



WIB1

Wandlerstromversorgtes Überstromzeit- und Erdstromrelais

Handbuch WIB1 (Revision D)

Inhalt

1.	Anmerkungen zum Handbuch	4
1.1	Informationen zu Haftung und Garantie	4
1.2	WICHTIGE DEFINITIONEN	5
1.3	Warnung vor elektrostatischer Entladung.....	6
2.	Einführung.....	7
2.1	Verwendung dieser Anleitung.....	7
2.2	Einführende Anmerkungen zum WIB1	7
2.3	Produktbeschreibung	8
3.	Handhabung, Installation und äußere Abmessungen	9
3.1	Allgemeine Informationen	9
3.1.1	Pflege des Relais	9
3.1.2	Lagerung	9
3.1.3	Elektrostatische Entladung	9
3.2	Installation des Relais	9
3.3	Äußere Abmessungen	10
3.4	Anschlussdiagramm	10
4.	Bedienungsanweisungen.....	13
4.1	Allgemeine Informationen zum WIB1	13
4.2	Benutzerschnittstelle.....	14
4.2.1	WIB12PE	14
4.2.2	WIB12FE.....	15
4.2.3	WIB12PEB	16
4.3	Stromwandler für das WIB1	17
5.	Technische Daten, Kennlinien und Funktionen	18
5.1	Schutzfunktionen	18
5.1.1	Minimaler Betriebsstrom und Nennprimärstrom	18
5.1.2	Einstellung Phasenüberstromschutz	19
5.1.3	Einstellung Blockadestufe.....	20
5.1.4	Einstellung Erdstromschutz	21
5.2	Standardeinstellungen	22
5.2.1	WIB12FE und WIB12PE	22
5.2.2	WIB12PEB	22
5.3	Routinesicherheitsprüfung (nur WIB12PE).....	22
5.4	Fehlerwertspeicher	22
5.5	Kommunikation	23
5.5.1	Kommunikation über PC-Adapter.....	23
5.5.2	WIC1PC2-Adapter	23
5.5.3	WIC1PC3-Adapter	23
5.6	Ein- und Ausgänge	23
5.6.1	Eingang für Fernauslösung.....	24
5.6.2	Impulsausgang für die Auslösespule	24
5.6.3	Impulsausgang für die Schauzeichen.....	24
5.6.4	Erdung	24
5.7	Technische Daten.....	25
5.7.1	Allgemeine Daten	25
5.7.2	Temperaturbereich	25
5.7.3	Genauigkeit (nach IEC60255-151)	25
5.7.4	Genauigkeit der Zeitmessung (nach IEC60255-151)	25
5.8	Konstruktionsstandards:	26
5.8.1	Hochspannungstests:	26
5.8.2	EMV-Störfestigkeitstests:.....	27
5.8.3	EMV-Test zur Störaussendung:.....	27
5.8.4	Mechanische Tests:	28
5.8.5	Umgebungsbedingungstest:	28
5.8.6	Äußere Abmessungen der Stromwandler	29
5.9	Kennlinien und Zeiten	31
5.9.1	Kennlinien	31

5.9.2	Berechnungsformel für INV-Kennlinie	33
5.9.3	Auslösespulenausgang	34
5.9.4	Schauzeichen	34
5.10	Beschreibung der Anwendung	35
5.10.1	Vorwort	35
5.11	Auswahl des Stromwandler-Spannungsverhältnisses	37
5.12	Einstellungsanweisungen für die Kennlinien	38
6.	Inbetriebnahme und Wartung	41
6.1.1	Wichtiger Hinweis	41
6.2	Zubehör für die Inbetriebnahme	41
6.3	Für Schutzgeräte, die von Stromwandlern gespeist werden, zu beachtende Kriterien	41
6.4	Besonderheiten des WIB1-Tests	42
6.5	Auswahl des Sekundärtestsystems	42
6.6	Prüfungen während der Inbetriebnahme	42
6.6.1	Verkabelungsprüfungen	42
6.6.2	Einstellung von WIB1	43
6.7	Funktionstest	43
6.7.1	Testströme	44
6.7.2	Schaltpunkte für die Überstromschritte $I_{>}$	44
6.7.3	Schaltpunkte für die Kurzschlussstufe $I_{>>}$ (nur WIB12FE und WIB12PE)	45
6.7.4	Schaltpunkte für die Auslöseblockade I_{BLOCK} (nur WIB12PEB)	45
6.8	Besonderheiten bei Erdstromtests	46
6.8.1	Schaltpunkte für den Erdstromstufe I_E	46
6.8.2	Schaltpunkte für den Erdstrom-Kurzschlussschritt $I_{E>>}$	46
6.9	Beispiel für einen Prüfablauf	47
6.10	Wartung	49
6.10.1	Fehler	49
6.10.2	Reparaturen	49
7.	Produktspezifische Merkmale	50
7.1	Anschlussbelegung	50
7.1.1	Anschlussbelegung des WIB12PE und WIB12PEB	50
7.1.2	Anschlussbelegung des WIB12FE	50
7.1.3	Erdung	50
7.2	Stromwandler	51
8.	Anhang	53
8.1	Maßbild des Relais	53
8.2	Maßbild des Schauzeichens	53
8.3	Bestellformular	54
8.4	Inbetriebnahmeformular	55
8.4.1	Parametereinstellung für WIB12FE und WIB12PE	55
8.4.2	Parametereinstellung für WIB12PEB	55

1. Anmerkungen zum Handbuch

In diesem Handbuch werden die mit Geräteplanung, Parametereinstellung, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Geräts WIB1 verbundenen Aufgaben im Allgemeinen beschrieben.

Das Handbuch dient als Arbeitsgrundlage für:

- ⑩ Techniker im Bereich Schutz,
- ⑩ Techniker im Bereich Inbetriebnahme,
- ⑩ Personen, die mit Einstellung, Test und Wartung von Schutz- und Steuergeräten befasst sind
- ⑩ sowie geschultes Personal für elektrische Installationen und Kraftwerke.

Alle den Typcode 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 *Woodward Kempen 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

Woodward Kempen 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 *Woodward Kempen GmbH* geöffnet wird.

Die in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen der *Woodward Kempen 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 wird verwendet, um auf Praktiken hinzuweisen, bei denen keine Verletzungsgefahr besteht.



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

1.3 Warnung vor elektrostatischer Entladung

VORSICHT

Alle elektronischen Geräte können durch elektrostatische Entladungen beschädigt werden, manche Komponenten mehr als andere. Um diese Komponenten vor elektrostatischen Entladungen zu schützen, müssen Sie spezielle Vorsichtsmaßnahmen zum Minimieren oder Eliminieren elektrostatischer Entladungen treffen.

Befolgen Sie diese Vorsichtsmaßnahmen beim Arbeiten mit dem Gerät oder in seiner Nähe.

1. Bevor Sie Wartungsarbeiten an dem elektronischen Gerät durchführen, entladen Sie die statische Elektrizität über Ihren Körper in die Erde, indem Sie ein geerdetes Metallobjekt (Leitungsrohr, Schrank, Ausrüstung etc.) berühren und halten.
2. Vermeiden Sie das Entstehen statischer Elektrizität an Ihrem Körper, indem Sie keine Kleidung aus Synthetikmaterialien tragen. Tragen Sie so weit wie möglich Baumwoll- oder Baumwollmischgewebematerialien da diese Materialien statische elektrische Ladungen nicht in demselben Maße speichern wie Synthetikmaterialien.
3. Halten Sie Kunststoff-, Vinyl- und Styropormaterialien (z. B. Tassen oder Tassenhalterungen aus Styropor, Zigarettenpackungen, Zellophanfolien, Hefte oder Ordner aus Vinyl, Plastikflaschen und -aschenbecher) von Steuergerät, Modulen und Arbeitsbereich so weit wie möglich fern.
4. Entfernen Sie Platinen (PCB) nur dann aus dem Gehäuse, wenn es unvermeidbar ist. Wenn Sie die Platine aus dem Gehäuse entfernen müssen, treffen Sie diese Vorsichtsmaßnahmen:
 - Berühren Sie die Platine nur an den Kanten.
 - Berühren Sie elektrische Leiter, Anschlüsse oder Komponenten nicht mit leitenden Objekten oder Ihren Händen.
 - Lassen Sie beim Austausch einer Platine die neue Platine in den antistatischen Kunststoffschutzbeutel, bis Sie sie installieren. Legen Sie die alte Platine sofort nach dem Entfernen aus dem Gehäuse in den antistatischen Kunststoffschutzbeutel.

Um Schäden elektronischer Komponenten durch falsche Handhabung zu vermeiden, lesen und beachten Sie die Vorsichtsmaßnahmen in Woodward-Handbuch 82715, Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules.

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

2. Einführung

Die WI-LINE von Woodward Kempen GmbH bietet zeitgesteuerte Überstromschutzfunktionen und Erdschluss-Schutzfunktionen in bewährter Technik als stromwandlergespeiste Schutzrelais. Als Kombination aus kompaktem Schutzrelais und zugehörigen Stromwandlern wurde das WIB1-System speziell für kompakte MV-Schaltanlagen mit Leistungsschaltern entwickelt.

2.1 Verwendung dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält die technische Beschreibung aller WIB1-Versionen. Der Benutzer erhält einen umfassenden Einblick in die verschiedenen Anwendungen, die Auswahl, Installation, Parametereinstellung und Inbetriebnahme des WIB1.

Diese Anleitung ist in folgende Abschnitte unterteilt:

Kapitel 1;	Einführung
Kapitel 2;	Handhabung, Installation und äußere Abmessungen
Kapitel 3;	Bedienungsanweisungen
Kapitel 4;	Technische Daten, Kennlinien und Funktionen
Kapitel 5;	Produktspezifische Merkmale
Kapitel 6;	Anhang; Maßskizze und Schauzeichen, Bestell- und Inbetriebnahmeformular

**WARNUNG**

VERALTETE PUBLIKATION

Diese Publikation könnte seit Herstellung dieses Exemplars überarbeitet oder aktualisiert worden sein. Rufen Sie die Website der Woodward Kempen GmbH auf, um sich davon zu überzeugen, dass Sie über die aktuelle Überarbeitung verfügen:

**<http://www.woodward.com>
Seite Products / Protection Relays**

Falls Sie Ihre Publikation dort nicht finden, bitten Sie Ihren Kundeservicevertreter um die aktuelle Version.

2.2 Einführende Anmerkungen zum WIB1

Die Anforderungen an MS-Verteilerstationen mit Leistungsschaltern verlangen ein robustes Schutzrelais, das entsprechend optimiert und ein integraler Bestandteil der jeweiligen Schaltanlage ist. Das WIB1 ist ein zeitgesteuertes Überstromrelais, das Woodward speziell für solche Anforderungen entwickelt hat.

Das WIB1 ist ein wandlerstromgespeistes Schutzrelais mit minimalem Platzbedarf, das den höchsten Ansprüchen an ein digitales Schutzgerät gerecht wird. Einfache, aber sichere Verkabelung, hohe elektromagnetische Störfestigkeit, unkomplizierte Einstellung und die Fähigkeit zur Skalierung für verschiedene Leistungsquantitäten der Schaltanlage helfen dem Schaltanlagenhersteller, Kosten zu minimieren. Mit der Entwicklung des WIB1 können wir auch ein Schutzsystem mit einer wartungsfreien Periode von 25 Jahren bieten, genau wie für die Schaltanlage.

2.3 Produktbeschreibung

Das WIB1 ist ein stromwandlergespeistes Schutzrelais mit abhängigen und unabhängigen Schutzeigenschaften und ist speziell für Schaltanlagen mit LS (Leistungsschalter) und niedrigen Nennausgangsströmen konzipiert.

Zusammen bilden die spezifischen Stromwandler und das WIC1 ein gemeinsames Schutzsystem. Zur LS-Auslösung ist eine Niedrigenergiespule erforderlich.

Die Parametereinstellung ist sehr benutzerfreundlich. Durch Eingießen sind alle elektronischen Komponenten inklusive des Gehäuses sicher geschützt gegen klimatische und mechanische Einflüsse.

Im WIB1 sind folgende Schutzfunktionen realisiert:

- unabhängiger 3-Phasen-Überstrom- und Kurzschlusschutz mit variablen Auslösezeiten (ANSI 50/51)
- 3-Phasen-Überstromschutz mit auswählbaren inversen Kennlinien und unabhängigem Kurzschlussstromelement (ANSI 50/51)
- unabhängiger Erdüberstrom- und Erdkurzschlusschutz nach interner Berechnung (ANSI 50N/51N)
- Erdüberstromschutz mit auswählbaren inversen Kennlinien und unverzögertem Kurzschlussstromelement (ANSI 50N/51N)
- Das WIB1 ist in drei unterschiedlichen Versionen WIB12PE, WIB12PEB und WIP12FE erhältlich.
- Die –FE-Version hat eine geringere Funktionalität:
 - Feste Anschlüsse statt Steckerbuchsen
 - Ohne Routinesicherheitsprüfung (I>> Reserveschutz)
 - Keine Steckverbinder für Stromwandler-Prüfwicklungen auf der Platine
- Die –PEB-Version hat eine geänderte Funktionalität:
 - Das 3-Phasen Kurzschlusselement steht nicht zur Verfügung
 - Mittels dem Parameter I_{BLOCK} kann die komplette Auslösung in Abhängigkeit vom Eingangsstrom blockiert werden
 - Ohne Routinesicherheitsprüfung (I>> Reserveschutz)

3. Handhabung, Installation und äußere Abmessungen

3.1 Allgemeine Informationen

3.1.1 Pflege des Relais

Generell sind Schutzrelais robust konstruiert und insbesondere das WIB1 ist für den Betrieb unter extremen Umgebungsbedingungen geeignet. Doch dessen ungeachtet sollte das WIB1 bei Installation und Inbetriebnahme mit der nötigen Sorgfalt behandelt werden. Sofort nach Empfang sollte das Relais auf mögliche Transportschäden untersucht werden. Jeder Transportschaden muss dem Transportunternehmen gemeldet werden.

Relais, die nicht sofort installiert werden, sollten in der Originalverpackung (Styropor) gelagert werden.

3.1.2 Lagerung

Wenn das Relais nicht sofort verwendet wird, muss es in der Originalverpackung gelagert werden. Die Lagerungstemperatur muss zwischen -40°C und $+85^{\circ}\text{C}$ liegen. Der Lagerungsort sollte trocken sein.

3.1.3 Elektrostatische Entladung

Die im Relais verwendeten elektronischen Komponenten reagieren sehr empfindlich auf elektrostatische Entladung, sind jedoch absolut sicher im Kunststoffgehäuse untergebracht. Außerdem sind alle elektronischen Komponenten gut geschützt, weil sie eingegossen sind. Eine Beschädigung dieser Komponenten durch ESD ist also praktisch ausgeschlossen.

Das Gehäuse enthält keine Einstellungs- oder Kalibrierungselemente, sodass das Gerät nicht vom Benutzer geöffnet werden muss. Das Gehäuse ist hermetisch versiegelt und kann nicht ohne Beschädigung geöffnet werden.

3.2 Installation des Relais

Dank der drei 7-mm-Bohrungen kann das Relais direkt auf der Montageplatte montiert werden. Eine ausführliche Zeichnung mit allen Maßen finden Sie in Kapitel 8.1.

3.3 Äußere Abmessungen

Das Design aller WIB1-Typen ist standardisiert.

Gewicht: 700 g
 Abmessungen: (Breite x Höhe x Tiefe) 125 x 170 x 40 mm

3.4 Anschlussdiagramm

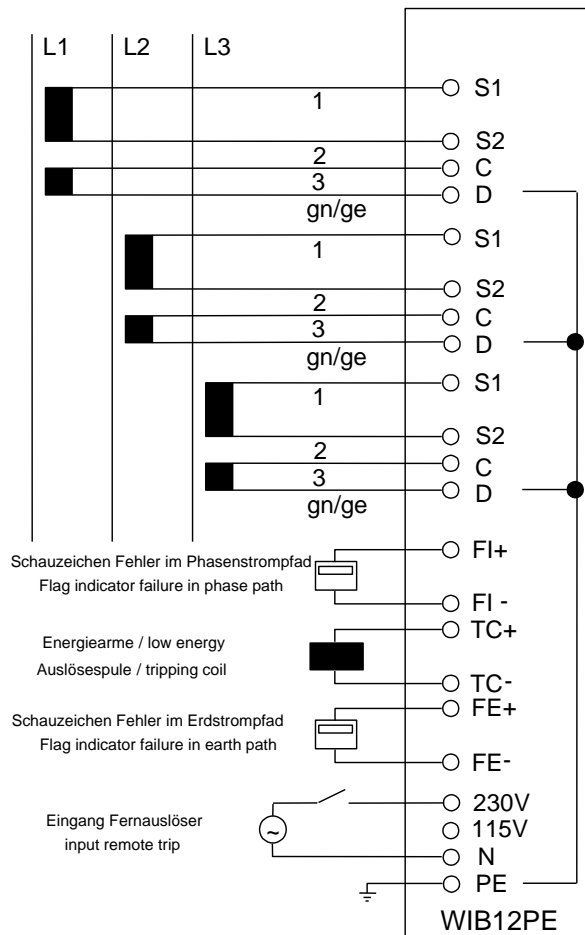


Abbildung 3.1: Anschlussdiagramm WIB12PE und WIB12PEB

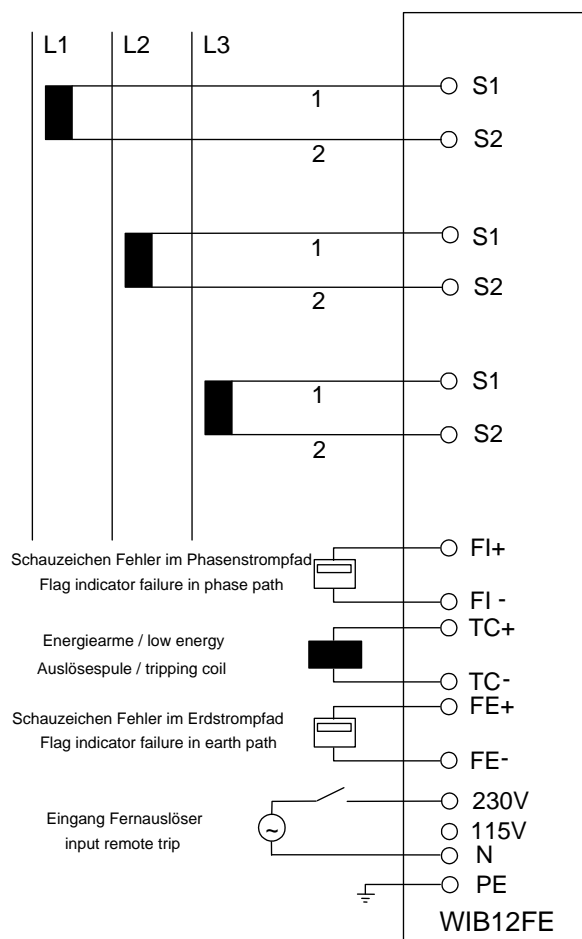


Abbildung 3.2: Anschlussdiagramm WIB12FE

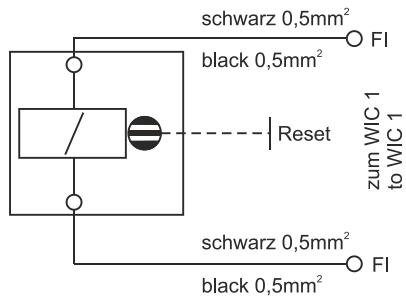


Abbildung 3.3: Anschlussdiagramm WI-SZ4 Schanzeichen

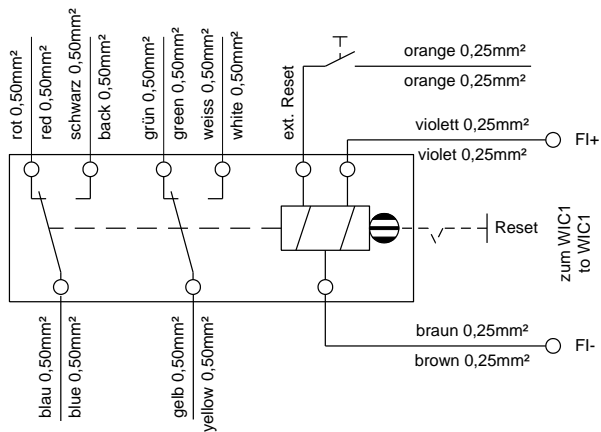


Abbildung 3.4: Anschlussdiagramm WI-SZ5 Schanzeichen

4. Bedienungsanweisungen

4.1 Allgemeine Informationen zum WIB1

Alle verfügbaren Versionen des Relais WIB1 bieten einen technisch anspruchsvollen und kostenoptimierten Schutz für MV-Schaltanlagen.

Speziell in kompakten Schaltanlagen kann das WIB12PE und WIB12FE Schutzsystem in Kombination mit einem Leistungsschalter die Kombination von Lasttrennschalter und HV-Sicherungen ersetzen. Dabei wird besonders der Überlastschutz für die angeschlossene Einheit deutlich verbessert.

Bei der Erweiterung von Energieverteilungsnetzwerken werden zunehmend Hochleistungstransformatoren eingesetzt, und da sind HV-Sicherungen unakzeptabel. Für solche Anwendungen ist das WIB1-Schutzsystem ein optimaler Ersatz.

Wird in besonderen Anwendungen ein Trennschalter in Kombination mit HV-Sicherungen eingesetzt, übernimmt das WIB12PEB in Kombination mit dem Trennschalter den Überstrom- und Erdschlussschutz. Den Kurzschlussschutz übernehmen dann die HV-Sicherungen. Um den Trennschalter vor Beschädigung durch Schalten zu hoher Ströme zu schützen hat das WIB12PEB eine einstellbare Schwelle um die Auslösung zu blockieren.

Das WIB1 ist mit drei analogen Messeingängen ausgestattet (3-Phasen-Strom). Die Strommesseingänge sind speziell den Stromwandlern angepasst, die dem WIB1-Schutzsystem zugewiesen sind. Für das Schutzsystem WIB1 sind 6 verschiedene, vom Nennsystemstrom abhängige Stromwandlerverhältnisse verfügbar. Dank der sukzessiven Entwicklung mit der Anwendung zeitgesteuerter Überstromschutz ist das System sehr benutzerfreundlich. Das Lesen der Auslösewerte erfolgt über die integrierte Schnittstelle. Hierzu stehen dem Benutzer ein PC-Adapter und die Software „WI-Soft2“ zur Verfügung. Die Software ist zur Installation auf einem WINDOWS-PC verfügbar.

Einstellung von Schutzparametern erfolgt mittels DIP-Schalter

Eine kumulative Strombildung für die Erdstromerkennung ist im Relais programmiert. Der wird aus den drei Phasenströmen berechnet.

Das WIB1 ist mit einem Eingang für Fernauslösung ausgestattet, an den 115 VAC oder 230 VAC angeschlossen werden können. Die Auslösung erfolgt über den Ausgang des elektrischen Impulses nach max. 1 s.

Ein mechanisches Schauzeichen WI1SZ4 kann zur optischen Signalisierung des Auftretens von Auslösebedingungen installiert werden. Auslösebedingungen sind Phasenfehler oder Erdschluss und können separat angezeigt werden.

Außerdem können die Auslöseereignisse potenzialfrei über das Schauzeichen WI1-SZ5 signalisiert werden. Zu diesem Zweck ist das Schauzeichen mit zwei Umschaltkontakten versehen.

Die Aktivierung des Relais wird durch eine LED signalisiert, die sich oberhalb der Schalter befindet und durch eine klare Kunststoffabdeckung geschützt ist.

4.2 Benutzerschnittstelle

Die Einstellung von Schutzfunktionen kann über DIP-Schalter erfolgen;
Die Einstellung von Parametern über die Benutzerschnittstelle ist nicht möglich, doch können sowohl die gespeicherten Fehlerwerte als auch die Einstellungswerte ausgelesen werden.

Bei dieser Version befindet sich die Benutzerschnittstelle links am Relais und zusätzlich oberhalb des DIP-Schalterblocks.

4.2.1 WIB12PE

Schalter-Nr.	Einstellungsparameter
1-1 – 1-3	I_s : Stromwandler-Nennstrom
1-4 – 1-5	Auswahl der Kennlinie für die Überstromüberwachung
1-6 – 2-1	$I_{>}$: Ansprechwert des unabhängigen Überstromelements oder Startwert der inversen Kennlinie.
2-2 – 2-4	$t_{I>}$: Auslösezeit des unabhängigen Überstromelements oder Faktor „a“ der inversen Kennlinie
2-5 – 2-8	$I_{>>}$: Ansprechwert des Kurzschlusselements
3-1 – 3-4	$t_{I>>}$: Auslösezeit des Kurzschlusselements
3-5 – 3-6	Auswahl der Kennlinie für die Erdüberstromüberwachung
3-7 – 4-2	$I_{E>}$: Ansprechwert des unabhängigen Erdüberstromelements oder Startwert der inversen Kennlinie.
4-3 – 4-5	$t_{I_{E>}}$: Auslösezeit des unabhängigen Erdüberstromelements oder Faktor „a“ der inversen Kennlinie.
4-6 – 4-8	$I_{E>>}$: Ansprechwert des Erdkurzschlussstromelements

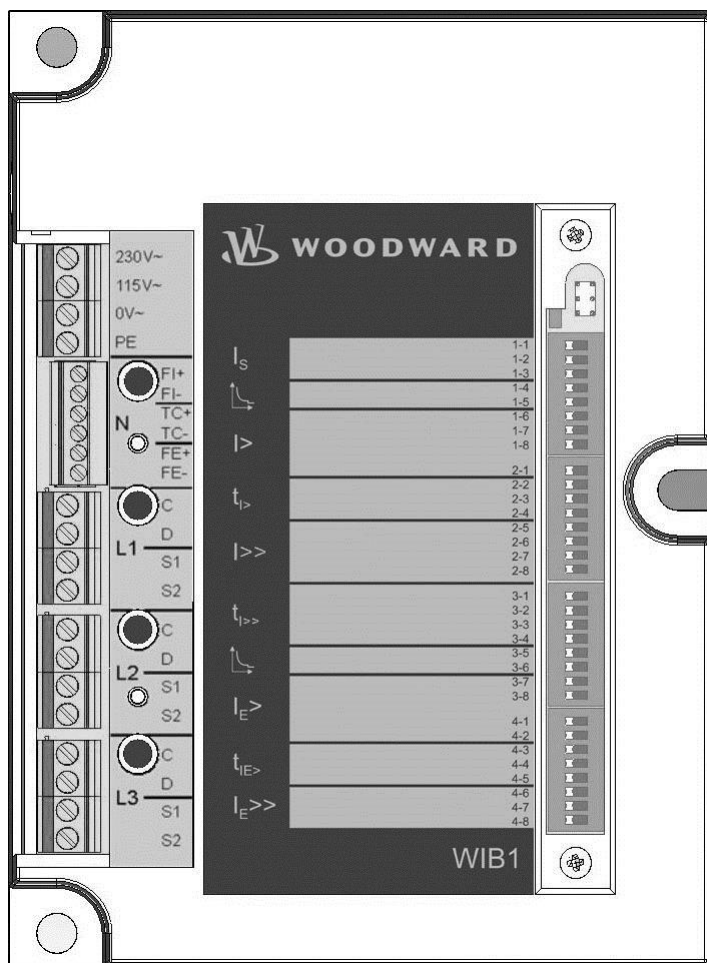


Abbildung 4.1: Vorderansicht WIB12PE

4.2.2 WIB12FE

Schalter-Nr.	Einstellungsparameter
1-1 – 1-3	I_s : Stromwandler-Nennstrom
1-4 – 1-5	Auswahl der Kennlinie für die Überstromüberwachung
1-6 – 2-1	$I_{>}$: Ansprechwert des unabhängigen Überstromelements oder Startwert der inversen Kennlinie.
2-2 – 2-4	$t_{I_{>}}$: Auslösezeit des unabhängigen Überstromelements oder Faktor „a“ der inversen Kennlinie
2-5 – 2-8	$I_{>>}$: Ansprechwert des Kurzschlusselements
3-1 – 3-4	$t_{I_{>>}}$: Auslösezeit des Kurzschlusselements
3-5 – 3-6	Auswahl der Kennlinie für die Erdüberstromüberwachung
3-7 – 4-2	$I_{E>}$: Ansprechwert des unabhängigen Erdüberstromelements oder Startwert der inversen Kennlinie.
4-3 – 4-5	$t_{I_{E>}}$: Auslösezeit des unabhängigen Erdüberstromelements oder Faktor „a“ der inversen Kennlinie.
4-6 – 4-8	$I_{E>>}$: Ansprechwert des Erdkurzschlussstromelements

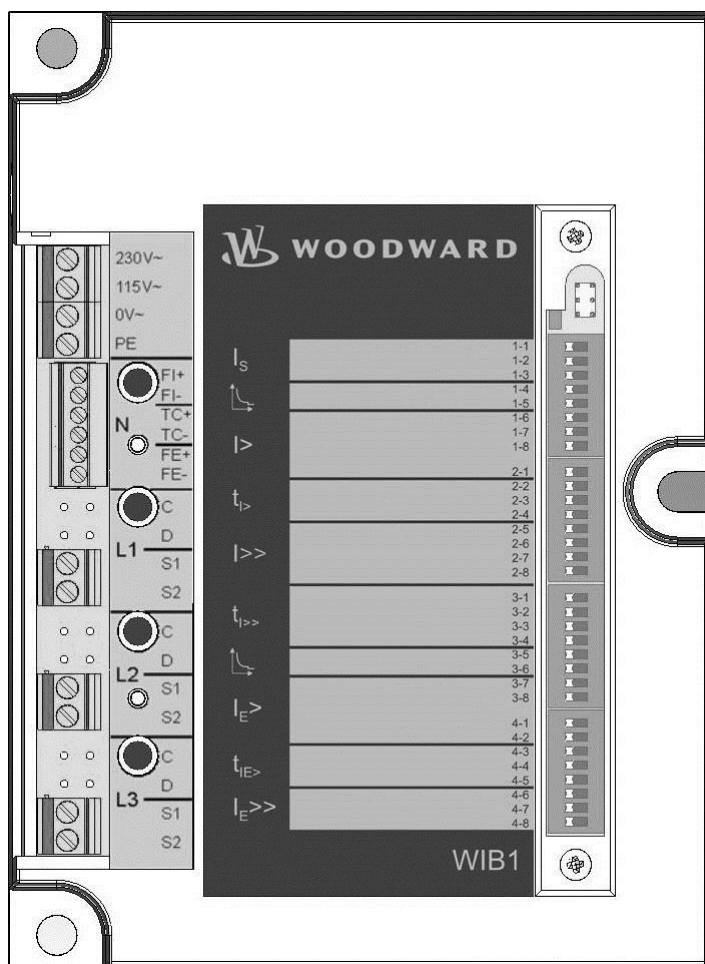


Abbildung 4.2: Vorderansicht WIB12FE

4.2.3 WIB12PEB

Schalter-Nr.	Einstellungsparameter
1-1 – 1-3	I_S : Stromwandler-Nennstrom
1-4 – 1-5	Auswahl der Kennlinie für die Überstromüberwachung
1-6 – 2-1	$I_{>}$: Ansprechwert des unabhängigen Überstromelements oder Startwert der inversen Kennlinie.
2-2 – 2-4	$t_{I>}$: Auslösezeit des unabhängigen Überstromelements oder Faktor „a“ der inversen Kennlinie
2-5 – 2-8	I_{BLOCK} : Ansprechwert der Auslöseblockade
3-1 – 3-4	(nicht verwendet)
3-5 – 3-6	Auswahl der Kennlinie für die Erdüberstromüberwachung
3-7 – 4-2	$I_{E>}$: Ansprechwert des unabhängigen Erdüberstromelements oder Startwert der inversen Kennlinie.
4-3 – 4-5	$t_{IE>}$: Auslösezeit des unabhängigen Erdüberstromelements oder Faktor „a“ der inversen Kennlinie.
4-6 – 4-8	$I_{E>>}$: Ansprechwert des Erdkurzschlussstromelements

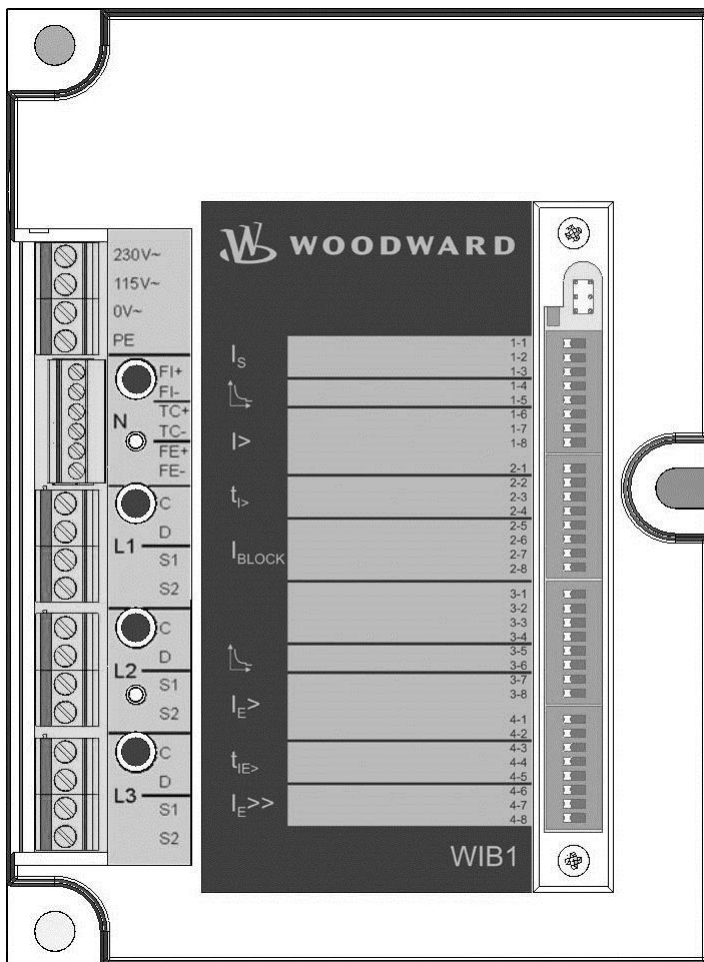


Abbildung 4.3: Vorderansicht WIB12PEB

4.3 Stromwandler für das WIB1

Es stehen sechs verschiedene Stromwandler für den großen Eingangsbereich für das Schutzsystem WIB1 zur Verfügung. Je nach Nennhauptstromversorgung und Spannung des Systems können folgende Stromwandler eingesetzt werden:

Stromwandlertyp	Stromwandler-Nennstrom IS
WIC1-WE1	8 – 15 A
WIC1-W1	8 – 15 A
WIC1-WE2	16 – 30 A
WIC1-W2	16 – 30 A
WIC1-W3	32 – 60 A
WIC1-W4	64 – 120 A
WIC1-W5	128 – 240 A
WIC1-W6	256 – 480 A

Das Schutzrelais kann über den Parameter I_S auf den entsprechenden Betriebsstrom der Schaltanlage eingestellt werden. Auf die Berechnung der hieraus resultierenden Schutzeinstellungswerte wird im Kapitel „Beschreibung der Anwendung“ eingegangen.

Stromwandler WIC1-WE1xxx und WIC1-WE2xxx

Bei niedrigen Primärstromwerten kann der Benutzer zwei Stromwandler mit gleichen Nennwerten, jedoch unterschiedlichen Übertragungseigenschaften wählen – WE1 oder W1 (WE2 oder W2).

Für wandlerstromgespeiste Schutzrelais wie WIB1 ist die nicht lineare Übertragung bei niedrigen Primärströmen möglich. Dies wirkt sich auf die Genauigkeit des gesamten Systems aus, wenn der Stromwandler vom Typ W1 (W2) ist und die Primärstromwerte unter 10 (20) A liegen.

Im Allgemeinen wird für den Phasenstromschutz eine geringere Genauigkeit akzeptiert, sodass der Stromwandler W1 oder W2 eine kostengünstige Lösung dargestellt.

Wenn eine höhere Genauigkeit erforderlich ist oder im Falle eines aktiven Erdstrom-Schutzelements sollte ein WE1 (WE2)-Stromwandlertyp mit gemischtem Kern auf Basis von MU-Metall eingesetzt werden. Im unteren Betriebsbereich ist dieser Stromwandlertyp genauer als der gewöhnliche W1- (W2)-Typ.

5. Technische Daten, Kennlinien und Funktionen

5.1 Schutzfunktionen

5.1.1 Minimaler Betriebsstrom und Nennprimärstrom

Für den zuverlässigen Betrieb benötigt das WIB1 - wie alle wandlerstromgespeisten Schutzrelais - in einer der Phasen einen minimalen konstanten Stromfluss. Dieser Minimalstrom ist der niedrigste in der Tabelle aufgelistete Stromwandler-Nennstrom (I_s) x 0,9.

Der reale Nennstrom der zu schützenden Betriebskomponente wird mit Parameter I_s eingestellt. Alle weiteren Einstellungen am Schutzrelais beziehen sich auf den eingestellten I_s -Wert. Dies wird im folgenden Beispiel beschrieben.

Beispiel für WIB12FE und WIB12PE:

Einstellung I_s = 40 A, Stromwandlertyp W3, 32 bis 60 A

Einstellung $I_{>}$: $1,1 \times I_s = 1,1 \times 40 \text{ A} = 44 \text{ A}$

Einstellung $I_{>>}$: $10 \times I_s = 10 \times 40 \text{ A} = 400 \text{ A}$

Einstellung $I_{E>}$: $0,2 \times I_s = 0,2 \times 40 \text{ A} = 8 \text{ A}$

Einstellung $I_{E>>}$: $2 \times I_s = 2 \times 40 \text{ A} = 80 \text{ A}$

Beispiel für WIB12PEB:

Einstellung I_s = 20 A, Stromwandlertyp W2, 16 bis 30 A

Einstellung $I_{>}$: $1,2 \times I_s = 1,2 \times 20 \text{ A} = 24 \text{ A}$

Einstellung I_{BLOCK} : $8 \times I_s = 8 \times 20 \text{ A} = 160 \text{ A}$

Einstellung $I_{E>}$: $0,4 \times I_s = 0,4 \times 20 \text{ A} = 8 \text{ A}$

Einstellung $I_{E>>}$: $1 \times I_s = 1 \times 20 \text{ A} = 20 \text{ A}$

DIP-Schalter 1-1 – 1-3: Die folgenden Ströme werden mit DIP-Schaltern eingestellt:

DIP 1-1	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 1-2	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 1-3	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
WIC1-W1 WIC1-WE1	8	9	10	11	12	13	14	15
WIC1-W2 WIC1-WE2	16	18	20	22	24	26	28	30
WIC1-W3	32	36	40	44	48	52	56	60
WIC1-W4	64	72	80	88	96	104	112	120
WIC1-W5	128	144	160	176	192	208	224	240
WIC1-W6	256	288	320	352	384	416	448	480

Tabelle 5.1

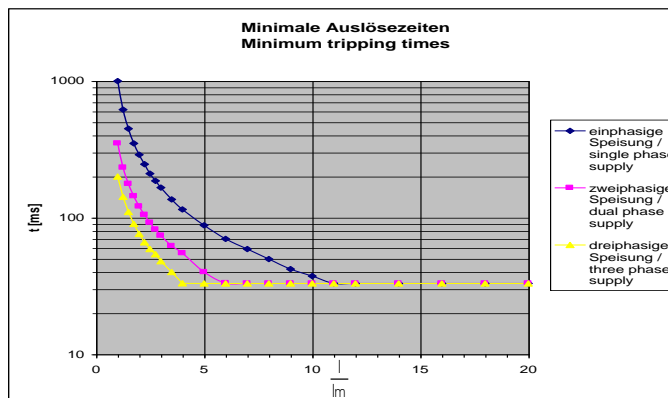
HINWEIS

*Hinweis: Alle Werte sind Primärwerte in Ampere.

5.1.2 Einstellung Phasenüberstromschutz

HINWEIS

Die min. Auslösezeit beim Einschalten bei Auftreten eines Fehlers unterliegt dem Fehlerstrompegel. Siehe folgendes Diagramm. Das Diagramm zeigt die Auslösezeit unter ungünstigsten Bedingungen wie Alterung, Temperatur.



I_m = Minimalstrom

Mit dem Schutzsystem WIB1 können minimale Auslösezeiten von 40 ms erzielt werden.

Zeitkorrektur von Strom 0 ≤ 45 ms

von Strom $> I_m$ ≥ 35 ms

Deaktivierungszeit < 30 ms

Die Einstellung von Werten erfolgt gemäß den nachstehenden Tabellen:

I_Kennlinie = DIP-Schalter 1-4 – 1-5

DIP 1-4	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 1-5	AUS	AUS	EIN	EIN
Kennlinie	DEF1	N-INV	V-INV	E-INV
	Phasenstrompfad			

I> = DIP-Schalter 1-6 – 2-1

DIP 1-6	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 1-7	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 1-8	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
DIP 2-1	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
x Is	0,9	0,95	1	1,05	1,1	1,15	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2	2,25	2,5	EXIT

t_i> = DIP-Schalter 2-2 – 2-4

DIP 2-2	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 2-3	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 2-4	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
Zeit (s)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	1	2
Faktor „a“	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1

I>> = DIP-Schalter 2-5 – 2-8 (nur WIB12FE und WIB12PE)

DIP 2-5	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 2-6	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 2-7	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
DIP 2-8	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
x Is	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	EXIT

t_i>> = DIP-Schalter 3-1 – 3-4 (nur WIB12FE und WIB12PE)

DIP 3-1	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 3-2	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 3-3	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
DIP 3-4	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
Zeit (s)	0,04	0,07	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0

Info: Bei WIB12PEB ist der HEX-Schalter 6/DIP-Schalter 3-1 – 3-4 ohne Funktion

5.1.3 Einstellung Blockadestufe

I_{BLOCK} = DIP-Schalter 2-5 – 2-8 (nur WIB12PEB)

DIP 2-5	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 2-6	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 2-7	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
DIP 2-8	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
x Is	1	1,5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20

5.1.4 Einstellung Erdstromschutz

I_E Kennlinie = DIP-Schalter 3-5 – 3-6

DIP 3-5	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 3-6	AUS	AUS	EIN	EIN
Kennlinie	DEFT	N-INV	V-INV	E-INV
	Erdstrompfad			

I_E DIP-Schalter 3-7 – 4-2

DIP 3-7	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 3-8	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 4-1	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
DIP 4-2	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
x Is	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	EXIT

t_{IE} = /DIP-Schalter 4-3 – 4-5

DIP 4-3	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 4-4	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 4-5	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
Zeit (s)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	1	2
Faktor „a“	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1

$I_{E>>}$ DIP-Schalter 4-6 – 4-8

DIP 4-6	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 4-7	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 4-8	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
x Is	1	2	3	4	5	6	7	EXIT

$t_{IE>>}$ = 0,10 s (fest)



Die Erdstromauslösung wird blockiert, wenn der tatsächlich gemessene Phasenstrom den 20 fachen eingestellten Wert der Erdstromstufe überschreitet.

- Das WIB1 löst nicht aus, wenn der tatsächlich gemessene Phasenstrom das 20 fache der $I_{E>}$ Einstellung überschreitet und die Stufen $I>$, $I_{E>>}$ und $I_{E>>>}$ blockiert sind.

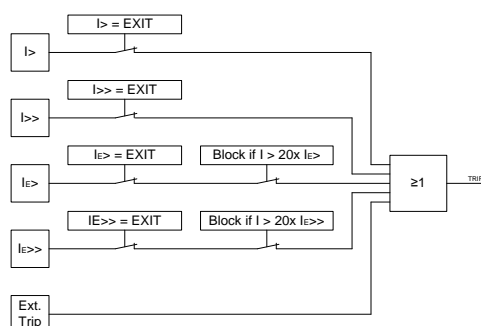


Abbildung 5.1: Auslöselogik WIB12FE und WIB12PE

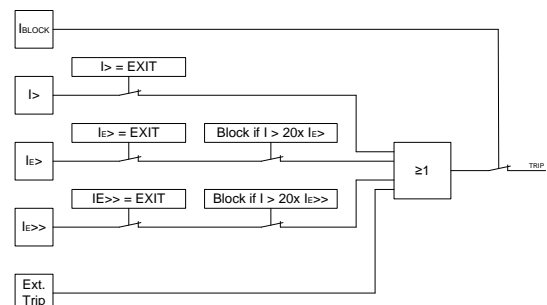


Abbildung 5.2: Auslöselogik WIB12PEB

Die Blockadefunktion wurde implementiert wegen der Genauigkeit des gerechneten Erdstromes in Kombination mit der Einstellung der Erdstromstufen.

5.2 Standardeinstellungen

Das WIB1 ist bei Werksauslieferung auf die kleinstmöglichen Einstellungswerte gesetzt.

5.2.1 WIB12FE und WIB12PE

I_s = kleinstmöglicher Nennstrom

($W_1=8\text{ A}$, $W_2=16\text{ A}$, $W_3=32\text{ A}$, $W_4=64\text{ A}$, $W_5=128\text{ A}$, $W_6=256\text{ A}$)

Kennlinie: Unabhängig

$I_{>} = 0,9 \times I_s$

$I_{>}$ Kennlinie = DEFT

$t_{I>} = 0,1\text{ s}$

$I_{>>} = 1,00 \times I_n$

$t_{I>>} = 0,04\text{ s}$

$I_{E>} \text{ Kennlinie} = \text{DEFT}$

$I_{E>} = 0,20 \times I_s$

$t_{I_{E>}} = 0,10\text{ s}$

$I_{E>>} = 1 \times I_s$

$t_{I_{E>>}} = 0,10\text{ s}$ (nicht einstellbar)

5.2.2 WIB12PEB

I_s = kleinstmöglicher Nennstrom

($W_1=8\text{ A}$, $W_2=16\text{ A}$, $W_3=32\text{ A}$, $W_4=64\text{ A}$, $W_5=128\text{ A}$, $W_6=256\text{ A}$)

Kennlinie: Unabhängig

$I_{>} = 0,9 \times I_s$

$I_{>}$ Kennlinie = DEFT

$t_{I>} = 0,1\text{ s}$

$I_{\text{BLOCK}} = 1,00 \times I_n$

$I_{E>} \text{ Kennlinie} = \text{DEFT}$

$I_{E>} = 0,20 \times I_s$

$t_{I_{E>}} = 0,10\text{ s}$

$I_{E>>} = 1 \times I_s$

$t_{I_{E>>}} = 0,10\text{ s}$ (nicht einstellbar)

5.3 Routinesicherheitsprüfung (nur WIB12PE)

Es ist eine Backup-Schutzstufe integriert, um im Falle eines Prozessor- oder Speicherfehlers zusätzlichen Schutz zu bieten. Dieser Schaltkreis garantiert einen Kurzschlusschutz mit folgenden Auslösewerten:

- $I_{>>} = 20\text{-faches des höchsten Stromwandler-Nennstroms}$
- $t_{I>>} = 40\text{ ms}$

5.4 Fehlerwertspeicher

Ein Fehlerwertspeicher ist in das WIB1 integriert, wo Daten des letzten aufgetretenen Fehlers gespeichert werden. Die gespeicherten Informationen können nur über die PC-Schnittstelle ausgelesen werden. Folgende Fehlerreferenzen sind verfügbar:

- das auslösende Schutzelement oder ein extern ausgelöster Auslöser
- Werte des Auslösestroms in den einzelnen Phasen und Erdschlussströme

5.5 Kommunikation

5.5.1 Kommunikation über PC-Adapter

Zum Anschluss an die RS 232-Schnittstelle eines PC ist ein Adapter WIC1PC2 erforderlich.
Zum Anschluss an die USB-Schnittstelle eines PC ist ein Adapter WIC1PC3 erforderlich.

Dieser Adapter hat eine galvanische Isolation zum Schutzgerät und er versorgt das WIB1 mit der nötigen Energie. Zur Kommunikation wird ein proprietäres Woodward-Protokoll eingesetzt.

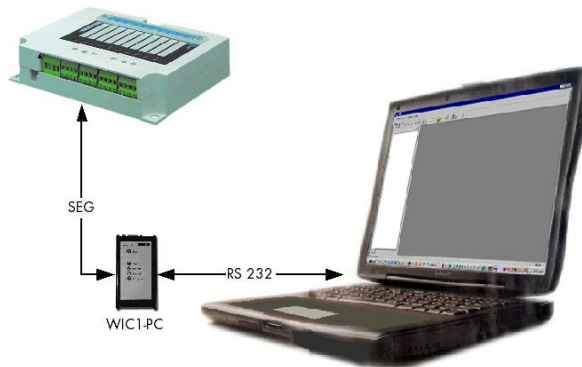


Abbildung 5.21: WIB1, WIC1-PC2 und Laptop

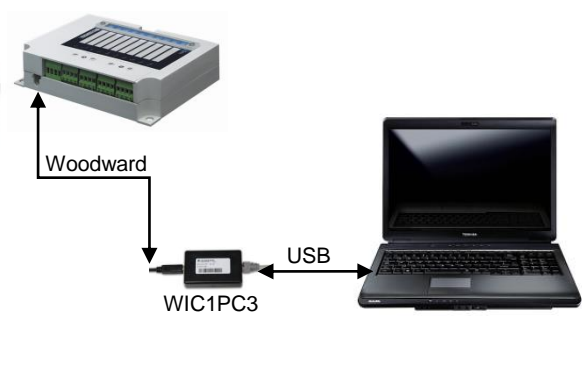


Abbildung 5.2a: WIB1, mit WIC1PC3 und Laptop

5.5.2 WIC1PC2-Adapter

Um den WIC1PC2 an eine RS232-Schnittstelle anzuschließen ist ein 9-poliges standardmäßiges Nullmodemkabel erforderlich. Das Kabel ist im Lieferumfang des WIC1PC2 enthalten.
Die verriegelbare Öffnung am Gehäuse des WIB1 und der 6-polige Stecker sind passend konstruiert.

Eine 9-V-Batterie ist in den WIC1PC2-Adapter integriert. Während Auslesen und Schreiben von Parametern wird das WIB1 über den PC-Adapter gespeist.

Der Batterieladestand wird durch eine LED am PC-Adapter angezeigt. Wenn der Adapter mit dem PC verbunden und der Batterieladestand hoch genug ist, leuchtet die LED auf. Ein Abfall der Batteriespannung wird von der LED angezeigt.

Der Datenaustausch zwischen PC und WIB1 wird durch das Aufleuchten der LED „Tx“ und „Rx“ bzw. Transmit/Receive signalisiert.

5.5.3 WIC1PC3-Adapter

Zum Anschluss des WIC1PC3 an eine USB-Schnittstelle ist ein USB-Kabel mit Typ A- und Typ B-Anschluss erforderlich. Das Kabel ist im Lieferumfang enthalten.

Der USB-Anschluss versorgt das WIB1 über einen DC/DC-Wandler.

5.6 Ein- und Ausgänge

Die Anschlüsse für den Stromwandler, die Auslösespule des Eingangs des externen Auslösers sowie der Schauzeichenausgang befinden sich auf der linken Seite des WIB1. Es handelt sich um Schraubanschlüsse in 2er-, 4er oder 6er-Blockanordnung.

5.6.1 Eingang für Fernauslösung

An die vier Anschlüsse 230 V~, 115 V~, 0 V~ und PE der oberen Anschlussleiste wird die relevante Hilfsspannung für den Fernauslösereingang angeschlossen. Der Eingang ist elektrisch isoliert und kann kontinuierlich belastet werden.

Anschluss PE ist der zentrale Erdungspunkt des Schutzsystems.

Technische Daten:

Eingangsspannungsbereich: 230 V $\pm 15\%$
115 V $\pm 15\%$

Auslöseverzögerung: ≤ 1 s

HINWEIS

Kein Schanzeichenausgang ist aktiviert, wenn die Auslösespule durch diese Funktion angesteuert wird.

! WARNUNG

Nur WIB12PEB:

Bei aktivierter Blockadefunktion wird auch die Fernauslösung blockiert.

5.6.2 Impulsausgang für die Auslösespule

Die Niedrigenergie-Auslösespule des Leistungsschalters ist mit den Anschlüssen TC+ und TC- der zweiten Anschlussleiste verbunden. Die Auslöseenergie wird von einem in das Schutzrelais integrierten Kondensatorspeicher geliefert. Die Dauer des Auslöseimpulses beträgt 50 ms; die Pause zwischen den einzelnen Impulsen hängt vom Widerstand der Auslösespule und dem Strompegel ab. Das Pulsieren wird solange fortgesetzt, bis der Aktivierungsschwellenwert unterschritten wird.

Technische Daten:

Auslöseenergie: $E \geq 0,1$ Ws

Spannung: ≥ 24 V DC

VORSICHT

Es darf keine Wirkspannung an den Auslösespulenausgang angelegt werden.

5.6.3 Impulsausgang für die Schanzeichen

Schanzeichen können an die Anschlüsse FI+ und FI- oder FE+ und FE- der zweiten Anschlussleiste angeschlossen werden. Je nach Art des Fehlers in Phasenstrom- oder Erdstrompfad werden die Schanzeichen FI+ und FI- oder FE+ und FE- angesteuert. Die Auslöseenergie wird von einem in das Schutzrelais integrierten Kondensatorspeicher geliefert. Der Auslöseimpuls für die Schanzeichen wird parallel zum Auslöseimpuls der Auslösespule generiert.

Technische Daten:

Energie: $E \geq 0,01$ Ws

Spannung: ≥ 24 V DC

VORSICHT

Es darf keine Wirkspannung an den Schanzeichenausgang angelegt werden.

5.6.4 Erdung

Der vierte Anschluss (PE) der oberen Anschlussleiste ist der zentrale Erdungsanschlusspunkt des Schutzsystems.

5.7 Technische Daten

5.7.1 Allgemeine Daten

Frequenz:	45 Hz bis 65 Hz
Nominell:	50/60 Hz
Thermische Belastungskapazität:	Permanent: 2,5-faches des höchsten Stromwandler-Nennstroms
	1s 25 kA Stromwandler-Primärstrom
	3s 20 kA Stromwandler-Primärstrom
Dynamische Belastungskapazität:	62,5 kA Stromwandler-Primärstrom

5.7.2 Temperaturbereich

Temperaturbereich bei Lagerung:	-40°C bis +85°C
Temperaturbereich bei Betrieb:	-40°C bis +85°C

5.7.3 Genauigkeit

(nach IEC60255-151)

Messgenauigkeit (0° to 50°C):	$\leq 5\%$ (mit Stromwandler WE1, WE2, W3, W4, W5 oder W6) $\leq 12.5\%$ (Messbereich 7.2 A bis 10.0 A) $\leq 7.5\%$ (Messbereich 10.0 A bis 14.4 A) $\leq 5\%$ (Messbereich > 14.4 A) (gilt für Stromwandler W1Typ) $\leq 12.5\%$ (Messbereich 14.4 A bis 20.0 A) $\leq 7.5\%$ (Messbereich 20.0 A bis 28.8 A) $\leq 5\%$ (Messbereich > 28.8 A) (gilt für Stromwandler W2Typ)
Gerechneter Erdstrom (0° to 50°C):	$\leq 7,5\%$ vom höchsten Eingangsstrom (gilt für Stromwandler CT WE1, WE2, W3, W4, W5 oder W6) die Verwendung der Stromwandlertypen W1 oder W2 ist für den Erdschutz nicht zu empfehlen)
Temperatureinfluss:	$\leq 2,5\%$ im Bereich -40°C bis +85°C
Rücksetzverhältnis:	97,5% \pm 2,5% of the pick-up value

5.7.4 Genauigkeit der Zeitmessung (nach IEC60255-151)

Schwellwert der Kennlinie:	1.1 x (Is x I _{>})
Effektiver Bereich der Kennlinie:	1.1 to 20 x (Is x I _{>})
Phase DEFT Auslösezeit:	$\pm 1\%$ des Einstellwertes oder ± 10 ms
Phase CHAR Auslösezeit:	basiert auf die Genauigkeit der Strommessung ± 10 ms
Erde DEFT Auslösezeit:	$\pm 1\%$ des Einstellwertes oder ± 30 ms
Erde CHAR Auslösezeit:	basiert auf die Genauigkeit der Strommessung ± 30 ms
Minimale Auslösezeiten:	40 ms -6 ms/+10 ms Phasenstrom 100 ms \pm 30 ms für Erdstrom

Die Messwert und Auslöseverzögerung sind in der Zeitmessung berücksichtigt.
 Die Auslösezeit kann sich verlängern auf Grund von Ladezeiten des Energiespeichers für die Auslösespule (Siehe Kapitel 5.1.2)

Die Genauigkeiten gelten für alle verfügbaren Stromwandlertypen, von den niedrigsten einstellbaren Primärströmen bis zu einem Primärstrom, der dem 20-fachen des höchsten auswählbaren Stromwandler-Nennstroms entspricht.

Stromwandlertyp	Anwendung des Genauigkeitsmessbereiches
WIC1-WE1	7,2 – 288 A*
WIC1-W1	7,2 – 288 A*
WIC1-WE2	14,4 – 1.152 A
WIC1-W2	14,4 – 1.152 A
WIC1-W3	28,8 – 2.304 A
WIC1-W4	57,6 – 4.608 A
WIC1-W5	115,2 – 9.216 A
WIC1-W6	230,4 – 18.432 A

Tabelle 4.1 WIB1-Messbereich

*Max. 20 x 14,4 A

5.8 Konstruktionsstandards:

Allgemeiner Standard	EN 61000-6-2 [2006], IEC 61000-6-2 Ed. 2.0 [2005] EN 61000-6-3 [2007], IEC 61000-6-3 Ed. 2.0 [2006]
Produktstandard	IEC 60255-6 Ed. 2.0 [1988] EN 50178 [1997]

5.8.1 Hochspannungstests:

Isolationsspannungstest

IEC 60255-5 Ed. 2.0 [2000] EN 50178 [1997]	Alle Stromkreise gegen anderer Stromkreise und freiliegenden leitenden Teilen verbundenen Schaltkreise	2,5 kV (eff.) / 50Hz, 1 Min.
---	--	------------------------------

Isolationswiderstandmessung

IEC 60255-5 Ed. 2.0 [2000]	>100 MΩ
----------------------------	---------

Impulsspannungstest

IEC 60255-5 Ed. 2.0 [2000]	5 kV/0,5J, 1,2/50μs
----------------------------	---------------------

Hochfrequenzinterferenztest

IEC 60255-22-1 Ed. 2.0 [2005] Klasse 3	Innerhalb eines Schaltkreises	1 kV/2 s
	Schaltkreis zu Erde	2,5 kV/2 s
	Schaltkreis zu Schaltkreis	2,5 kV/2 s

5.8.2 EMV-Störfestigkeitstests:

Test auf Störfestigkeit bei kurzzeitiger transienter Störung (Burst)

IEC 60255-22-4 Ed. 2.0 [2004] IEC 61000-4-4 Ed. 2.0 [2004] Klasse 4	Netzteil, Netzeingänge	± 4 kV, 2,5 kHz
	Andere Ein- und Ausgänge	± 2 kV, 5 kHz

Test auf Störfestigkeit bei elektrischer Entladung

IEC 60255-22-2 Ed. 2.0 [1996] IEC 61000-4-2 Ed. 1.2 [2001] Klasse 3	Luftentladung	8 kV
	Kontaktentladung	6 kV

Test auf Störfestigkeit bei Spannungsspitze

IEC 61000-4-5 Ed. 2.0 [2005] IEC 60255-22-5 Ed. 1.0 [2002] Klasse 4	Innerhalb eines Schaltkreises	2 kV
	Schaltkreis zu Erde	4 kV

Test auf Störfestigkeit bei Strahlung eines Hochfrequenz-Elektromagnetfeldes

IEC 61000-4-3 Ed. 3.0 [2006] Klasse 3		10 V/m
--	--	--------

Test auf Störfestigkeit bei leitungsgeführten, durch Hochfrequenzfelder induzierten Störgrößen

IEC 61000-4-6 Ed. 2.2 [2006] Klasse 3		10 V
--	--	------

Test auf Störfestigkeit bei Netzfrequenzmagnetfeldern

IEC 61000-4-8 Ed. 1.1 [2001] Klasse 5	Fortlaufend	100 A/m
	3 s	1.000 A/m

5.8.3 EMV-Test zur Störaussendung:

Funkentstörungstest

CISPR 11 Ed. 4.1 [2004]		Grenzwert Klasse B
-------------------------	--	--------------------

Funkstörungsstrahlungstest

CISPR 11 Ed. 4.1 [2004]		Grenzwert Klasse B
-------------------------	--	--------------------

5.8.4 Mechanische Tests:

Schwingungsprüfung

IEC 60255-21-1 Ed. 1.0 [1988] Klasse 2	Schwingung auf Funktionsfähigkeit	0,075 mm, 1 g, 1 Sweep-Zyklus in jeder Achse
	Schwingungsbeständigkeitstest	2 g, 20 Sweep-Zyklen in jeder Achse

Schockprüfung

IEC 60255-21-2 Ed. 1.0 [1988] Klasse 2	Schockprüfung auf Funktionsfähigkeit	10 g, 11 ms, 3 Impulse in jeder Richtung
	Schockprüfung auf Widerstandsfähigkeit	30 g, 11 ms, 3 Impulse in jeder Richtung
	Dauerschockprüfung	20 g, 16 ms, 1.000 Impulse in jeder Richtung

5.8.5 Umgebungsbedingungstest:

Test Ad: Kälte

IEC 60068-2-1 Ed. 5.0 [1990]	Temperatur	-40°C
	Testdauer	16 Std.

Test Bd: Trockene Wärme

IEC 60068-2-2 Ed. 4.0 [1974]	Temperatur	85°C
	Relative Luftfeuchtigkeit	<50%
	Testdauer	72 Std.

Test Cab: Feuchte Wärme (Dauerzustand)

IEC 60068-2-78 Ed. 1.0 [2001]	Temperatur	40°C
	Relative Luftfeuchtigkeit	93%
	Testdauer	56 Tage

Test Db: Feuchte Wärme

IEC 60068-2-30 Ed. 3,0 [2005]	Temperatur	85°C
	Relative Luftfeuchtigkeit	95%
	Zyklen (12 + 12-Stunden)	2

Schutzklasse

Relaisgehäuse	IP 40
Elektronik	IP65
Anschlüsse	IP20

5.8.6 Äußere Abmessungen der Stromwandler

Die strukturellen Formen der Stromwandler hängen von der Schaltanlagenkonstruktion ab, d. h. sie entsprechen spezifischen Kundenanforderungen. Wir bieten verschiedene Standardkonstruktionen an. Nähere Informationen erhalten Sie von unserem Vertriebspartner.



Die unten dargestellten Stromwandler sind für Nennspannungen <1.000 V ausgelegt. Dies bedeutet, dass diese Stromwandler bei der Anwendung in MV-Schaltanlagen <36 kV nur mit isolierten Primärleitern verwendet werden dürfen, z. B. Kabeln mit entsprechendem Isolationswiderstand zur Erde. Diese Stromwandler dürfen nicht mit nicht isolierten Primärleitern >1.000 V zur Erde eingesetzt werden.

Typ: WIC1-WxAS1

HINWEIS

Der Durchmesser A der Stromwandlerbohrung beträgt 45 mm bei Typ WIC1W1AS1

Der Durchmesser A der Stromwandlerbohrung beträgt 50 mm bei Typ WIC1W2AS1 bis WIC1W5AS1

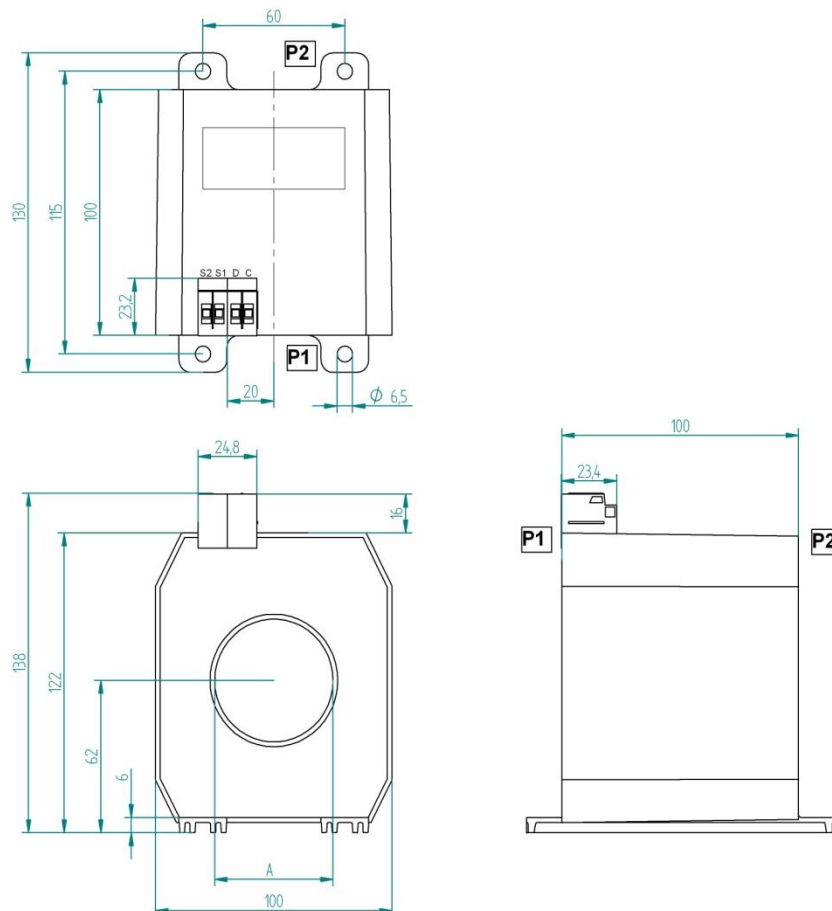


Abbildung 5.2: Typ WIC1-W1AS1 – WIC1-W5AS1 bei Schalttafeleinbau

Typ: WIC1-W6AS1

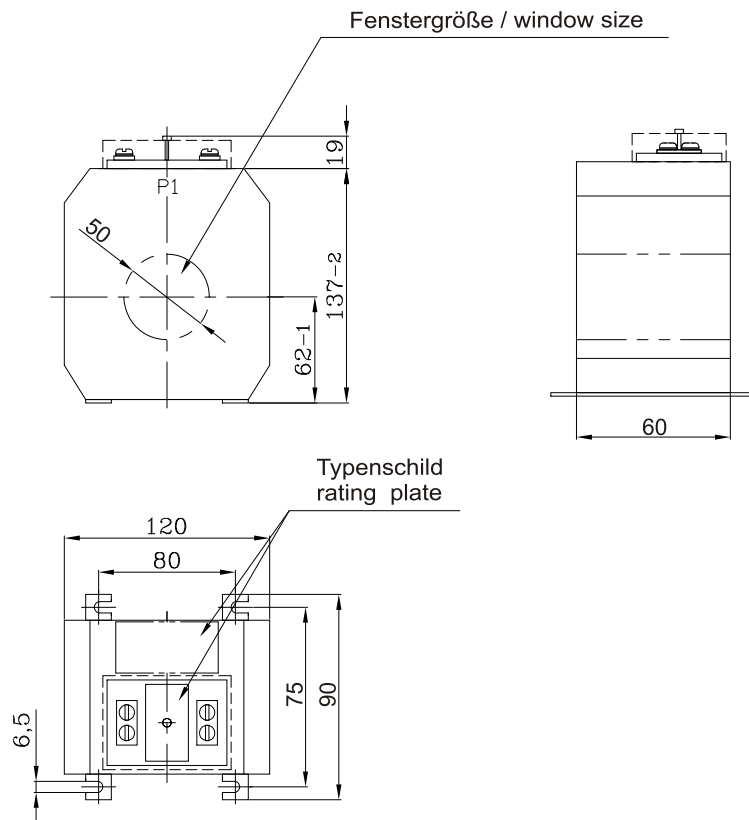


Abbildung 5.3: Typ WIC1-W6AS1 bei Schalttafeleinbau

Typ WIC1-WxH2

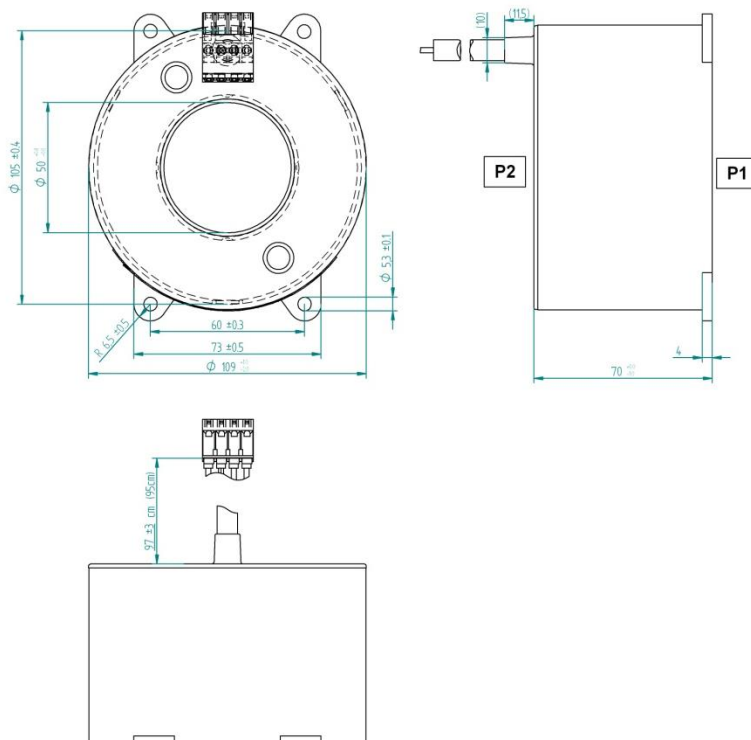


Abbildung 5.4: Typ WIC1-W2H1 - WIC1-W6H1 als Aufstecktyp

5.9 Kennlinien und Zeiten

5.9.1 Kennlinien

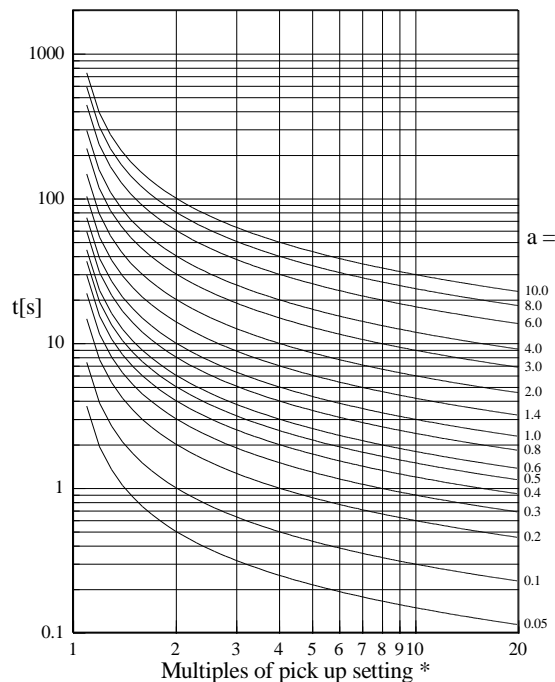


Abbildung 5.4: Normal invers

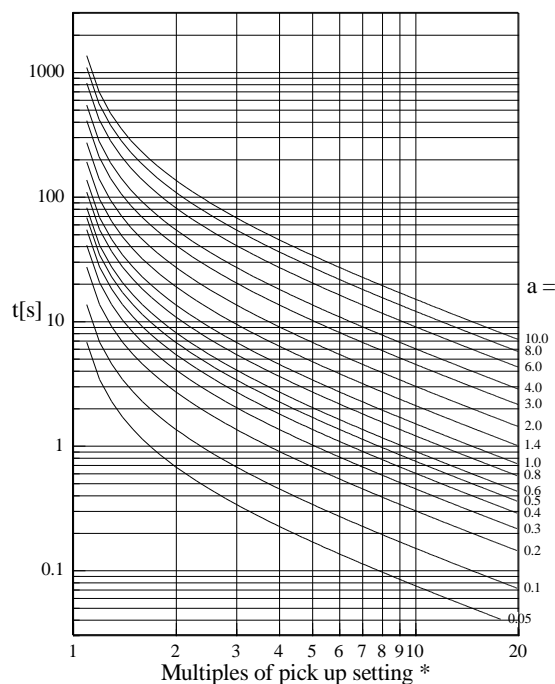


Abbildung 5.5: Sehr abhängig

HINWEIS

*Mehrfaches der Ansprecherregungseinstellung = $I_s \cdot I_{>}$
Der Faktor „a“ im WIB1 Relais ist von 0.05 bis 1 einstellbar

VORSICHT

Die minimale Auslösezeit im Erdstrompfad beträgt 100ms

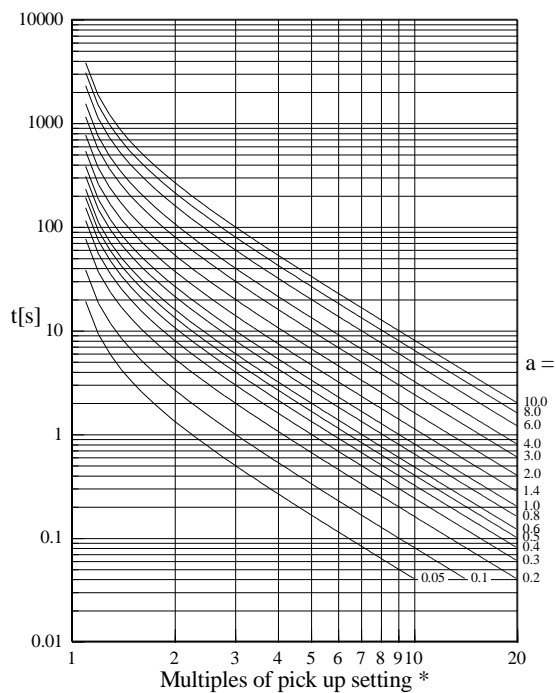


Abbildung 5.6: Extrem abhängig

HINWEIS

** Der Startpunkt der Kennlinie sollte im Bereich des Stromwandler-Nennstroms liegen, z. B. $W2 = 16 - 30 \text{ A (Is)}$, und der Überstromparameter $I>$ sollte nicht höher als $1,8 \times Is$ sein. Falls der Parameter $I>$ einen höheren Startpunkt hat, schneidet das Relais die Kennlinie beim 20-fachen des oberen Nennstroms ab.

HINWEIS

*Mehrfaches der Ansprecheregeregungseinstellung = $Is \cdot I>$
Bitte beachten Sie bei inversen Kennlinien, dass der Faktor 'a' im WIB1-Relais von 0,05 bis 1 gültig ist.

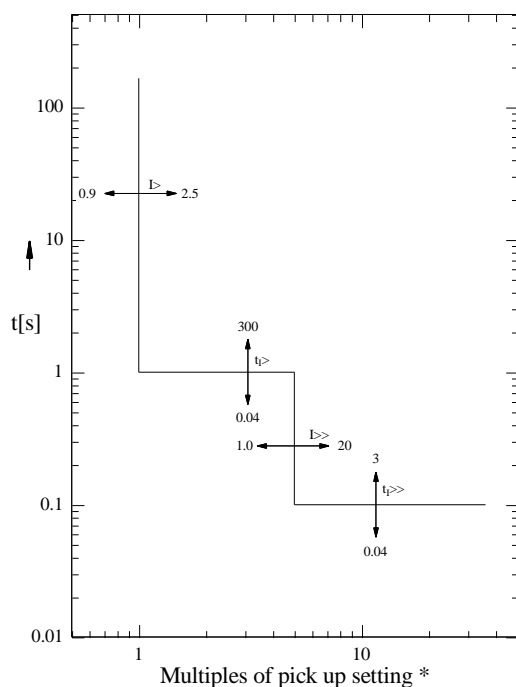


Abbildung 5.7: Unabhängig



Die minimale Auslösezeit im Erdstrompfad beträgt 100ms

5.9.2 Berechnungsformel für INV-Kennlinie

Normal invers (N-INV):

$$t = \frac{0.14}{\left(\frac{I}{I_s \times I_{>}}\right)^{0.02} - 1} \cdot a[s]$$

Sehr abhängig (V-INV):

$$t = \frac{13.5}{\left(\frac{I}{I_s \times I_{>}}\right) - 1} \cdot a[s]$$

Extrem abhängig (E-INV):

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

5.9.3 Auslösespulenausgang

Auslösespulenausgang kann mit verschiedenen Typen von Auslösespulen verwendet werden

Auslöseenergie: $E \geq 0,1 \text{ Ws}$
 Spannung: $\geq 24 \text{ V DC}$

Empfohlener minimaler Auslösespulenwiderstand: 4,3 Ohm bei +20°C

5.9.4 Schauzeichen

WI1-SZ4

Technische Daten

Spule: 24 V DC $\pm 10\%$

- kann elektrisch gesetzt werden
- kann mechanisch zurückgesetzt werden

Anschlusszuweisung

Spulenverbindung	Kernfarbe	mm ²	Funktion
	schwarz	0,25	Gnd/Set
	schwarz	0,25	Gnd/Set

Länge der Kabelverbindung: 1 m

WI1-SZ5:

Technische Daten

Spule: 24 V DC $\pm 10\%$
 Kontaktbelastbarkeit: 230 V AC/3 A
 230 V DC/0,12 A
 115 V DC/0,2 A
 24 V DC/2 A

- Schauzeichen mit zwei potenziellen freien Kontakten
- kann elektrisch gesetzt und zurückgesetzt werden
- kann mechanisch zurückgesetzt werden

Anschlusszuweisung:

Spulenverbindung	Kernfarbe	mm ²	Funktion
	braun	0,25	(-) Gnd
	violett	0,25	(+) Set
	orange	0,25	(+) Reset
Umschaltkontakt 1	weiß	0,50	Schließer Kontakt
	gelb	0,50	Umschaltkontakt
	grün	0,50	Öffner Kontakt
Umschaltkontakt 2	schwarz	0,50	Schließer Kontakt
	blau	0,50	Umschaltkontakt
	rot	0,50	Öffner Kontakt

Länge der Kabelverbindung: 1 m

5.10 Beschreibung der Anwendung

5.10.1 Vorwort

Als wandlerstromgespeistes Schutzrelais wird das WIB1 hauptsächlich in MV-Schaltanlagen mit Leistungsschaltern verwendet, um Verteilertransformatoren in lokalen und industriellen Netzwerken zu schützen. Aufgrund seiner geringen Größe ist das WIB1 hervorragend zur Verwendung in kompakten Schaltanlagen geeignet.

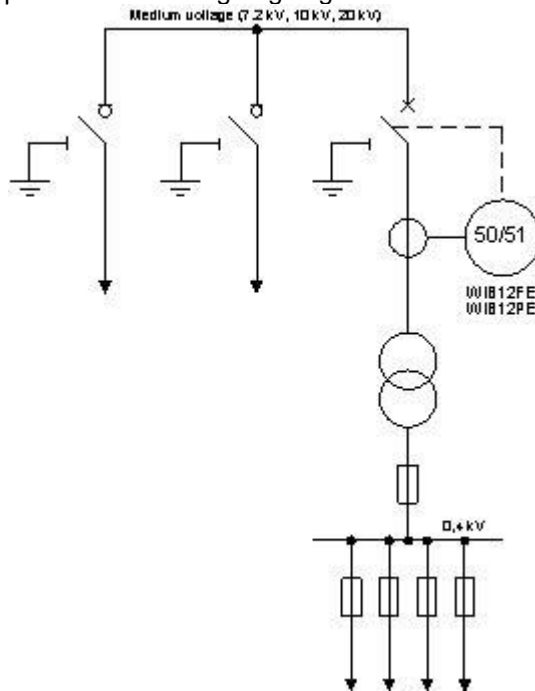


Abbildung 5.8: Basisschaltkreisdiagramm einer standardmäßigen Schaltanlage mit 2 Zuleitungen, Leistungsschalter und 1 Transformator mit Abgängen.

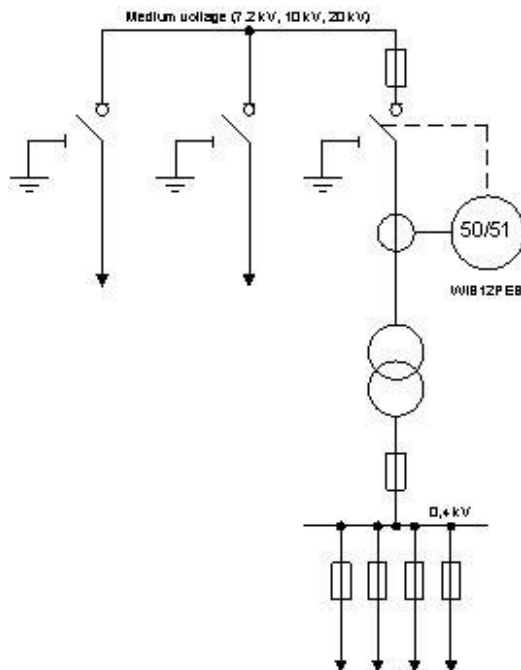


Abbildung 5.99: Basisschaltkreisdiagramm einer standardmäßigen Schaltanlage mit 2 Zuleitungen, Lasttrennschalter mit Sicherung und 1 Transformator mit Abgängen.

Die Fähigkeit des Schutzsystems WIB1 zur Anpassung an verschiedene Primärströme ermöglicht seine Verwendung für alle standardmäßigen Transformatorlasten und die verschiedenen MV-Betriebsspannungen.

5.11 Auswahl des Stromwandler-Spannungsverhältnisses

Die Auswahl des für das WIB1 geeigneten Stromwandlers hängt vom Nennstrom des zu schützenden Transformators ab und wird nach folgender Formel berechnet:

Beispiel:

SN = 1.600 kVA

UN = 10 kV

-> $I_N = 92,5 \text{ A}$

Die Stromwandler WIC1-W3 und WIC1-W4 sind für diesen Nennstrom geeignet.

Randbedingungen, die bei der Auswahl von Stromwandlern zusätzlich beachtet werden sollten.

1. Transient-Kurzschluss-Eigenschaft
Das WIB1 kann in einem Schaltkreis einen Kurzschlussstrom messen, der dem bis zu 20-fachen des oberen Stromwandler-Nennstroms entspricht. Für den oben ausgewählten Stromwandler W3 bedeutet dies: $112 \text{ A} \times 20 = 2.240 \text{ A}$, oder W4: $224 \text{ A} \times 20 = 4.480 \text{ A}$. Falls der Kurzschlussstrom eines Schaltkreises z. B. aufgrund der Position etwa 3 kA beträgt, sollte der Stromwandler W4 vorgezogen werden, sodass der Strom präzise von WIB1 gemessen werden kann.
2. Betriebsstrom.
Beachten Sie bitte außerdem den Betriebsstrom des Schutzobjekts. Der Betriebsstrom sollte im Bereich des Stromwandler-Nennstroms liegen. Das WIB1-System kann kontinuierlich max. um das 2,5-fache des oberen Stromwandler-Nennstroms belastet werden. Dies hat keinen Einfluss auf die Messung der Überlast. Doch aufgrund der Begrenzung der Messung auf das 20-fache des oberen Stromwandler-Nennstroms ist der Kurzschlussstrom begrenzt.

Mit Parameter I_s wird der berechnete Nennstrom im Schutzrelais voreingestellt.

Gemäß Tabelle 4.1 I_s können Ströme von 88 A für beide Stromwandlertypen in WIB1 eingestellt werden.

Im folgenden Beispiel kann der Transformator 10 s lang mit dem 1,1-fachen des Nennstroms betrieben werden. Der Einstellungswert für I_s wird folgendermaßen berechnet:

$$I_s \geq \frac{1,1 \cdot I_{NT}}{I_s} = \frac{1,1 \cdot 92,5 \text{ A}}{88 \text{ A}} = 1,16 \cdot I_s$$

Mit den Schaltern kann jedoch nur $1,15 \times I_s$ bzw. $1,2 \times I_s$ für Parameter I_s eingestellt werden. Darum ist es dem Benutzer überlassen, entweder $1,15 \times I_s$ oder $1,2 \times I_s$ zu wählen.

Die unterschiedlichen Nennprimärströme aller standardmäßigen Transformatorgrößen bei unterschiedlichen Nennnetzspannungen werden in Kapitel 7.2 aufgeführt.

5.12 Einstellungsanweisungen für die Kennlinien

In der Einführungsphase des WIB1 traten insbesondere bei der Verwendung inverser Kennlinien während der Einstellung des Schutzrelais Verständnisprobleme auf. Im Folgenden werden nun die diesbezüglichen Verbindungen beschrieben.

Begriffsdefinition:

I_s = Einstellungswert des Laststroms

Mit dem Parameter I_s wird der Betriebsstrom der zu schützenden Ausrüstung eingestellt. Aufgrund des Einsatzes von Stromwandlern für große Eingangsbereiche ist der Einsatz eines einzigen Stromwandlers für einen breiten Primärstrombereich möglich. Alle weiteren Einstellungsparameter hängen vom Parameter I_s ab.

$I_>$ = Ansprechwert des Überstromelements / Startpunkt einer Überstrom-Kennlinie

Bei einer unabhängigen Kennlinie wird mit diesem Parameter der Ansprechwert des Überstromelements eingestellt.

Bei einer inversen Kennlinie bestimmt dieser Parameter den Startpunkt der Kennlinie der Phasenüberstromelemente. Bitte beachten Sie, dass mehrere Auslösekennlinien verfügbar sind.

Wenn der gemessene Strom den Faktor $I_s \times I_>$ überschreitet, erfolgt die Anregung des WIB1.

$t_{I_>}$ = Verzögerungszeit des Überstromelements bei Verwendung von DEFT

Bei einer unabhängigen Kennlinie legt dieser Parameter die Verzögerung der Auslösung des WIB1 nach einer Anregung durch $I_>$ fest. Das Relais löst aus, wenn der Ansprechwert $I_>$ nach Ablauf der Verzögerungszeit $t_{I_>}$ immer noch überschritten wird.

a = Zeitmultiplikator der Überstrom-Kennlinie bei Verwendung von INV

Bei einer inversen Kennlinie wird die Auslöseverzögerung auf Basis des gemessenen Stroms und der gewählten Kennlinie unter Einbeziehung des Zeitmultiplikators „a“ berechnet. Das Relais löst aus, wenn der Ansprechwert $I_>$ nach Ablauf der durch die Kennlinie vorgegebenen Zeit immer noch überschritten wird.

$I_{>>}$ = Ansprechwert des Kurzschlusselements (nur WIB12FE und WIB12PE)

Mit diesem Parameter wird der Ansprechwert des Kurzschlussstromelements eingestellt. Wenn der gemessene Strom den Faktor $I_s \times I_{>>}$ überschreitet, erfolgt die Anregung des WIB1.

$t_{I_{>>}}$ = Auslösezeit des Kurzschlusselements (nur WIB12FE und WIB12PE)

Dieser Parameter legt die Verzögerung der Auslösung des WIB1 nach einer Anregung durch $I_{>>}$ fest. Das WIB1 löst aus, wenn der Ansprechwert $I_{>>}$ nach Ablauf der Verzögerungszeit $t_{I_{>>}}$ immer noch überschritten wird.

I_{BLOCK} = Ansprechwert des Auslöseblockade (nur WIB12PEB)

Mit diesem Parameter wird der Ansprechwert der Auslöseblockade eingestellt. Wenn der gemessene Strom den Faktor $I_s \times I_{BLOCK}$ überschreitet ist die Auslösung des WIB12PEB blockiert.

$I_{E>}$ = Ansprechwert des Erdschlusselements / Startpunkt einer Erdüberstrom-Kennlinie

Bei einer unabhängigen Kennlinie wird mit diesem Parameter der Ansprechwert des Überstromelements eingestellt.

Bei einer inversen Kennlinie bestimmt dieser Parameter den Startpunkt der Kennlinie der Phasenüberstromelemente. Bitte beachten Sie, dass mehrere Auslösekennlinien verfügbar sind.

Wenn der gemessene Strom den Faktor $I_s \times I_{E>}$ überschreitet, erfolgt die Anregung des WIB1.

 $t_{E>}$ = Verzögerungszeit des Erdüberstromelements bei Verwendung von DEFT

Bei einer unabhängigen Kennlinie legt dieser Parameter die Verzögerung der Auslösung des WIB1 nach einer Anregung durch $I_{E>}$ fest. Das Relais löst aus, wenn der Ansprechwert $I_{E>}$ nach Ablauf der Verzögerungszeit $t_{E>}$ immer noch überschritten wird.

 a = Zeitmultiplikator der Erdstrom-Kennlinie bei Verwendung von INV-Kennlinien

Bei einer inversen Kennlinie wird die Auslöseverzögerung auf Basis des gemessenen Stroms und der gewählten Kennlinie unter Einbeziehung des Zeitmultiplikators „a“ berechnet. Das Relais löst aus, wenn der Ansprechwert $I_{E>}$ nach Ablauf der durch die Kennlinie vorgegebenen Zeit immer noch überschritten wird.

 $I_{E>>}$ = Ansprechwert des Erdkurzschlussstromelements

Mit diesem Parameter wird der Ansprechwert des Erdkurzschlussstromelements eingestellt. Wenn der gemessene Strom den Faktor $I_s \times I_{E>>}$ überschreitet, erfolgt die Anregung des WIB1.

 $t_{E>>}$ = Verzögerungszeit des Erdkurzschlussstromelements

Dieser Parameter legt die Verzögerung der Auslösung des WIB1 nach einer Anregung durch $I_{E>>}$ fest. Das WIB1 löst aus, wenn der Ansprechwert $I_{E>>}$ nach Ablauf der Verzögerungszeit $t_{E>>}$ immer noch überschritten wird. Diese Zeit ist beim WIB1 fest auf 100 ms eingestellt.

Bestimmung der Auslösezeit bei inversen Kennlinien

Bestimmung der Auslösezeit bei Verwendung einer inversen Kennlinie wird anhand des folgenden Beispiels erläutert.

Randbedingung:

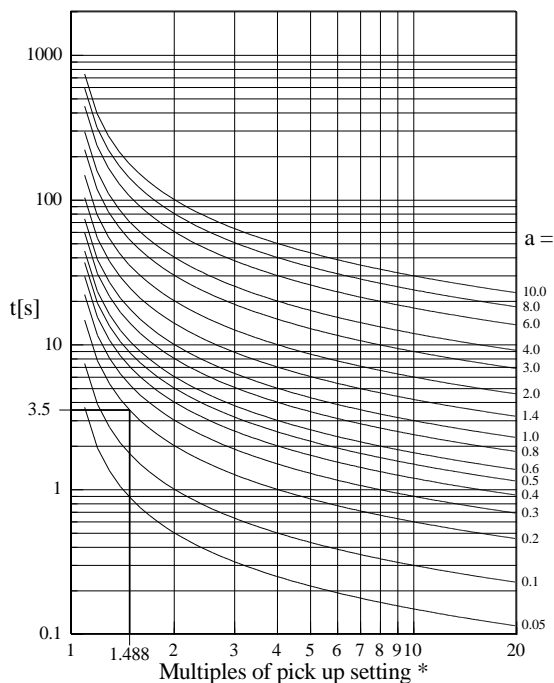
Betriebsstrom der Last (I_s)	72 A
Ausgewähltes Stromwandlerverhältnis	WIB1-W4, 64 A – 120 A
Kennlinie	Normal invers N-INV
Startpunkt der Kennlinie	$I > \times I_s$
Überstrom ($I >$):	1,4
Faktor „a“ ($tI >$)	0,2
Kurzschlussstrom ($I >>$):	1 kA
Verzögerungszeit für $I >>$	100 ms
Primärteststromwert	150 A

Einstellung des WIB1:

$I_s = 72 \text{ A}$
 $I > = 1,4$
 $\text{„a“ } (tI >) = 0,2$
 $I >> = 14 \text{ (1 kA/72 A = 13,88)}$
 $t_{I >>} = 0,1 \text{ s}$

Einstellung der Auslösezeit anhand der Kennlinie

Startpunkt der Kennlinie = $1,4 \times 72 \text{ A} = 100,8 \text{ A}$, dies entspricht $1 \times I/I_s \times I >$.
 Primärteststrom = 150 A, hier wird für einen Faktor folgendes berechnet:
 $I/I_s \times I > = 150 \text{ A}/100,8 \text{ A} = 1,488$



HINWEIS

*Mehrfaches der Ansprecherregungseinstellung

Aufgrund der Kennlinie wird die Auslösezeit auf 3,5 s geschätzt.

HINWEIS

Bitte beachten Sie bei inversen Kennlinien, dass der Faktor 'a' im WIB1-Relais von 0,05 bis 1 gültig ist.

6. Inbetriebnahme und Wartung

Die folgenden Informationen können nur für Inbetriebnahme und Wartung der Version WIB12PE als sekundäre Testmethode verwendet werden. Das WIB12FE kann nur mit primärer Testmethode getestet werden.

6.1.1 Wichtiger Hinweis



Inbetriebnahme und entsprechende Tests sollten nur von geschultem Personal durchgeführt werden. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden, die durch falsche Handhabung des Schutzsystems bzw. der Primärseite der Ausrüstung verursacht werden. Stellen Sie sicher, dass über den Primärschaltkreis kein zweiter Stromfluss möglich ist. (Erdung der Zuleitung).

6.2 Zubehör für die Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme des Schutzsystems sollte folgendes Zubehör verfügbar sein:

- Sekundäres Testsystem (siehe Kapitel 5.3ff)
- Schraubendreher; Kreuzschlitztyp, Größe 1; 3-mm-Schlitz
- Einstellungsparameter

6.3 Für Schutzgeräte, die von Stromwandlern gespeist werden, zu beachtende Kriterien

Bei dieser Art von Stromversorgung ist zu berücksichtigen, dass der Stromwandler mehr Energie einspeisen muss, als bei Schutzgeräten mit einer zusätzlichen Hilfsspannungsquelle. Darüber hinaus ist zu beachten, dass – mit Hinsicht auf den gesamten Messbereich der Schutzgeräte – die Eingangsimpedanz der einzelnen Phasen nicht linear ist. Die notwendige Energie zum Testen des WIB1 wird auf den folgenden Kurven gezeigt.

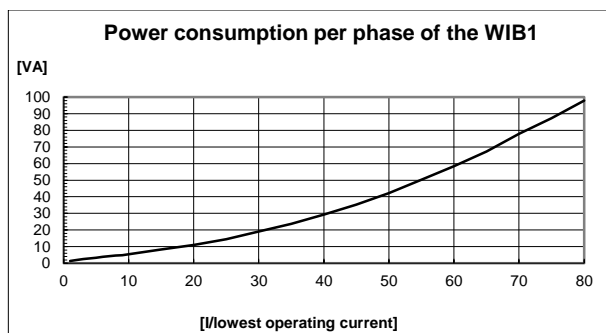


Abbildung 6.1: Energieverbrauch einer Phase über den gesamten Messbereich des WIB1

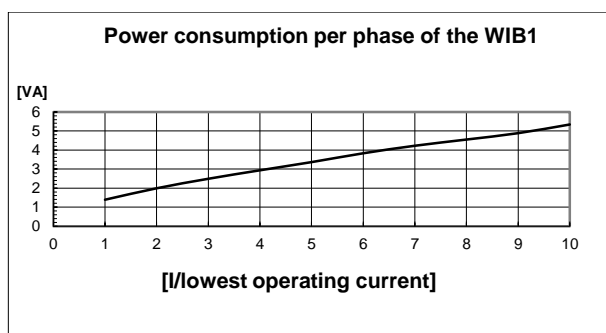


Abbildung 6.2: Aufgenommen Energie von einer Phase im Bereich 0,1 – 10, niedrigster Betriebsstrom

Niedrigster Betriebsstrom = niedrigerer Nennstrom x 0,9. Der Betriebsstrom wird ausgewählt durch $I_s \cdot I >$.

Stromwandlertyp

WIC1-W1xx:	7,2 A ($I_s = 8$ A)
WIC1-W2xx:	14,4 A ($I_s = 16$ A)
WIC1-W3xx:	28,8 A ($I_s = 32$ A)
WIC1-W4xx:	57,6 A ($I_s = 64$ A)
WIC1-W5xx:	115,2 A ($I_s = 128$ A)
WIC1-W6xx:	230,4 A ($I_s = 256$ A)

I_s = niedrigster Nennstrom

6.4 Besonderheiten des WIB1-Tests

Die Energieversorgung des WIB1 erfolgt über den Messkreis. Abhängig von der Schaltungskreislogik ändert das WIB1 seine Messlast zyklisch, d. h. in einem 1-kHz-Zyklus. Dies kann Auswirkungen auf die speisende Quelle haben.

6.5 Auswahl des Sekundärtestsystems

Bei Auswahl des Sekundärtestsystems sind die folgenden Einzelheiten zu beachten.

- Das Sekundärtestsystem ist als Spannungsquelle zu benutzen.
- Drei Phasen für den Erdstromtest, eine Phase für den Phasenstromtest (siehe Kapitel 5.8).
- Ausreichende Ausgangsspannung für die zu testenden Schaltpunkte (siehe Abb. 5.1 und 5.2).
- Der höchstmögliche Teststrom zum Testen über die Testwicklung beträgt 22,4 A. Ein Testsystem mit einem Ausgangsstrom von 10 A sollte genügen.
- Ein Timer zur Zeitmessung von 0 – 300 s. Das Zeitsignal kann über die Ausgänge TC+/TC- oder FI+/FI- oder FE+/FE- des WIB1 als positive Flanke eines 24-V-Signals gemessen werden.

6.6 Prüfungen während der Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme sollten Verkabelung und Einstellung des Schutzrelais überprüft werden. Mit der integrierten Testwicklung des WIB1-Schutzsystems, die sich an der Vorderseite des Relais befinden, kann die Inbetriebnahme durchgeführt werden. Es sind also keine besondere Verkabelung oder spezielle Maßnahmen im Kabelanschlussbereich erforderlich.

6.6.1 Verkabelungsprüfungen

Die Verkabelung muss mit dem im Diagramm unten gezeigten Schaltkreis überprüft werden.

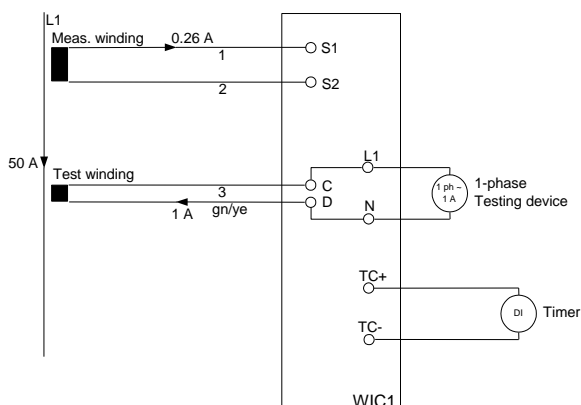


Abbildung 6.3: Anschluss eines einphasigen Testgeräts (Phase L1) mit Stromwandler WIC1-W2

Der Teststrom wird über die Sockel L1, L2, L3 und N eingespeist. Die Testwicklung ist so bemessen, dass der eingespeiste Strom von 1 A einen Primärstrom von 50 A ausgleicht (Stromwandler-typ WIC1-W2). Der Timer sollte parallel zu Auslösespule oder Schauzeichen angeschlossen werden. Wenn Auslösespule oder Schauzeichen bei Durchführung des Tests nicht verfügbar sind, sollte ein Eingangswiderstand an den Timer angeschlossen werden. Der Widerstand eines Timers sollte im Bereich von 20 Ohm bis zu 1 k Ohm liegen. Dies verhindert falsche Messungen, wenn Tests in kurzen Intervallen wiederholt werden, weil die gespeicherte Energie nicht entladen werden kann.

6.6.2 Einstellung von WIB1

Die Schutzparameter sind gemäß Kapitel 4 dieser Anleitung einzustellen. Die eingestellten Parameter können direkt in den am Relais befestigten Aufkleber eingetragen werden.

6.7 Funktionstest

Zur Durchführung der Tests stehen zwei Methoden zur Wahl: Primärtest und Sekundärtest.

Bei Verwendung der primären Testmethode wird der Teststrom über die Primärwicklung geleitet.

Bei Verwendung der sekundären Testmethode wird der Teststrom über die CD-Testwicklung geleitet. Für das WIB1 sind acht verschiedene standardmäßige Stromwandlertypen verfügbar.

Stromwandlertyp	Induzierter Strom	Primärstrom	Übersetzungsverhältnis
WIC1-WE1	1 A	25 A	25:1
WIC1-W1	1A	25A	25:1
WIC1-WE2	1 A	50 A	50:1
WIC1-W2	1 A	50 A	50:1
WIC1-W3	1 A	100 A	100:1
WIC1-W4	1 A	200 A	200:1
WIC1-W5	1 A	400 A	400:1
WIC1-W6	1 A	800 A	800:1

6.7.1 Testströme

Das Übersetzungsverhältnis zwischen den Primärströmen und den Sekundärströmen des Stromwandlers entspricht dem Verhältnis zwischen dem über die CD-Wicklung fließenden Teststrom und dem Sekundärstrom. Dies bedeutet, dass unabhängig vom betriebenen Stromwandlertyp für den Sekundärtest immer dieselben Testwerte verwendet werden.

DIP 1-1	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 1-2	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 1-3	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
HEX-Schalterposition	0	1	2	3	4	5	6	7
WIC1-W1	8	9	10	11	12	13	14	15
Teststrom-CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60
WIC1-W2	16	18	20	22	24	26	28	30
Teststrom-CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60
WIC1-W3	32	36	40	44	48	52	56	60
Teststrom-CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60
WIC1-W4	64	72	80	88	96	104	112	120
Teststrom-CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60
WIC1-W5	128	144	160	176	192	208	224	240
Teststrom-CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60
WIC1-W6	256	288	320	352	384	416	448	480
Teststrom-CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60

Tabelle 6.1: Testwerte über CD-Wicklung mit den verschiedenen Stromwandlertypen

Dies bedeutet, das Is bei Multiplikation mit dem Einstellungswert des relevanten Schutzelements von I>, I>> bzw. I_{BLOCK} oder IE> dem über die Testwicklung fließenden Teststrom entspricht. Der Stromwandlertyp hat keine Auswirkung. Die folgenden Tabellen zeigen alle Einstellungswerte für die Schutzschritte I>, I>> bzw. I_{BLOCK} und IE>.

6.7.2 Schaltpunkte für die Überstromschritte I>

DIP 1-6	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 1-7	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 1-8	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
DIP 2-1	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
Einstellungswert I> + Is	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,80	2,00	2,25	2,50	EXIT
Is = Hex „0“	0,288	0,304	0,320	0,336	0,352	0,368	0,384	0,416	0,448	0,480	0,512	0,576	0,640	0,720	0,800	-
Is = Hex „1“	0,324	0,342	0,360	0,378	0,396	0,414	0,432	0,468	0,504	0,540	0,576	0,648	0,720	0,810	0,900	-
Is = Hex „2“	0,360	0,380	0,400	0,420	0,440	0,460	0,480	0,520	0,560	0,600	0,640	0,720	0,800	0,900	1,000	-
Is = Hex „3“	0,396	0,418	0,440	0,462	0,484	0,506	0,528	0,572	0,616	0,660	0,704	0,792	0,880	0,990	1,100	-
Is = Hex „4“	0,432	0,456	0,480	0,504	0,528	0,552	0,576	0,624	0,672	0,720	0,768	0,864	0,960	1,080	1,200	-
Is = Hex „5“	0,468	0,494	0,520	0,546	0,572	0,598	0,624	0,676	0,728	0,780	0,832	0,936	1,040	1,170	1,300	-
Is = Hex „6“	0,504	0,532	0,560	0,588	0,616	0,644	0,672	0,728	0,784	0,840	0,896	1,008	1,120	1,260	1,400	-
Is = Hex „7“	0,540	0,570	0,600	0,630	0,660	0,690	0,720	0,780	0,840	0,900	0,960	1,080	1,200	1,350	1,500	-

Tabelle 6.2: Über die CD-Wicklung fließender Teststrom mit dem I>-Schritt und den anderen Is-Einstellungswerten

6.7.3 Schaltpunkte für die Kurzschlussstufe $I_{>>}$ (nur WIB12FE und WIB12PE)

DIP 2-5	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 2-6	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 2-7	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
DIP 2-8	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
Einstellungswert $I_{>>} \times I_s$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	EXIT
$I_s = \text{Hex „0“}$	0,32	0,64	0,96	1,28	1,60	1,92	2,24	2,56	2,88	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40	-
$I_s = \text{Hex „1“}$	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20	-
$I_s = \text{Hex „2“}$	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00	-
$I_s = \text{Hex „3“}$	0,44	0,88	1,32	1,76	2,20	2,64	3,08	3,52	3,96	4,40	5,28	6,16	7,04	7,92	8,80	-
$I_s = \text{Hex „4“}$	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60	-
$I_s = \text{Hex „5“}$	0,52	1,04	1,56	2,08	2,60	3,12	3,64	4,16	4,68	5,20	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40	-
$I_s = \text{Hex „6“}$	0,56	1,12	1,68	2,24	2,80	3,36	3,92	4,48	5,04	5,60	6,72	7,84	8,96	10,08	11,20	-
$I_s = \text{Hex „7“}$	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00	-
$I_s = \text{Hex „8“}$	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40	7,68	8,96	10,24	11,52	12,80	-
$I_s = \text{Hex „9“}$	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	4,08	4,76	5,44	6,12	6,80	8,16	9,52	10,88	12,24	13,60	-
$I_s = \text{Hex „A“}$	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40	-
$I_s = \text{Hex „B“}$	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00	-
$I_s = \text{Hex „C“}$	0,88	1,76	2,64	3,52	4,40	5,28	6,16	7,04	7,92	8,80	10,56	12,32	14,08	15,84	17,60	-
$I_s = \text{Hex „D“}$	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20	-
$I_s = \text{Hex „E“}$	1,04	2,08	3,12	4,16	5,20	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40	12,48	14,56	16,64	18,72	20,80	-
$I_s = \text{Hex „F“}$	1,12	2,24	3,36	4,48	5,60	6,72	7,84	8,96	10,08	11,20	13,44	15,68	17,92	20,16	22,40	-

Tabelle 6.3: Über die CD-Wicklung fließender Teststrom mit der $I_{>>}$ Stufe und unterschiedlichen I_s -Einstellungen

6.7.4 Schaltpunkte für die Auslöseblockade I_{BLOCK} (nur WIB12PEB)

DIP 2-5	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 2-6	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 2-7	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
DIP 2-8	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
Einstellungswert $I_{BLOCK} \times I_s$	1	1,5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
$I_s = \text{Hex „0“}$	0,32	0,48	0,64	0,96	1,28	1,60	1,92	2,24	2,56	2,88	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40
$I_s = \text{Hex „1“}$	0,36	0,54	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20
$I_s = \text{Hex „2“}$	0,40	0,60	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00
$I_s = \text{Hex „3“}$	0,44	0,66	0,88	1,32	1,76	2,20	2,64	3,08	3,52	3,96	4,40	5,28	6,16	7,04	7,92	8,80
$I_s = \text{Hex „4“}$	0,48	0,72	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
$I_s = \text{Hex „5“}$	0,52	0,78	1,04	1,56	2,08	2,60	3,12	3,64	4,16	4,68	5,20	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40
$I_s = \text{Hex „6“}$	0,56	0,84	1,12	1,68	2,24	2,80	3,36	3,92	4,48	5,04	5,60	6,72	7,84	8,96	10,08	11,20
$I_s = \text{Hex „7“}$	0,60	0,90	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00
$I_s = \text{Hex „8“}$	0,64	0,96	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40	7,68	8,96	10,24	11,52	12,80
$I_s = \text{Hex „9“}$	0,68	1,02	1,36	2,04	2,72	3,40	4,08	4,76	5,44	6,12	6,80	8,16	9,52	10,88	12,24	13,60
$I_s = \text{Hex „A“}$	0,72	1,08	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40
$I_s = \text{Hex „B“}$	0,80	1,20	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00
$I_s = \text{Hex „C“}$	0,88	1,32	1,76	2,64	3,52	4,40	5,28	6,16	7,04	7,92	8,80	10,56	12,32	14,08	15,84	17,60
$I_s = \text{Hex „D“}$	0,96	1,44	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20
$I_s = \text{Hex „E“}$	1,04	1,56	2,08	3,12	4,16	5,20	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40	12,48	14,56	16,64	18,72	20,80
$I_s = \text{Hex „F“}$	1,12	1,68	2,24	3,36	4,48	5,60	6,72	7,84	8,96	10,08	11,20	13,44	15,68	17,92	20,16	22,40

Tabelle 6.4: Über die CD-Wicklung fließender Teststrom mit der I_{BLOCK} Stufe und unterschiedlichen I_s -Einstellungen

6.8 Besonderheiten bei Erdstromtests

Funktionsbeschreibung:

Im WIB1 wird der Erdstrom berechnet und kann nicht gemessen werden. Er wird aus dem geometrischen Betrag der drei Phasenstromwerte gebildet, quasi ein numerischer Holmgreen-Wert. Wird ein einphasiger Prüfstrom eingeprägt, entspricht der Messwert (Auslösewert) im Erdstrompfad dem Strom in der getesteten Phase. Wird ein symmetrischer Drei-Phasen-Teststrom eingeprägt, entspricht der Messwert im Erdstrompfad null.

Anforderung an das Testsystem:

Das WIB1 versorgt sich aus den Messwandlern. Um eine zuverlässige Auslösung zu garantieren, muss ein minimaler Strom von $0,9 \times$ niedrigster Stromwandler-Nennstrom ($0,9 \times$ niedrigste $I_{>}$ -Einstellung) in einer der Phasen fließen. Wenn die Einstellung des Erdstroms $I_{E>}$ niedriger als der kleinstmögliche Schaltpunkt für den Phasenstrom ist, dann kann der Schaltpunkt für die Erdstromauslösung nur mittels einer Drei-Phasen-Stromquelle getestet werden. Wenn der eingestellte Schaltpunkt für Erdstrom höher ist als der kleinstmögliche Schaltpunkt für Überstromauslösung ($I_s \times I_{>}$), kann der Test mit einer Ein-Phasen-Stromquelle durchgeführt werden.

6.8.1 Schaltpunkte für den Erdstromstufe $I_{E>}$

DIP 3-7	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 3-8	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 4-1	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
DIP 4-2	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
Einstellwert $I_{E>} \times I_s$	0,2*	0,3*	0,4*	0,5*	0,6*	0,7*	0,8*	0,9	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	EXIT
$I_s = \text{Hex „0“}$	0,064	0,096	0,128	0,160	0,192	0,224	0,256	0,288	0,320	0,384	0,448	0,512	0,576	0,640	0,800	-
$I_s = \text{Hex „1“}$	0,072	0,108	0,144	0,180	0,216	0,252	0,288	0,324	0,360	0,432	0,504	0,576	0,648	0,720	0,900	-
$I_s = \text{Hex „2“}$	0,080	0,120	0,160	0,200	0,240	0,280	0,320	0,360	0,400	0,480	0,560	0,640	0,720	0,800	1,000	-
$I_s = \text{Hex „3“}$	0,088	0,132	0,176	0,220	0,264	0,308	0,352	0,396	0,440	0,528	0,616	0,704	0,792	0,880	1,100	-
$I_s = \text{Hex „4“}$	0,096	0,144	0,192	0,240	0,288	0,336	0,384	0,432	0,480	0,576	0,672	0,768	0,864	0,960	1,200	-
$I_s = \text{Hex „5“}$	0,104	0,156	0,208	0,260	0,312	0,364	0,416	0,468	0,520	0,624	0,728	0,832	0,936	1,040	1,300	-
$I_s = \text{Hex „6“}$	0,112	0,168	0,224	0,280	0,336	0,392	0,448	0,504	0,560	0,672	0,784	0,896	1,008	1,120	1,400	-
$I_s = \text{Hex „7“}$	0,120	0,180	0,240	0,300	0,360	0,420	0,480	0,540	0,600	0,720	0,840	0,960	1,080	1,200	1,500	-

Tabelle 6.4: Über die CD-Wicklung fließender Teststrom mit der I -Stufe und unterschiedlichen I_s -Einstellungen

* Wenn die Erdstromeinstellung $< 0,9 \times I_s$ ist, muss der Test mit einem dreiphasigem Testsystem durchgeführt werden. Mit einem Ein-Phasen-Test erfolgt die Auslösung erst ab $0,9 \times I_s$.

6.8.2 Schaltpunkte für den Erdstrom-Kurzschlusschritt $I_{E>>}$

DIP 2-5	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN
DIP 2-6	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN
DIP 2-7	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN
DIP 2-8	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN
Einstellungswert $I_{E>>} \times I_s$	1	2	3	4	5	6	7	EXIT
$I_s = \text{Hex „0“}$	0,32	0,64	0,96	1,28	1,60	1,92	2,24	-
$I_s = \text{Hex „1“}$	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	-
$I_s = \text{Hex „2“}$	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	-
$I_s = \text{Hex „3“}$	0,44	0,88	1,32	1,76	2,20	2,64	3,08	-
$I_s = \text{Hex „4“}$	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	-
$I_s = \text{Hex „5“}$	0,52	1,04	1,56	2,08	2,60	3,12	3,64	-
$I_s = \text{Hex „6“}$	0,56	1,12	1,68	2,24	2,80	3,36	3,92	-
$I_s = \text{Hex „7“}$	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	-

Tabelle 6.5: Über die CD-Wicklung fließender Teststrom mit der $I_{E>>}$ Stufe und unterschiedlichen I_s -Einstellungen

6.9 Beispiel für einen Prüfablauf

Beim Testen des WIB1 sollten die Prüfungen von der höchsten Einstellung bis zur niedrigsten ausgeführt werden. Die vorgegebene Reihenfolge:

- 1) Kurzschluss $I_{>}$
- 2) Zeitverzögerung $t_{I>}$
- 3) Überstrom $I_{>}$
- 4) Zeitverzögerung $t_{I>}$
- 5) Erdstrom $I_{E>}$ hohe Einstellung
- 6) Erdstrom $I_{E>}$ niedrige Einstellung
- 7) Zeitverzögerung $t_{IE>}$

Hier kann der vollständige Test nur anhand frei definierter Schaltunkte veranschaulicht werden. Für den Test muss eine Ein-Phasen-Spannungsquelle verwendet werden.

Allgemeine Einstellung:

I_s = Nennstrom der am verwendeten Stromwandler angeschlossenen Ausrüstung, worauf alle Schaltunkte von $I_{>}$, $I_{>}$, $I_{E>}$ und $I_{E>}$ basieren.

CHAR = entweder unabhängig oder inverse Kennlinie – je nach Anforderung.

Das Gerät wird mittels DIP-Schaltern eingestellt.

Hier wird der Test mit folgenden Einstellungen durchgeführt:

$I_s = 1,15$
 $I_Char = \text{unabhängig}$
 $I_{>} = 1,05 \times I_s$
 $t_{I>} = 1,00 \text{ s}$
 $I_{>>} = 4,00 \times I_s$
 $t_{I>>} = 0,20 \text{ s}$
 $I_{E_Char} = \text{unabhängig}$
 $I_{E>} = 0,9 \times I_s$
 $t_{IE>} = 0,2 \text{ s}$
 $I_{E>>} = 2,00 \times I_s$

Prüfschritt 1): Test des Kurzschlusschritts $I_{>>}$. Hierfür müssen folgende Parameter blockiert werden:

$I_{>} = \text{EXIT}$
 $t_{I>>} = \text{EXIT}$
 $I_{E>} = \text{EXIT}$
 $I_{E>>} = \text{EXIT}$

Der einphasige Teststrom muss langsam gesteigert werden, bis das Relais oder die LED-Anzeige ausgelöst wird. Der Auslösestrom kann mittels des Fehlerwertspeichers kontrolliert werden. Da das WIB1 phasenselektiv arbeitet, kann jede Phase separat getestet werden.

Prüfschritt 2): Testen der Auslöseverzögerung $t_{I>>}$

Einstellungen: $I_{>>} = 4,00 \times I_s$
 $t_{I>>} = \text{z. B. } 0,10 \text{ s}$

Der einphasige Prüfstrom wird sprunghaft von 80% auf 120% des $I_{>>}$ -Einstellwertes verändert. Die Auslösezeit wird durch einen externen Timer ermittelt. Der Sprung ist als Startimpuls zu nutzen. Der vom Schauzeichen kommende Auslöseimpuls oder die Auslösespule dient als Stoppsignal. Wenn die Testeinrichtung keinen 80%- oder 120%-Sprung ermöglicht, sollte der Sprung von 0 bis 120% von $I_{>>}$ erfolgen. Die vom Relais benötigte Lade- und Bootzeit ist vom Testparameter für $I_{>>}$ und der eingestellten Auslösezeit für $t_{I>>}$ abhängig und muss abgezogen werden. Siehe Kapitel 4.1.2 Zeitgesteuerter Phasenüberstromschutz.

Prüfschritt 3): Test des Überstromschritts $I_{>}$:

Einstellungen:

$I_{>}$	=	$1,05 \times I_s$
$t_{I>}$	=	EXIT
$I_{>>}$	=	$4,00 \times I_s$
$t_{I>>}$	=	$0,10 \text{ s}$
$I_{E>}$	=	EXIT
$t_{IE>}$	=	$0,2 \text{ s}$
$I_{E>>}$	=	EXIT

Der Test ist wie unter „Prüfschritt 1“ beschrieben auszuführen.

Prüfschritt 4): Testen der Auslöseverzögerung $t_{I>}$

Einstellungen:

$I_{>}$	=	$1,05 \times I_s$
$t_{I>}$	=	$1,00 \text{ s}$

Der Test ist wie unter „Prüfschritt 2“ beschrieben auszuführen.

Prüfschritt 5): Test des Erdstromschritts $I_{E>}$

Einstellungen:

$I_{>}$	=	EXIT
$t_{I>}$	=	$1,00 \text{ s}$
$I_{>>}$	=	$4,00 \times I_s$
$t_{I>>}$	=	$0,10 \text{ s}$
$I_{E>}$	=	EXIT
$I_{E>>}$	=	$2 \times I_s$

Der Test ist wie unter „Prüfschritt 2“ beschrieben auszuführen. Diese Schutzfunktion hat nur eine unverzögerte Auslösung.

Prüfschritt 6): Test des Erdstromschritts $I_{E>}$

Einstellungen:

$I_{>}$	=	EXIT
$t_{I>}$	=	$1,00 \text{ s}$
$I_{>>}$	=	$4,00 \times I_s$
$t_{I>>}$	=	$0,10 \text{ s}$
$I_{E>}$	=	$0,9 \times I_s$
$t_{IE>}$	=	EXIT
$I_{E>>}$	=	$2 \times I_s$

Der Test ist wie unter „Prüfschritt 1“ beschrieben auszuführen.

Testschritt 7: Testen der Auslöseverzögerung $t_{IE>}$

Einstellungen:

$I_{E>}$	=	$0,9 \times I_s$
$t_{IE>}$	=	$0,2 \text{ s}$

Der Test ist wie unter „Prüfschritt 2“ beschrieben auszuführen.

HINWEIS

Tests am Erdstrompfad können nur dann mit einer einphasigen Prüfeinrichtung durchgeführt werden, wenn der Schalterpunkt für die $I_{E>}$ -Einstellung $\geq 0,9 \times I_s$ ist. Siehe Kapitel 5.8.

6.10 Wartung

Das gesamte Schutzsystem WIB1 ist für eine wartungsfreie Periode von 25 Jahren ausgelegt, sodass während der Betriebslebensdauer der Relais keine bestimmten Arbeiten durchzuführen sind. Oftmals muss der Benutzer die Schutzeinstellungen periodisch überprüfen. Solche Überprüfungen erfolgen nach Einschätzung des Benutzers und können wie in Kapitel 6.2 beschrieben ausgeführt werden.

6.10.1 Fehler

Sollten trotz der speziellen Konstruktion des Schutzsystems und der umfassenden Qualitätskontrolle Fehler auftreten, sind die Möglichkeiten der Fehlerbehebung durch den Benutzer begrenzt. Die folgende Tabelle informiert Sie über mögliche Fehler und ihre Behebung:

Fehler	Fehlerursache	Behebung
Falsche Mess- und Auslösewerte	Kurzschluss bei Testwicklung	Sekundärseite der Testwicklung muss immer offen betrieben werden (sofern keine Relais getestet werden)
Falsche Mess- und Auslösewerte	Erdung eines Wicklungsanschlusses der Messungswicklung	Kein Wicklungsanschluss der Messungswicklung darf geerdet werden! Erdung erfolgt intern und über Anschluss PE
Niedrigenergie-Auslösespule löst nicht aus	Die Spule mit dem Permanentmagnet ist falsch mit TC+ und TC- verbunden	Verkabelung muss überprüft werden

6.10.2 Reparaturen

Da das WIB1 ein hermetisch versiegeltes Relais ist, können Reparaturen nicht „vor Ort“ durchgeführt werden.

Aufgrund der optimierten Kostenstruktur ist jedoch auch eine Reparatur durch uns unrentabel. Während der Garantiezeit wird das Schutzrelais von uns kostenlos umgetauscht, sofern der Fehler nicht auf externe Fehlerursachen zurückzuführen ist. Wenden Sie sich in diesem Falle bitte an unseren Vertriebsbeauftragten vor Ort.

7. Produktspezifische Merkmale

7.1 Anschlussbelegung

7.1.1 Anschlussbelegung des WIB12PE und WIB12PEB

Das Schutzrelais ist mit 22 Schraubklemmen-Anschlüssen ausgestattet.

Anschlusskennzeichnung	Beschreibung
230 V	Eingang für Fernauslösung für Hilfsspannung 230 V AC
115 V	Eingang für Fernauslösung für Hilfsspannung 115 V AC
N	Eingang für Fernauslösung N (Erde)
PE	Zentraler Erdungspunkt WIC1
FI+	Schauzeichenausgang für Phasenfehler, +-Pol
FI-	Schauzeichenausgang für Phasenfehler, --Pol
TC+	Elektroimpulsausgang, +-Pol
TC-	Elektroimpulsausgang, --Pol
FE+	Schauzeichenausgang für Erdschlussfehler, +-Pol
FE-	Schauzeichenausgang für Erdschlussfehler, --Pol
L1_S1	Anschluss für Stromwandler-Messungswicklung L1
L2_S2	Anschluss für Stromwandler-Messungswicklung L1
L2_S1	Anschluss für Stromwandler-Messungswicklung L2
L2_S2	Anschluss für Stromwandler-Messungswicklung L2
L3_S1	Anschluss für Stromwandler-Messungswicklung L3
L3_S2	Anschluss für Stromwandler-Messungswicklung L3

Die Anschlüsse 230 V, 115 V, N und PE liegen als feste Anschlüsse vor.

7.1.2 Anschlussbelegung des WIB12FE

Das Schutzrelais ist mit 16 Schraubklemmen-Anschlüssen ausgestattet.

Anschlusskennzeichnung	Beschreibung
230 V	Eingang für Fernauslösung für Hilfsspannung 230 V AC
115 V	Eingang für Fernauslösung für Hilfsspannung 115 V AC
N	Eingang für Fernauslösung N (Erde)
PE	Zentraler Erdungspunkt WIC1
FI+	Schauzeichenausgang für Phasenfehler, +-Pol
FI-	Schauzeichenausgang für Phasenfehler, --Pol
TC+	Elektroimpulsausgang, +-Pol
TC-	Elektroimpulsausgang, --Pol
FE+	Schauzeichenausgang für Erdschlussfehler, +-Pol
FE-	Schauzeichenausgang für Erdschlussfehler, --Pol

Die Anschlüsse 230 V, 115 V, N und PE liegen als feste Anschlüsse vor.

7.1.3 Erdung

Zur Erdung wird der Anschluss PE des WIB1 verwendet.



Die Messungswicklung (Anschlüsse S1 und S2) der Stromwandler darf nicht geerdet werden; andernfalls werden die Messergebnisse verfälscht, was an unkalkulierbarem Verhalten des Relais führen kann.

7.2 Stromwandler

Aufgelistete Stromwandlerbereiche im Verhältnis zu den Stromwandlernennströmen

	3,00	3,30	4,20	5,50	6,00	6,60	10,00	11,00	12,00	13,80	15,00	15,50	17,50	20,00	21,00	22,00	24,00	U[kV]
50,00	9,62	8,75																
75,00	14,43	13,12	10,31	7,87	7,22													
100,00	19,25	17,50	13,75	10,50	9,62	8,75												
125,00	24,06	21,87	17,18	13,12	12,03	10,93	7,22											
160,00	28,87	26,24	20,62	15,75	14,43	13,12	8,66	7,87	7,22									
200,00		34,99	27,49	20,99	19,25	17,50	11,55	10,50	9,62	8,37	7,70	7,45						
250,00			34,37	26,24	24,06	21,87	14,43	13,12	12,03	10,46	9,62	9,31	8,25	7,22				
315,00				33,07	30,31	27,56	18,19	16,53	15,16	13,18	12,12	11,73	10,39	9,09	8,66	8,27	7,58	
400,00					38,49	34,99	23,09	20,99	19,25	16,73	15,40	14,90	13,20	11,55	11,00	10,50	9,62	
500,00							28,87	26,24	24,06	20,92	19,25	18,62	16,50	14,43	13,75	13,12	12,03	
630,00							36,37	33,07	30,31	26,36	24,25	23,47	20,78	18,19	17,32	16,53	15,16	
800,00									38,49	33,47				36,08	34,37	32,80	30,07	
1000,00											38,49	37,25	32,99	28,87	27,49	26,24	24,06	
1250,00																		
1600,00																		
2000,00																		

	3,00	3,30	4,20	5,50	6,00	6,60	10,00	11,00	12,00	13,80	15,00	15,50	17,50	20,00	21,00	22,00	24,00	U[kV]
50,00																		
75,00	14,43																	
100,00	19,25	17,50																
125,00	24,06	21,87	17,18															
160,00	30,79	27,99	21,99	16,80	15,40													
200,00	38,49	34,99	27,49	20,99	19,25	17,50												
250,00	48,11	43,74	34,37	26,24	24,06	21,87	14,43											
315,00	60,62	55,11	43,30	33,07	30,31	27,56	18,19	16,53	15,16									
400,00		69,98	54,99	41,99	38,49	34,99	23,09	20,99	19,25	16,73	15,40	14,90						
500,00			68,73	52,49	48,11	43,74	28,87	26,24	24,06	20,92	19,25	18,62	16,50	14,43				
630,00				66,13	60,62	55,11	36,37	33,07	30,31	26,36	24,25	23,47	20,78	18,19	17,32	16,53	15,16	
800,00					76,98	69,98	46,19	41,99	38,49	33,47	30,79	29,80	26,39	23,09	21,99	20,99	19,25	
1.000,00							57,74	52,49	48,11	41,84	38,49	37,25	32,99	28,87	27,49	26,24	24,06	
1.250,00							72,17	65,61	60,14	52,30	48,11	46,56	41,24	36,08	34,37	32,80	30,07	
1.600,00									76,98	66,94	61,58	59,60	52,79	46,19	43,99	41,99	38,49	
2.000,00											76,98	74,50	65,98	57,74	54,99	52,49	48,11	
2.500,00														72,17	68,73	65,61	60,14	
3.150,00																82,67	75,78	
S[kVA]																		

	3,00	3,30	4,20	5,50	6,00	6,60	10,00	11,00	12,00	13,80	15,00	15,50	17,50	20,00	21,00	22,00	24,00	U[kV]
125,00	WIC1-W3																	
160,00	30,79																	
200,00	38,49	34,99																
250,00	48,11	43,74	34,37															
315,00	60,62	55,11	43,30	33,07	30,31													
400,00	76,98	69,98	54,99	41,99	38,49	34,99												
500,00	96,23	87,48	68,73	52,49	48,11	43,74	28,87											
630,00	121,24	110,22	86,60	66,13	60,62	55,11	36,37	33,07	30,31									
800,00	153,96	139,96	109,97	83,98	76,98	69,98	46,19	41,99	38,49	33,47	30,79	29,80						
1.000,00			137,46	104,97	96,23	87,48	57,74	52,49	48,11	41,84	38,49	37,25	32,99	28,87				
1.250,00				131,22	120,28	109,35	72,17	65,61	60,14	52,30	48,11	46,56	41,24	36,08	34,37	32,80	30,07	
1.600,00					153,96	139,96	92,38	83,98	76,98	66,94	61,58	59,60	52,79	46,19	43,99	41,99	38,49	
2.000,00							115,47	104,97	96,23	83,67	76,98	74,50	65,98	57,74	54,99	52,49	48,11	
2.500,00							144,34	131,22	120,28	104,59	96,23	93,12	82,48	72,17	68,73	65,61	60,14	
3.150,00								165,33	151,55	131,79	121,24	117,33	103,92	90,93	86,60	82,67	75,78	
4.000,00											153,96	148,99	131,97	115,47	109,97	104,97	96,23	
SikVAI																		

	3,00	3,30	4,20	5,50	6,00	6,60	10,00	11,00	12,00	13,80	15,00	15,50	17,50	20,00	21,00	22,00	24,00	U[kV]
250,00																		
315,00	60,62																	
400,00	76,98	69,98																
500,00	96,23	87,48	68,73															
630,00	121,24	110,22	86,60	66,13	60,62													
800,00	153,96	139,96	109,97	83,98	76,98	69,98												
1.000,00	192,45	174,95	137,46	104,97	96,23	87,48	57,74											
1.250,00	240,56	218,69	171,83	131,22	120,28	109,35	72,17	65,61	60,14									
1.600,00	307,92	279,93	219,94	167,96	153,96	139,96	92,38	83,98	76,98	66,94	61,58	59,60						
2.000,00			274,93	209,95	192,45	174,95	115,47	104,97	96,23	83,67	76,98	74,50	65,98	57,74				
2.500,00					240,56	218,69	144,34	131,22	120,28	104,59	96,23	93,12	82,48	72,17	68,73	65,61	60,14	
3.150,00					303,11	275,55	181,87	165,33	151,55	131,79	121,24	117,33	103,92	90,93	86,60	82,67	75,78	
4.000,00							230,94	209,95	192,45	167,35	153,96	148,99	131,97	115,47	109,97	104,97	96,23	
S[kVA]																		

	3,00	3,30	4,20	5,50	6,00	6,60	10,00	11,00	12,00	13,80	15,00	15,50	17,50	20,00	21,00	22,00	24,00	U[kV]
500,00	WIC1-W5																	
630,00	121,24																	
800,00	153,96	139,96																
1.000,00	192,45	174,95	137,46															
1.250,00	240,56	218,69	171,83	131,22	120,28													
1.600,00	307,92	279,93	219,94	167,96	153,96	139,96												
2.000,00	384,90	349,91	274,93	209,95	192,45	174,95	115,47											
2.500,00	481,13	437,39	343,66	262,43	240,56	218,69	144,34	131,22	120,28									
3.150,00	606,22	551,11	433,01	330,66	303,11	275,55	181,87	165,33	151,55	131,79	121,24							
4.000,00			549,86	419,89	384,90	349,91	230,94	209,95	192,45	167,35	153,96	148,99	131,97	115,47				
5000,00				524,86	481,13	437,39	288,68	262,43	240,56	209,18	192,45	186,24	164,96	144,34	137,46	131,22	120,28	
6300,00					606,22	551,11	363,73	330,66	303,11	263,57	242,49	234,66	207,85	181,87	173,21	165,33	151,55	
S[kVA]																		

	3,00	3,30	4,20	5,50	6,00	6,60	10,00	11,00	12,00	13,80	15,00	15,50	17,50	20,00	21,00	22,00	24,00	U[kV]
1.000,00	WIC1-W6																	
1.250,00	240,56																	
1.600,00	307,92	279,93																
2.000,00	384,90	349,91	274,93															
2.500,00	481,13	437,39	343,66	262,43	240,56													
3.000,00	606,22	551,11	433,01	330,66	303,11	275,55												
4.000,00	769,80	699,82	549,86	419,89	384,90	349,91	230,94											
5.000,00	962,25	874,77	687,32	524,86	481,13	437,39	288,68	262,43	240,56									
6.300,00	1.212,44	1.102,21	866,03	661,33	606,22	551,11	363,73	330,66	303,11	263,57	242,49	234,66						
10.000,00		1749,55	1374,64	1049,73	962,25	874,77	577,35	524,86	481,13	418,37	384,90	372,48						
S[kVA]																		

8. Anhang

8.1 Maßbild des Relais

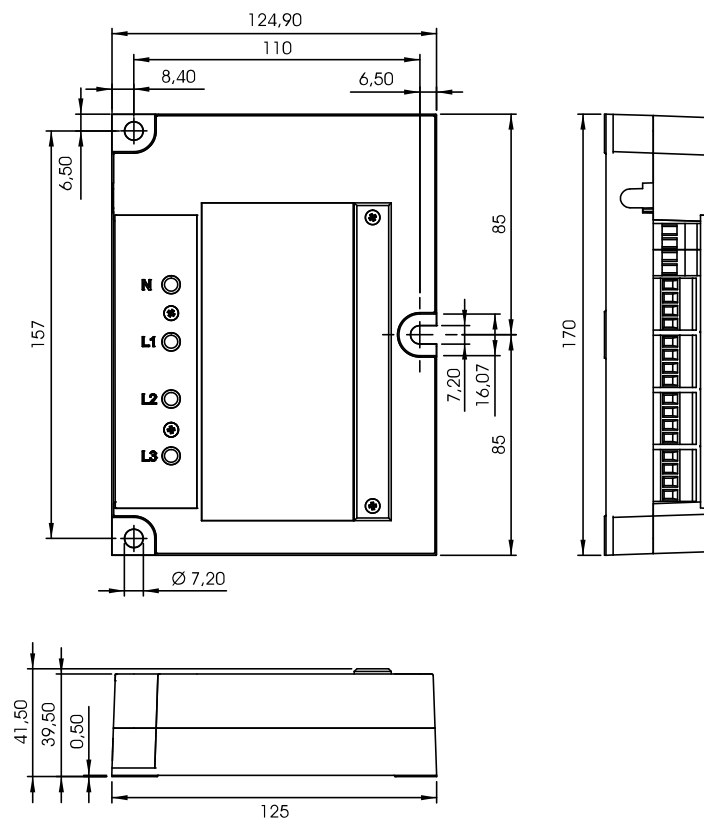


Abbildung 8.1: Maßbild

8.2 Maßbild des Schauzeichens

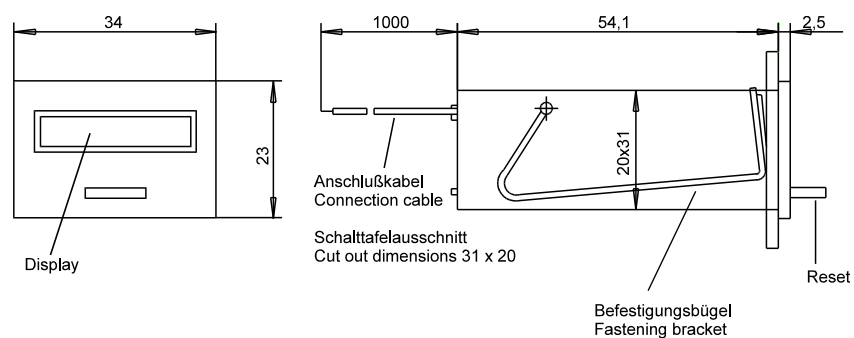


Abbildung 8.2: Schauzeichen W11-SZ4/W11-SZ5

8.3 Bestellformular

Zeitgesteuertes Multi-Kennlinien-Überstromrelais	WIB1	2		E	
3-Phasen-Strommessung $I_{>}; I_{>>}$ bzw. I_{BLOCK}					
Stromwandler-stromversorgt – Parametereinstellung über DIP-Schalter					
Anschlussmodus					
- Einsteck-Schraubklemmen					
Anschlüsse für Testwicklung					
Routinesicherheitsprüfung mit Reserveschutz $I_{>>}$ (nur WIB12PE)					
– feste Schraubklemme					
Mit zusätzlicher Erdstromüberwachung* $I_{E>}$					
– Standard 0,2 bis $2,5 \times I_s$ (Interne Vektoraddition)					
Mit Blockadefunktion (I_{BLOCK}) (nur WIB12PEB)					

Folgende Geräte können bestellt werden:

WIB12PE
WIB12PEB
WIB12FE

Schauzeichen	WI1	
Kleiner Typ, Vorderseite 34 x 23 mm, Anschlussleitung 1m	SZ4	
Kleiner Typ, Vorderseite 34 x 23 mm, Anschlussleitung 1 m mit bistabilem Signalkontakt 230 V AC, 3 A	SZ5	

Zubehör	WIC1	
PC-Adapter für seriellen RS232-Anschluss	PC2	
PC-Adapter für USB-Anschluss	PC3	
Wächter-Testeinheit	TU	

Stromwandler (1 Stück)	WIC1	
8 – 28 A	SVA 100 100-45	10P40 (Auf Anfrage)
8 – 28 A	SVA 100 100-45	5P40
16 – 56 A	SVA 100-100-50	10P80
16 – 56 A	SVA 100-100-50	5P80
32 – 112 A	SVA 100-100-50	5P80
64 – 224 A	SVA 100-100-50	5P80
128 – 448 A	SVA 100-100-50	5P80
256 – 896 A	GSA 120-60-50	5P80
		W1AS1
		WE1AS1
		W2AS1
		WE2AS1
		W3AS1
		W4AS1
		W5AS1
		W6AS1

Weitere Konstruktionen, z. B. unterstützender Typ, Aufstecktyp etc. auf Anfrage.

Hinweis: Stromwandlergehäuse in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Kunden.

8.4 Inbetriebnahmeformular

Liste der Einstellungen für WIB1

Projekt: _____ Bestellnr.: _____

Funktionsgruppe: _____ Ort: _____ Komponentenidentifikation: _____

Relaisfunktion: _____ Datum: _____

8.4.1 Parametereinstellung für WIB12FE und WIB12PE

Funktion		Einheit	Standard-einstellung	Ist-Einstellung
	Stromwandlertyp		Wx	
Is	Stromwandler-Nennstrom z. B. W2-Stromwandlertyp	A	16	
I_Char	Auslösekennlinie für Phasenstrom		DEFT	
I _E _Char	Auslösekennlinie für Erdstrom		DEFT	
I>	Ansprechwert für DEFT-Kennlinie oder Startwert der INV-Kennlinie	x Is	0,9	
t _I >	Auslösezeit für DEFT-Kennlinie	s	0,1	
a	Multiplikator für INV-Kennlinie	s	--	
I>>	Ansprechwert für Kurzschlusselement	x Is	1	
t _I >>	Auslösezeit für Kurzschlusselement	s	0,04	
I _E >	Ansprechwert für Erdschlusselement	x Is	0,2	
t _{I_E} >	Auslösezeit für Erdschlusselement	s	0,1	
I _E >>	Ansprechwert für zweites Erdschlusselement	x Is	1	

8.4.2 Parametereinstellung für WIB12PEB

Funktion		Einheit	Standard-einstellung	Ist-Einstellung
	Stromwandlertyp		Wx	
Is	Stromwandler-Nennstrom z. B. W2-Stromwandlertyp	A	16	
I_Char	Auslösekennlinie für Phasenstrom		DEFT	
I _E _Char	Auslösekennlinie für Erdstrom		DEFT	
I>	Ansprechwert für DEFT-Kennlinie oder Startwert der INV-Kennlinie	x Is	0,9	
t _I >	Auslösezeit für DEFT-Kennlinie	s	0,1	
a	Multiplikator für INV-Kennlinie	s	--	
I _{BLOCK}	Ansprechwert der Auslöseblockade	x Is	1	
I _E >	Ansprechwert für Erdschlusselement	x Is	0,2	
t _{I_E} >	Auslösezeit für Erdschlusselement	s	0,1	
I _E >>	Ansprechwert für zweites Erdschlusselement	x Is	1	

Unterschrift Prüfer: _____ Unterschrift Kunde: _____

**Woodward Kempen GmbH**

Krefelder Weg 47 · D – 47906 Kempen (Germany)
Postfach 10 07 55 (P.O.Box) · D – 47884 Kempen (Germany)
Tel.: +49 (0) 21 52 145 1

Internet

Homepage <http://www.woodward.com>

Sales

Tel.: +49 (0) 21 52 145 331 oder +49 (0) 711 789 54 510
Fax: +49 (0) 21 52 145 354 oder +49 (0) 711 789 54 101
e-mail: SalesPGD_EUROPE@woodward.com

Service

Tel.: +49 (0) 21 52 145 600 · Fax: +49 (0) 21 52 145 455
e-mail: SupportPGD_Europe@woodward.com