESET> | „Select“ Auswahl der Anzeige im Display (Kurzes Betätigen) „Reset“ Rücksetzen der Auslösefunktionen (Langes Betätigen 3s) |
| <+> und <-> | Anwahl der Parameter |
| <ENTER> | Speichern der Parameter |
| <DISPLAY ON> | Setzt das Gerät in Funktion. Wird danach innerhalb einer Minute keine Taste betätigt, schaltet das Gerät selbständig wieder ab. |

Die <SELECT/RESET>, <+>, <-> und <Display ON> Tasten können mit Hilfe eines Stiftes oder Schraubendrehers betätigt werden ohne die transparente Abdeckplatte abzunehmen.

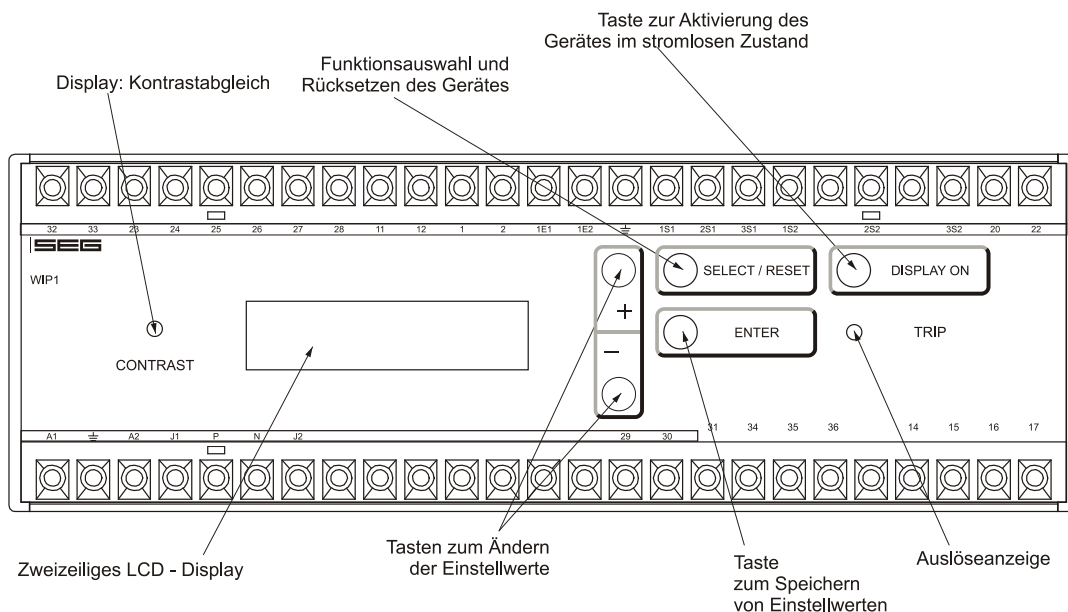


Abbildung 5.1: Frontplatte des WIP1

5.7 Anforderungen an die Hauptstromwandler

Der Vorteil von selbstversorgten Überstromrelais ist, dass sie ohne Hilfsversorgung auskommen. Das resultiert aus der Tatsache, dass das Überstromrelais und die Auslöseeinheit ihre Energie aus den Hauptstromwandlern beziehen. Das Auslöseprinzip des WIP1 ist, den Wandlerstrom bei einer evtl. Auslösung durch die Auslösespule zu treiben. Hierbei ist zu beachten, dass der Stromwandler beim festgelegten Überstromschaltzeitpunkt genug Energie abgeben kann, um die Auslösespule zu betätigen jedoch bei hohen Kurzschlussströmen nicht zu viel Energie abgeben darf, um das Überstromrelais nicht zu beschädigen.

Auslösespule und Stromwandler sind folgendermaßen zu bestimmen:

Zuerst ist festzulegen, welche Kraft aufgewendet werden muss, um den Leistungsschalter zur Auslösung zu bringen. Diese Kraft muss in elektrische Energie umgerechnet werden. Dies kann auch messtechnisch ermittelt werden.

Diese Angabe ist sehr wichtig. Viele Spulen sind über ihre Nenndaten wie Nennspannung, Nennstrom, Innenwiderstand und/oder zulässige Einschaltzeitdauer definiert.

Aus diesen Daten sind keine Rückschlüsse auf die Verwendbarkeit einer Spule zu ziehen, da die Auslöseleistung bei Nenndaten meist viel größer ist, als für eine sichere Auslösung notwendig.

5.7.1 Bestimmung des minimalen Spulenwiderstandes

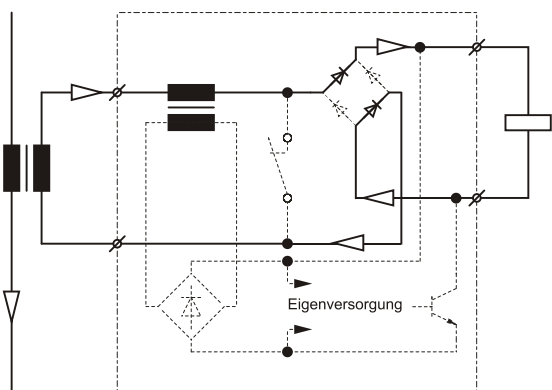


Abbildung 5.2: Auslösung über Stromwandler $I < 12 \times I_n$

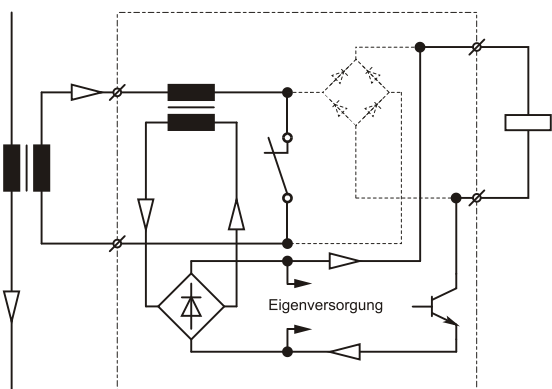


Abbildung 5.3: Auslösung über Eigenversorgung ab $12 \times I_n$

Die beiden Graphiken zeigen die zwei verschiedenen Auslösearten. In der Abb. 5.2 wird die Auslösespule direkt vom Stromwandler versorgt. In der Abb. 5.3 erfolgt die Auslösung über einen internen Versorgungstransformator. Daraus resultiert, dass bei Auslöseströmen $> 12 \times I_n$ in der Spulenwiderstand nicht kleiner als 17 Ohm sein darf. Ist sichergestellt, dass der Auslösestrom kleiner $12 \times I_n$ ist, so kann der minimal mögliche Spulenwiderstand aus Abb. 5.4 abgeleitet werden.

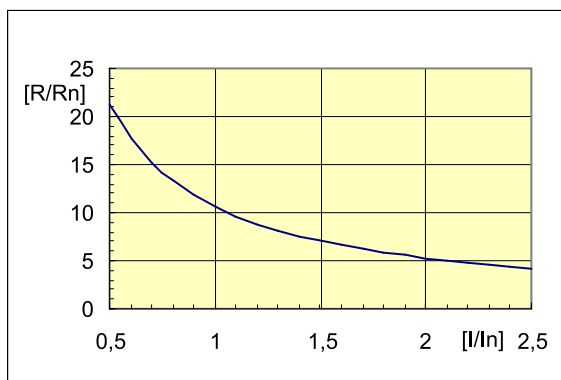


Abbildung 5.4: Minimaler Spulenwiderstand

5.7.2 Eigenschaften der Stromwandler

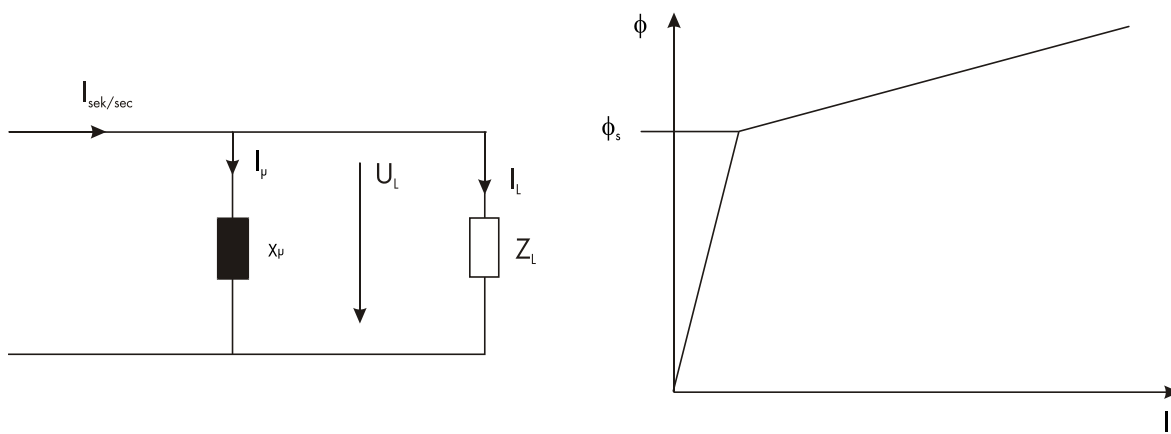


Abbildung 5.5: Stromwandler-Ersatzschaltbild der Sekundärseite und Magnetisierungskennlinie

Im normalen Betriebsfall wird der Wandler nur durch die WIP-Impedanz und den Impedanzen der Anschlussleitungen belastet. Im Auslösefall, kommt es zu einer zusätzlichen Belastung durch die Auslösespule. Diese Belastung darf nun auf keinen Fall dazu führen, dass der Wandler so weit in die Sättigung gefahren wird, dass der Strom, der durch die Spule fließt, zu gering wird, um eine sichere Auslösung zu gewährleisten.

Der Wandlersekundärstrom I_{sek} ist proportional zum Wandlerprimärstrom und ergibt sich aus dem Übersetzungsverhältnis. Dieser Strom teilt sich auf in den Magnetisierungsstrom des Wandlers und einen Strom I_L , der durch die Strompfade der Überstromschutzeinrichtung fließt.

Der Fluss Φ ist proportional zur Spannung U_L und über die Magnetisierungskennlinie mit dem Magnetisierungsstrom I_μ verknüpft. Ab dem Wert Φ_s geht der Wandler in die Sättigung. Daraus folgt, dass ab diesem Punkt der Magnetisierungsstrom überproportional anwächst und der Laststrom in demselben Maße abnimmt. Bei der Dimensionierung der Wandler muss also berücksichtigt werden, dass bei einem bekannten Lastwiderstand Z_L der Strom I_L immer noch zur Auslösung der Spule ausreicht. Aus diesem Grund ist in der nachfolgenden Berechnung für I_{Sp} der Nennstrom der Auslösespule einzusetzen. Da der Spulenstrom I_{Sp} ein Gleichstrom ist muss dieser mit Gl. 1 oder Gl. 2 (siehe unten) in einen Wechselstromeffektivwert umgerechnet werden. Das Ergebnis ist auch gleichzeitig der unterste Schaltpunkt für eine mögliche Auslösung.

Für Auslösung bei einem einphasigen Fehler:

$$I_L = \frac{I_{Sp}}{0,9} \quad \text{Gl. 1}$$

Für Auslösung bei einem dreiphasigen Fehler:

$$I_L = \frac{I_{Sp}}{2} \quad \text{Gl. 2}$$

Die Spannung U_L , bei der der Fluss den Wert Φ_s erreicht, wird nachfolgend mit U_{max} bezeichnet. Bis zu diesem Punkt arbeitet der Wandler noch in seiner Genauigkeitsklasse und der Strom I_L ist annähernd so groß wie der Strom I_{sek} .

Die Spannung U_{max} lässt sich wie folgt berechnen:

$$U_{max} = I_L \times Z_{Lmax} \quad \text{Gl. 3}$$

Die Impedanz Z_{Lmax} ergibt sich während der Auslösung des WIP1 aus der WIP-Impedanz, den Leitungsimpedanzen und dem Widerstand der Auslösespule.

$$Z_{Lmax} = Z_{WIP} + Z_{Leit} + R_{Sp} \quad \text{Gl. 4}$$

Die Impedanz des WIP1 für den entsprechenden Schaltpunkt kann der Abbildung 5.6 bzw. Abbildung 5.7 entnommen werden.

Der Widerstand der Auslösespule kann messtechnisch ermittelt werden oder aus den Nenndaten der Spule berechnet werden.

Wird ein Wandler mit seiner Nennbürde Z_N belastet, so lässt sich die maximale Wandlerleistung wie folgt bestimmen:

Zunächst eine Erläuterung zur Definition der Stromwandlerdaten:

Klasse: 10P20;

| | | | |
|---------------------|----|---|----|
| Klasse | 10 | P | 20 |
| Toleranz 10% | | | |
| Schutzwandler (P) | | | |
| ü (Überstromfaktor) | | | |

Leistung: S_N : 1,5 VA

S_N : Angabe der Nennleistung bei Nennbürde und Nennstrom

$$S_{max} = U_{max} \cdot \ddot{u} \cdot I_{Nsek}$$

mit \ddot{u} : Überstromfaktor des Stromwandlers. Gl. 5

Aus der Beziehung:

$$S_{max} = Z_N \cdot (I_N \cdot \ddot{u})^2 \quad \text{Gl. 6}$$

lässt sich die Nennbürde des Stromwandlers wie folgt berechnen:

$$Z_N = \frac{S_{max}}{(\ddot{u} \cdot I_N)^2} \quad \text{Gl. 7}$$

Und schließlich ergibt sich die Nennleistung des Wandlers aus:

$$S_N = Z_N \cdot I_N^2 \quad \text{Gl. 8}$$

Achtung:

Bei einem Einstellwert $\geq 12 \times I_N$ darf der Widerstand der Auslösespule nicht kleiner als 17Ω sein.

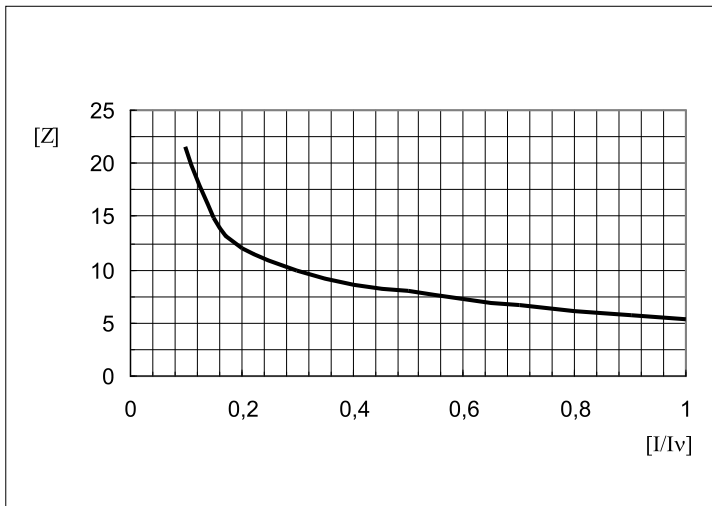


Abbildung 5.6: WIP1-Impedanzkennlinie für den Bereich: 0,1A bis 1A

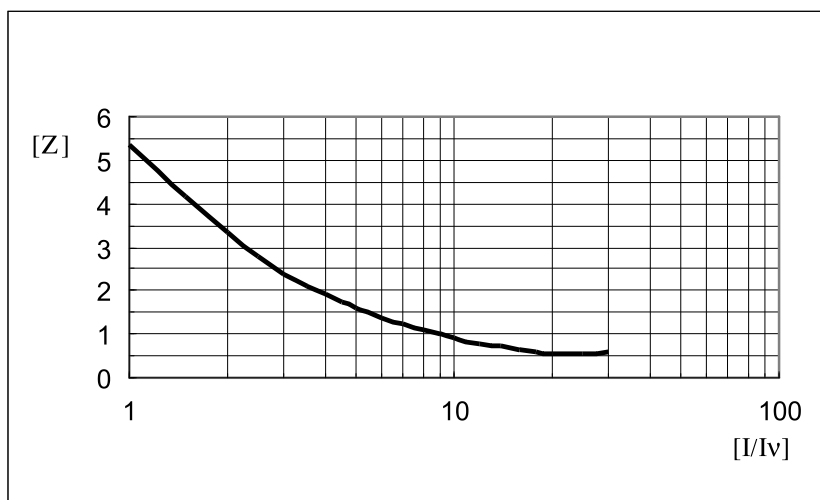


Abbildung 5.7: WIP1-Impedanzkennlinie für den Bereich: 1 A bis 30 A

5.7.3 Überlastung des WIP

Die maximale Leistungsaufnahme des WIP darf für die maximale Auslösezeit 1000 VA nicht überschreiten. Die maximale Leistung, die ein Wandler abgeben kann, lässt sich wie folgt berechnen:

$$S_{max} = S_n \cdot \ddot{u}^2 \quad \text{Gl. 9}$$

Das Ergebnis für S_{max} darf also nicht größer als 1000 VA sein.

5.7.4 Dimensionierungsbeispiel

Zum Ausschalten eines Leistungsschalters wird eine Auslösespule mit einer Leistung von $P_N = 10 \text{ W}$ und einen Nennstrom von $I_N = 0,45 \text{ A}$ verwendet.

Da der Nennstrom der Spule ein Gleichstrom ist, muss der Einstellwert für das WIP für eine Auslösung bei einem einphasigen Fehler nach GL. 1 berechnet werden.

Es ergibt sich somit ein Einstellwert von $0,5 \text{ A}$.

Aus Diagramm 1 ergibt sich für die Impedanz des WIP1 bei $0,45 \text{ A}$ ca. 8Ω .

Der Widerstand der Spule lässt sich, sofern er nicht messtechnisch ermittelt werden kann, wie folgt berechnen.

$$R_{Sp} = \frac{P_N}{I_{Sp}^2} = \frac{10 \text{ W}}{(0,45 \text{ A})^2} = 49,4 \Omega$$

Für dieses Beispiel wird für die Leitungsimpedanz $0,5 \Omega$ angenommen.

Nach Gl. 4 ergibt sich dann die maximale Impedanz:

$$Z_{\max} = 57,9 \Omega$$

Mit Gl. 3 kann nun die maximale Spannung U_{\max} berechnet werden.

$$U_{\max} = 0,5 \text{ A} \cdot 57,9 \Omega = 28,95 \text{ V}$$

Wird nun ein Stromwandler der Klasse 10P10 verwendet, ergibt sich für den Überstromfaktor $\ddot{u} = 10$. Damit lässt sich nach Gl. 5 die maximale Leistung des Wandlers S_{\max} berechnen.

$$S_{\max} = 28,95 \text{ V} \cdot 10 \cdot 1 \text{ A} = 289,5 \text{ VA}$$

Die Nennimpedanz des Wandlers wird nun aus Gl. 7 berechnet.

$$Z_N = \frac{289,5 \text{ VA}}{(10 \cdot 1 \text{ A})^2} = 2,9 \Omega$$

Und schließlich lässt sich mit Gl. 8 die Nennleistung des Wandlers berechnen.

$$S_N = 2,9 \Omega \cdot (1 \text{ A})^2 = 2,9 \text{ VA}$$

Für diese Anwendung wird ein Wandler mit $S_N = 3 \text{ VA}$ der Klasse 10P10 verwendet.

Mit Gl. 9 muss nun noch geprüft werden, ob das WIP evtl. überlastet wird.

$$S_{\max} = 3 \text{ VA} \cdot 10^2 = 300 \text{ VA} < 1000 \text{ VA}.$$

Dieser Wandler kann somit verwendet werden.

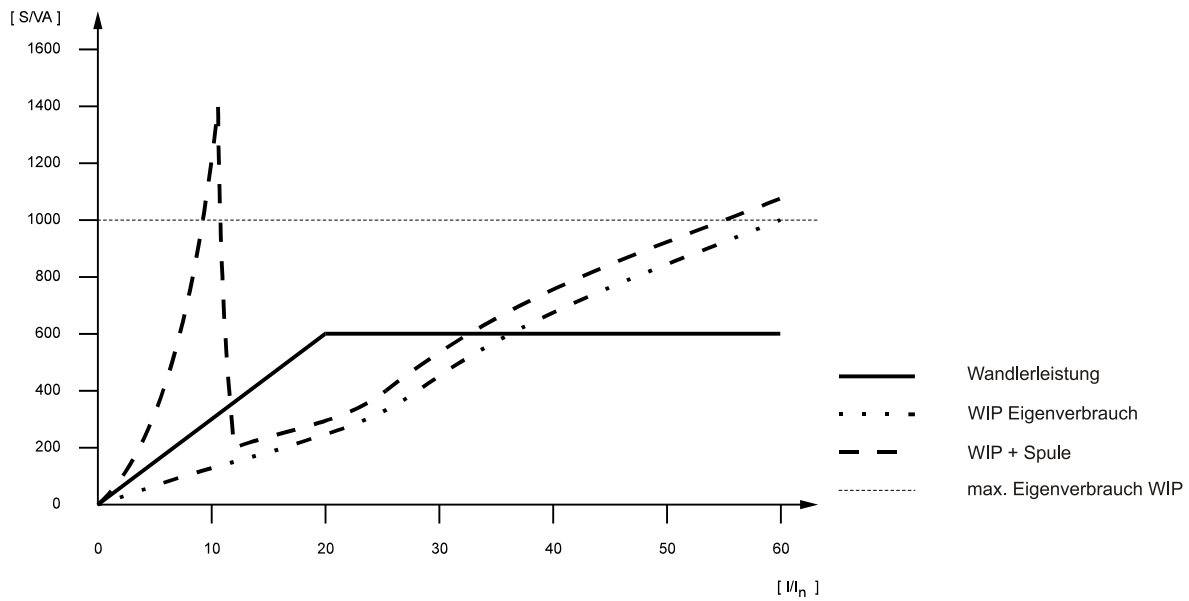


Abbildung 5.8: WIP1 - Eigenleistung

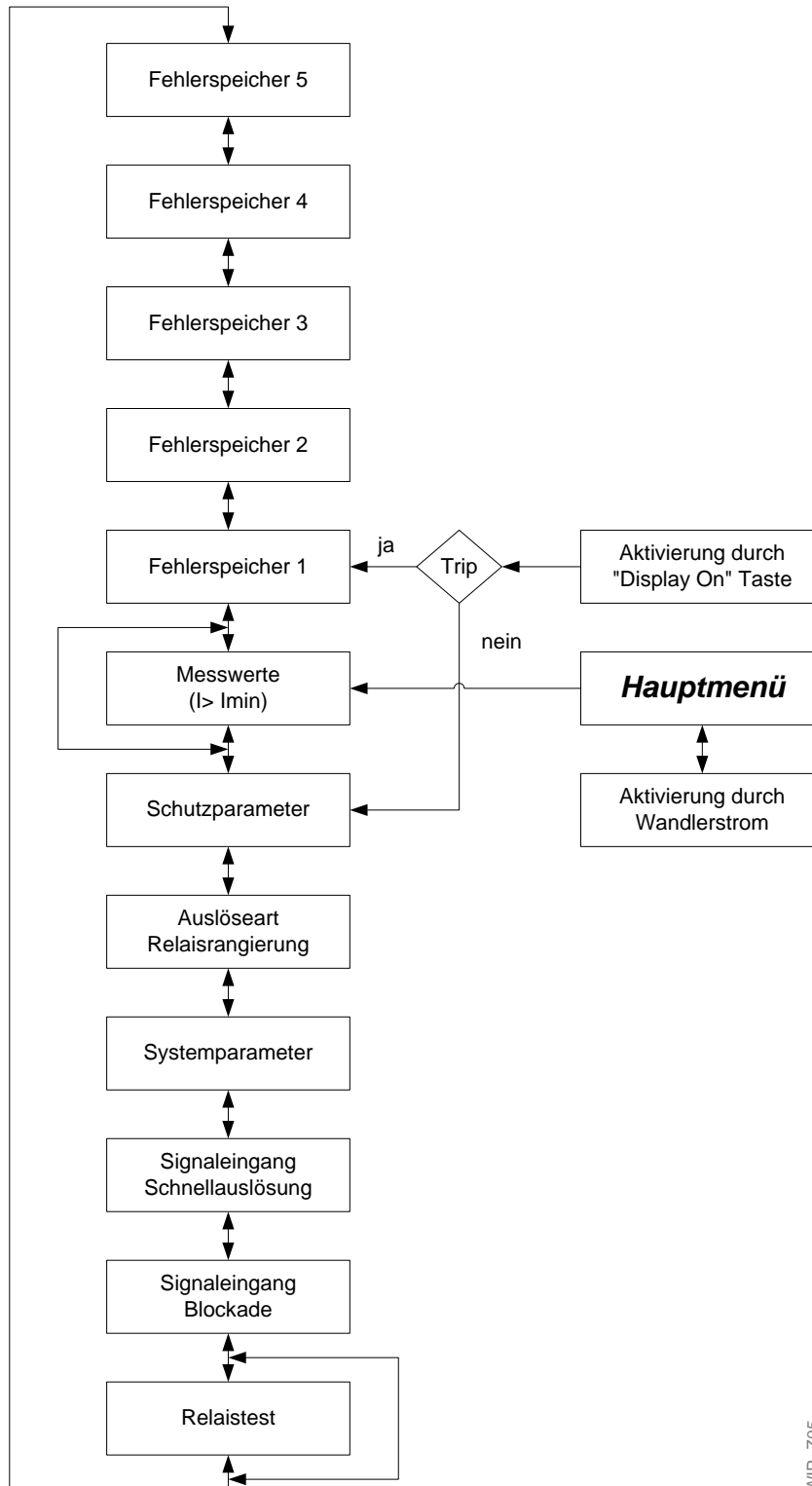
Die Graphik zeigt die Grenze, mit der das WIP1 im Kurzschlussfall maximal belastet werden darf. Sollte die Wandlerleistung trotzdem die Grenze überschreiten, so können Vorwiderstände in den Sekundärkreis der Stromwandler geschaltet werden.

6. Bedienungen und Einstellungen

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Gesamtübersicht zur Menüführung.

Die einzelnen Auswahlmensüs können über die <+> und <-> Tasten angewählt und mit der <SELECT/RESET> Taste nacheinander abgerufen werden.

Erfolgt die Aktivierung des Gerätes durch den Wandlerstrom, erscheint zuerst das Hauptmenü im Display. Zur Anwahl der Auswahlmensüs ist die Taste <SELECT/RESET> einmal zu betätigen.



WIP_Z05

Abbildung 6.1: Übersicht zur Menüführung

6.1 Tastenfunktionen

Die Tasten dienen zum Abrufen der Parameter, zur Auswahl der anzuzeigenden Messgrößen, und zum Ändern und Speichern der abgerufenen Parameter.

Die einzelnen Auswahlmenüs können über die <+> und <-> Tasten angewählt und mit der <SELECT/RESET>-Taste nacheinander abgerufen werden. Die Taste setzt bei längerem Betätigen (3 s) die Anzeige zurück.

Mit der Taste <ENTER> können die eingestellten und im Display angezeigten Werte in den internen Parameterspeicher übernommen werden. Ein unbeabsichtigtes oder unbefugtes Ändern von Parametern wird durch eine Passwort-Berechtigungserkennung ausgeschlossen. (siehe Abschnitt 6.1.4)

Mit der <DISPLAY ON>-Taste kann die Fehleranzeige oder der Parametriermodus aktiviert werden. Erfolgt für die Zeit von 60 s keine Tastenbetätigung, schaltet sich das Display automatisch wieder ab.

Durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten <SELECT/RESET>, <+> und <-> und daran anschließender Aktivierung des Gerätes durch die Taste <DISPLAY ON>, werden die Werkseinstellungen des Gerätes in den Parameterspeicher übernommen.

WERKSEINSTELLUNG
 ___AKTIVIERT___

6.1.1 Messwert und Fehleranzeige

Im Offline-Modus (siehe Kapitel 5.4.2) zeigt das Display nach Betätigen der Taste <DISPLAY ON> folgende Meldung:

>>>>SCHUTZ<<<<<
 >>>PARAMETER<<<<<

Das Auslesen der Messwerte ist in nur in der Betriebsart „Wandlerstromversorgung“ (siehe 5.4.1) möglich. Wird die Versorgung über Stromwandler sichergestellt, erscheint folgendes Menü im Display:

SEG ___15.04.97
 WIP1-1__12:16:09

Diese Anzeige wird als Hauptmenü bezeichnet. (Siehe auch Abbildung 6.1) Dorthin gelangt man von jedem anderen Menüpunkt durch langes Betätigen der Taste <SELECT/RESET> (circa 3 s).

Mit Hilfe der <SELECT/RESET> Taste können nun alle Fehlerspeicher und Parameter angewählt werden.

6.1.2 Displayanzeigen

Die Menüführung der Displayanzeigen kann in fünf Gruppen unterteilt werden:

- Messwerte
- Schutzparameter
- Auslöseart/Relaisrangierung
- Systemparameter
- Signaleingangsparameter
- Fehlerspeicher
- Relaisstest

Der Fehlerspeicher besteht aus fünf einzelnen Speichern mit jeweils gleichem Aufbau.

Mit kurzem Betätigen der Taste <SELECT/RESET> gelangt man vom Hauptmenü in das erste Untermenü. Von hier aus können die einzelnen Gruppen über die Tasten <+> und <-> ausgewählt werden. Mit der Taste <SELECT/RESET> werden die einzelnen Menüpunkte ausgewählt.

6.1.3 Einstellverfahren

Nachdem ein Parameterwert ausgewählt wurde, kann mit den Tasten <+> und <-> die Anzeige auf den gewünschten Wert eingestellt werden.

6.1.4 Parametrierung mittels Passwort

Mit Betätigen der Taste <ENTER> erscheint folgende Meldung auf dem Display:

```
>>>>Parameter<<<<
Wert_speichern_?
```

Soll der geänderte Parameter gespeichert werden, ist die Taste <ENTER> nochmals kurz zu drücken. Auf dem Display erscheint:

```
>>>>Parameter<<<<
Passwort:_____
```

Die Eingabe des richtigen Passwortes wird wie folgt auf dem Display bestätigt:

```
>>>>Parameter<<<<
Wert_speichern_!
```

Anschließend muss die Taste <ENTER> ca. 3 Sekunden betätigt werden. Auf dem Display erscheint wieder der abgerufene Parameter mit dem neu gewählten Einstellwert. Er ist dadurch aktiviert.

Ein Passwort besteht aus einer beliebigen Kombination der folgenden vier Tasten:

| | | |
|-------|-----------------|-----|
| Taste | <SELECT/RESET>= | S |
| Taste | <-> | = - |
| Taste | <+> | = + |
| Taste | <ENTER> | = E |

Beispiel: Ein Passwort „-E+S“ bedeutet eine Tastenbetätigung in folgender Reihenfolge:
<-> <ENTER> <+> <SELECT/RESET>

Werkseitig lautet das Passwort: +++++

Jede Tasteneingabe wird durch ein „X“ im Display signalisiert. Bei Eingabe eines falschen Passwortes erscheint im Display:

```
>>>>Parameter<<<<
Falsches_Passwort
```

Durch Betätigen der Taste <ENTER> kann das Passwort erneut eingegeben werden.

Nach Eingabe des Passwortes gilt die Parametrierfreigabe für 5 Minuten, d.h. für das weitere Parametrieren ist eine erneute Passworteingabe nicht mehr erforderlich. Während der Parametrierfreigabe, wird ein neuer Einstellwert nach dem Quittieren von „Wert speichern?“ mit der Taste <ENTER> und „Wert speichern!“ durch nochmaliges langes Betätigen der <ENTER> Taste gespeichert. Die Parametrierfreigabe wird nach jedem neuen Betätigen der Tasten um weitere 5 Minuten verlängert. Erfolgt innerhalb dieser Zeit keine neue Tastenbetätigung wird sie automatisch vom Mikroprozessor aufgehoben.

Bei weiteren Parametrierungen wird dann das Passwort erneut abgefragt.

6.2 Messwerte anzeigen

```
>>>>MESSWERT<<<<
>>>>ANZEIGE<<<<
```

Messwerte können grundsätzlich nur in der Betriebsart „Wandlerstromversorgung“ (siehe 5.4.1) angezeigt werden.

Anzeige nach Überschreiten eines Mindeststromes:

Fließt ein Wandlerstrom, wird das Gerät spätestens bei Erreichen des kleinsten einstellbaren Phasenstromes aktiviert.

Das Display zeigt dann automatisch Datum und Uhrzeit an. In diesem Betriebszustand können Messwerte jederzeit abgefragt werden.

```
L1=0.85_L2=0.87_
L3=0.95_E:0.00_
```

Die Messwerte zeigen den sekundären Wandlerstrom in Ampere an. Tritt als Ereignis nur eine Anregung auf, so werden die oben erwähnten Zeilen nicht angezeigt.

Außerdem wird ein Spitzenwert gemessen:

```
L1^0.99_L2^0.98_
L3^0.98_E^0.00_
```

Dieser Wert wird in den Fehlerspeicher übernommen, wenn eine Anregung unterschritten wird oder eine Auslösung stattgefunden hat. Ist eine Inverse-Kennlinie eingestellt, so wird die Anregezeit während der Anregephase festgehalten.

```
>>>Anregezeit<<<
t>=0.00%_tE>=0.0%
```

Anzeige nach Auslösung:

Hat das Gerät ausgelöst, ist die Eigenversorgung des Relais unterbrochen. Es blinkt nur die LED Anzeige. Durch Betätigen der Taste <DISPLAY ON> wird das Gerät erneut aktiviert. Nach Betätigen der Taste <SELECT/RESET> werden die Auslösewerte angezeigt.

```
>>>>FEHLER<<<<
>>>SPEICHER_1<<<
```

6.3 Anregephase anzeigen

Wird ein Schaltpunkt überschritten, so zeigt das Display die Anregezeit an.

Wird der Anregepunkt vor einer möglichen Auslösung unterschritten, so werden die Messwerte angezeigt.

6.4 Auslösewerte anzeigen

```
>>>>FEHLER<<<<<
>>>SPEICHER_1<<<<
```

Das WIP1 besitzt einen Fehlerspeicher, in dem bis zu fünf Auslöseereignisse gespeichert werden können. Mit den Tasten <+> und <-> werden die jeweiligen Register angewählt. Der Aufbau ist bei allen Registern gleich.

```
>>>>Auslösung<<<<
I>__L1_xx_xx_x_
```

Das Display zeigt eine Überstromauslösung mit einem erhöhten Strom in Phase L1 an. Die beiden anderen Ströme lagen während der Auslösung unterhalb des Ansprechwertes.

Folgende Fehlerarten können angezeigt werden:

```
I> Überstrom
I>> Kurzschluss
IE> Erdüberstrom
IE>> Erdkurzschluss
FAST Schnellauslösung
EXT Fernauslösung
```

```
L1=4.05_L2=0.87_
L3=0.90__E=0.00_
```

Das Display zeigt hier die Ströme zum Zeitpunkt der Auslösung in Ampere an.

Tritt als Ereignis nur eine Anregung auf, so werden die oben erwähnten Zeilen nicht angezeigt.

Es wird ein Spitzenwert angezeigt, der während der Anregephase am Stromwandler gemessen wurde.

```
L1^5.46_L2^2.81_
L3^2.82__E^0.00_
```

An der angezeigten Anregezeit ist zu erkennen, ob eine Auslösung stattgefunden hat.

```
>>>>Anregezeit<<<<
t>=100%_tE>=2.0%
```

```
Datum__15.04.97
Zeit__15:26:45
```

Der Zeitpunkt der Auslösung wird ebenfalls festgehalten. Mit der Taste <SELECT/RESET> erscheint wieder „Fehlerspeicher 1“ im Display.

Beispiel: Bei Anwahl einer Inverse-Kennlinie wird eine Reset-Zeit von 300 s eingestellt. Somit kann im Fehlerfall folgendes festgestellt werden:

- die Anzahl der Anregungen
- maximaler Strom bei jeder Anregung
- Dauer der einzelnen Anregephasen
- Abstände zwischen den Anregephasen
- Auslösezeitpunkt
- Auslösewert bei Abschaltung

6.5 Schutzparameter

6.5.1 Ansprechwert der Phasenüberstromstufe

Der Ansprechwert für die Phasenüberstromstufe I> wird als sekundärer Wandlerstrom in Ampere angezeigt.

```
>>>Ueberstrom<<<
I> _ _ = _0.95_A_ _ _
```

Wird dieser Ansprechwert auf „EXIT“ gesetzt, ist die Überstromauslösung blockiert.

6.5.2 Auslösekennlinie für die Phasenüberstromstufe

```
>>>Kennlinie<<<<
Normal_Inverse_ _ _
```

Beim Einstellen der Auslösekennlinie erscheint auf dem Display eine der 11 folgenden Einstellmöglichkeiten:

Unabhängiger Überstromzeitschutz:

Definite_Time

Abhängiger Überstromzeitschutz:

Normal_Inverse

Very_Inverse

Extremely Inverse

RI-Inverse

Long Time Inverse

X^2_Time

X^2.5_Time

X^3_Time

X^3.5_Time

X^4_Time

Der angezeigte Text kann durch die <+><-> Tasten geändert werden. Mit <ENTER> wird die gewünschte Auslösekennlinie gewählt.

6.5.3 Auslösezeit bzw. Zeitfaktor für die Phasen-Überstromstufe

In der Regel muss die Auslösezeit bzw. der Zeitfaktor nach dem Ändern der Auslösekennlinie auch entsprechend geändert werden.

```
>>>Zeitfaktor<<<
tl> _ = _0.50_ _ _ _ _
```

Bei der Auswahl einer abhängigen Auslösekennlinie erscheint auf dem Display der Zeitfaktor tl>. Dieser kann ebenfalls durch die Tasten <+> und <-> schrittweise geändert werden.

```
>>>Auslösezeit<<
tl> _ = _0.35_s_ _ _ _
```

Bei Auswahl der „Definite-Time“-Auslösekennlinie erscheint auf dem Display die unabhängige Auslösezeit in Sekunden. Diese kann durch die Tasten <+> und <-> schrittweise geändert werden.

6.5.4 Reset-Modus für abhängige Auslösekennlinien für Phasenüberstrom

```
>>>Reset-Modus<<<
t=_300s_____
```

Um eine sichere Auslösung auch bei wiederkehrenden Fehlerimpulsen zu gewährleisten, von denen jeder kürzer als die eingestellte Auslösezeit ist, kann der Reset-Modus für abhängige Auslösekennlinien umgeschaltet werden. Bei Einstellung $t = 60$ s oder 300 s wird die abgelaufene Auslösezeit für die angewählte Zeit gespeichert und erst nach 60 s oder 300 s Fehlerfreiheit zurückgesetzt. Bei $t = 0$ s entfällt diese Funktion. Die Auslösezeit wird dann bei einer Fehlerstromunterbrechung sofort zurückgesetzt und bei wiederkehrendem Fehlerstrom neu gestartet.

6.5.5 Mindestauslösezeit

Diese Funktion ist bei allen abhängigen Kennlinien aktiv. Sie sorgt dafür, dass die Auslösezeit nicht kürzer als der eingestellte Mindestwert ist.

```
>>Minimale_Zeit<
>>tmin=_0.1_s<
```

Anmerkung:

Die Mindestauslösezeit kann nicht kleiner als die kürzeste Auslösezeit einer Kennlinie eingestellt werden. Diese ist abhängig vom Multiplikator einer Kennlinie.

Beispiel: Gewählte Kennlinie x^4 - time

Faktor: $0,8$ (siehe Abbildung 9.11)

Dann beträgt die einstellbare Mindestauslösezeit $0,16$ s. Dieser Wert wird automatisch erhöht, wenn der Multiplikator der Kennlinie vergrößert wird.

6.5.6 Ansprechwert für die Phasen- Kurzschluss Schnellauslösung

Beim Einstellen des Ansprechwertes für die Kurzschluss Schnellauslösung erscheint auf dem Display ein Anzeigewert, der als sekundärer Wandlerstrom in Ampere angezeigt wird.

```
>>>Kurzschluß<<<
I>>_2.20_A____
```

Wird dieser Ansprechwert auf unendlich groß eingestellt (auf dem Display erscheint der Text "EXIT"), so wird die Phasen-Kurzschluss Schnellauslösung des Relais blockiert.

6.5.7 Auslösezeit für die Phasen- Kurzschluss Schnellauslösung

Unabhängig von der gewählten Auslösekennlinie für $I>$, hat die Kurzschluss Schnellauslösestufe $I>>$ stets eine stromunabhängige Auslösezeit. Es erscheint auf dem Display ein Anzeigewert in Sekunden.

```
>>>Auslösezeit<<<
tl>>=_0.35_s__
```

6.5.8 Ansprechwert für die Erdüberstromstufe

Der Ansprechwert für die Erdüberstromstufe IE> wird als sekundärer Wandlerstrom in Ampere angezeigt.

>>Erdüberstrom<<
IE>_0.05_A_____

Wird dieser Ansprechwert auf EXIT gesetzt, dann ist die Erdüberstromauslösung blockiert. Die Erdüberstromstufe ist nur aktiv, wenn in mindestens einer Phase ein Strom fließt, der größer als der kleinste einstellbare Schalterpunkt der Phasenüberstromstufe ist.

6.5.9 Auslösekennlinie für die Erdüberstromstufe

>>>Kennlinie<<<<
Normal_Inverse__

Beim Einstellen der Auslösekennlinie erscheint auf dem Display eine der 6 folgenden Einstellmöglichkeiten:

Unabhängiger Erdüberstromzeitschutz:

- Definite Time

Abhängiger Erdüberstromzeitschutz:

- Normal Inverse
- Very Inverse
- Extremely Inverse
- RI-Inverse
- Long Time Inverse

Der angezeigte Text kann durch die <+><-> Tasten geändert werden. Mit <ENTER> wird die gewünschte Auslösekennlinie gewählt.

6.5.10 Auslösezeit bzw. Zeitfaktor für die Erdüberstromstufe

(Erläuternde Information, bzw. Prinzip siehe 6.5.3)

6.5.11 Reset-Modus für abhängige Auslösekennlinien für Erdüberstrom

(Erläuternde Information, bzw. Prinzip siehe 6.5.4)

6.5.12 Mindestauslösezeit (Erdschlussstufe)

(Erläuternde Information, bzw. Prinzip siehe 6.5.5)

6.5.13 Ansprechwert für die Erdschlussschnellauslösung

(Erläuternde Information, bzw. Prinzip siehe 6.5.6)

6.5.14 Auslösezeit für die Erdschlussschnellauslösung

(Erläuternde Information, bzw. Prinzip siehe 6.5.7)

6.6 Systemparameter

6.6.1 Auswahl der Sprache

```
>>>>System<<<<<
>>>>Parameter<<<<
```

Die Displaytexte können in deutscher und englischer Sprache angezeigt werden.

```
>>>Parameter<<<<
Sprache_Deutsch_
```

Mit der <+> und <-> Taste kann die Sprache ausgewählt werden.

6.6.2 Programmierung des Passwortes

Unter diesem Menüpunkt kann ein gültiges Passwort geändert werden.

```
>>>Parameter<<<<
Neues_Passwort_?<
```

Mit der Taste <ENTER> wird die Abfrage bestätigt. Mit der <SELECT/RESET> Taste wird der Vorgang abgebrochen und man gelangt zum nächsten Parameter.

```
Altes_Passwort___
eingeben_!_xxxx_
```

Um ein neues Passwort zu aktivieren, muss zuerst das alte Passwort eingegeben werden.

```
1:_Eingabe_____
Paßwort:_xxxx_
```

Mit den Tasten <SELECT/RESET>, <ENTER>, <+> und <-> kann das neue Passwort eingegeben werden. Die Tasteneingabe wird durch ein „x“ im Display angezeigt.

```
2:_Eingabe_____
Paßwort:_xxxx_
```

Dieses Passwort muss durch eine erneute Eingabe bestätigt werden. Stimmen die beiden Eingaben nicht überein erscheint folgender Text:

```
>>>Parameter<<<<
Falsche_Eingabe_
```

Durch kurzes Betätigen der Taste <SELECT/RESET> kann das Passwort erneut eingegeben werden. Bei richtiger Eingabe des Passwortes wird die Aktivierung des neuen Passwortes wie folgt bestätigt:

```
Neues_Passwort___
Ist_aktiv_!_____
```

Mit der Taste <SELECT/RESET> gelangt man zum nächsten Parameter.

6.6.3 Einstellen des Datums

Der Cursor unter der Tagesanzeige signalisiert, dass das Tagesdatum geändert werden kann. Mit Hilfe der Tasten <+> und <-> wird der richtige Tag eingestellt. Zuerst wird einmal das Passwort abgefragt. Mit der <ENTER> Taste wird anschließend der eingestellte Wert bestätigt oder mit Taste <SELECT/RESET> zum nächsten Parameter gewechselt. Die Monats und Jahreseinstellung werden auf die gleiche Weise geändert.

```
>>>>Parameter<<<<
Datum_16.04.1997
```

6.6.4 Einstellen der Uhrzeit

Das Einstellen der Uhrzeit erfolgt auf die gleiche Weise wie die Datumseinstellung.

```
>>>Parameter<<<<
Zeit___11:56:08
```

6.6.5 Einstellen der Nennfrequenz

Der verwendete FFT-Algorithmus zur Datenerfassung benötigt zur korrekten digitalen Filterung die Vorgabe der Nennfrequenz des zu schützenden Objektes. In der Anzeige erscheint „fN = 50 Hz“ oder „fN = 60 Hz“.

```
>Systemfrequenz<
fN_50_Hz_____
```

Durch <+> und <-> kann die erforderliche Nennfrequenz eingestellt und anschließend mit <ENTER> gespeichert werden.

6.6.6 Einstellen der Geräte-Adresse (nur für WIP1-3)

```
>>RS485_Adresse<
Nr._=_1_____
```

Mit den Tasten <+> und <-> kann die Slave Adresse im Bereich von 1 - 32 eingestellt werden.

6.6.7 Einstellen der Baud-Rate (nur für WIP1-3)

```
>RS485_Baudrate<
___9600_Baud___
```

Die Baud Rate ist mit Hilfe der Tasten <+> und <-> einstellbar und kann anschließend mit <ENTER> gespeichert werden.

6.6.8 Einstellen der Parität (nur für WIP1-3)

```
>>Paritätsbit<<<
  _____gerade_____
```

Für die Parität sind drei Einstellungen möglich:

- „gerade“
- „ungerade“
- „keine Parität“

Mit den Tasten <+> und <-> wird die Einstellung ver-ändert und mit <ENTER> gespeichert.

6.6.9 Anzeige der Softwareversion

Unter diesem Menüpunkt kann die Software-Versionsnummer des Relais abgefragt werden. Es sollte stets sichergestellt sein, dass die Gerätebeschreibung auch für die Geräte-Softwareversion gültig ist (siehe Hinweis im Inhaltverzeichnis).

```
Software_Version
V02-1.00_____
```

*nur Modbus Protokoll

6.7 Auslöseart/Relaisrangierung

6.7.1 Reset

Hier wird unterschieden, ob die LED und das bistabile Relais 1 automatisch oder manuell zurückgesetzt werden sollen. Siehe Kapitel 6.9

```
>>>>>RESET<<<<<
Manuell_____
Automatisch_____
```

6.7.2 Auslöseart

Hier wird festgelegt, ob der Leistungsschalter direkt über den Elektroimpulsausgang betätigt wird, oder ob er über einen Zwischenwandlerkreis geschaltet werden muss (siehe Abbildung 5.2 und 5.3).

```
>>>Auslöseart<<<
Elektro_Impuls__
```

Bemerkung:

Die Relaisfunktion bleibt auch bei gewähltem Elektroimpulsausgang erhalten.
Bei Einstellung „Relais“ darf der Elektro-Impuls-Ausgang nicht angeschlossen sein!

6.7.3 Erdüberstrom IE>, Warnung/Auslösung

Das Auslöserelay kann den verschiedenen Auslösestufen zugeordnet werden. Dabei kann gesondert festgelegt werden, ob die Erdüberstromfunktion IE> zur Auslösung führt.

| |
|---------------------------------|
| Erdüberstrom_IE> Warnen_____ |
|---------------------------------|

Warnen bedeutet, dass die Auslösung des Melderelais, (selbthaltend) des Elektroimpulsausganges und die Anzeige der LED verhindert wird. Eine Schaltpunktüberschreitung mit abgelaufener Verzögerungszeit wird hier nur als Anregung gewertet.

6.7.4 Blinken der Auslöse-LED

Das Blinken der LED belastet ausschließlich die Batterie. Deshalb sollte das Blinken innerhalb kurzer Zeit zurückgesetzt werden. Ist dies nicht möglich kann die Auslöseanzeige TRIP-LED deaktiviert werden.

| |
|-----------------------------------|
| >>Auslöse-LED<<<< Blinken_____ |
|-----------------------------------|

Das Rücksetzen der LED erfolgt über die Resetfunktion. Siehe Kapitel 6.9.

6.7.5 Relaisrangierung (für Relais 2)

Hier wird festgelegt, bei welcher Funktionsstufe das Relais 2 anziehen soll.

Alarm:

Das Relais 2 zieht an, wenn der Anregewert der nachfolgend aufgeführten Schutzstufen überschritten ist (nur für WIP1-2, WIP1-3 verfügbar).

Trip:

Das Relais 2 zieht an, wenn die Auslösezeit der nachfolgend aufgeführten Schutzstufen abgelaufen ist. Gleichzeitig werden Relais 1, der Elektroimpulsausgang und der Schauzeichenausgang aktiviert.

Für WIP1-2 und WIP1-3 sind folgende Einstellungen möglich:

| |
|--------------------|
| _I>_Alarm:_Nein |
| _I>_Trip:___Ja___ |
| _I>>_Alarm:_Nein |
| _I>>_Trip:___Ja___ |
| IE>_Alarm:_Nein |
| IE>_Trip:___JA___ |
| IE>>_Alarm:_Nein |
| IE>>_Trip:___Ja___ |

Das WIP1-1 besitzt eine eingeschränkte Rangierfunktion. Das Relais 2 kann nur auf die Auslösefunktion rangiert werden.

| |
|--------------------|
| _I>_Trip:___Ja___ |
| _I>>_Trip:___Ja___ |
| IE>_Trip:___JA___ |
| IE>>_Trip:___Ja___ |

6.8 Signaleingangsparameter

6.8.1 Schnellauslösung

Mit Hilfe dieses Schalteinganges kann eine Schnellauslösung veranlasst werden, wenn ein bestimmter Mindeststrom über die Messwandler fließt.

Zwei Arten der Schnellauslösung sind einstellbar:

| |
|---------------------------------|
| Schnellauslösung Sofort_____ |
|---------------------------------|

Dabei kommt es zur Auslösung, wenn der Wandlerstrom in einer Phase größer als der kleinste einstellbare Schaltpunkt ist.

| |
|--------------------------------------|
| Schnellauslösung Nach_Anregung___ |
|--------------------------------------|

Hier erfolgt die Auslösung wenn der momentan fließende Strom größer als der eingestellte Schaltpunkt ist.

6.8.2 Blockierung der Schutzfunktionen

Das WIP1 hat eine frei parametrierbare Blockadefunktion. Durch Anlegen einer Hilfsspannung an die Klemmen 14 und 17 werden die vom Anwender ausgewählten Funktionen blockiert.

| |
|----------------------------------|
| Blockadefunktion I>_Nein_____ |
|----------------------------------|

Mit den <+> und <-> Tasten kann zwischen „Ja“ und „Nein“ ausgewählt werden. Dies gilt für die Überstromstufe, die Kurzschlussstufe und auch für die Erdüberstrom- und Erdkurzschlussstufe.

6.9 Reset

Es gibt vier Möglichkeiten, die Anzeige des WIP1 sowie das Relais 1/Selbsthaltend zurückzusetzen.

Im Parametriermodus unter Menüpunkt Auslöseart/Relaisrangierung gibt es den Parameter Reset. Hier kann gewählt werden, ob die LED und das bistabile Relais 1 automatisch oder manuell zurückgesetzt werden können.

Manueller Reset

Durch langes Betätigen der Taste <SELECT/RESET> (ca. 3 Sekunden), wenn das Display eingeschaltet ist. Hierbei werden die Anzeige, die LED und das bistabile Relais 1 zurückgesetzt.

Hinweis: Die manuelle Reset-Funktion kann bei Temperaturen unter 0 °C im „Batterie-Modus“ eingeschränkt sein. Diese Einschränkung wird durch gleichzeitiges Betätigen der Taste „DISPLAY ON“ vermieden.

Automatischer Reset

Beim automatischen Reset werden das bistabile Relais 1 und die LED durch Aufschalten des Wandlerstromes zurückgesetzt.

WIP1-1:

Die LED erlischt und das bistabile Relais 1 wird zurückgesetzt, wenn genügend Strom vorhanden ist, um das WIP1-1 in Funktion zu setzen, d. h. auch schon unterhalb der in Kapitel 5.4.1 erwähnten 0,5 A-Grenze für „Wandlerstromversorgung“. (Für genaue Angaben siehe 9.2 „Einstellbereiche und Stufung“.)

WIP1-2/WIP1-3:

Die LED erlischt und das bistabile Relais 1 wird zurückgesetzt, wenn bei eingeschalteter zusätzlicher Spannungsversorgung (Dual-Powered) der Phasenstrom 0,05 A (=5%·In) übersteigt. Ohne zusätzliche Spannungsversorgung ist das Verhalten das gleiche wie beim WIP1-1.

Ein automatisches Rücksetzen kann erst ca. 3 s (± 1 s) nach einer Auslösung erfolgen. Damit sind evtl. auftretende Schaltversögerzeiten berücksichtigt.

Beim automatischen Reset wird zusätzlich nach der Aktivierung des Gerätes durch den Wandlerstrom nicht der Fehlerspeicher 1 angezeigt, sondern Datum und Uhrzeit.

Externer Reset

Durch Anlegen einer Spannung wird das Melderelais zurückgesetzt und die LED erlischt.

(Spannungsschwellen: Siehe „Signaleingänge“ im Kapitel 9.)

Im Display steht:

>Externer_Reset<
>>>aktiviert<<<<

Die Anzeige bleibt solange erhalten, wie das Spannungssignal anliegt.

Hinweis: Durch das Spannungssignal wird die Batterie belastet. Daher sollte es möglichst kurz sein.

Software-Reset (optional)

Über eine RS485-Schnittstelle ist es möglich, die Anzeige, die LED und das Ausgangsrelais zurückzusetzen. Dieser Reset hat die gleiche Wirkung wie der manuelle Reset.

HINWEIS

Wird das WIP1 in einer Anlage betrieben, die nur selten aufgesucht und kontrolliert wird, sind folgende Einstellungen empfohlen:

Reset = automatisch

Auslöse-LED = deaktiviert (siehe auch 6.7.4)

6.10 Löschen des Fehlerspeichers

Durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten <-> und <SELECT/RESET> (für ca. 3 s) wird der Fehlerspeicher gelöscht.

7. Test des Relais und Inbetriebnahme

Die folgenden Testanweisungen dienen zum Überprüfen der Gerätefunktionen und zur Inbetriebnahme. Um ein Zerstören des Gerätes zu vermeiden und eine korrekte Funktion zu gewährleisten, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Der Gerätenennstrom muss mit den gegebenen Stationswerten übereinstimmen.
- Die Stromwandler müssen korrekt angeschlossen werden.
- Alle Steuer- und Messkreise sowie die Ausgangsrelais müssen korrekt angeschlossen werden.

7.1 Prüfen der Einstellwerte

Durch Betätigen der Taste <DISPLAY ON> wird das Display eingeschaltet. Durch mehrmaliges Betätigen der Taste <SELECT/RESET> können nacheinander alle Einstellwerte abgefragt werden. Diese lassen sich mit Hilfe der Tasten <+> und <-> ändern und mit der Taste <ENTER> speichern. Für eine einwandfreie Funktion des Gerätes muss sichergestellt sein, dass die eingestellte Nennfrequenz ($f = 50/60$) mit der Systemfrequenz (50 oder 60 Hz) übereinstimmt.

7.2 Test mit Wandlersekundärstrom (Sekundärtest)

7.2.1 Benötigte Geräte

- Strommesser Kl. 1 oder besser
- regelbare Wechselspannungsquelle (einstellbar von 0 bis 260 V \sim)
- Induktivität ($S = 2,5 \text{ kVA}$, $L = 65 \text{ mH}$, $I = 10 \text{ A}$)
- Timer zur Messung der Auslösezeit (Genauigkeit 10 ms)
- Schaltgerät
- Messleitungen

7.2.2 Testschaltung

Zum Testen der WIP1-Relais ist nur der Anschluss einer Spannungsquelle erforderlich. Abbildung 7.1 zeigt ein einfaches Beispiel einer einphasigen Testschaltung mit regelbarer Stromquelle zum Prüfen des Gerätes.

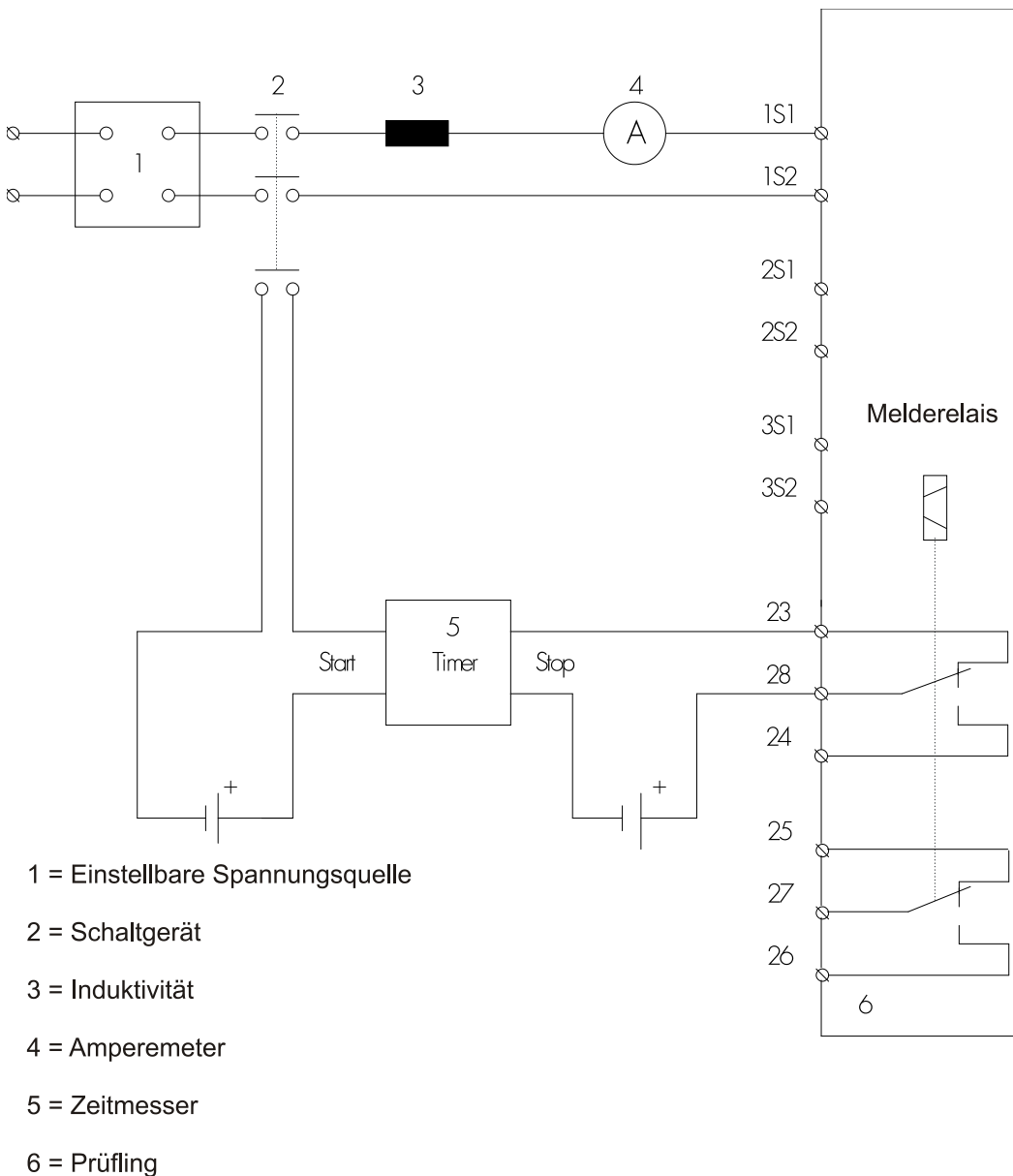


Abbildung 7.1: Prüfschaltung

7.2.3 Prüfen der Auslösekreise

Hinter dem Menüpunkt >SIGNALEINGANG BLOCKADE< befindet sich der Punkt

```
>>>>RELAIS<<<<<
>>>>>TEST<<<<<<
```

In diesen Modus gelangt man nur über den Batteriemodus. D.h. es darf kein Strom fließen. Durch Betätigen der <SELECT/RESET> Taste gelangt man in den Testmodus. Danach wird zuerst das Passwort abgefragt.

```
>>>Relaistest<<<
__Paßwort:_xxxx_
```

Der Prüfstrom muss nun innerhalb von 30 s aufgeschaltet werden um in den Relaistest-Modus zu gelangen. Ist die Zeit abgelaufen, springt das Programm in den normalen Modus zurück. Das Display zeigt dann:

```
>>>>>SCHUTZ<<<<<
>>>>Parameter<<<
```

Wurde das Passwort korrekt eingegeben, startet der Auslösemodus gemäß den nachfolgenden Vorgaben.

```
>>>>Prüfstrom<<<
>>auf_1A_setzen<
```

Beim Erreichen von 1 Ampere startet der Relaistest. Während des Relaistestes ist die Schutzfunktion blockiert, da ein Überschreiten des eingestellten Schaltpunktes zu einer Auslösung führen würde.

```
>>>Relaistest<<<
>>>>>läuft<<<<<<
```

Nachfolgend werden alle Testpunkte beschrieben.

Test: Elektro-Impuls-Ausgang:

Test: Melderelais:

Test: Schauzeichen:

Diese Ausgänge werden für 150 ms angesteuert und können nur gleichzeitig getestet werden, da sie von einem Prozessorsignal angesteuert werden. Das Melderelais bleibt angezogen.

1 s Pause

Selbstüberwachungsrelais: zieht für 1 s an.

1 s Pause

TRIP-LED blinkt.

Das Display zeigt an:

```
>>SELECT-Taste<<  
>>>Betätigen<<<<
```

Nach Betätigen der Taste werden das Melderelais und das Selbstüberwachungsrelais zurückgesetzt und die LED muss erlöschen.

```
>>>>Prüfstrom<<<  
>>>abschalten<<<
```

Ist der Prüfstrom abgeschaltet, quittiert das WIP1 dies mit folgendem Text.

```
>>>>>RELAIS<<<<<  
>>>>>TEST<<<<<<
```

Sollte der Prüfstrom so niedrig sein, das eine Auslösung der Spule nicht mehr möglich ist so wird der Test abgebrochen.

```
TEST_ABGEBROCHEN  
TASTE_BETAETIGEN
```

7.2.4 Prüfen der Eingangskreise und Überprüfen der Messwerte

Zum Überprüfen der Messwerte muss ein Strom in Phase 1 (Klemmen 1S1 und 1S2) eingeprägt werden, der geringer als der eingestellte Ansprechstrom des WIP1 ist. Durch zweimaliges Betätigen der Taste <SELECT> wird der aktuelle Messwert auf dem Display angezeigt und kann mit Hilfe eines Strommessers überprüft werden.

Ebenso verfährt man mit den anderen Stromeingängen (Phase 2: Klemmen 2S1 - 2S2, und Phase 3: Klemmen 3S1 - 3S2). Die Abweichung der Messwerte darf nicht mehr als 5% In betragen. Bei Verwendung eines Effektivwert-Messgerätes können größere Abweichungen auftreten, wenn der eingeprägte Strom stark oberwellenhaltig ist. Da das WIP1 ein DFT-Filter besitzt, welcher Oberwellen herausfiltert, wertet das Gerät nur die Grundschiwingung aus. Ein Effektivwertbildendes Messgerät dagegen misst auch die Oberwellen mit.

7.2.5 Prüfen der Überstromstufe

Zum Prüfen der Auslöseverzögerung wird eine Zeitstufe mit dem Kontakt des Melderelais verbunden. Der Timer muss gleichzeitig mit dem Einprägen des Prüfstromes gestartet und beim Auslösen des Relais gestoppt werden. Der Prüfstrom sollte das 2-fache des Stromansprechwertes betragen. Die mit Hilfe des Timers gemessene Auslösezeit sollte bei unabhängiger Auslösecharakteristik (Definite Time) nicht mehr als 3%, bzw. weniger als ± 10 ms von der eingestellten Auslöseverzögerung abweichen. (Toleranzgrenzen bei abhängigen Auslösecharakteristiken (Inverse time) siehe IEC-Norm 255 Teil3.)

Die Überprüfung der Auslöseverzögerung für die übrigen Phasen kann sowohl bei unabhängiger als auch bei abhängiger Auslösecharakteristik in gleicher Weise durchgeführt werden. Für den Fall, dass eine abhängige Auslösecharakteristik (z. B. normal inverse) eingestellt ist, muss der Prüfstrom entsprechend der Auslösekennlinie gewählt werden, z. B. $2 \times I_s$. Die Auslösezeit kann entweder aus den Diagrammen der Auslösekennlinien ermittelt oder mit Hilfe der entsprechenden Gleichungen (siehe Kapitel „Technische Daten“) errechnet werden. Bei der Prüfung mit abhängiger Auslöseverzögerung ist zu beachten, dass der Prüfstrom während der Prüfung konstant gehalten werden muss (Schwankung <1%), da ansonsten das Messergebnis stark verfälscht wird.

7.2.6 Test der Kurzschlussstufe

Die Kurzschlussstufe des WIP1 wird in gleicher Weise überprüft. Es ist lediglich darauf zu achten, dass der gewählte Prüfstrom nicht zu groß gewählt wird, da bei einer ÜberstromEinstellung mit abhängiger Kennlinie die Auslösezeit kürzer werden kann als die der Kurzschlusseinstellung und beide Auslösesignale auf dasselbe Auslöserelay bzw. auf den Elektroimpulsausgang geleitet werden.

HINWEIS

Zu beachten:

Bei der Prüfung mit Prüfströmen $> 2,5 \times I_N$ ist die thermische Belastbarkeit der Strompfade zu beachten (siehe Technische Daten).

7.2.7 Testen des externen Blockadeingangs

Mit dem externen Blockadeingang kann man z. B. die Kurzschluss Schnellauslösestufe blockieren. Dazu ist zunächst der Parameter „Blockadefunktion“ im Menü „Signaleingang Blockade“ für die Kurzschlussstufe auf „JA“ zu setzen. Danach wird eine Hilfsspannung (z.B. 110 V DC) auf die Klemmen 14 und 17 gelegt. Die Phasenüberstromstufe (I_>) muss für diesen Test auf EXIT eingestellt werden. Anschließend muss ein Strom ein-geprägt werden, der normalerweise die Kurzschluss-stufe (I_{>>}) zum Auslösen bringt. Es darf keine Auslösung stattfinden.

Anschließend ist die Hilfsspannung wieder vom Blockadeingang zu entfernen. Durch erneutes Einprägen des Prüfstromes in gleicher Höhe bringt man das Relais zum Auslösen; auf dem Display erscheint die Meldung „Auslösung“ mit der jeweiligen Auslöseart und dem entsprechenden Fehler. Danach ist der Stromkreis zu unterbrechen.

7.2.8 Test des Eingangs „Schnellauslösung“

Mit der Schnellauslösefunktion kann das Gerät in kürzester Zeit zur Auslösung gebracht werden. Voraussetzung für ein korrektes Auslösen ist das richtige Einstellen der Parameter. Unter dem Menüpunkt „Signaleingang - Schnellauslösung“ sollte die Einstellung auf „Sofort“ gesetzt werden. Wird nun ein Strom eingepreßt der größer als der kleinste einstellbare Überstrom-schalt-punkt ist, und eine Hilfsspannung (110 V=) an die Klemmen 32 und 33 gelegt, dann erfolgt die sofortige Auslösung (t_l = 50 ms ±10 ms).

7.2.9 Test des Eingangs „Fernauslösung“

Zur Überprüfung des Eingangs „Fernauslösung“ wird kein Prüfstrom benötigt. An die Klemmen 20 und 22 wird eine Versorgungsspannung angelegt (230 V_~ ±20 %). Diese führt innerhalb 200 ms zur Auslösung.

**VORSICHT**

An diesen Klemmen darf die Spannung nur für max. 2 min. anliegen.

7.2.10 Test des Eingangs „Externer Reset“

Zur Überprüfung dieser Funktion wird eine Spannung an die Klemmen 14 und 15 gelegt. Das Relais aktiviert sich nun selbst und es erscheint im Display der Text „Externer Reset aktiviert“.

7.3 Primärtest

Generell kann ein Test mit Strömen auf der Primärseite (Echttest) der Wandler in gleicher Weise wie der Test mit Sekundärströmen durchgeführt werden. Da die Kosten und die Belastung der Anlage unter Umständen sehr hoch sein können, sind solche Tests nur in Ausnahmefällen und nur dann, wenn es unbedingt erforderlich ist (bei sehr wichtigen Schutzobjekten) durchzuführen. Aufgrund der leistungsfähigen Fehler- und Messwertanzeige können viele Funktionen des WIP1 auch während des normalen Betriebs der Anlage über-prüft werden. So können beispielsweise die auf dem Display angezeigten Ströme mit den auf den Strommessern der Schaltanlage angezeigten Werten verglichen werden.

7.4 Vorteile der Display-Batterie

Die Display-Batterie hat keinerlei Bedeutung für die Schutzfunktionen des Gerätes. Allerdings bietet das Vorhandensein der Batterie die folgenden Vorteile:

- Die Möglichkeit, Einstellungen vorzunehmen und Informationen vom Display abzulesen, auch wenn das Gerät nicht durch hinreichenden Wandlerstrom versorgt ist.
- Einige Informationen werden gepuffert (d. h. nicht-flüchtig) im Gerät gespeichert:
 - Systemzeit
 - Abgelaufene Anregezeit zur Erkennung von intermittierenden Fehlern. (60 s/300 s)
 - Fehlerspeicher
 - Checksummen für eingehendere Selbsttests zur Erkennung von Hardwarefehlern.

Folgende Informationen können bei Aktivierung des Gerätes durch den Wandlerstrom oder durch Betätigen der Taste <Display On> angezeigt werden.

Die Anzeige der Uhr und des Datums starten bei Ein-prägen eines Wandlerstromes:

| |
|----------------------------------|
| ISEG__00.00.00 WIP1__00:00:00 |
|----------------------------------|

Die Jahreszahl kann unter Umständen undefinierte Werte anzeigen.

Bei Ausfall des Fehlerspeichers und einer evtl. abgelaufenen Anregezeit, steht im Display folgender Text.

| |
|--------------------------------------|
| >>Datenverlust<< >>Drücke_Reset<< |
|--------------------------------------|

Die Meldung bleibt so lange anstehen, bis die Taste <SELECT/RESET> 3s lang betätigt wurde. Danach steht im Display:

| |
|-------------------------------------|
| >Fehlerspeicher< >>>gelöscht<<<< |
|-------------------------------------|

Überschreitet der Wandlerstrom dabei den Wert 0,5A in einer Phase, dann zieht das Selbstüberwachungsrelais für 1s an.

Im seltenen Fall, dass Daten auf Grund eines internen Fehlers nicht gelesen werden können, steht im Display:

| |
|--------------------------------------|
| Interner_Fehler< >>Drücke_Reset<< |
|--------------------------------------|

Überschreitet der Wandlerstrom dabei den Wert 0,5 A in einer Phase, dann zieht das Selbstüberwachungsrelais für 1 s an.

Üblicherweise kann diese Fehlermeldung quittiert werden, und dann kann davon ausgegangen werden, dass es sich um eine einmalige Störung handelte.

8. Wartung

Die Relais werden üblicherweise vor Ort in regelmäßigen Wartungsintervallen getestet. Diese Intervalle können von Anwender zu Anwender variieren und hängen u. a. vom Typ des Relais, der Art der Anwendung, Betriebssicherheit (Wichtigkeit) des Schutzobjektes, Erfahrung des Anwenders aus der Vergangenheit, usw. ab.

Bei elektromechanischen oder statischen Relais ist erfahrungsgemäß ein jährlicher Test erforderlich. Beim WIP1 können die Wartungsintervalle aus den folgenden Gründen wesentlich länger sein:

- Die WIP1-Relais beinhalten umfangreiche Selbsttestfunktionen, so dass Fehler im Relais erkannt und angezeigt werden. Wichtig ist hierbei, dass das interne Selbstüberwachungsrelais an eine zentrale Alarm-Anzeigetafel angeschlossen wird.
- Die kombinierten Messfunktionen des WIP1 ermöglichen eine Überwachung während des Betriebes.

Ein Wartungsintervall von zwei Jahren ist deshalb völlig ausreichend. Beim Wartungstest sollten die Batterie, alle Relaisfunktionen inkl. der Einstellwerte und Auslösecharakteristiken sowie die Auslösezeiten überprüft werden.

HINWEIS

**Das Gerät ist auch ohne Batterie zu 100 % funktionsfähig.
Der Zweck der Batterie besteht ausschließlich aus folgenden Funktionalitäten:**

- **Es ist möglich, auch „offline“ (d. h. ohne Spannung an den Stromwandlern) Einstellungen vorzunehmen und/oder sich Messwerte anzeigen zu lassen.**
- **Fehlerwerte und die Systemzeit werden batteriegepuffert gespeichert.**

8.1 Öffnen des Gehäusedeckels

Zur Einstellung des Gerätes bitte die Klarsichtabdeckung des Gerätes wie dargestellt öffnen. Keine Gewalt anwenden! Die Klarsichtabdeckung bietet zwei Fächer zum Einschieben von Beschriftungsschildern.

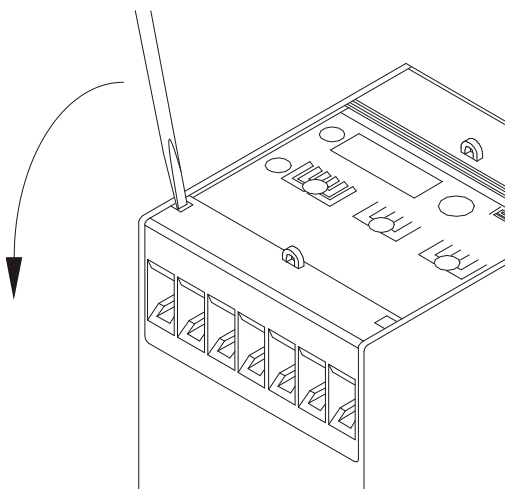


Abbildung 8.1: Öffnen des Gehäusedeckels

8.2 Display-Batterie

Das Gerät ist mit einer Display-Batterie ausgestattet. Die Energie der Batterie wird zur Versorgung des LC - Displays sowie zum Auslesen der Fehlerwerte und zum Rücksetzen des Auslöserrelais benötigt. Eine leere Batterie beeinflusst die Schutzfunktionen des Gerätes nicht. Die Lebensdauer der Batterie beträgt, je nach Bedienhäufigkeit bis zu 10 Jahre.

8.2.1 Überprüfung der Batterie

Der Batterietest wird durch einfaches Betätigen der Taste <DISPLAY ON> durchgeführt. Erscheint im Display die Anzeige „Schutzparameter“, so ist die Batterie in Ordnung und folgendes wird angezeigt.

```
>>>>SCHUTZ<<<<<
>>>>Parameter<<<<
```

Hinweis:

Bei Geräten, die länger als einen Monat außer Betrieb waren, besteht beim ersten Betätigen der Taste <DISPLAY ON> die Möglichkeit, dass im Display „Batteriespannung zu niedrig“ erscheint. Als Gründe dafür sind zum einen die vollständige Entladung der Kondensatoren, zum anderen die lange Lagerzeit der Batterie zu nennen. Um diesen Fall zu prüfen, sollte bis zum Abschalten des Netzteiles abgewartet und die <DISPLAY ON>-Taste erneut betätigt werden. Wenn dann die „Batteriespannung zu niedrig“-Meldung nicht mehr im Display erscheint, ist die Batterie in Ordnung, und die Meldung war in der langen Lagerzeit begründet.

8.2.2 Batteriewechsel

Wenn bei Betätigen der Taste <DISPLAY ON> der Batterietest ergibt, dass die Batterie gewechselt werden sollte (Batteriespannung geringer als 3 V), zeigt das Gerät folgende Meldung:

```
BATTERIESPANNUNG
  __ZU_NIEDRIG__
```

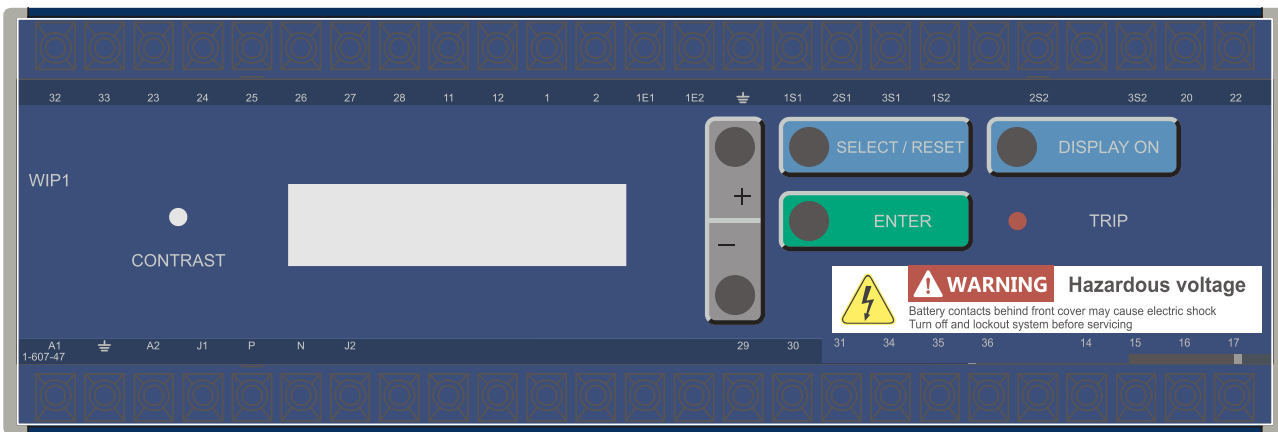
Die Batterie befindet sich unterhalb der Klarsichtabdeckung der Frontplatte in der rechten unteren Ecke des Gerätes.



Gefährliche Spannung

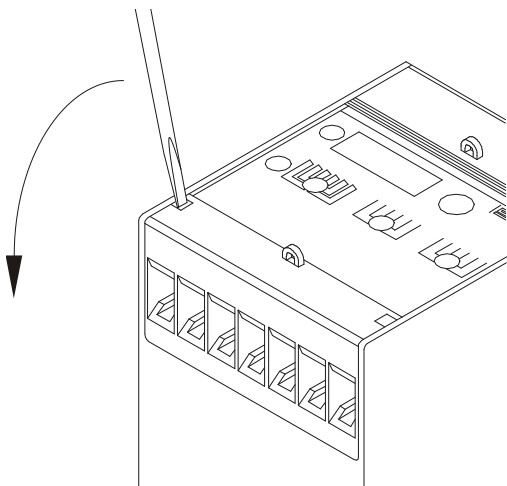
Die Batteriekontakte hinter der Frontplatte können einen elektrischen Schlag verursachen. Achten Sie darauf, dass der Austausch ESD-konform erfolgt! Beachten Sie insbesondere folgende Maßnahmen:

- Freischalten (d. h. Trennen von allen Spannungsquellen)
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

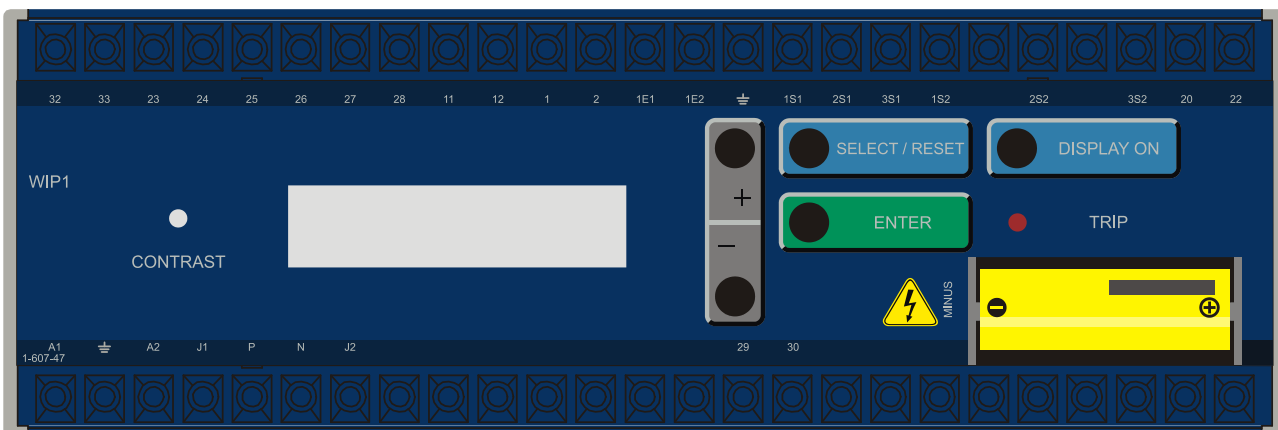


1. Beginnen Sie keine Wartungsarbeiten bevor alle Betriebsmittel gemäß obiger Sicherheitsregeln/Warnung sicher spannungslos sind.
2. Öffnen Sie erst jetzt die Klarsichtabdeckung mit einem voll isolierten Schraubendreher.

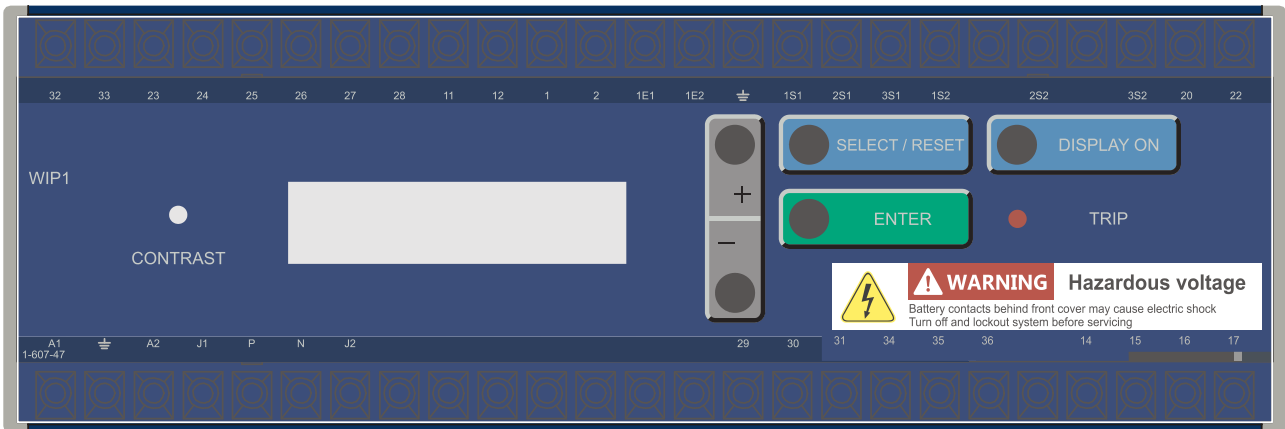
Wenden Sie hierbei keine Gewalt an!



3. Hebeln Sie die Batterie vorsichtig mit einem voll isolierten Schraubendreher aus ihren Befestigungsklemmen heraus. Ersetzen Sie die Batterie. Achten Sie dabei auf die korrekte Polarität.

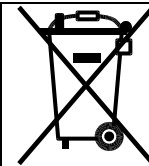


4. Schließen Sie nun die Klarsichtabdeckung wieder.



Entsorgung

Dieses Schutzgerät enthält eine Batterie und ist daher gemäß der EU Richtlinie 2006/66/EG mit folgendem Symbol gekennzeichnet:



HINWEIS

Batterien können die Umwelt schädigen. Beschädigte oder unbrauchbare Batterien müssen in einem hierfür geeigneten speziellen Behälter gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

Bei der Entsorgung von elektrischen Geräten und Batterien müssen lokale Bestimmungen und Gesetze unbedingt beachtet werden.

9. Technische Daten

| | | |
|--|--|-------------|
| Nenndaten: | Nennstrom $I_n = 1 \text{ A}$, 50/60 Hz | |
| Thermische Belastbarkeit der Strompfade: | Bemessungsstoßstrom für eine Halbwelle | 135 x I_n |
| | Bemessungsstoßstrom während 1 s | 54 x I_n |
| | Kurzbelastbarkeit während 10 s | 17 x I_n |
| | Dauerbelastbarkeit | 2,5 x I_n |

Eingang Fernauslösung:

| | |
|---------------|--|
| Nennspannung: | 230 V \sim , max. 2 min Nennleistungsaufnahme 30 VA/230 V |
| Auslösezeit: | <200 ms bei $U = 230 \text{ V} \pm 20\%$ |
| Auslösung: | Periodische Auslösung im Eingangsspannungsbereich von $U = 0,8$ bis $1,2 \times U_N$, wenn kein Strom fließt. |

Signaleingänge

(Externe Blockierung [Klemmen 14+17], externer Reset [14+15], Schnellauslösung [32+33])

| | |
|----------------|--|
| Nennspannung: | 110 V \sim /= (AC/DC) |
| Schaltswelle: | $U_{an} \geq 80 \text{ V}$ $U_{ab} \leq 45 \text{ V}$ |
| Stromaufnahme: | 1 mA= oder 6 mA \sim |
| Max. Spannung: | 270 V \sim oder 360 V= dauernd |

Elektro-Impuls-Ausgang

| | |
|------------|---|
| Auslösung: | Wiederkehrender Zyklus mit 8 Impulsen zu je 150 ms Dauer. (Bei Geräteströmen <12 A AC $\pm 10\%$ wird die Auslöseenergie direkt vom Stromwandler geliefert) |
|------------|---|

| | | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------|--------|---------|
| Durchgeschleuste Auslöseenergie bezogen auf 150 ms Auslöseimpuls: | 1,5 Ws | das entspricht 10 W für 150 ms | | |
| | bei $R_{spule} = 17,3\Omega$ | 0,5 A | 4,4 W | 0,65 Ws |
| | | 0,74 A | 10,5 W | 1,55 Ws |
| | | 12 A | 23 W | 3,4 Ws |
| Fernauslösung: | ab 12 V | 13,58 W | 2,0 Ws | |

Schauzeichen

| | |
|---------------|---|
| Nennspannung: | 24 V $\pm 10\%$, der Auslösemechanismus des Schauzeichens (Innenwiderstand $\geq 400\Omega$) muss spannungsfest sein, da im Moment der Auslösung an der Spule eine Spannung von 200 V anliegen kann (200 V / 20 ms) |
|---------------|---|

Netzteil

| | |
|--------------------|---|
| Nennspannung: | 16 V - 200 V= |
| Leistungsaufnahme: | 16 V - 140 V \sim <= 1,2 W bei 24 V= <= 1,2 W bei 60 V= <= 2,5 VA bei 110 V \sim |

Batterie:

| | |
|--|---|
| Nennspannung: | 3,0 V |
| Meldung Batteriespannung zu niedrig bei: | 2,2 V |
| Min. Betriebsspannung: | 2,0 V |
| Lebensdauer Lagerung: | circa 10 Jahre (abhängig von der Konfiguration und Anwendung) |

Genauigkeit Grundgenauigkeit: $\pm 5\%$ bezogen auf den aktuellen Strommesswert

Grundgenauigkeit der Auslösezeit: $\pm 3\%$ oder ± 10 ms

Frequenzeinfluss: Im Bereich von $\pm 5\%$ der Nennfrequenz beträgt die Stromabweichung 0,5% pro Hz

Rückfallverhältnis: $> 97\%$

Temperatureinfluss: Bei $-20^{\circ}\text{C} \dots +55^{\circ}\text{C} = \pm 1,5\%$

Klimabeanspruchung

Temperaturbereich bei

Lagerung: $-40^{\circ}\text{C} \dots +85^{\circ}\text{C}$

Betrieb: $-20^{\circ}\text{C} \dots +55^{\circ}\text{C}$

Relaisausgänge

Elektrische und mechanische Eigenschaften des Selbstüberwachungsrelais und Relais 2:

| Last | Ohmsche Last ($\cos \varphi = 1$) | Induktive Last ($\cos \varphi = 0,4$ L/R = 7 ms) |
|---------------------|---|--|
| Nennlast | 250 V \sim 16 A 400 V \sim 7 A 30 V= 16 A | 250 V \sim 8 A 400 V \sim 3,5 A 30 V= 8 A |
| Kontaktstrom | 16 A | |
| Max. Schaltspannung | 400 V \sim , 125 V= | |
| Max. Schaltstrom | 16 A | |
| Max. Schaltleistung | AC 4000 VA DC 480 W | AC 2000 VA DC 240 W |

mech. Lebensdauer: 30×10^6 Schaltspiele

elektr. Lebensdauer: 2×10^5 Schaltspiele bei 220 V \sim / 6 A

Kontaktmaterial: Silber-Cadmium-Oxyd (AgCdO)

Elektrische und mechanische Eigenschaften des Relais 1:

max. Schaltspannung 400 V \sim / 2650 VA/Dauerstrom 10 A

(nach DIN VDE 435)

mechanische Lebensdauer 1×10^6

elektrische Lebensdauer $1,2 \times 10^5$ bei 230V \sim / 10A

Kontaktmaterial Silber-Cadmium-Oxyd (AgCdO)

Ansprechzeit ca. 10 ms

Rückfallzeit: ca. 10 ms

Prüfspannung: 4000 V \sim eff

9.1 Systemdaten

| | |
|--|--|
| Vorschriften: | |
| Fachgrundnorm | EN 50082-2, EN 50081-1 |
| Produktnorm | EN 60255-6, IEC 255-4, BS 142 |
| Klimabeanspruchung: | |
| Temperaturbereich | |
| bei Lagerung: | - 40°C bis +85°C |
| bei Betrieb: | - 20°C bis +55°C |
| Feuchtebeanspruchung Klasse F nach DIN 40040 und DIN IEC 68, Teil 2-3: | über 56 Tage bei 40°C und 95% relative Feuchte |
| Hochspannungsprüfungen nach EN 60255-6: Spannungsprüfung: | IEC 255-5: 2,5 kV (eff.)/50 Hz.; 1 min. |
| Stoßspannungsprüfung: | IEC 255-5: 5 kV; 1,2/50 µs, 0,5 J |
| Hochfrequenzprüfung: | IEC 255-22-1: 2,5 kV/1 MHz |
| Störfestigkeit gegen Entladung Statischer Elektrizität (ESD): | EN 61000-4-2; IEC 255-22-1: 8 kV Luftentladung; 6 kV Kontaktentladung |
| Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Burst): | EN 61000-4-8; IEC 255-22-2: 4 kV/2,5 kHz, 15 ms |
| Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischer Frequenz: | 100 A/m dauernd 1000 A/m für 3 s |
| Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder ENV 50140; IEC 255-22-3: | Feldstärke 10 V/m |
| Störfestigkeit gegen leitungs- gebundene hochfrequente elektromagnetische Felder ENV 50141: | Spannung 10 V |
| Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (surge) EN 61000-4-5: 4 kV | |
| Messung der Funkstörspannung nach EN 55011: | Grenzwert Klasse B |
| Messung der Funkstörstrahlung nach EN 55011: | Grenzwert Klasse B |
| Mechanische Prüfbeanspruchungen: | |
| Schocken: | Klasse 1 nach DIN IEC 255 T 21-2 |
| Schwingen: | Klasse 1 nach DIN IEC 255 T 21-1 |
| Schutzart: | Elektronik: IP40 Anschlussklemmen: IP20 |
| Material: | Makrolon 6030, selbstverlöschend |
| Überspannungskategorie: | III |

9.2 Einstellbereiche und Stufung

Das WIP1 arbeitet mit eingeschränkter Funktionalität (Anzeige von Messwerten und automatischer Reset) ab folgenden Stromwerten:

- 1-phasig ab ca. 0,35 A
- 2-phasig ab ca. 0,22 A
- 3-phasig ab ca. 0,17 A

Die volle Funktionalität ist gegeben, sobald in mindestens einer Phase ein Strom $\geq 0,5$ A fließt. (Genauere Informationen, wie die Funktionalität vom Phasenstrom abhängt, finden sich in Kapitel 5.4.)

| | Einstellbereich | Stufung | Ansprechtoleranzen |
|------------------------|---|--|--|
| I> | WIP1-1 0,5...2,5 A (EXIT) WIP1-2/WIP1-3 0,2...2,5 A (EXIT) | 0,01; 0,02; 0,05; 0,005; 0,01; 0,02; 0,05; | $\pm 5\%$ des Einstellwertes $\pm 5\%$ des Einstellwertes |
| t _{I>} | 0,06 - 300 s (unabhängiger Schutz) 0,05 - 10 (abhängiger Schutz) | 0,01; 0,02; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10; 20 s 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5 | $\pm 3\%$ bzw. ± 10 ms $\pm 5\%$ für Normal Inverse $\pm 7,5\%$ für Very und Extremely Inverse und $X^2 - X^4$ |
| t _{min} | 0,06... 2 s | 0,01 s; 0,02 s; 0,05 s | $\pm 3\%$ bzw. ± 20 ms (*) |
| I>> | 1... 35 A (EXIT) | 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0 A | $\pm 3\%$ des Einstellwertes bzw. min. $\pm 1\%$ I _n |
| t _{I>>} | 0,06... 2 s | 0,01 s; 0,02 s; 0,05 s | $\pm 3\%$ bzw. ± 10 ms |

Tabelle 9.1: Einstellbereiche für die Phasenstromstufe

(*) Bei Strömen von 0,5 A bis 1,5 A kann sich die Auslösezeit um bis zu 50 ms verlängern.

| | Einstellbereich | Stufung | Ansprechtoleranzen |
|------------------------------------|---|--|---|
| I _{E>} | 0,05...2,0 A (EXIT) | 0,001; 0,002; 0,005; 0,01; 0,02 | $\pm 3\%$ des Einstellwertes bzw. min. $\pm 1\%$ I _n |
| t _{I_{E>}} | 0,06 - 300 s (unabhängiger Schutz) 0,05 - 10 (abhängiger Schutz) | 0,01; 0,02; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10; 20 s 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5 | $\pm 3\%$ bzw. ± 20 ms $\pm 5\%$ für Normal Inverse $\pm 7,5\%$ für Very und Extremely Inverse |
| t _{min} | 0,05... 2 s | 0,01 s; 0,02 s; 0,05 s | $\pm 3\%$ bzw. ± 10 ms |
| I _{E>>} | 0,1... 9 A (EXIT) | 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5 A | $\pm 3\%$ des Einstellwertes bzw. min. $\pm 1\%$ I _n |
| t _{I_{E>>}} | 0,06... 2 s | 0,01 s; 0,02 s; 0,05 s | $\pm 3\%$ bzw. ± 10 ms |

Tabelle 9.2: Einstellbereiche für die Erdschlussstufe

HINWEIS

Generelle Anmerkung zu Auslösezeiten:

War vor der Auslösung ein Wandlerstrom $>0,5$ A vorhanden oder wird das Gerät über eine externe Hilfsspannung versorgt (WIP1-2, WIP1-3), dann verkürzt sich die Auslösezeit um ca. 20 ms.

Anmerkung zu WIP1-1: Die Erdüberstromstufe ist nur aktiv, wenn in mindestens einer Phase ein Strom fließt, der größer als der kleinste einstellbare Schalterpunkt der Phasenüberstromstufe ist (0,5 A).

Technische Änderungen vorbehalten!

9.3 Abhängiger Überstromzeitschutz

Auslösekennlinien gemäß IEC 255-4 für die Phasen- und Erdstromstufe

Normal Inverse (Typ A)

$$t = \frac{0,14}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^{0,02} - 1} \cdot t_l > [s]$$

Very Inverse (Typ B)

$$t = \frac{13,5}{\left(\frac{I}{I_s}\right) - 1} \cdot t_l > [s]$$

Extremely Inverse (Typ C)

$$t = \frac{80}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^2 - 1} \cdot t_l > [s]$$

Long Time Inverse

$$t = \frac{120}{\left(\frac{I}{I_s}\right) - 1} \cdot t_l > [s]$$

RI-Inverse Time

$$t = \frac{1}{0,339 - \frac{0,236}{\left(\frac{I}{I_s}\right)}} \cdot t_l > [s]$$

Wobei:

| | | |
|----------------|---|--|
| t | = | Auslöseverzögerung |
| t _l | = | Zeit- Multiplikator [s] |
| I | = | Fehlerstrom |
| I _s | = | Stromansprechwert (entspricht dem Einstellwert I _{>}) |

Auslösekennlinien für die Phasenstromstufe

X²- Auslöseverzögerung:

$$t = \frac{100}{\left(\frac{I}{I_S}\right)^2} \cdot t_{I>} [s]$$

X^{2.5}- Auslöseverzögerung:

$$t = \frac{100}{\left(\frac{I}{I_S}\right)^{2,5}} \cdot t_{I>} [s]$$

X³- Auslöseverzögerung:

$$t = \frac{100}{\left(\frac{I}{I_S}\right)^3} \cdot t_{I>} [s]$$

X^{3.5}- Auslöseverzögerung:

$$t = \frac{100}{\left(\frac{I}{I_S}\right)^{3,5}} \cdot t_{I>} [s]$$

X⁴- Auslöseverzögerung:

$$t = \frac{100}{\left(\frac{I}{I_S}\right)^4} \cdot t_{I>} [s]$$

9.3.1 Kennlinien

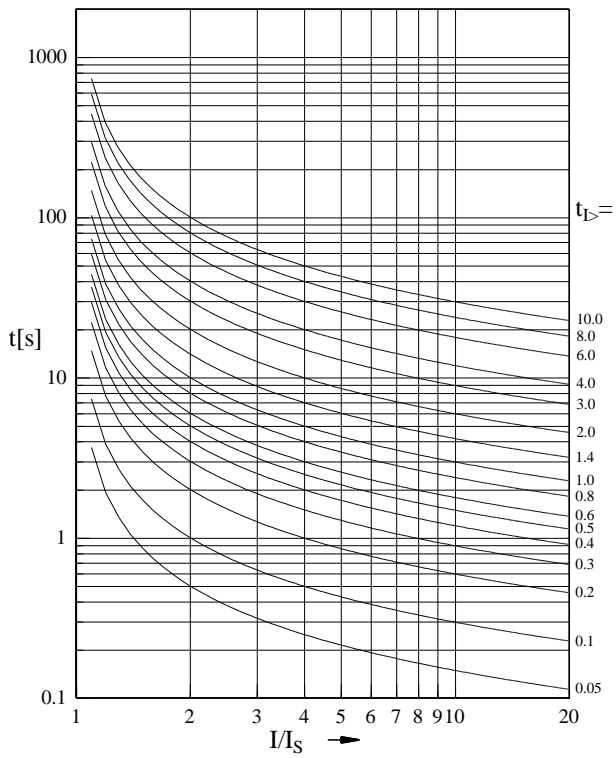


Abbildung 9.1: Typ A, Normal inverse Auslösekennlinien

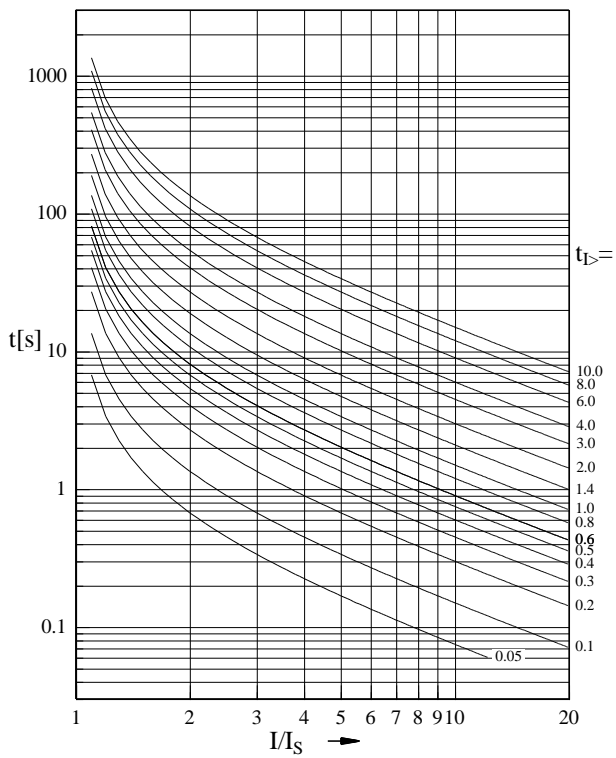


Abbildung 9.2: Typ B, Very inverse Auslösekennlinien

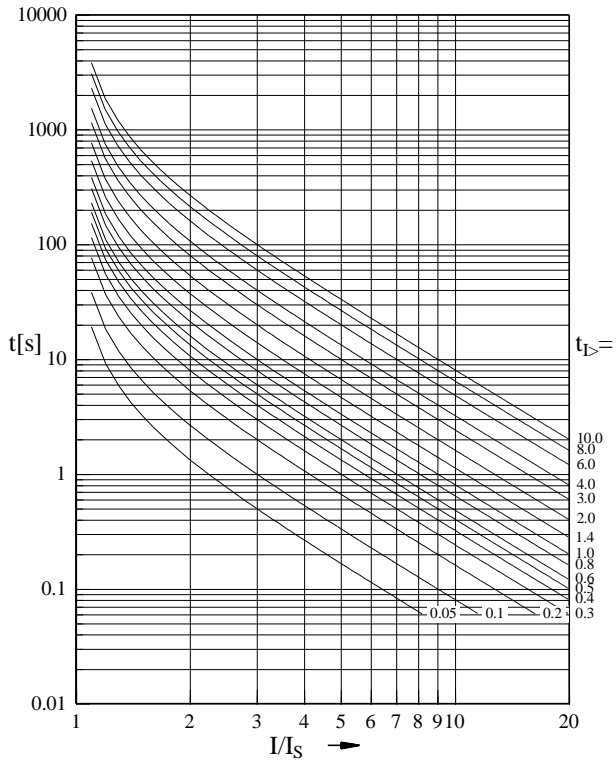


Abbildung 9.3: Typ C, Extremely inverse Auslösekennlinien

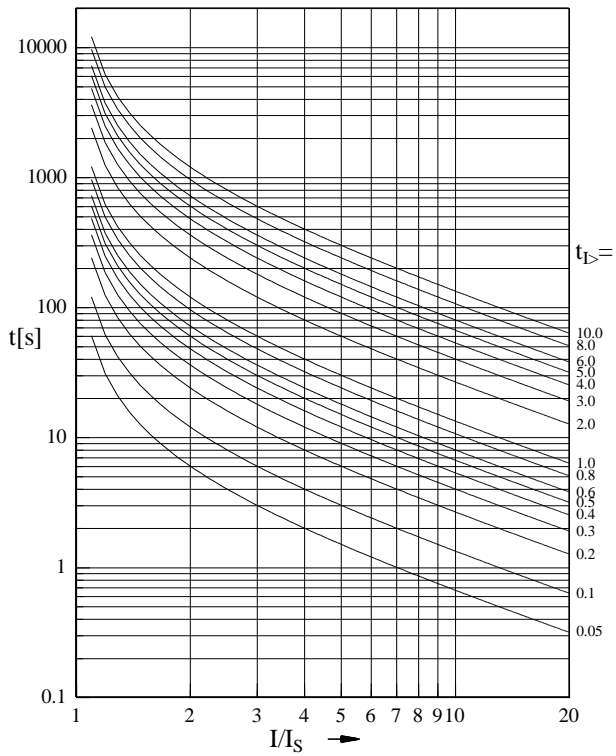


Abbildung 9.4: Long Time Inverse

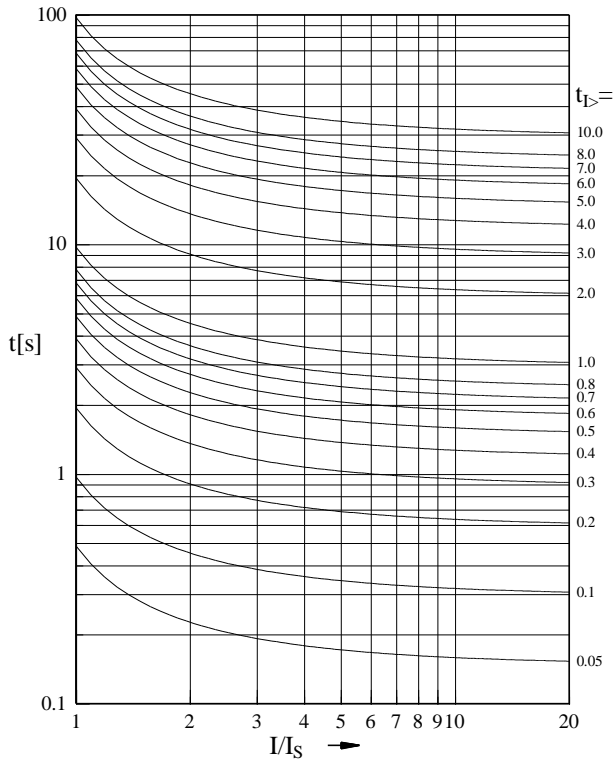


Abbildung 9.5: RI-Inverse

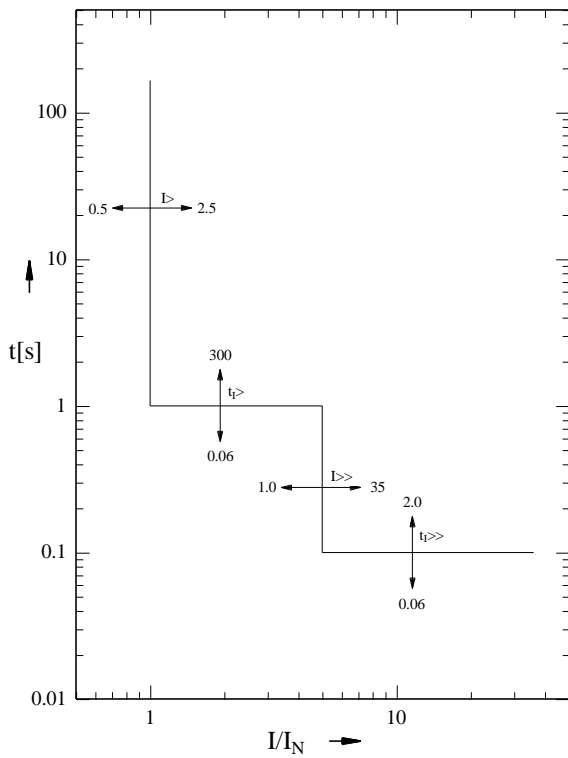


Abbildung 9.6: Unabhängige Auslösekennlinien

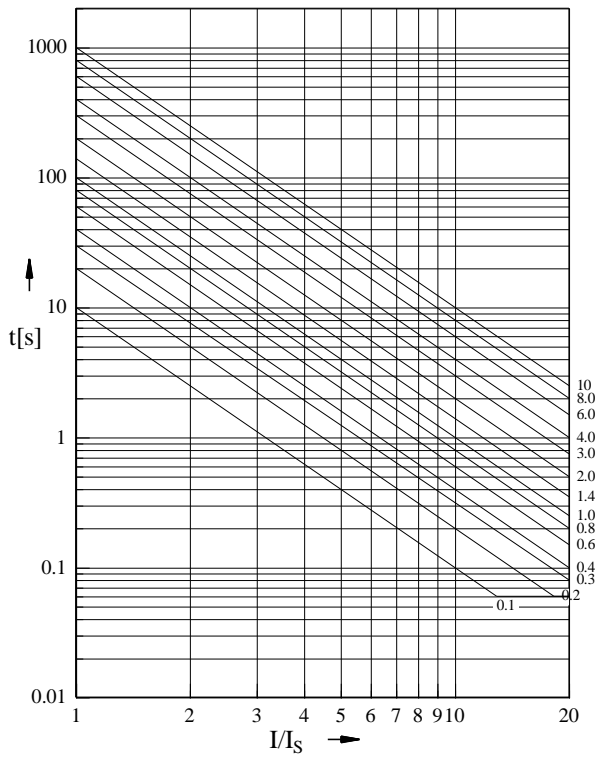


Abbildung 9.7: x^2 - Auslösekennlinien

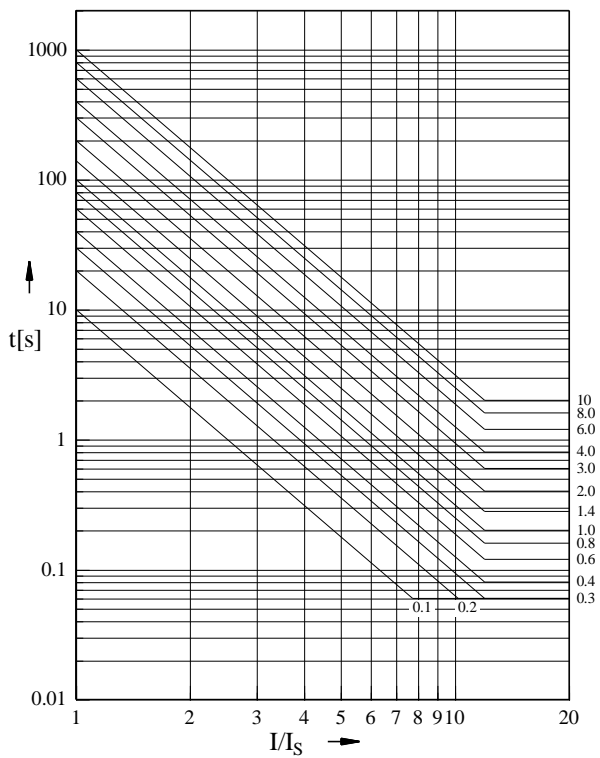


Abbildung 9.8: $x^{2.5}$ - Auslösekennlinien

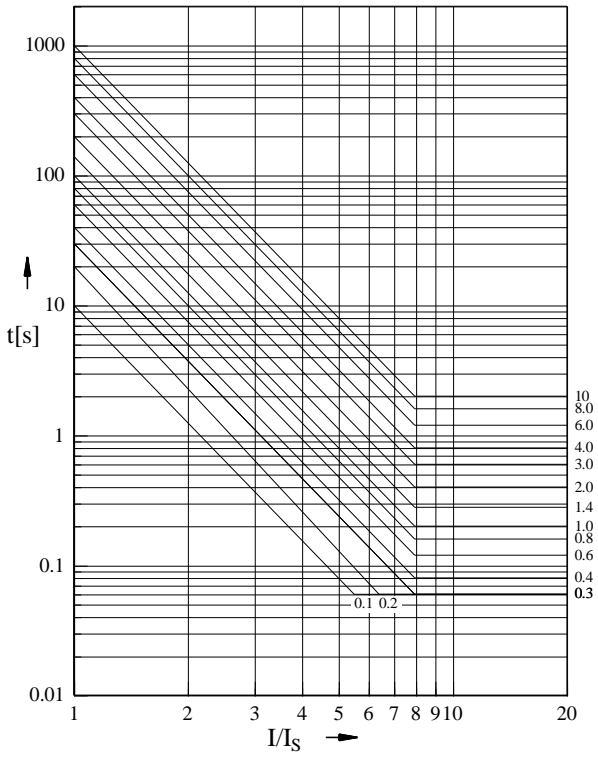


Abbildung 9.9: x^3 - Auslösekennlinien

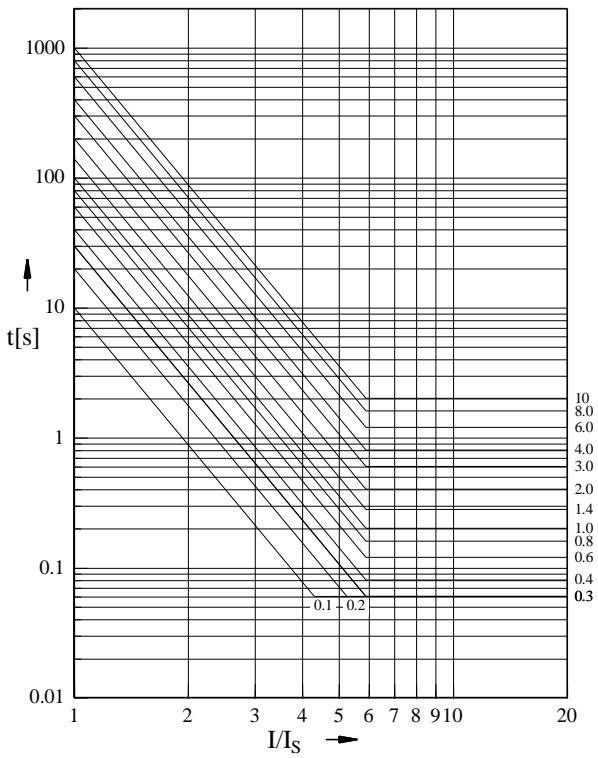


Abbildung 9.10: $x^{3.5}$ - Auslösekennlinien

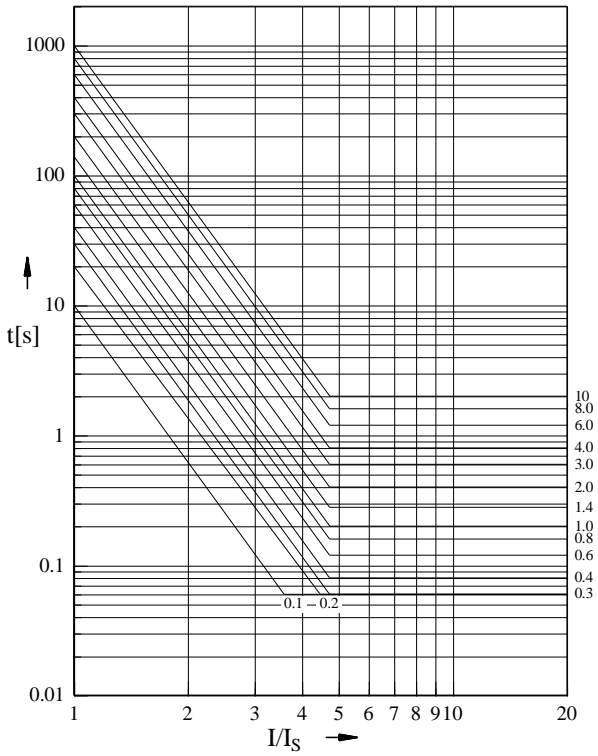


Abbildung 9.11: x^4 - Auslösekennlinien

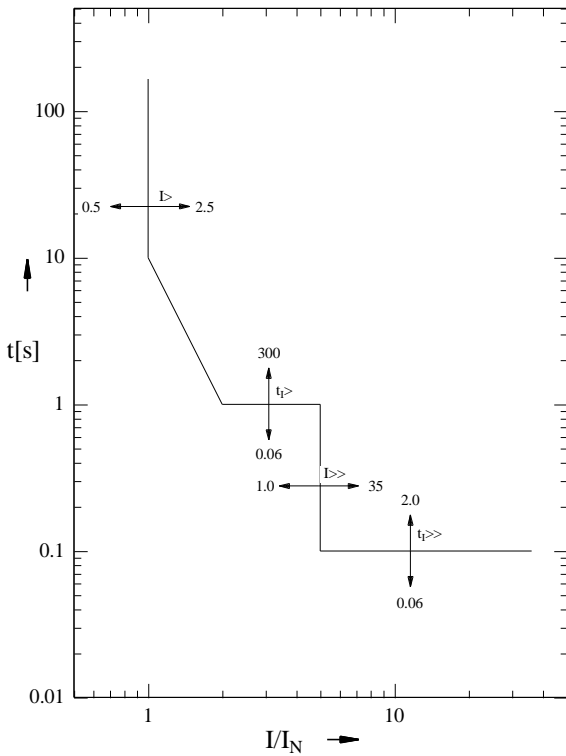


Abbildung 9.12: Einstellbeispiel für eine Überstromeinstellung mit Kurzschlussfunktion und Begrenzung der Auslösekennlinie

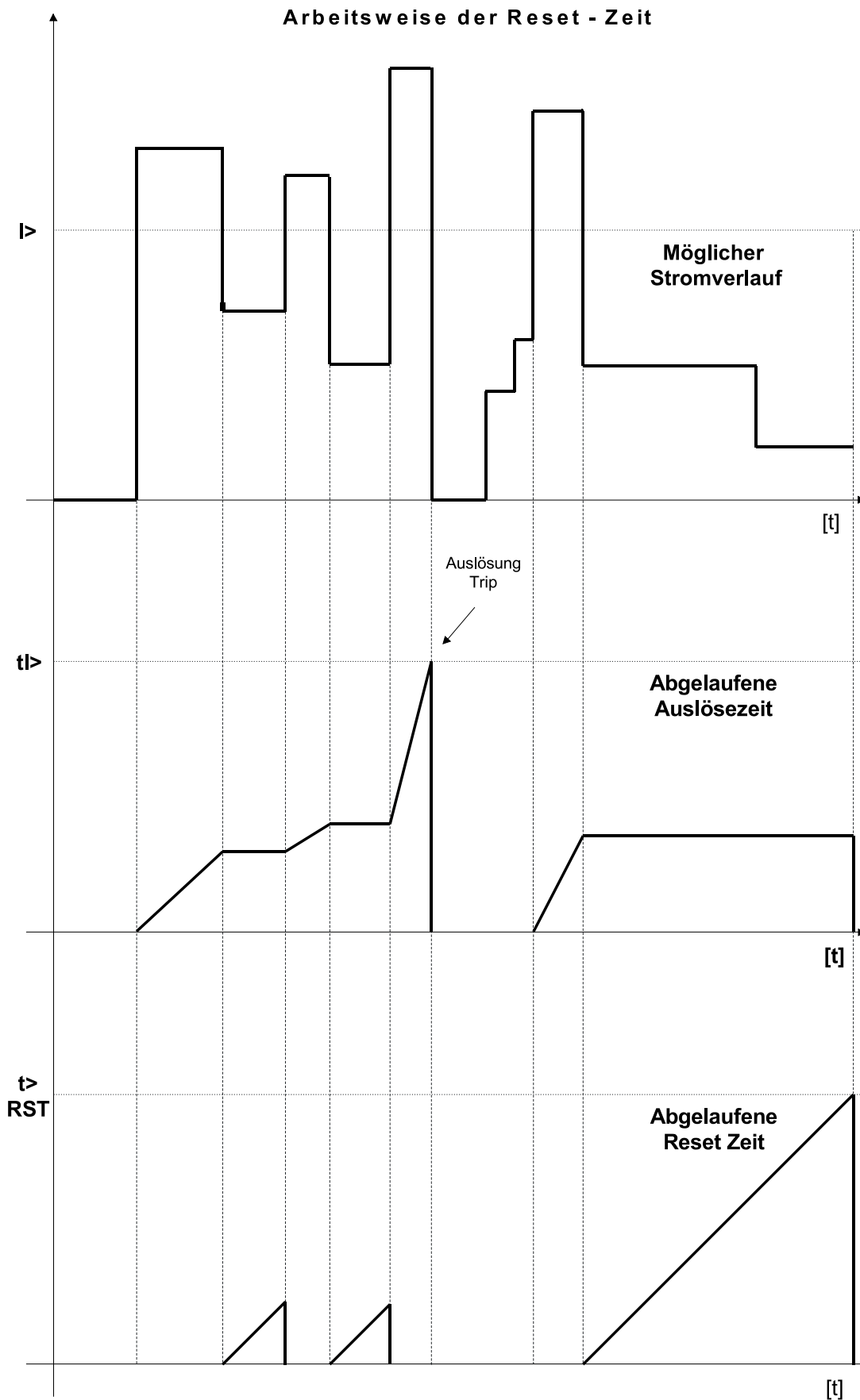


Abbildung 9.13: Möglicher Auslöseverlauf

9.4 Gehäuse

Das WIP1 ist für die Schnappschienebefestigung auf Hutschiene nach DIN EN 50022 vorgesehen. Die Frontplatte des Gerätes wird durch eine plombierbare Klarsichtabdeckung geschützt (IP40).

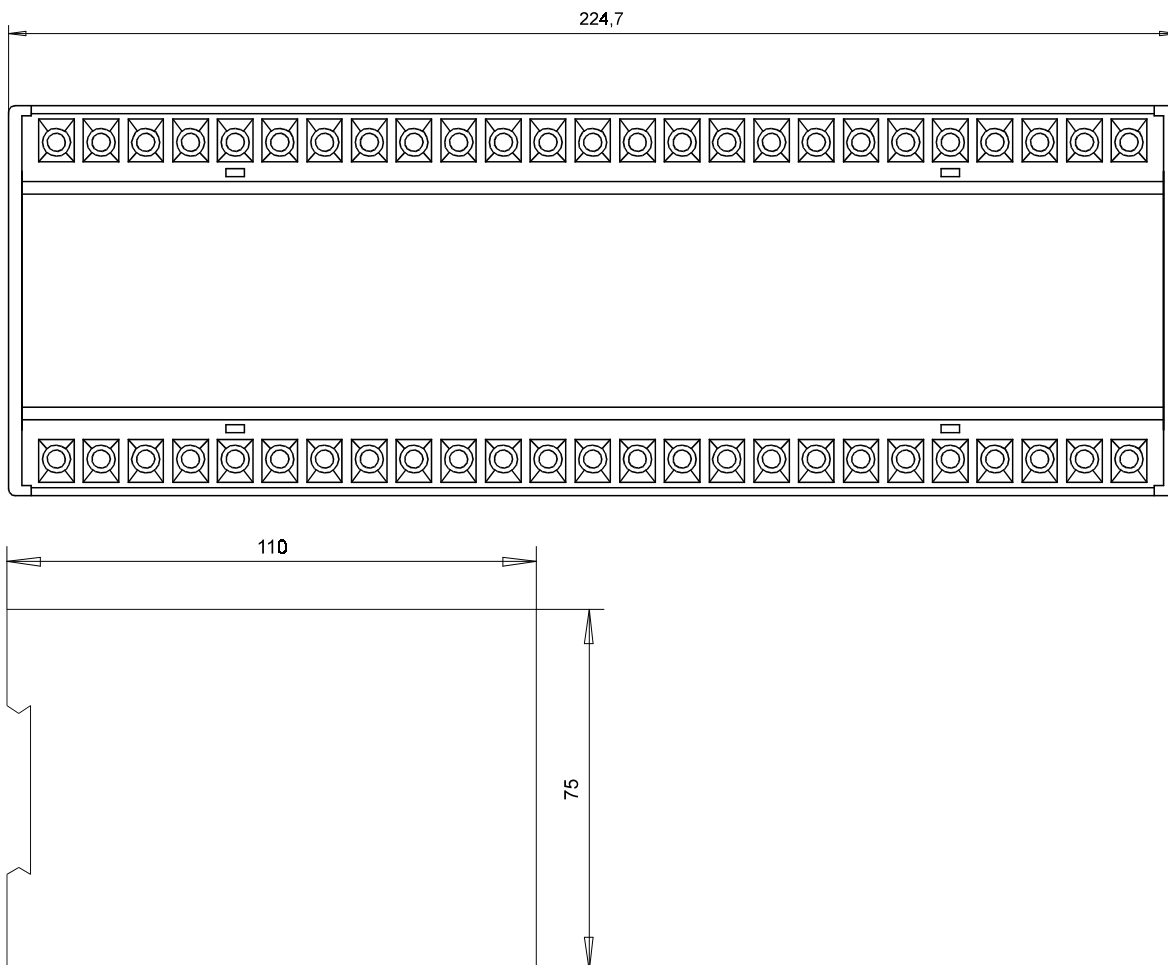


Abbildung 9.14: Gehäusemaße WIP1

Anschlussklemmen

Die Anschlussklemmen des Gerätes ermöglichen den Anschluss bis max. $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ Leiterquerschnitt. Zum Anschluss ist die Klarsichtabdeckung des Gerätes abzunehmen. (siehe Kapitel 4).

9.5 Schauzeichen

Schauzeichen WI1SZ4, WISZ5

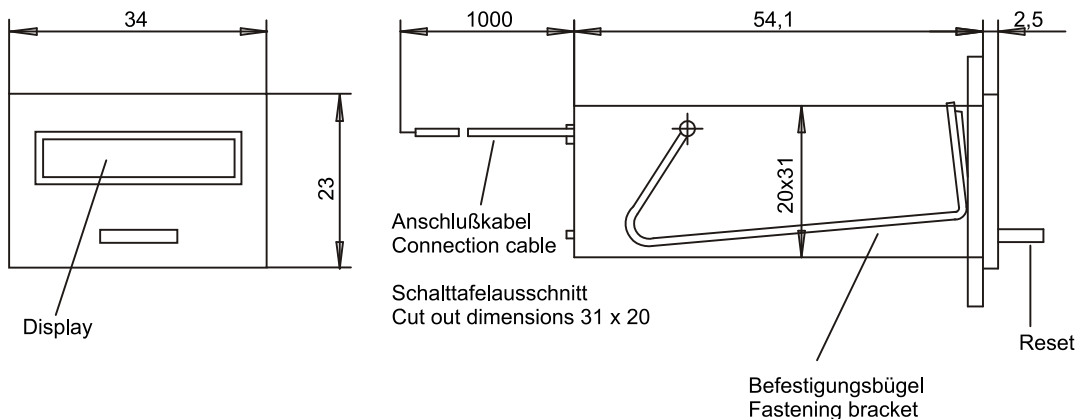


Figure 7.15: Abmessungen, Schauzeichen: WISZ4 und WISZ5

Schalttafelausschnitt: 31 x 20 mm

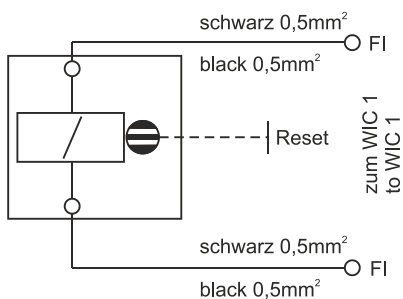


Figure 7.16: Schauzeichen WISZ4, Anschlussplan

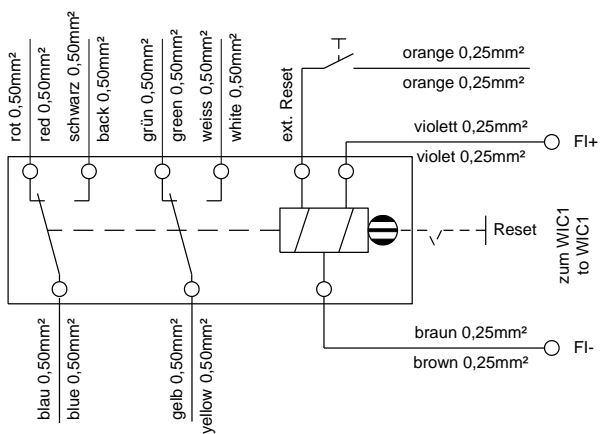


Figure 7.17: Schauzeichen WISZ5, Anschlussplan

10. FAQ (Häufig gestellte Fragen)

Wir beabsichtigen, das WIP1 vor der Inbetriebnahme längere Zeit zu lagern. Ist dies möglich?

Das ist prinzipiell kein Problem. Allerdings kann anhaltende Einwirkung von Staub oder Feuchtigkeit während der Lagerung die Lebensdauer des Gerätes verringern. Daher empfehlen wir, das Gerät grundsätzlich in der Original-Verpackung und an einem Ort zu lagern, der frei von Staub und hoher Luftfeuchte ist.

Bei der späteren Installation sollte man eine genügende Zeitspanne verstreichen lassen, während der das Gerät sich an die Umgebungstemperatur anpasst.

Zu beachten ist auch eine unter Umständen mögliche falsche Batteriewarnung beim ersten Einschalten nach langer Lagerzeit, siehe 8.2.1.

Die Display-Batterie muss gewechselt werden. Was muss hierbei beachtet werden?

Achten Sie darauf, dass der Austausch ESD-konform erfolgt!

Trennen Sie das Gerät von allen Spannungsquellen und sichern Sie es gegen Wiedereinschalten. Vergewissern Sie sich, dass es spannungsfrei ist.

Da Batterien die Umwelt schädigen können, müssen sie unter Beachtung lokaler Bestimmungen und Gesetze entsorgt werden. In Mitgliedsstaaten der EU beispielsweise ist die EU-Richtlinie 2006/66/EG zu beachten.

Detaillierte Informationen über die Arbeitsschritte für einen Batteriewechsel finden sich in Kapitel 8.2.2.

Wir müssen ein altes Gerät außer Betrieb nehmen und entsorgen. Was muss hierbei beachtet werden?

Trennen Sie das Gerät von allen Spannungsquellen und sichern Sie es gegen Wiedereinschalten. Vergewissern Sie sich, dass es spannungsfrei ist.

Das Gerät muss auf eine sichere Weise entsorgt werden, es darf weder verbrannt werden noch in Kontakt mit Wasserquellen (Flüsse, Seen, usw.) gebracht werden.

Alle lokalen Richtlinien und Gesetze, soweit für die Entsorgung anwendbar, müssen befolgt werden.

Wie müssen die Stromwandler für einen Überstromzeitschutz mit/ohne Erdfehlerschutz angeschlossen werden?

Konkrete Anschlussbeispiele finden sich im Kapitel 4 „Aufbau“.

Wie lässt sich das Gerät über das HMI (Bedienfeld) konfigurieren?

Siehe Kapitel 6, insbesondere 6.5.

Lassen sich alle Einstellungen „offline“ vornehmen, also ohne es in der Anlage im Betrieb zu haben?

Ja, das Display lässt sich jederzeit über die <DISPLAY ON >-Taste einschalten. (Es wird dann über die Display-Batterie gespeist.) Das „Parameter“-Menü steht für Einstellungen zur Verfügung.

| | |
|---|--|
| <i>Sind die Schutzfunktionen auch verfügbar, wenn die Batterie leer ist?</i> | Ja, alle Schutzfunktionen arbeiten zu 100 % unabhängig von der Batterie, das heißt, es wäre prinzipiell sogar ein Betrieb ohne Batterie möglich. (Wir empfehlen dennoch, die Batterie rechtzeitig zu tauschen, um die im Kapitel 7.4 beschriebenen Vorteile nutzen zu können.) |
| <i>Welchen Minimalstrom benötigt das Gerät, um in Betrieb zu gehen?</i> | Das Gerät ist voll funktionsfähig (d. h. inklusive Anzeige von Messwerten) ab einem Phasenstrom von 0,5 A. Dies ist zugleich die kleinste einstellbare Auslöseschwelle. Für die Gerätevarianten WIP1-2 und WIP1-3 gibt es die Option der dualen Stromversorgung, deren Vorteile in Kapitel 5.4.3 beschrieben werden. |
| <i>Welchen Mindeststrom benötigt das Gerät für die Auslösung?</i> | Ohne duale Stromversorgung ist der Minimalstrom für die Auslösung ist gleich demjenigen für den Betrieb (0,5 A). Mit zusätzlicher Stromversorgung ist der kleinstmögliche Einstellwert für den Phasenüberstrom 0,2 A. |
| <i>Wie groß ist die Messgenauigkeit?</i> | Siehe Kapitel 9 „Technische Daten“. |
| <i>Können wir über eine Betriebs-Software mit dem Gerät kommunizieren?</i> | Mit dem WIP1-3 ist das möglich. |
| <i>Warum gibt es nach einem Fehler mit erfolgter Auslösung keine Anzeige auf dem Display?</i> | Für ein wandlerstromversorgtes Gerät bedeutet eine Auslösung ein Abschalten der Leiter und somit ein Unterbrechen der eigenen Stromversorgung, und somit wird das Display abgeschaltet. Allerdings zeigt die LED weiterhin durch Blinken an, dass eine Auslösung stattgefunden hat. (Dieses Blinken wird durch die Display-Batterie gespeist.) |
| <i>Bedeutet dies, dass nach einer Auslösung keine konkreten Fehlerwerte ablesbar sind?</i> | Nach Betätigen der Taste <DISPLAY ON> wird das Display eingeschaltet. (Es wird dann durch die Display-Batterie gespeist.) Nach einer Auslösung zeigt das Gerät sofort den Menüpunkt „Fehlerspeicher“ an, siehe auch Abbildung 6.1. |
| <i>Wird durch ständiges Blinken der LED nicht die Batterie schnell leer gesogen?</i> | Generell verbraucht das Blinken einer LED nicht allzu viel elektrische Energie. Bei Anlagen, die nur selten von Personal aufgesucht und gewartet werden, empfehlen wir allerdings in der Tat, das Gerät auf „automatischen Reset“ einzustellen und/oder das Blinken zu deaktivieren, siehe Kapitel 6.7.4 bzw. 6.9. |
| <i>Hat das WIP1 eine Selbstdiagnose eingebaut?</i> | Ja, es gibt eine Selbstüberwachung, siehe z. B. Kapitel 4.1, 5.2. |
| <i>Wie können wir die Gerätefunktionalität prüfen?</i> | Siehe Kapitel 7 „Test des Relais und Inbetriebnahme“. |

11. Bestellformular

| Überstromzeitrelais mit Multicharakteristik (wandlerstromversorgt) | WIP1 | I1 | E1 | |
|--|-------------|-----------|-----------|----------|
| 3-phasige Strommessung $I_{>}; I_{<>}$ wandlerstromgespeist | 1 | | | |
| wandlerstromgespeist mit Netzteil ¹ für 140 AC bzw. 200 V DC | 2 | | | |
| wandlerstromgespeist mit Netzteil ¹ , mit RS485 Schnittstelle | 3 | | | |
| Nennstrom | 1 A | | | |
| Ohne Erdstrommessung (nur für WIP1-1 möglich) Mit zusätzlicher Erdstrommessung $I_{E>}; I_{E<>}$ Nennstrom 1A | | | | |
| Standard | | | | * |
| Kommunikation mit MODBUS RTU Protokoll (Nur mit Schnittstelle möglich) | | | | M |

* Feld bitte freilassen, wenn Option nicht gewünscht

¹ Das Netzteil dient zur Eigenversorgung des Gerätes, es liefert nicht die Auslöseenergie für den Impulsaustritt

| | | | | |
|----------------------|----|--|------|--|
| Schauzeichen WI1-SZ4 | ja | | nein | |
| Schauzeichen WI1-SZ5 | ja | | nein | |

230 V/AC Spannungsversorgung WIP1-2/3

| 230 V/AC Spannungsversorgung | WIP1 | PS |
|---|-------------|-----------|
| Anschluss des WIP1-2/3 an das 230 V/AC Netz | | |

Ersatzbatterie

| 3,0 V Ersatzbatterie | WIP1 | BAT2 |
|-----------------------------|-------------|-------------|
|-----------------------------|-------------|-------------|

*Diese Bezeichnung befindet sich auf dem Typenschild

Einstell-Liste WIP1**Zu beachten !**

Alle Einstellungen müssen vor Ort überprüft und ggf. an das zu schützende Objekt angepasst werden.

Projekt: _____ SEG Electronics GmbH-Kom.-Nr.: _____

Funktionsgruppe: = _____ Ort: + _____ Betriebsmittelkennzeichnung: - _____

Relaisfunktionen: _____ Passwort: _____

Datum: _____

Einstellung der Parameter**Systemparameter**

| Beschreibung | Einheit | Werkseinstellung | Aktuelle Einstellung | WIP11 | WIP12 | WIP13 |
|---------------------------|---------|------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| Sprache | | Englisch | | X | X | X |
| Passwort | | ++++ | | X | X | X |
| Einstellwert des Datums * | | 01.01.1990 | | X | X | X |
| Zeiteinstellung * | | 00:00:00 | | X | X | X |
| Nennfrequenz | Hz | 50 | | X | X | X |
| Schnittstellenadresse | | 1 | | | | X |
| Baudrate** | | 9600 | | | | X |
| Einstellen der Parität** | | even | | | | X |

* Wird bei Auslieferung auf aktuelle Werte gesetzt

**Nur für Modbus Protokoll

Schutzparameter

| Beschreibung | Einheit | Werks-einstellung | Aktuelle Einstellung | WIP11 | WIP12 | WIP13 |
|---|---------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| Ansprechwert der Überstrom-einstellung | A | 0,5 | | X | X | X |
| Auswahl der Kennlinie (Phasenstrom) | | Definite Time | | X | X | X |
| Auslösezeit für Überstrom-einstellung | s | 0,06 | | X | X | X |
| Reset-Modus für abhängige Auslösekennlinien | s | 0 | | X | X | X |
| Mindestauslösezeit (Phasenstromstufe) | s | 0,06 | | X | X | X |
| Ansprechwert der Kurzschluss-schnellauslösung | A | 1,0 | | X | X | X |
| Auslösezeit für Kurzschluss-schnellauslösung | s | 0,06 | | X | X | X |
| Ansprechwert der Erdüberstrom-einstellung | A | 0,05 | | X | X | X |
| Auswahl der Kennlinie (Erdstrom) | | Definite Time | | X | X | X |
| Auslösezeit für Erdüberstrom-einstellung | s | 0,06 | | X | X | X |

| | | | | | | |
|--|---|------|--|---|---|---|
| Reset-Modus für abhängige Auslösekennlinien | s | 0 | | X | X | X |
| Mindestauslösezeit (Erdschlussstufe) | s | 0,05 | | X | X | X |
| Ansprechwert der Erdschluss Schnellauslösung | A | 0,1 | | X | X | X |
| Auslösezeit für Erdschluss Schnellauslösung | s | 0,06 | | X | X | X |

Auslöseart

| Beschreibung | Einheit | Werks-einstellung | Aktuelle Einstellung | WIP11 | WIP12 | WIP13 |
|---|---------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| Reset | | Manuell | | X | X | X |
| *Auslösung über Elektroimpuls oder Relais | | Relais | | X | X | X |
| Auslöseart der Stufe IE> | | Auslösen | | X | X | X |
| Auslöse-LED | | Blinken | | X | X | X |

* Bei Verwendung einer Auslösespule muss der Parameter auf Einstellung „Elektroimpuls“ gesetzt werden.

Relaisrangierung

| Beschreibung | Einheit | Werks-einstellung | Aktuelle Einstellung | WIP11 | WIP12 | WIP13 |
|-------------------------------|---------|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| Überstrom I> Alarm | | nein | | | X | X |
| Überstrom I> Auslösung | | ja | | X | X | X |
| Kurzschluss I>> Alarm | | nein | | | X | X |
| Kurzschluss I>> Auslösung | | ja | | X | X | X |
| Erdüberstrom IE> Alarm | | nein | | | X | X |
| Erdüberstrom IE> Auslösung | | ja | | X | X | X |
| Erdkurzschluss IE>> Alarm | | nein | | | X | X |
| Erdkurzschluss IE>> Auslösung | | ja | | X | X | X |

Signaleingangsparameter

| | Werkseinstellung | | Eigene Einstellung | | WIP 11 | WIP 12 | WIP 13 |
|------|------------------|------------------|--------------------|------------------|--------|--------|--------|
| | Blockieren | Nicht blockieren | Blockieren | Nicht blockieren | | | |
| I> | | X | | | X | X | X |
| I>> | X | | | | X | X | X |
| IE> | | X | | | X | X | X |
| IE>> | | X | | | X | X | X |

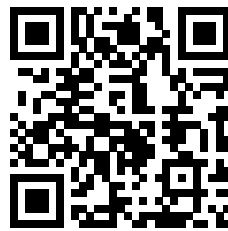
| | Werkseinstellung | | Eigene Einstellung | | WIP 11 | WIP 12 | WIP 13 |
|------------------|------------------|---------------|--------------------|---------------|--------|--------|--------|
| | Sofort | Nach Anregung | Sofort | Nach Anregung | | | |
| Schnellauslösung | X | | | | X | X | X |

Diese Gerätebeschreibung ist gültig ab der Software-Version Nr.

WIP1-1: V02-1.12
WIP1-2: V12-1.17
WIP1-3: V13-1.07
WIP1-3M: V13-1.06

WI Line

www.SEGelectronics.de



SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation jederzeit zu verändern und zu aktualisieren. Alle Informationen, die durch SEG Electronics GmbH bereitgestellt werden, wurden auf ihre Richtigkeit nach bestem Wissen geprüft. SEG Electronics GmbH übernimmt jedoch keinerlei Haftung für die Inhalte, sofern SEG Electronics GmbH dies nicht explizit zusichert.



SEG Electronics GmbH
Krefelder Weg 47 • D-47906 Kempen (Germany)
Postfach 10 07 55 (P.O.Box) • D-47884 Kempen (Germany)
Telefon: +49 (0) 21 52 145 1

Internet: www.SEGelectronics.de

Vertrieb
Telefon: +49 (0) 21 52 145 331
Telefax: +49 (0) 21 52 145 354
E-Mail: info@SEGelectronics.de

Service
Telefon: +49 (0) 21 52 145 614
Telefax: +49 (0) 21 52 145 354
E-Mail: info@SEGelectronics.de

SEG Electronics hat weltweit eigene Fertigungsstätten, Niederlassungen und Vertretungen sowie autorisierte Distributoren und andere autorisierte Service- und Verkaufsstätten.

Für eine komplette Liste aller Anschriften/Telefon-/Fax-Nummern/E-Mail-Adressen aller Niederlassungen besuchen Sie bitte unsere Homepage.