



WIC1- Wandlerstromgespeistes Überstromzeit- und Erdschlussrelais

Handbuch WIC1 (Revision C)

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

© Woodward 1994-2008
Alle Rechte vorbehalten

Inhalt

1.	Einleitung	6
1.1	Wie benutze ich diese Anleitung	6
1.2	Einleitung zum WIC1	6
1.3	Produktbeschreibung	6
2.	Handhabung, Installation und Abmessungen	7
2.1	Generelle Information	7
2.1.1	Erhalt des Relais	7
2.1.2	Lagerung	7
2.1.3	Elektrostatistische Entladung	7
2.2	Einbau des Relais	7
2.3	Abmessungen	8
2.4	Anschlussdiagramm	8
3.	Bedienungsanleitung	9
3.1	Generelle Informationen zum WIC1	9
3.2	Benutzerschnittstelle	10
3.2.1	WIC1-1/WIC1-4	10
3.2.2	WIC1-2	11
3.2.3	WIC1-3	13
3.3	Stromwandler für das WIC1	14
4.	Technische Daten, Kennlinien und Eigenschaften	15
4.1	Schutzfunktionen	15
4.1.1	Minimaler Betriebsstrom und Primärnennstrom	15
4.1.2	Phasen Überstromzeitschutz	16
4.1.3	Erdstromschutz	18
4.2	Werkseinstellungen	18
4.3	Sicherheitsroutine	19
4.4	Fehlerwertspeicher	19
4.5	Kommunikation	20
4.5.1	Kommunikation über einen PC-Adapter	20
4.5.2	WIC1PC2 Adapter	20
4.5.3	WIC1PC3 Adapter	20
4.6	Eingänge und Ausgänge	21
4.6.1	Fernauslöseeingang	21
4.6.2	Impulsausgang für die Auslösespule	21
4.6.3	Erdung	21
4.6.4	Impulsausgang für das Fallklappenrelais	21
4.6.5	Messeingänge für die Stromwandler	21
4.7	Technische Daten	22
4.7.1	Allgemeine Daten	22
4.7.2	Temperaturbereich	22
4.7.3	Genauigkeit	22
4.7.4	Isolationsspannungsfestigkeit	23
4.7.5	EMV	23
4.7.6	Umgebungsbedingungen	24
4.7.7	Stromwandlerabmessungen	25
4.8	Kennlinien und Zeiten	27
4.8.1	Diagramme	27
4.8.2	Berechnungsformeln zu den AMZ-Kennlinien	31
4.8.3	Schauzeichen	32
4.8.4	Applikationsbeschreibung	32
4.9	Einleitung	33
4.10	Auswahl des Stromwandlerübersetzungsverhältnisses	34
4.11	Einstellanleitung für inverse Kennlinien	35
5.	Inbetriebnahme und Wartung	37
5.1.1	Wichtige Hinweise	37
5.2	Voraussetzungen für die Inbetriebnahme	37
5.3	Was bei der Prüfung von wandlerstromversorgten Schutzgeräten zu beachten ist	37

5.4	Besonderheiten bei der WIC1 Prüfung	38
5.5	Auswahl des Sekundärprüfsystems	38
5.6	Inbetriebnahmetest	38
5.6.1	Testverdrahtung	38
5.6.2	WIC1 Einstellung	39
5.7	Funktionsprüfung	39
5.7.1	Prüfströme	40
5.7.2	Schaltpunkte für die Überstromstufe	40
5.7.3	Schaltpunkte für die Kurzschlussstufe	41
5.8	Besonderheit bei der Erdstromprüfung	42
5.8.1	Schaltpunkte für die Erdstromstufe	42
5.9	Prüfablauf als Beispiel	43
5.10	Wartung	45
5.10.1	Fehler	45
5.10.2	Reparatur	45
6.	Produktspezifika	46
6.1	Zuordnung der Klemmen	46
6.1.1	Erdung	46
6.2	Stromwandler	47
7.	Anhang	48
7.1	Maßbild Relais	48
7.2	Maßbild Schauzeichen	48
7.3	Bestellformular	49
7.4	Inbetriebnahmeformular	50

1. Einleitung

Die Schutzrelais der Woodward WI-LINE bieten Überstromzeit- und Erdschlussschutzfunktionen in bewährter Wandlerstromtechnik. Das WIC1 System als Kombination aus kompaktem Schutzrelais und dazugehörigem Kabelumbauwandler wurde speziell für kompakte Mittelspannungsschaltanlagen mit Leistungsschalter entwickelt.

1.1 Wie benutze ich diese Anleitung

Diese Anleitung beinhaltet die technische Beschreibung aller WIC1 Varianten. Dem Anwender wird ein umfassender Einblick über Einsatzmöglichkeiten, Auswahl, Installation, Parametrierung und Inbetriebnahme des WIC1 gegeben.

Die Anleitung ist wie folgt gegliedert:

Kapitel 1;	Einleitung
Kapitel 2;	Handhabung, Installation und Abmessungen
Kapitel 3;	Bedienungsanleitung
Kapitel 4;	Technische Daten, Kennlinien und Eigenschaften
Kapitel 6;	Inbetriebnahme und Wartung
Kapitel 6;	Produktspezifika
Kapitel 7	Anhang; Maßbild Relais und Schanzeichen, Bestell- und Inbetriebnahmeformular

1.2 Einleitung zum WIC1

Die Anforderungen in MS-Verteilstationen mit Leistungsschalter verlangen ein darauf optimiertes, robustes Schutzrelais, welches einen integralen Bestandteil der Schaltanlage darstellt. Mit dem WIC1 hat Woodward ein Überstromzeitrelais speziell für diese Erfordernisse entwickelt.

Das WIC1 ist ein wandlerstromversorgtes Schutzrelais mit minimiertem Platzbedarf, das höchsten Anforderungen an ein digitales Schutzgerät genügt. Einfache und sichere Verdrahtung, hohe elektromagnetische Störfestigkeit, unkomplizierte Einstellung und die Skalierbarkeit auf unterschiedliche Leistungsgrößen der Schaltanlage helfen dem Anlagenhersteller Kosten zu senken. Mit dem WIC1 ist es gelungen ein Schutzsystem zu entwickeln, für das dieselbe Wartungsfreiheit von 25 Jahren, wie für die primäre Schaltanlage, garantiert werden kann.

1.3 Produktbeschreibung

Das WIC1 ist ein Überstromzeitschutz- und Erdstromrelais mit abhängigen und unabhängigen Schutzkennlinien. Es ist speziell auf Leistungsschalteranlagen mit kleinen Abgangsnennströmen ausgelegt.

Das WIC1 und die speziellen Stromwandler stellen ein zusammengehörendes Schutzsystem dar. Für die Auslösung des Leistungsschalters wird eine energiearme Auslösespule benötigt.

Die Einstellung/Parametrierung kann über unterschiedliche benutzerfreundliche Wege erfolgen. Durch den Verguss aller elektronischen Bauteile und des Gehäuses sind die elektronischen Bauteile gegen klimatische und mechanische Einwirkungen sicher geschützt.

Folgende Schutzfunktionen sind im WIC1 realisiert:

- 3-phasiger unabhängiger Überstrom- und Kurzschlussschutz mit variablen Auslösezeiten (ANSI 50/51)
- 3-phasiger Überstromschutz mit wählbaren abhängigen Kennlinien und unabhängiger Kurzschlussstromstufe (ANSI 50/51)
- unabhängiger Erdüberstromschutz über interne Berechnung (ANSI 50N/51N)

2. Handhabung, Installation und Abmessungen

2.1 Generelle Information

2.1.1 Erhalt des Relais

Schutzrelais sind generell sehr robust aufgebaut. Insbesondere das WIC1 erlaubt den Betrieb unter extremen Bedingungen. Zur Sicherheit sollte das Relais während der Installation und Inbetriebnahme mit entsprechender Sorgfalt behandelt werden. Nach dem Erhalt sollte das Relais umgehend auf eventuelle Beschädigungen durch den Transport hin untersucht werden. Wird eine Transportbeschädigung festgestellt, so ist dies umgehend dem ausführenden Transportunternehmen anzuzeigen.

Relais, welche nicht sofort installiert werden, sollten zur Lagerung wieder in die Styroporverpackung zurückgelegt werden.

2.1.2 Lagerung

Wird das Relais nicht direkt eingebaut, so ist es in der Originalverpackung zu lagern. Zulässige Temperaturen bei der Lagerung sind -40°C bis +85°C. Der Lagerort sollte trocken sein.

2.1.3 Elektrostatische Entladung

Im Relais werden elektronische Bauteile verwendet, welche empfindlich auf elektrostatische Entladung reagieren.

Die elektronischen Bauteile sind sehr gut geschützt, im Inneren des Kunststoffgehäuses untergebracht. Zusätzlich sind alle elektronischen Bauteile durch Verguss geschützt. Somit sollte es dem Anwender nicht möglich sein, Bauteile durch ESD zu beschädigen.

Innerhalb des Gehäuses befinden sich keine Einstell- oder Justagemöglichkeiten, die ein Öffnen durch den Anwender erforderlich machen würden. Das Gehäuse ist hermetisch schließend vergossen und kann auch ohne eine Zerstörung nicht wieder geöffnet werden.

2.2 Einbau des Relais

Die Montage erfolgt durch die drei 7mmØ Bohrungen direkt auf einer Montageplatte. Exakte Zeichnungen mit allen Maßangaben befinden sich im Abschnitt 8.1.

2.3 Abmessungen

Alle WIC1 Typen beruhen auf einem einheitlichen Gehäusedesign.

Gewicht: 700g
Abmessungen: (BxHxT) 125x170x40mm

2.4 Anschlussdiagramm

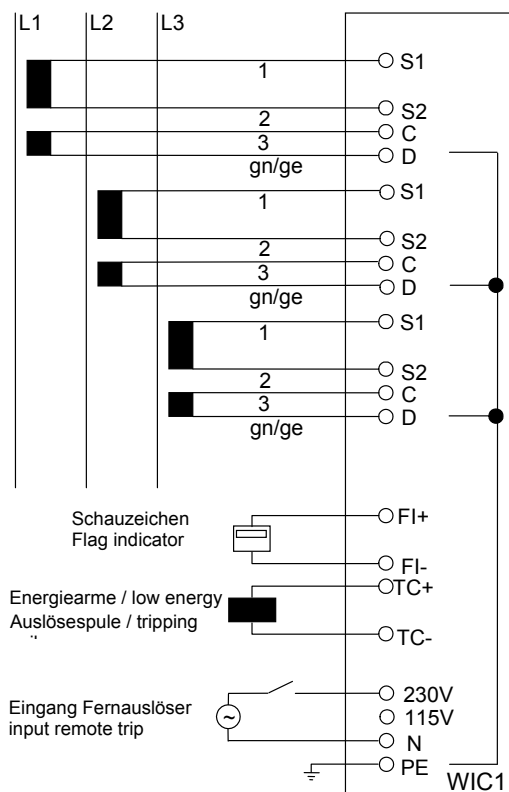


Abbildung 2.1: Anschlussdiagramm WIC1

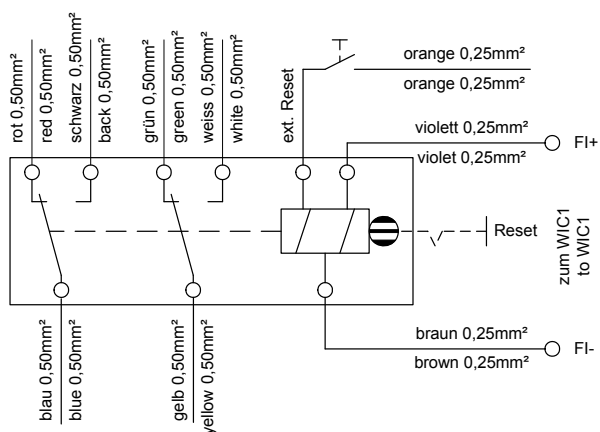


Abbildung 2.2: Anschlussdiagramm WI-SZ5 Schaufzeichen

3. Bedienungsanleitung

3.1 Generelle Informationen zum WIC1

Das Schutzrelais WIC1 stellt in allen erhältlichen Varianten einen technisch hochwertigen, kostenoptimierten Schutz für MS-Schaltanlagen dar. Insbesondere in kompakten Schaltanlagen kann das WIC1 Schutzsystem in Verbindung mit einem Leistungsschalter die Kombination von Lasttrennschalter mit HH-Sicherung ersetzen. Hierdurch wird insbesondere der Überlastschutz für das angeschlossene Betriebsmittel deutlich verbessert.

Beim Ausbau von Verteilnetzen werden immer häufiger Transformatoren höherer Leistung eingesetzt, bei denen der Einsatz von HH-Sicherungen nicht mehr zulässig ist. Hier bietet das WIC1 Schutzsystem einen optimalen Ersatz.

Alle WIC1 Varianten haben drei analoge Messeingänge (3 x Phasenstrom). Die Strommesseingänge sind speziell auf die zum Schutzsystem WIC1 gehörenden Stromwandler abgestimmt. Für das Schutzsystem WIC1 stehen je nach Anlagennennstrom 4 verschiedene Stromwandlerübersetzungen zur Verfügung

Eine geringe Anzahl einzustellender Parameter ermöglicht eine einfache Applikation für den Anwender. Die Einstellung und Parametrierung sowie das Auslesen von Auslösewerten erfolgen über die integrierte Schnittstelle. Es steht dem Anwender hierzu ein PC-Adapter und die Software WIC-Soft1 zur Verfügung. Diese ist in 2 Varianten, für die Installation auf Windows - PC als auch für handelsübliche Palmtop mit Palm OS Computer, erhältlich.

Alternativ zur Einstellung über die Schnittstelle ist eine Einstellung mittels DIP-Schaltern in der Gerätevariante WIC1-2 oder mittels HEX-Schaltern in der Gerätevariante WIC1-3 möglich.

Eine Summenstrombildung für die Erdstromerfassung ist im Gerät optional implementiert. Der Erdstrom wird aus den drei Phasenströmen berechnet.

Am WIC1 steht für eine Fernauslösung ein Eingang, der mit 115 VAC bzw. 230 VAC beschaltet werden kann, zur Verfügung. Die Auslösung erfolgt nach maximal 1s über den Elektroimpulsausgang.

Zur optischen Signalisierung einer Auslösung kann ein mechanisches Schauzeichen WI1-SZ4 angeschlossen werden.

Weiterhin kann mit dem Schauzeichen WI1-SZ5 eine potentialfreie Signalisierung der Auslösung erfolgen. Hierzu sind im Schauzeichen zwei Wechselkontakte integriert.

Die Anregung des Relais wird bei den Varianten WIC1-2/3 über eine Anrege LED signalisiert. Diese befindet sich oberhalb der Schalter unter der Klarsichtabdeckung.

Um Schutzprüfungen zu vereinfachen, sind am WIC1 Prüfbuchsen zum Anschluss von Messleitungen einer 3-phasigen Prüfeinrichtung vorhanden. Hierüber wird eine Prüfwicklung im Stromwandler gespeist, und es ist somit der Test des gesamten Schutzsystems (Stromwandler, Schutzgerät, Auslösespule) inklusive Verdrahtung möglich. Ein Eingriff in den Kabelanschlussraum bzw. die Sekundärverdrahtung ist nicht notwendig.

3.2 Benutzerschnittstelle

3.2.1 WIC1-1/WIC1-4

Auf eine Bedienerchnittstelle mit LED- Anzeigen und Display wurde aufgrund der angestrebten Wartungsfreiheit und zur Kostenreduzierung verzichtet. Die Einstellwerte der Schutzfunktionen können auf dem Schutz-gerät direkt notiert werden.

Die Schutzeinstellung ist in der Grundvariante WIC1-1 nur über die Kommunikationsschnittstelle möglich. Diese befindet sich auf der linken Seite des Gerätes, oberhalb der Anschlussklemmen.

Die Einstellung kann mittels PC erfolgen. Für die Kurzschlussstufe wird hierbei ein separates Passwort benötigt. Die Werkseinstellung hierfür ist „SEG“.

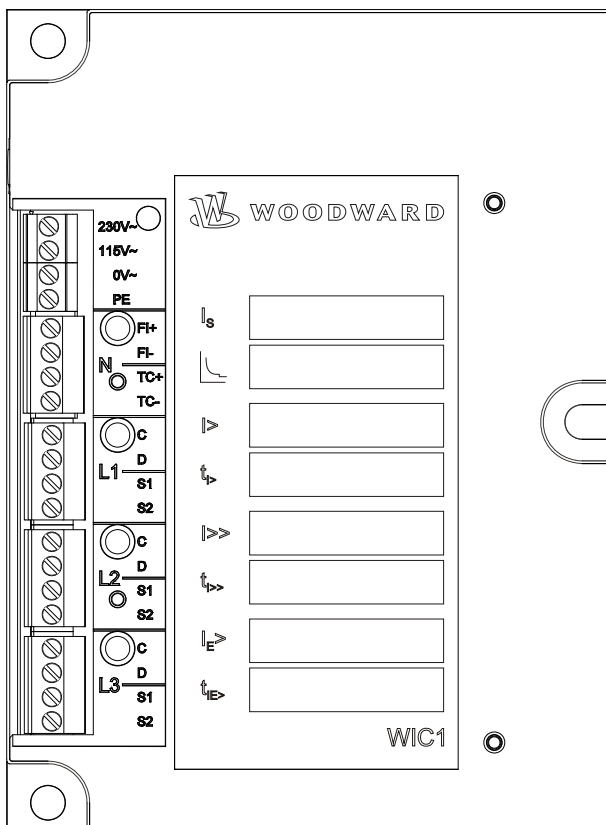


Abbildung 3.1: WIC1-1

Das WIC1-4 hat gegenüber dem WIC1-1 eine zusätzliche Bedienschnittstelle auf der Frontseite des Gerätes. Die Position und Funktion ist gleich wie bei allen anderen Geräteversionen.

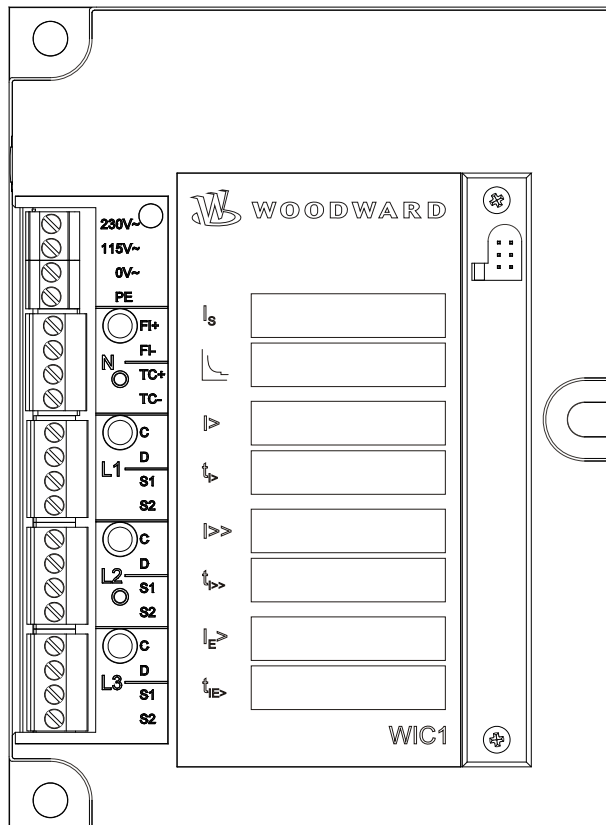


Abbildung 3.2: WIC1-4

Hinweis!

Für die Bediensoftware WIC-Soft1 liegt eine separate Beschreibung vor.

3.2.2 WIC1-2

In der Gerätevariante WIC1-2 stehen für die Parametrierung der Schutzeinstellungen DIP-Schalter zur Verfügung. Jeweils 4 DIP-Schalter werden zur binärkodierte Einstellung eines Schutzparameters genutzt.

Da nur 16 Stufen für die Einstellung der einzelnen Schutzparameter zur Verfügung stehen, ist die Stufung entsprechend grober als bei Parametrierung über Software.

In der Gerätevariante WIC1-2 ist die Parametrierung über Schnittstelle nicht mehr möglich. Es können jedoch sowohl der Fehlerwertspeicher als auch die Einstellwerte aus dem WIC1 ausgelesen werden.

Die Schnittstelle ist in dieser Gerätevariante auf der linken Seite des Gerätes und zusätzlich auch oberhalb des DIP-Schalterblocks vorhanden.

Schalterblock; Schalter-nummer.	Einstellparameter
1; 1-4	I_S : Wandlernennstrom
1; 5-8	Kennlinienauswahl
2; 1-4	$I_{>}$: Ansprechwert der unabhängigen Überstromstufe bzw. Startwert der abhängigen Kennlinien
2; 5-8	$t_{I>}$: Auslösezeit der unabhängigen Überstromstufe bzw. Faktor „a“ der abhängigen Kennlinien
3; 1-4	$I_{>>}$: Ansprechwert der Kurzschlussstufe
3; 5-8	$t_{I>>}$: Auslösezeit der Kurzschlussstufe
4; 1-4	$I_{E>}$: Ansprechwert der unabhängigen Erdüberstromstufe
4; 5-8	$t_{IE>}$: Auslösezeit der unabhängigen Erd-überstromstufe

Wird auf die Erdschlussschutzfunktion verzichtet, so entfällt der DIP Schalterblock 4.

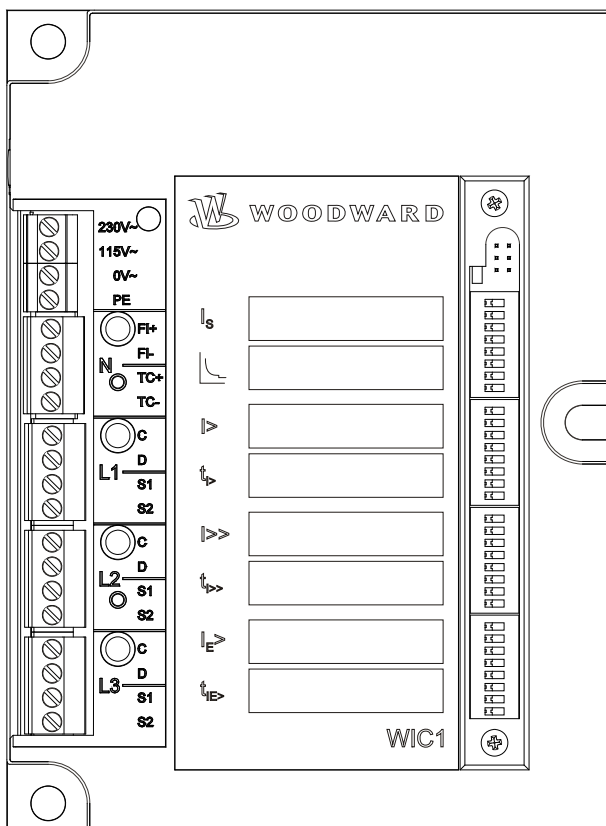


Abbildung 3.3: WIC1-2

3.2.3 WIC1-3

In der Gerätevariante WIC1-3 ist die Einstellung der Schutzparameter mit Hilfe von HEX-Schaltern am Schutzgerät möglich. Da nur 16 Stufen für die Einstellung der einzelnen Schutzparameter zur Verfügung stehen, ist die Stufung entsprechend grober als bei Parametrierung über Software. In der Gerätevariante WIC1-3 ist eine Parametrierung über Schnittstelle nicht mehr möglich. Es können jedoch sowohl der Fehlerwertspeicher als auch die Einstellwerte aus dem WIC ausgelesen werden.

Die Schnittstelle ist in dieser Gerätevariante auf der linken Seite des Gerätes und zusätzlich auch oberhalb des HEX-Schalterblocks vorhanden.

Schalter	Einstellparameter
1	I_S : Wandlernennstrom
2	Kennlinienauswahl
3	$I_{>}$: Ansprechwert der unabhängigen Überstromstufe bzw. Startwert der abhängigen Kennlinien
4	$t_{I>}$: Auslösezeit der unabhängigen Überstromstufe bzw. Zeitfaktor der abhängigen Kennlinien
5	$I_{>>}$: Ansprechwert der Kurzschlussstufe
6	$t_{I>>}$: Auslösezeit der Kurzschlussstufe
7	$I_{E>}$: Ansprechwert der unabhängigen Erdüberstromstufe
8	$t_{IE>}$: Auslösezeit der unabhängigen Erdüberstromstufe

Wird auf die Erdschlussschutzfunktion verzichtet, so entfallen die HEX-Schalter 7 und 8.

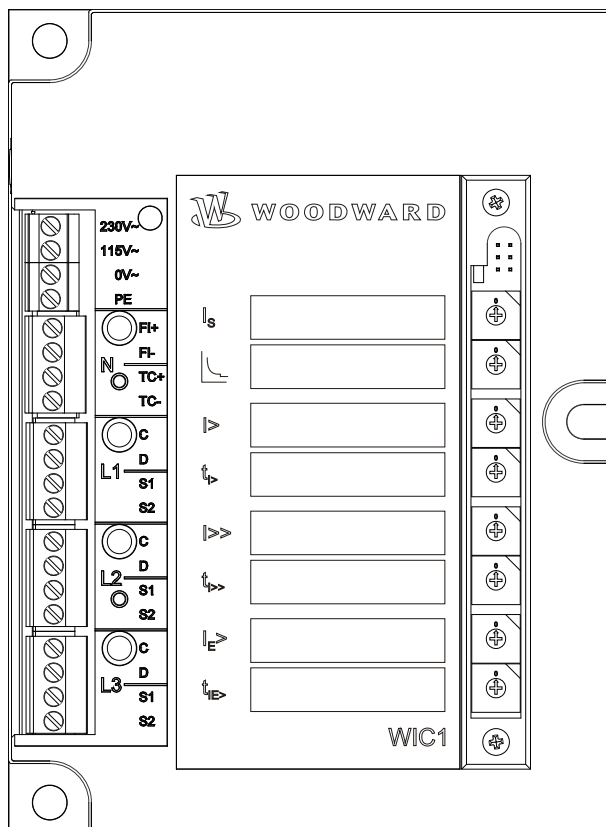


Abbildung 3.4: WIC1-3

3.3 Stromwandler für das WIC1

Für das Schutzsystem WIC1 stehen fünf verschiedene Weitbereichsstromwandler zur Verfügung. Abhängig von der primären Anlagennennleistung und -nennspannung werden folgende Wandler angeboten.

Wandlerbezeichnung	Wandlernennstrom IS
WIC1-W1	8 – 28 A
WIC1-WE1	8 – 28 A
WIC1-WE2	16 – 56 A
WIC1-W2	16 – 56 A
WIC1-W3	32 – 112 A
WIC1-W4	64 – 224 A
WIC1-W5	128 – 448 A
WIC1-W6	256 – 896 A

Über den Parameter I_S lässt sich das Schutzrelais auf den entsprechenden Betriebsstrom der Schaltanlage einstellen. Auf die sich daraus ergebende Berechnung der Schutzeinstellwerte wird in dem Kapitel Applikationsbeschreibung eingegangen.

Stromwandler WIC2-WE2, (WIC1-WE1)

Bei kleinen Primärströmen der Schutzobjekte stehen dem Anwender zwei Stromwandler gleicher Übersetzung mit unterschiedlichem Übertragungsverhalten zur Verfügung: -WE2 oder W2 (WE1 oder W1)

Grund hierfür ist das nicht lineare Verhalten des Schutzrelais WIC1 bei kleinen Strömen welcher charakteristisch für ein Wandlerstromrelais ist, wenn die Speisung des Systems aus dem Messstrom erfolgt.

Dies hat Auswirkungen auf die Genauigkeit des Gesamtsystems bei Verwendung des Wandler W2 und Primärströmen <20 A. (W1 und Primärströmen <10 A).

Die geringere Genauigkeit kann im momentanen Betrieb bei Phasenstromschutz häufig akzeptiert werden, so dass mit dem Wandler W2 und 1 ein kostengünstiges Gesamtsystem zur Verfügung steht.

Ist eine höhere Genauigkeit gefordert bzw. ist die Erdstromschutzstufe aktiv so empfehlen wir den Wandler WE2 (WE1) welcher auf einem MU-Metall-Mischkern basiert und im unteren Strombereich deutlich genauer ist als der normale Wandler W2 (W1)

4. Technische Daten, Kennlinien und Eigenschaften

4.1 Schutzfunktionen

4.1.1 Minimaler Betriebsstrom und Primärnennstrom

Wie alle wandlerstromversorgten Schutzrelais benötigt auch das WIC1 einen Mindeststrom, der in einer Phase fließen muss, um ordnungsgemäß arbeiten zu können. Dieser Mindeststrom ist der in der vorstehenden Tabelle angegebene kleinste Wandlernennstrom (I_S) x 0,9.

Mit dem Parameter I_S wird der tatsächliche Nennstrom des zu schützenden Betriebsmittels eingestellt. Alle weiteren Einstellungen im Schutzrelais beziehen sich auf den eingestellten I_S . Dies soll am folgenden Beispiel erklärt werden:

Randbedingung:

Einstellung $I_S = 40$ A, Wandler W3, 32 bis 112 A

Einstellung $I>$: $1,1 \times I_S = 1,1 \times 40$ A = 44 A

Einstellung $I>>$: $10 \times I_S = 10 \times 40$ A = 400 A

Einstellung $IE>$: $0,2 \times I_S = 0,2 \times 40$ A = 8 A

Abhängig vom Wandlertyp ist die Einstellung bei der Gerätevariante WIC1-1 in folgenden Stufen möglich.

Wandlertyp	Wandlernennstrom (I_S)	Stufung
WIC1-WE1	8 – 28 A	0,1 A
WIC1-W1	8 – 28 A	0,1 A
WIC1-WE2	16 – 56 A	0,2 A
WIC1-W2	16 – 56 A	0,2 A
WIC1-W3	32 – 112 A	0,4 A
WIC1-W4	64 – 224 A	0,8 A
WIC1-W5	128 – 448 A	1,6 A
WIC1-W6	256 – 896 A	3,2 A

Hinweis: nur bei Einstellung über die Schnittstelle

In den Gerätevarianten WIC1-2 und WIC1-3 sind mit Schalterblock 1 DIP-Schalter 1-4 bzw. HEX-Schalter 1 folgende Wandlernennströme (I_S) einstellbar.

DIP 1-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 1-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 1-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 1-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
WIC1-W1	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	26	28
WIC1-W2	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	40	44	48	52	56
WIC1-W3	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	80	88	96	104	112
WIC1-W4	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	160	176	192	208	224
WIC1-W5	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	320	352	384	416	448
WIC1-W6	256	288	320	352	384	416	448	480	512	544	576	640	704	768	832	896

Anmerkung: Alle Werte sind Primärwerte in Ampere.

Tabelle 4.1:

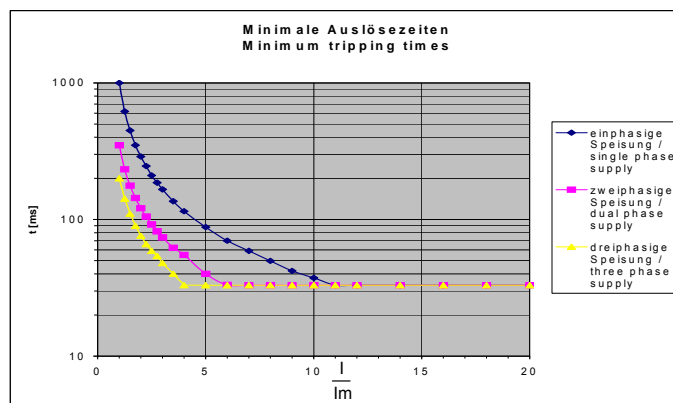
4.1.2 Phasen Überstromzeitschutz

Nachfolgende Einstellbereiche und Stufen gelten für WIC1-1. Hier können die Parameter nur über die serielle Schnittstelle eingestellt werden.

Strom	Arithmetische Mittelwertmessung
Schwellwerte	$I >$ 0,9 bis $2,5 \times I_S$ in Stufen von $0,05 \times I_S$ bei Einstellung über die Schnittstelle $I >>$ 1 bis $20 \times I_S$ in Stufen von $0,1 \times I_S$ bei Einstellung über die Schnittstelle
Auslösezeit für unabhängige Überstromstufe $t_{I>}$	0,04s bis 300s in folgenden Stufen bei Einstellung über die Schnittstelle 0,04s - 1s in 0,01 s Stufen 1s - 5s in 0,1s Stufen 5s - 20s in 0,5s Stufen 20s - 100s in 2s Stufen 100s - 300s in 5s Stufen
AMZ-Kurven*:	Normal Invers (N-INV) Very Invers (V-INV) Extremely Invers (E-INV) Long Time Invers (L-INV) RI-Inverse (RI-INV) Sicherungskennlinie einer HH-Sicherung (HV-Fuse) Sicherungskennlinie einer Vollbereichssicherung (FR-Fuse)
Zeitfaktor	0,05 bis 10 in Stufen von 0,05 bei Einstellung über die Schnittstelle
Auslösezeiten für unabhängige Kurzschlussstufe $t_{I>>}$	0,04s bis 3s in folgenden Stufen bei Einstellung über die Schnittstelle 0,04s - 1s in 0,01s Stufen 1s - 3s in 0,02s Stufen

Anmerkung:

Die minimale Auslösezeit bei Aufschalten auf einen Fehler ist abhängig von der Fehlerstromhöhe. Siehe hierzu folgendes Diagramm. Das Diagramm stellt die Auslösezeit unter schlechtesten Bedingungen (Alterung, Temperatur) dar.



I_m = Mindeststrom (Kapitel 4.1.1)

Mit dem WIC1-Schutzsystem sind minimale Auslösezeiten von 40 ms erreichbar.

Zeitkorrektur	von Strom 0	$\leq 45\text{ms}$
	von Strom $> I_m$	$\geq 35\text{ms}$
Rückfallzeit	$< 30\text{ms}$	

* Der Startpunkt der Kennlinie sollte im Bereich vom Wandlernennstrom liegen. Zum Beispiel W2 16 – 56 A. Wird über $I >$ der Startpunkt oberhalb gelegt, so schneidet das Relais die Kennlinie bei $20 \times$ oberer Strom, z. B. $20 \times 56\text{ A}$, ab.

In den Gerätevarianten WIC1-2 und WIC1-3 erfolgt die Einstellung der Werte entsprechend nachfolgender Tabellen:

Auslösekennlinie = HEX-Schalter 2/DIP-Schalter 1 (5 - 6)

DIP 1-5	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 1-6	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 1-7	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 1-8	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Characteristic	DEFT	N-INV	V-INV	E-INV	LI-INV	RI-INV	HV-Fuse	FR-Fuse	X	X	X	X	X	X	X	X

l> = HEX-Schalter 3/DIP-Schalter 2 (1 - 4)

DIP 2-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 2-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 2-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 2-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
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

tl> = HEX-Schalter 4/DIP-Schalter 2 (5 - 8)

DIP 2-5	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 2-6	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 2-7	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 2-8	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
time (s) *1	0,04	1	2	3	4	5	6	8	10	15	30	60	120	180	240	300
Time (s) *2	0,04	0,3	0,6	1	2	3	4	6	8	10	15	30	60	120	210	300
Factor "a"	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6	8	10

*1 Die Zeitstafel ist gültig für WIC1-2/3 bis zur Geräteversion G008

*2 Die Zeitstafel ist gültig für WIC1-2/3 ab der Geräteversion G009

l>> = HEX-Schalter 5/DIP-Schalter 3 (1 - 4)

DIP 3-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 3-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 3-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 3-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
x Is	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	Exit

tl>> = HEX-Schalter 6/DIP-Schalter 3 (5 - 8)

DIP 3-5	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 3-6	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 3-7	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 3-8	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
time (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

4.1.3 Erdstromschutz

Strom Interne geometrische Summenstrombildung
 $I_{E>}$ 0,2 bis 2,5 x I_s in Stufen von 0,05 x I_s
 bei Einstellung über die Schnittstelle beim WIC1-1

Auslösezeit $t_{IE>}$ 0,1s bis 20s in Stufen von 0,01
 bei Einstellung über die Schnittstelle beim WIC1-1

$I_{E>}$ = HEX-Schalter 7/DIP-Schalter 4 (1 – 4)

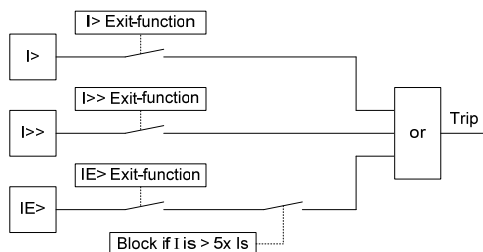
DIP 4-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 4-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 4-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 4-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
x I_s	0,2	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

$t_{IE>}$ = Hex-Schalter 8/DIP-Schalter 4 (5 – 8)

DIP 4-5	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 4-6	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 4-7	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 4-8	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX 8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
time (s)	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	6	8	10	20

Achtung!

Die Erdstromauslösung wird blockiert, wenn der tatsächlich gemessene Phasenstrom 5 x I_s überschreitet (I_s = Nennstrom)



Theoretisch kann die $I>$ Überstromstufe und die $I>>$ Kurzschlussstufe deaktiviert sein. Ist die $I>$ Überstromstufe deaktiviert und die $I>>$ Kurzschlussstufe auf 5 x I_s eingestellt, kann die Erdstromstufe nicht auslösen wenn der tatsächlich gemessenen Phasenstrom 5 x I_s beträgt.

Die Funktion wurde implementiert auf Grund von Messungenauigkeiten in Verbindung mit der kleinsten Einstellmöglichkeit der Erdstromstufe.

4.2 Werkseinstellungen

Alle WIC1 Gerätevarianten werden werksmäßig auf die kleinsten möglichen Einstellwerte parametrisiert.

I_s = kleinster Nennstrom ($W_2=16A$, $W_3=32A$, $W_4=64A$, $W_5=128A$, $W_6=256A$)

Kennlinie: Definite Time

$I> = 0.9 \times I_n$

$t_{I>} = 0.04s$

$I>> = 1.00 \times I_n$

$t_{I>>} = 0.04s$

$I_{E>} = 0.20 \times I_n$

$t_{I_{E>}} = 0.10s$

4.3 Sicherheitsroutine

Bei einer Fehleinstellung des Relais, z. B. Anwahl nicht belegter Schalterpositionen arbeitet das Relais mit folgenden Einstellwerten.

I_S	=	oberer Wandlernennstrom
Kennlinie	=	UMZ
$I_{>}$	=	Deaktiviert (Exit)
$t_{I>}$	=	0,04 s
$I_{>>}$	=	$20 \times I_S$
$t_{I>>}$	=	0,04 s
Mit Erdstromschutz		
$I_{E>}$	=	$2,5 \times I_S$
$t_{I_{E>}}$	=	0,1 s

Als zusätzlichen Backup-Schutz bei Prozessor- oder Speicherfehler (EEPROM) ist eine Schaltung integriert, die einen Kurzschlusschutz mit folgenden Auslösewerten gewährleistet:

- $I_{>>} = 20$ mal größter Wandlernennstrom
- $t_{I_{>>}} = 40$ ms

Für die Relaisvarianten WIC1-xxx-W arbeitet der zusätzliche Backup-Schutz, wenn

- die Watch-dog Funktion des Prozessors angesprochen hat,
- $0,8 \times$ unterer Wandlernennstrom fließen,
- der Energiespeicher aufgeladen ist (Ladezeit beim unteren Wandlernennstrom ca. 1s).

4.4 Fehlerwertspeicher

Das Schutzrelais WIC1 besitzt einen Fehlerwertspeicher, in dem die Daten der letzten Auslösung gespeichert werden. Der Speicher kann nur über die PC-Schnittstelle ausgelesen werden. Folgende Fehlerwerte stehen zur Verfügung:

- Schutzstufe, die zur Auslösung geführt hat, bzw. externe Auslösung.
- Auslösestromwerte in den einzelnen Phasen bzw. Erdfehlerstrom (bei Typ E).

4.5 Kommunikation

4.5.1 Kommunikation über einen PC-Adapter

Für die Kommunikation mit dem WIC1 und einem PC wird über die RS232 Schnittstelle der Adapter WIC1PC2 benötigt. Für die Kommunikation über die USB Schnittstelle der Adapter WIC1PC3.

Dieser Adapter sorgt für eine galvanische Trennung zwischen Schutzgerät und PC und versorgt das WIC1 mit der benötigten Energie. Die Kommunikation erfolgt über ein proprietäres Woodward-Protokoll.

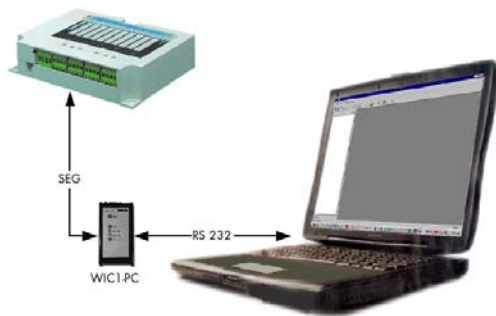


Abbildung 4.1: WIC1, WIC1PC2 und Laptop

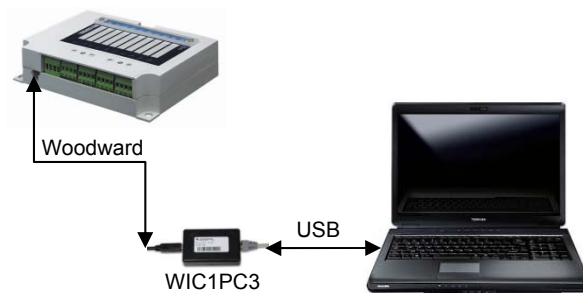


Abbildung 4.2: WIC1, WIC1PC3 und Laptop

4.5.2 WIC1PC2 Adapter

Zum Anschluss des WIC1-PC an eine serielle Schnittstelle wird ein 9-pol. Standard-Null-Modem-Kabel benötigt.

Die verschließbare Gehäuseöffnung am WIC1 und der 6-pol. Stecker sind von der Form aufeinander angepasst.

Der PC-Adapter ist mit einer 9 V-Batterie ausgerüstet. Für die Zeit des Parameter Lesen und Schreiben wird das WIC1 durch den PC-Adapter versorgt.

Zur Anzeige des Batterieladezustandes befinden sich auf dem PC-Adapter eine LED. Die LED leuchtet sobald der Adapter mit dem PC verbunden wurde und der Ladezustand der Batterie ausreichend ist. Sinkt die Batteriespannung wird dies durch die LED angezeigt.

Der Datenaustausch zwischen PC/Palm und WIC1 wird durch Aufleuchten der LED „Tx“ und „Rx“ bzw. Transmit/receive signalisiert

4.5.3 WIC1PC3 Adapter

Die Verbindung des WIC1 mit dem WIC1PC3 Adapter wird über ein USB-Kabel mit den Steckertypen A-B realisiert.

Das Kabel ist der Lieferung beigelegt.

Der USB Anschluß versorgt das WIC1 über einen DC/DC Converter im WIC1PC3. (galvanische Trennung)

4.6 Eingänge und Ausgänge

Die Klemmen für den Anschluss der Stromwandler, der Auslösespule, des Fernauslöseeingangs sowie des Schauzeichenausgangs befinden sich an der linken Seite. Je nach Gerätevariante werden Phönix-Schraubklemmen oder Phönix-Steckschraubklemmen in 4-er Blöcken verwendet. Eine Abdeckung dient dem Berührungsschutz und verhindert unbeabsichtigtes Lösen der Steck-Klemmverbindungen. Die Klemmenbezeichnung ist unverlierbar im Gehäuse eingeprägt.

4.6.1 Fernauslöseeingang

Die ersten 3 Klemmen des obersten Klemmenblocks 230V~; 115V~; 0V~ dienen zum Anschluss einer entsprechenden Spannung für den Fernauslöseeingang. Dieser Eingang ist galvanisch entkoppelt und darf dauernd belastet werden.

Technische Daten:

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

Auslöseverzögerung: \leq 1 s

4.6.2 Impulsausgang für die Auslösespule

An die Klemmen TC+ und TC- des 2. Klemmenblocks wird die energiearmen Auslösespule des Leistungsschalters angeschlossen. Die Auslöseenergie wird durch einen im Schutzgerät enthaltenen Kondensatorspeicher bereitgestellt. Die Auslöseimpulsdauer beträgt 50 ms, während dessen die Pause zwischen den Pulsen abhängig von der Impedanz der Auslösespule und der Stromhöhe ist. Die Impulsausgabe wird bis zum Unterschreiten der Anregeschwelle fortgesetzt.

Technische Daten:

Auslöseenergie: $E \geq 0,1$ Ws
Spannung: ≥ 24 V DC

4.6.3 Erdung

Die vierte Klemme (PE) des obersten Klemmenblocks stellt den zentralen Erdungspunkt für das Schutzsystem dar.

4.6.4 Impulsausgang für das Fallklappenrelais

Die Klemmen FI+ und FI- des 2. Klemmenblocks sind zum Anschluss eines Schauzeichens zur Signalisierung der Auslösung bestimmt. Die Energie wird durch einen im Schutzgerät enthaltenen Kondensatorspeicher bereitgestellt. Die Impulsdauer beträgt 50 ms, während dessen die Pause zwischen den Pulsen abhängig von der Impedanz des Schauzeichens und der Stromhöhe ist. Die Impulsausgabe wird bis zum Unterschreiten der Anregeschwelle fortgesetzt.

Technische Daten:

Energie: $E \geq 0,01$ Ws
Spannung: ≥ 24 V DC

4.6.5 Messeingänge für die Stromwandler

Die Messeingänge des WIC1-Schutzsystem sind auf die dazugehörigen Stromwandler angepasst. Leistungsaufnahme des Relais und Wandlerausgangsleistung sind aufeinander abgestimmt.

Der Anschluss gebräuchlicher Stromwandler mit Sekundärströmen von 1A oder 5A ist nicht zulässig!

4.7 Technische Daten

4.7.1 Allgemeine Daten

Frequenz:	45 Hz bis 65 Hz
Nominal:	50/60 Hz
Thermische Belastbarkeit:	Dauernd: 2,5 x oberer Wandlernennstrom
	1s 25 kA Wandlerprimärstrom
	3s 20 kA Wandlerprimärstrom
Dynamische Belastbarkeit:	62,5 kA Wandlerprimärstrom
Rückfallverhältnis:	95% vom Anregewert

4.7.2 Temperaturbereich

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

4.7.3 Genauigkeit

Auslösezeiten:	UMZ: $\pm 1\%$ des Einstellwertes, absolut ± 10 ms AMZ: abhängig von Stromhöhe und gewählter Kennlinie, absolut ± 10 ms
----------------	--

Erdstromschutz:	$\leq 5\%$ vom Einstellwert im Bereich von $I_E \geq IS$ $\leq 5\%$ von IS im Bereich von $I_E < IS$
-----------------	---

Messgenauigkeit für Phasenstrom mit Stromwandler WE1, WE2, W3, W4 oder W5:	bei 0°C bis +50°C
mit Wandler W1:	$I_{Ph} > IS: \leq 5\% \text{ of } I_{Ph}$ $7,2 \text{ A} \leq I_{Ph} < 10 \text{ A}: \leq 12,5\% \text{ of } I_{Ph}$ $10 \text{ A} \leq I_{Ph} < 14,4 \text{ A}: \leq 7,5\% \text{ of } I_{Ph}$ $I_{Ph} \geq 14,4 \text{ A}: \leq 5\% \text{ of } I_{Ph}$
mit Wandler W2:	$14,4 \text{ A} \leq I_{Ph} < 20 \text{ A}: \leq 12,5\% \text{ of } I_{Ph}$ $20 \text{ A} \leq I_{Ph} < 28,8 \text{ A}: \leq 7,5\% \text{ of } I_{Ph}$ $I_{Ph} \geq 28,8 \text{ A}: \leq 5\% \text{ of } I_{Ph}$

Messgenauigkeit für Phasenstrom	bei -40°C bis +85°C
Zusätzlicher Temperatureinfluß:	$\leq 2,5\%$ of I_{Ph}

Die Genauigkeitsangaben gelten für alle verfügbaren Stromwandlertypen von den jeweils kleinsten einstellbaren Primärströmen bis zu einem Primärstrom von 20 x größter wählbarer Wandlernennstrom.

Stromwandlertyp	Messbereich in dem die Genauigkeitsangaben gelten
WIC1-WE1	7,2 – 288 A*
WIC1-W1	7,2 – 288 A*
WIC1-WE2	14,4 – 1152 A
WIC1-W2	14,4 – 1152 A
WIC1-W3	28,8 – 2304 A
WIC1-W4	57,6 – 4608 A
WIC1-W5	115,2 – 9216 A
WIC1-W6	230,4 – 18432 A

* Bis zu einem Primärstrom von 5 x größter Nennstrom

4.7.4 Isolationsspannungsfestigkeit

Stehwechselspannungsprüfung 1 min:	IEC 60255-5	2,5 kV
Blitzstoßspannungsprüfung 1,2/50 µs, 0,5 J	IEC 60255-5	5 kV

4.7.5 EMV

Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität

DIN EN 60255-22-2 [05/97]	Luftentladung	8 kV
DIN EN 61000-4-2 [03/96]	Kontaktentladung	6 kV
Klasse 3		

Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Burst)

DIN IEC 60255-22-4 [10/93]	Stromversorgung, Netzeingänge	±4 kV, 2,5 kHz
DIN EN 61000-4-4 [03/96]	Andere Ein- und Ausgänge	±2 kV, 5 kHz
Klasse 4		

Störfestigkeit gegen 1 MHz Störgrößen

DIN EN 60255-22-6 [11/94]	Gleichtakt	2,5 kV, 1 MHz
DIN IEC 60255-22-1 [05/91]	Gegentakt	1 kV, 2 s

Störfestigkeit gegen leistungsgebundene Stoßspannungen (Surge)

DIN EN 61000-6-2 [03/00]	4 kV/2 kV
DIN EN 61000-4-5 [09/96]	

Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder

DIN EN 61000-4-3	[08/97] 10 V/m
Klasse 3	

Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

DIN EN 61000-4-8 [05/94]	dauernd	100 A/m
Klasse 5	3 s	1000 A/m

Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen induziert durch hochfrequente Felder

DIN EN 61000-4-6 [04/97]	10 V/m
Klasse 3 (0,15-230 MHz)	

Störfestigkeit gegen Stoßspannungen

DIN EN 61000-4-5 [09/96]	Innerhalb eines Stromkreises	2 kV
Klasse 4	Stromkreis gegen Erde	4 kV

Messung der Funkstörspannung

DIN EN 55011 [10/97]	Grenzwert Klasse B
----------------------	--------------------

Messung der Funkstörstrahlung

DIN EN 55011 [10/97]	Grenzwert Klasse B
----------------------	--------------------

4.7.6 Umgebungsbedingungen

Schwing- und Dauerschwingprüfung

DIN EN 60255-21-1 [05/96]

1/2 gn

Klasse 2

Schock- und Dauerschockprüfungen

DIN EN 60255-21-2 [05/96]

10/20 gn

Klasse 2

Erdbebenprüfung

DIN EN 60255-21-3 [11/95]

2 gn

Klasse 2

Klassifizierung

DIN EN 60068-1 [03/95]

Klimakategorie

40/085/56

Test Ad: Kälte

DIN EN 60068-2-1 [03/95]

Temperatur

-40°C

Beanspruchungsdauer

16 h

Test Bd: Trockene Wärme

DIN EN 60068-2-2 [08/94]

Temperatur

+85°C

Relative Feuchte

<50%

Beanspruchungsdauer

72 h

Test Ca: Feuchte Wärme (konstant)

DIN IEC 60068-2-3 [12/86]

Temperatur

+40°C

Relative Feuchte

93%

Beanspruchungsdauer

56 h

Test Db: Feuchte Wärme (zyklisch)

DIN IEC 60068-2-30 [09/86]

Temperatur

+85°C

Relative Feuchte

95%

Zyklen (12 + 12-Stunden)

2

Schutzgrad

Relaisgehäuse

IP 40

Elektronik

IP 65

Klemmen

IP 20

4.7.7 Stromwandlerabmessungen

Die Stromwandlerbauformen sind abhängig von der Schaltanlagenkonstruktion. Somit ist die Bauform kundenspezifisch. Wir führen verschiedene Bauformen als Standard. Kontaktieren Sie für weitere Informationen Ihren Vertriebspartner.

Hinweis

Die nachfolgend abgebildeten Stromwandler sind für Nennspannungen <1000 V ausgelegt. Das bedeutet, für Anwendungen in Mittelspannungsschaltanlagen <36 kV dürfen diese hier abgebildeten Stromwandler nur mit isolierten Primärleitern z.B. in Kabelausführung und einer geeigneten Isolationsfestigkeit gegen Erden verwendet werden. Für nicht isolierte Primärleiter >1000 V gegen Erde sind diese Stromwandler nicht zugelassen.

Bauform: WIC1-WxAS1

NOTICE

Der Durchmesser A ist 45 mm beim Stromwandertyp: WIC1W1AS1 WIC1WE1AS1

Der Durchmesser A ist 50 mm bei den stromwandlertypen WIC1W2AS1 bis WIC5AS1

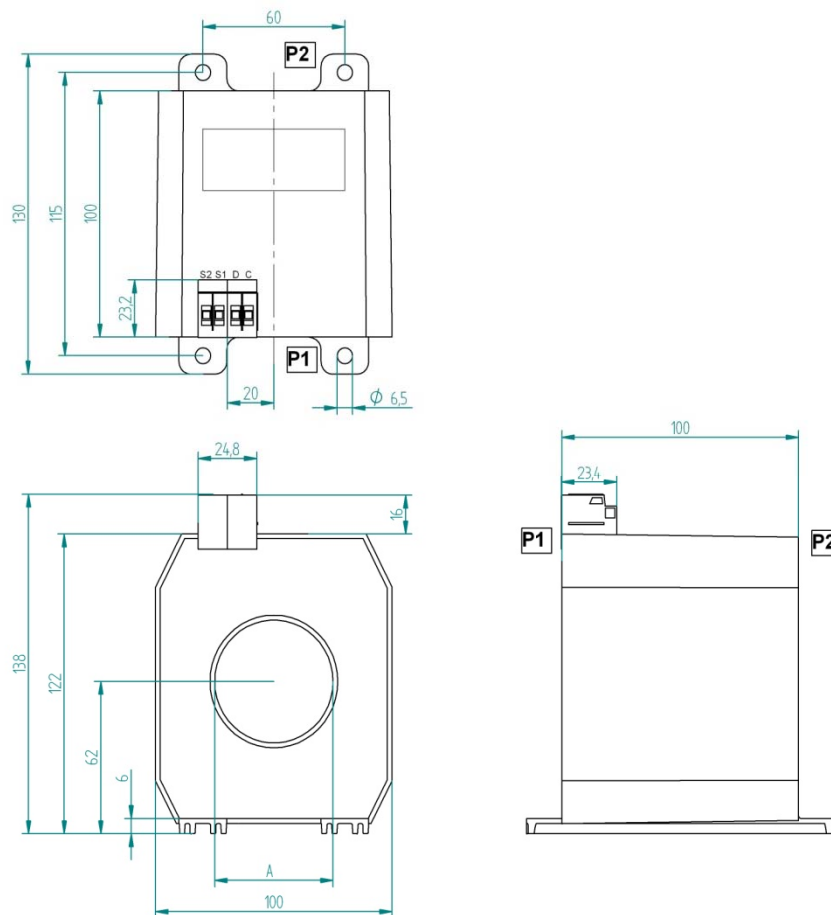


Figure 4.3: Typ WIC1W1AS1 – WIC1W5AS1 für Montageplattenaufbau

Type: WIC1-W6AS1

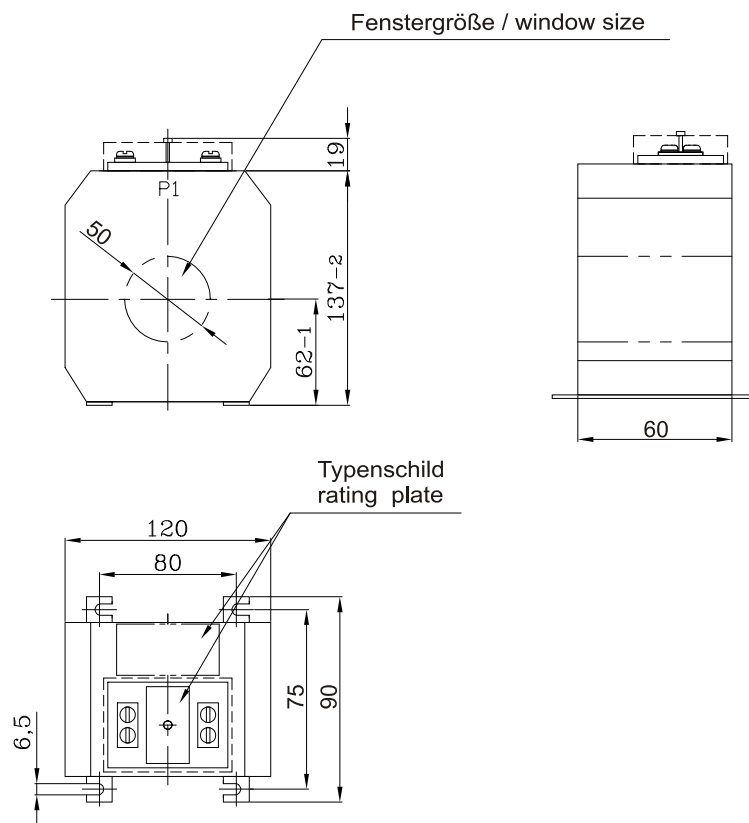


Figure 4.4: Typ WIC1W6AS1 für Montageplattenaufbau

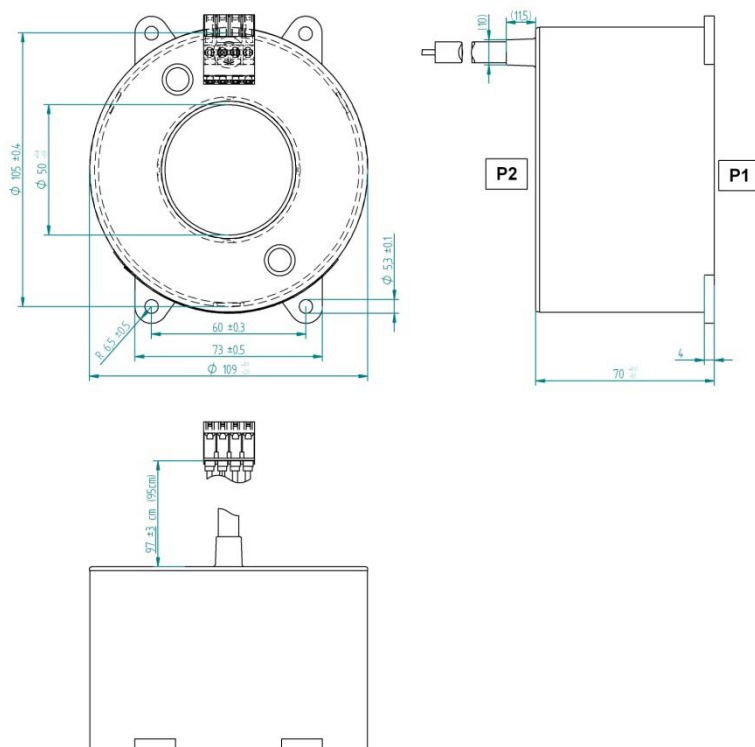


Figure 4.5: Type WIC1W2H1 bis WIC1W5H1 als Aufsteckwandler

4.8 Kennlinien und Zeiten

4.8.1 Diagramme

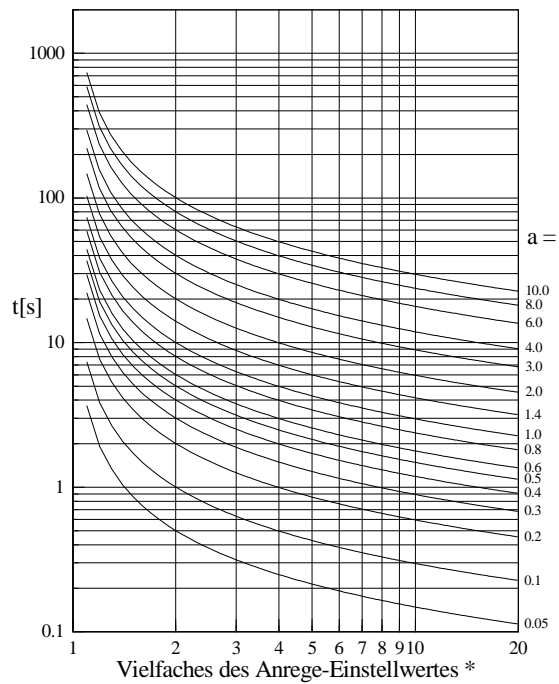


Abbildung 4.1: Normal Inverse

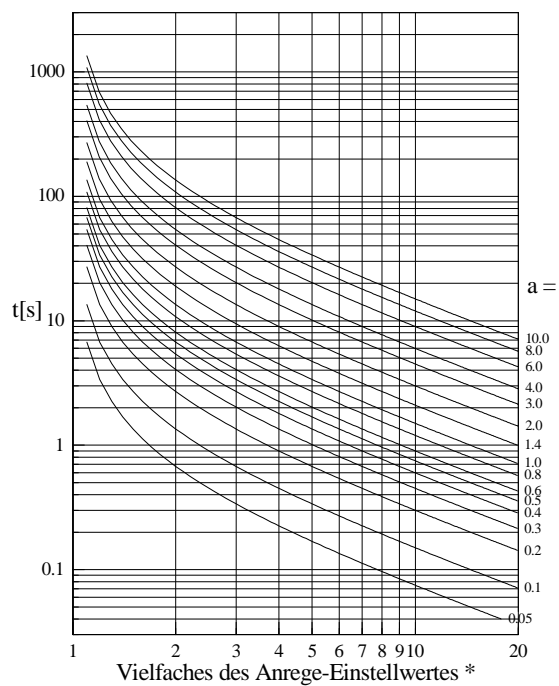


Abbildung 4.2: Very Inverse

*Vielfaches des Anrege-Einstellwertes =

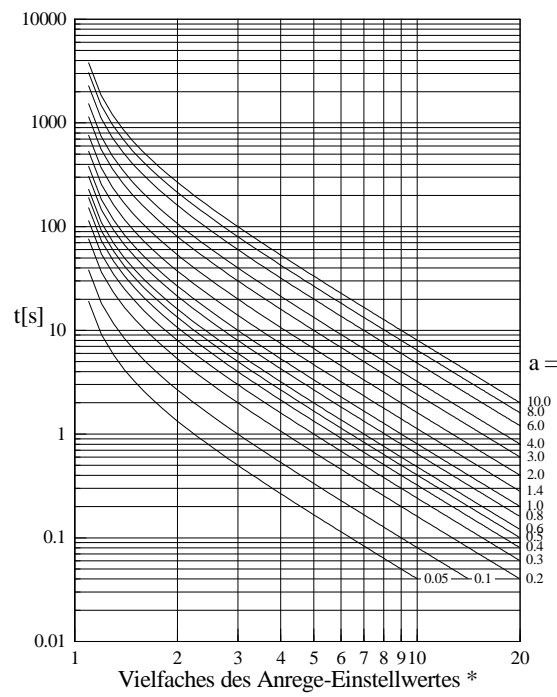


Abbildung 4.3: Extremely Inverse

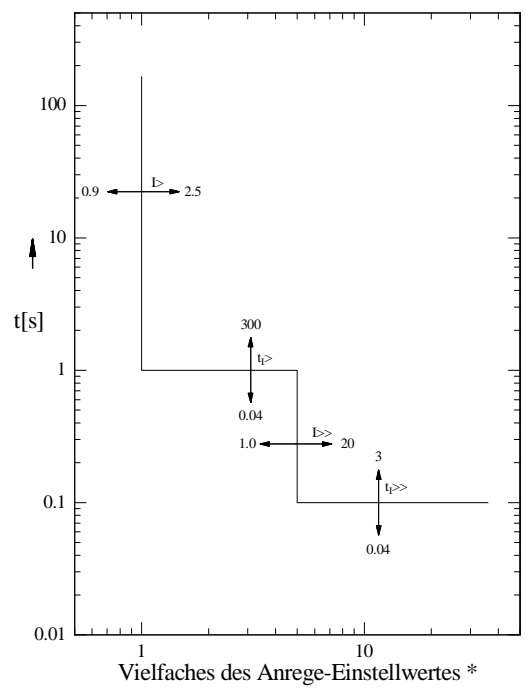


Abbildung 4.4: Definite Time

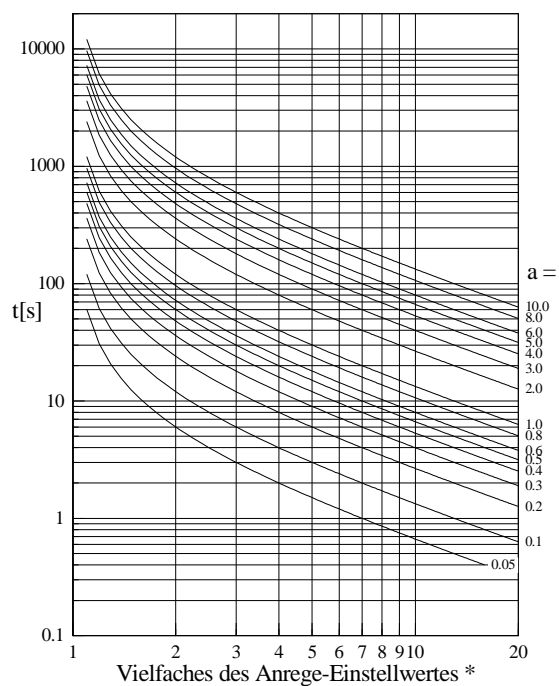


Abbildung 4.5: Long time inverse

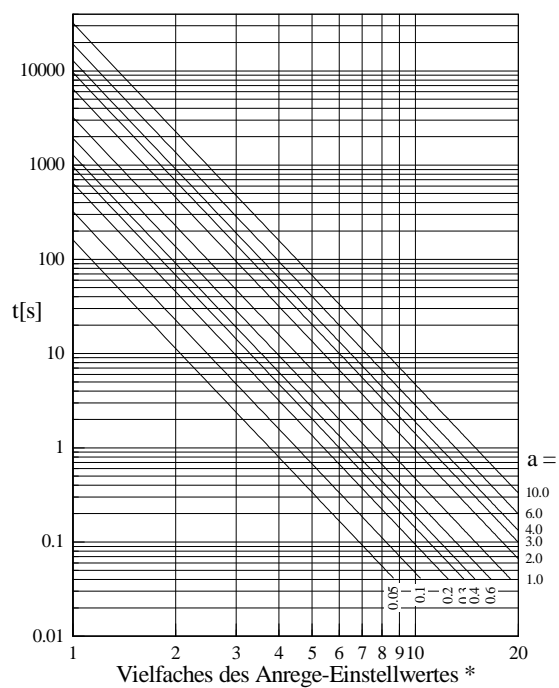


Abbildung 4.6: HH – Sicherungskennlinie (HV-fuse)

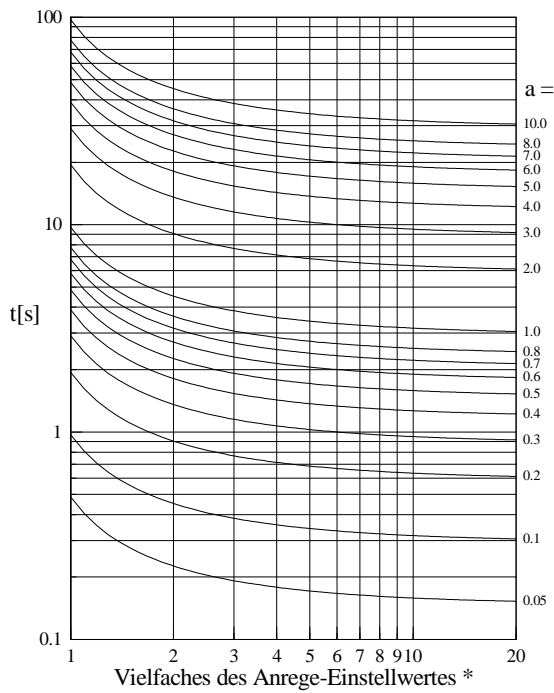


Abbildung 4.7: RI - Inverse

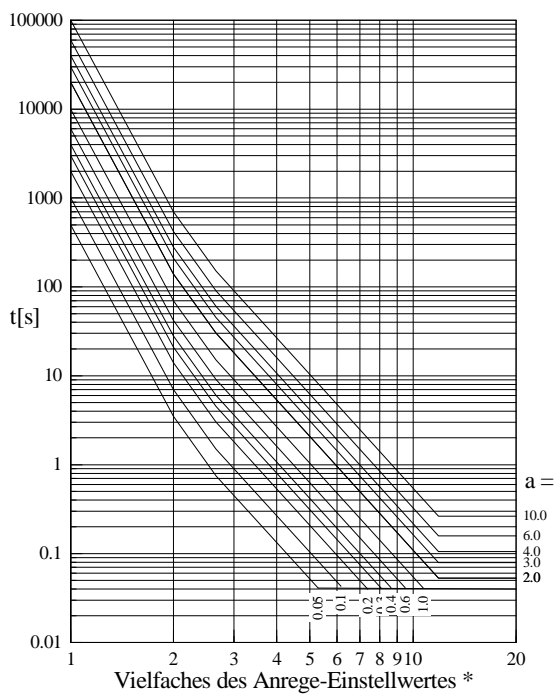


Abbildung 4.8: Vollbereichskennlinie (FR-fuse)

*Vielfaches des Anrege-Einstellwertes =

4.8.2 Berechnungsformeln zu den AMZ-Kennlinien

Normal Inverse:

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

Very Inverse:

$$t = \frac{13,5}{\left(\frac{I}{I_S \times I_{>}}\right) - 1} \cdot a[s]$$

Extremely Inverse:

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

Long time inverse:

$$t = \frac{120}{\left(\frac{I}{I_S \times I_{>}}\right) - 1} \cdot a[s]$$

RI-Inverse Time:

$$t = \frac{1}{0,339 - \frac{0,236}{\left(\frac{I}{I_S \times I_{>}}\right)}} \cdot a[s]$$

HH – Sicherungskennlinie (HV-fuse):

$$t = 10^{\left(\log\left(2 \cdot \frac{I}{I_S \times I_{>}}\right) \cdot (-3,832) + 3,66\right)} \cdot \frac{a}{0,1} [s]$$

Vollbereichskennlinie (FR-fuse)

$$\frac{I}{I_S \times I_{>}} = 1 - 2 \rightarrow t = 10^{\left(\log\left(\frac{I}{I_S \times I_{>}}\right) \cdot (-7,16) + 3,0\right)} \cdot \left(\frac{a}{0,1}\right) (s)$$

$$\frac{I}{I_S \times I_{>}} = 1 - 2,66 \rightarrow t = 10^{\left(\log\left(\frac{I}{I_S \times I_{>}}\right) \cdot (-5,4) + 2,47\right)} \cdot \left(\frac{a}{0,1}\right) (s)$$

$$\frac{I}{I_S \times I_{>}} > 2,66 \rightarrow t = 10^{\left(\log\left(\frac{I}{I_S \times I_{>}}\right) \cdot (-4,24) + 1,98\right)} \cdot \left(\frac{a}{0,1}\right) (s)$$

4.8.3 Schauzeichen

WI1-SZ4

Technische Daten:

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

- elektrisch setzbar
- mechanisch rücksetzbar

Anschlussbelegung

Spulenanschluss	Aderfarbe	mm ²	Funktion
	schwarz	0,25	Masse/setzen
	schwarz	0,25	Masse/setzen

Anschlusslänge der Kabel: 1m

WI1-SZ5

Technische Daten:

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

- Schauzeichen mit zwei potentialfreien Kontakten
- elektrisch setz- und rücksetzbar
- mechanisch rücksetzbar

Anschlussbelegung:

Spulenanschluss	Aderfarbe	mm ²	Funktion
	braun	0,25	(-) Masse
	violett	0,25	(+) setzen
	orange	0,25	(+) rücksetzen

Wechsler 1	weiß	0,50	Schließer
	gelb	0,50	Wechsler
	grün	0,50	Öffner

Wechsler 2	schwarz	0,50	Schließer
	blau	0,50	Wechsler
	rot	0,50	Öffner

Anschlusslänge der Kabel: 1m

4.8.4 Applikationsbeschreibung

4.9 Einleitung

Das WIC1 als wandlerstromgespeistes Schutzrelais findet seine Hauptanwendung in MS-Schaltanlagen mit Leistungsschalter zum Schutz von Verteiltransformatoren in Orts- und Industriernetzen. Aufgrund seiner geringen Baugröße eignet es sich besonders für den Einsatz in kompakten Schaltanlagen.

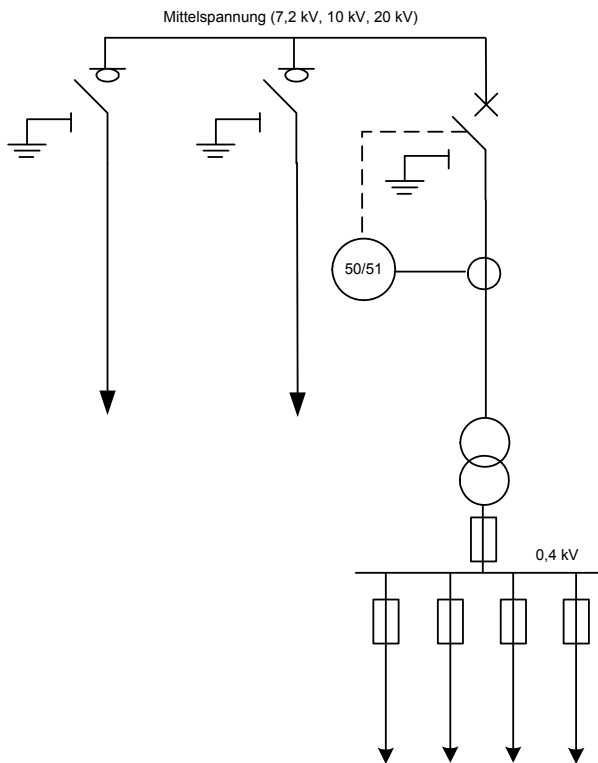


Abbildung 4.9: Prinzipschaltbild einer typischen Schaltanlage mit 2 Einspeisefeldern und einem Transformatorabgangsfeld.

Die Anpassbarkeit des Schutzsystems WIC1 auf verschiedene Primärnennströme ermöglicht den Einsatz mit allen gebräuchlichen Transformatornennleistungen bei den verschiedenen MS-Betriebsspannungen.

4.10 Auswahl des Stromwandlerübersetzungsverhältnisses

Die Auswahl des richtigen Stromwandlers für das WIC1 ist abhängig von dem Nennstrom des zu schützenden Transformators. Diese berechnen sich nach folgender Formel:

Beispiel:

SN = 1600 kVA

UN = 10 kV

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

Bei diesem Nennstrom kommen die Wandler WIC1-W3 und WIC1-W4 in Betracht.

Randbedingungen welche bei der Auswahl des Stromwandlers zusätzlich betrachtet werden sollten.

1. Kurzschlussübertragungsverhalten
Das WIC1 kann bis zum 20-fachen des oberen Wandlernennstromes den Kurzschlussstrom messen. Dies bedeutet für die oben ausgewählten Wandler; W3: $112 \text{ A} \times 20 = 2240 \text{ A}$ bzw. W4: $224 \text{ A} \times 20 = 4480 \text{ A}$. Liegt der Kurzschlussstrom am Einbauort z. B. bei ca. 3 kA, so sollte dem W4 Wandler der Vorzug gegeben werden damit der Strom sauber vom WIC1 erfasst werden kann.
2. Als weiteres Auswahlkriterium für einen Wandler sollte darauf geachtet werden, dass der Betriebsstrom des Schutzobjektes im Bereich des Wandlernennstromes liegt. Das WIC1 System kann dauernd bis zum 2,5-fachen des oberen Wandlernennstromes belastet werden. Für die Erfassung der Überlast hat dies keinen Einfluss. Durch die Begrenzung der Messung auf das 20-fache des oberen Wandlernennstromes wird aber der Kurzschlussschutz eingeschränkt.

Der berechnete Nennstrom wird mit dem Parameter I_s dem Schutzgerät vorgegeben.

In den Gerätevarianten WIC1-2 und WIC1-3 sind entsprechend Tabelle 4.1 Ströme von 88A bei beiden Stromwandlertypen einstellbar.

Im Beispiel kann der Transformator für max. 10s mit 1,1-fachem Nennstrom betrieben werden. Hieraus ergibt sich der Einstellwert für $I >$ wie folgt:

WIC1-1:

$I > = 1,1 \times I_s$ mit $I_s = 92,5 \text{ A}$

WIC1-2 und WIC1-3:

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

Mittels der Schalter lassen sich für den Parameter $I >$ allerdings nur $1,15 \times I_s$ bzw. $1,2 \times I_s$ einstellen. Hier liegt es im Ermessen des Anwenders zwischen $1,15$ bzw. $1,2 \times I_s$ zu wählen.

Im Kapitel 7.2 sind die verschiedenen Primärnennströme gängiger Transformatorengrößen bei verschiedenen Netznennspannungen zusammengefasst.

4.11 Einstellanleitung für inverse Kennlinien

In der Einführungsphase des WIC1 kam es zu Verständnisproblemen bei der Einstellung des Schutzrelais, insbesondere bei der Verwendung von inversen Kennlinien. Im Folgenden werden nun die Zusammenhänge hierzu erläutert.

Begriffsdefinition:

I_S = Einstellwert des Betriebsstromes

Mit I_S wird der Betriebsstrom des zu schützenden Betriebsmittels eingestellt. Durch Verwendung von Weit-bereichswandlern kann mit einem Wandler ein weiterer Bereich abgedeckt werden. Alle weiteren Werte des Schutzrelais beziehen sich auf den Einstellwert des Betriebsstromes.

$I_{>}$ = Anregewert der Überstromstufe

Mit diesem Parameter wird der Anregewert der Überstromstufe eingestellt. Hierbei ist zu unterscheiden ob eine inverse Auslösecharakteristik oder eine unabhängige Auslösecharakteristik verwendet wird.

Bei Verwendung einer unabhängigen Auslösecharakteristik stellt der Parameter $I_{>}$ den Anregewert der Überstromstufe dar. Überschreitet der gemessene Strom $I_S \times I_{>}$ so regt das WIC1 an.

Wird eine inverse Auslösecharakteristik verwendet dann definiert der Parameter $I_{>}$ den Startpunkt der Kennlinie. Meint das der Faktor $I_S \times I_{>}$ den Startpunkt der Kennlinie bei $1 \times \frac{I}{I_S \times I_{>}}$

$t_{I_{>}}$ = Auslösezeit der Überstromstufe bei
Verwendung der unabhängigen Kennlinie
 a = Zeitmultiplikator bei Verwendung von
inversen Kennlinien

Dieser Parameter dient der Verzögerung der Auslösung nach Anregung des WIC1. Bei unabhängiger Kennlinie löst das WIC1 aus wenn die Anregung nach Ablauf der Zeit noch besteht.

Bei inversen Kennlinien wird mit dem Faktor a die Auslösezeit der Kennlinie verschoben (siehe Diagramme).

$I_{>>}$ = Anregewert der Kurzschlussstufe

Mit diesem Parameter wird der Anregewert der Kurzschlussstufe eingestellt. Die Kurzschlussstufe ist eine unabhängige Schutzstufe. Überschreitet der gemessene Strom $I_S \times I_{>>}$ so regt das WIC1 an.

$t_{I_{>>}}$ = Auslösezeit der Kurzschlussstufe

Dieser Parameter dient der Verzögerung der Auslösung nach Anregung des WIC1. Das WIC1 löst aus wenn die Anregung nach Ablauf der Zeit noch besteht.

$I_{E>}$ = Anregewert der Erdstromstufe, falls vorhanden

Mit diesem Parameter wird der Anregewert der Erdstromstufe eingestellt. Die Erdstromstufe ist eine unabhängige Schutzstufe. Überschreitet der gemessene Strom $I_S \times I_{E>}$ so regt das WIC1 an.

$t_{I_{E>}}$ = Auslösezeit der Erdstromstufe

Dieser Parameter dient der Verzögerung der Auslösung nach Anregung des WIC1. Das WIC1 löst aus wenn die Anregung nach Ablauf der Zeit noch besteht.

Ermittlung der Auslösezeit bei inversen Kennlinien

Die Einstellung und die Ermittlung bei Verwendung einer inversen Kennlinien werden im folgenden an einem Beispiel dargestellt.

Randbedingungen:

Betriebsstrom des Schutzobjektes (I_S):	72 A
Gewählte Wandler:	WIC1-W3, 32 – 112 A
Kennlinie:	Normal Inverse N-INV
Startpunkt der Kennlinie:	$I > \times I_S$
Überstrom ($I >$):	1,4
Kennlinienfaktor „a“ ($t_{I>}$):	0,2
Kurzschlusschutz ($I >>$):	1 kA
Auslöseverzögerung für $I >>$:	100 ms
Primärer Prüfstrom:	150 A

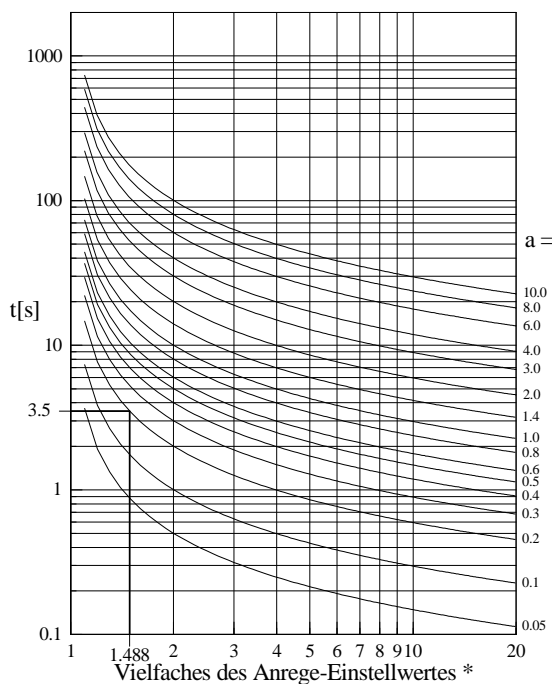
Einstellung des WIC1:

1. Der Parameter I_S wird auf 72 A eingestellt.
2. Der Parameter $I >$ wird auf 1,4 eingestellt.
3. Der Faktor „a“ ($t_{I>}$) wird auf 0,2 eingestellt.
4. Der Parameter $I >>$ wird auf 14 eingestellt.
5. Der Parameter $t_{I>>}$ wird auf 0,1 s eingestellt.

Ermittlung der Auslösezeit aus der Kennlinie:

Startpunkt der Kennlinie = $I_S \times I > = 1,4 \times 72 \text{ A} = 100,8 \text{ A}$,
dies entspricht = $1 \times I / I_S \times I >$.

Primärer Prüfstrom = 150 A, hieraus ergibt sich der Faktor $I / I_S \times I > = 150 \text{ A} / 100,8 \text{ A} = 1,488$.



*Vielfaches des Anrege-Einstellwertes =

Es ergibt sich aus dem Diagramm eine Auslösezeit von 3,5 s.

5. Inbetriebnahme und Wartung

5.1.1 Wichtige Hinweise

Inbetriebnahme und Tests sind nur durch elektrotechnisch unterwiesenes Personal durchzuführen. Für Schäden welche durch unsachgemäße Handhabung am Schutzsystem oder der primärtechnischen Ausrüstung entstehen übernehmen wir keine Haftung. Achten Sie bei der Prüfung darauf, dass über die Primärseite kein zweiter Stromweg möglich ist (Erdung des Abgangs).

5.2 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme des Schutzsystems sollten folgende Hilfsmittel zur Verfügung stehen.

- Bei WIC1-1 ein WIC1-PC Adapter sowie ein PC oder Palm und Software
- Sekundärprüfsystem (siehe Kapitel 5.3ff)
- Schraubendreher; Kreuzschlitz Größe 1; Schlitz 3mm
- Einstellparameter

5.3 Was bei der Prüfung von wandlerstromversorgten Schutzgeräten zu beachten ist

Bei wandlerstromversorgten Geräten ist zu beachten, dass die Geräteversorgung über die Stromwandler erfolgt. Somit muss der Stromwandler eine größere Leistung liefern, als es bei Schutzgeräten, die mit einer zusätzlichen Hilfsspannungsversorgung ausgestattet sind, erforderlich ist. Außerdem ist zu beachten, dass die Eingangsimpedanz der einzelnen Phasen, bezogen auf den gesamten Messbereich der Schutzgeräte, nicht linear ist. Die folgenden Graphiken zeigt die benötigte Leistung, die für die Prüfung des WIC1 erforderlich ist.

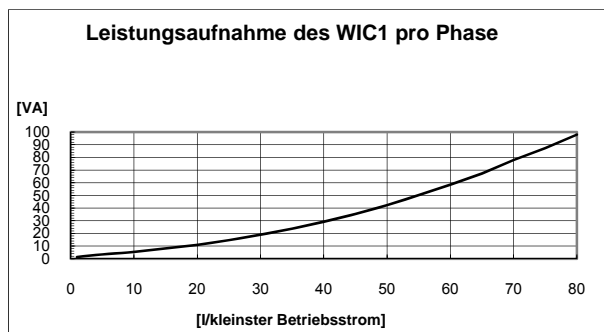


Abbildung 5.1: Leistungsaufnahme einer Phase über den gesamten Messbereich des WIC1

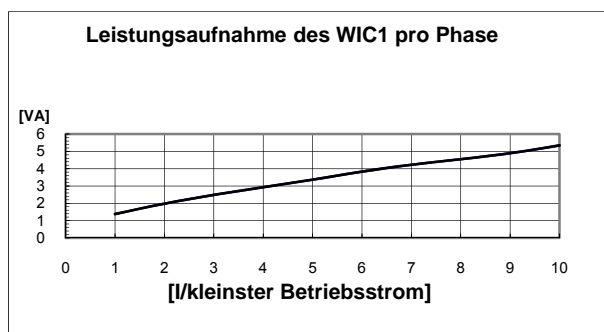


Abbildung 5.2: Leistungsaufnahme einer Phase über den Bereich 1,0 bis 10 kleinsten Betriebsstrom

Kleinsten Betriebsstrom: kleinsten Wandlernennstrom x 0,9. Der Betriebsstrom wird bestimmt mit $I_s \cdot I >$.

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 = kleinsten Wandlernennstrom

5.4 Besonderheiten bei der WIC1 Prüfung

Das WIC1 bezieht seine Versorgungsenergie aus dem Messkreis. Schaltungstechnisch bedingt, verändert das WIC1 seine Messbürde zyklisch. Die Umschaltung erfolgt im 1 kHz Takt. Hierdurch kann es Rückwirkungen auf die speisende Quelle geben.

5.5 Auswahl des Sekundärprüfsystems

Bei der Auswahl des Sekundärprüfsystems sollte auf folgende Punkte geachtet werden.

- Sekundärprüfsystem als Stromquelle
- dreiphasig für die Erdstromprüfung, einphasig für die Phasenstromprüfung (siehe Kapitel 5.9)
- genügend Ausgangsleistung für die zu testenden Schaltpunkte (siehe Abbildung 5.2 und 5.3)
- der größtmögliche Prüfstrom für Prüfung über die Testwicklung liegt bei 22,4A. Ein Prüfsystem mit bis zu 10A Ausgangsstrom sollte ausreichend sein.
- Timer für die Zeitmessung. 0 – 300s. Das Zeitsignal kann über die Ausgänge TC+/TC- oder FI+/FI- des WIC1, als positive Flanke eine 24V Signals, gemessen werden.

5.6 Inbetriebnahmetest

Zur Inbetriebnahme sollten die Verdrahtung sowie die Einstellung des Schutzrelais überprüft werden. Hierzu unterstützt das WIC1 Schutzsystem den Inbetriebnehmer durch die integrierte Prüfwicklung der Stromwandler, welche auf die Front des Relais geführt sind. Arbeiten an der Verdrahtung und ein Eingriff in den Kabelanschlussraum entfallen.

5.6.1 Testverdrahtung

Eine Überprüfung der Verdrahtung ist mit nachfolgender Schaltung durchzuführen.

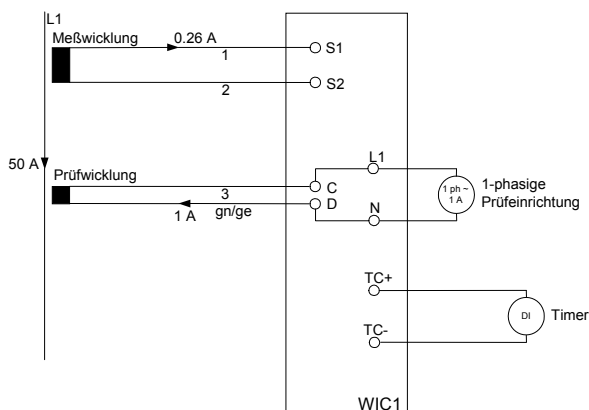


Abbildung 5.3: Anschluss einer 1-phasigen Prüfeinrichtung

(Bsp. Phase L1) mit Stromwandler WIC1-W2

Die Einspeisung des Prüfstromes erfolgt über die Buchsen L1, L2, L3 und N. Die Prüfwicklung ist so bemessen, dass ein eingespeister Strom von 1 A einem Primärstrom von 50 A (Wandlertyp WIC1-W2) entspricht.

Der Timer sollte parallel zur Auslösespule oder zum Schauzeichen angeschlossen werden. Ist während der Prüfung keine Auslösespule oder ein Schauzeichen vorhanden, sollte ein Eingangswiderstand an den Timer angeschlossen werden. Der Eingangswiderstand des Timers sollte größer 20 Ω und kleiner 1 k Ω sein.

Dies verhindert Fehlmessungen bei einer Wiederholungsprüfung in kurzen Intervallen, da sich der Energiespeicher nicht entladen kann.

5.6.2 WIC1 Einstellung

Die Schutzparameter sind entsprechend Kapitel 4 dieser Anleitung einzustellen. Die eingestellten Parameter können direkt auf dem Relais vermerkt werden. Hierzu sind auf dem Aufkleber entsprechend Flächen vorgesehen.

5.7 Funktionsprüfung

Es gibt zwei Arten von Prüfung: Primärprüfung und Sekundärprüfung.

Bei der Primärprüfung wird der Prüfstrom über die Primärwicklung eingepreßt.

Bei der Sekundärprüfung wird der Prüfstrom über die Testwicklung CD eingepreßt. Für das WIC1 gibt vier unterschiedliche Standard - Wandlertypen.

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

5.7.1 Prüfströme

Das Übersetzungsverhältnis der Primärströme zu den Sekundärströmen der Stromwandler steht im selben Verhältnis wie der Prüfstrom über die CD-Wicklung zum Sekundärstrom. Das bedeutet, egal welcher Wandlertyp verwendet wird, es werden immer dieselben Testwerte bei der Sekundärprüfung verwendet:

DIP 1-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 1-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 1-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 1-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX-Schalter I_s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
WIC1-W1	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	26	28
Teststrom CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12
WIC1-W2	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	40	44	48	52	56
Teststrom CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12
WIC1-W3	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	80	88	96	104	112
Teststrom CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12
WIC1-W4	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	160	176	192	208	224
Teststrom CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12
WIC1-W5	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	320	352	384	416	448
Teststrom CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12
WIC1-W6	256	288	320	352	384	416	448	480	512	544	576	640	704	768	832	896
Teststrom CD	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12

Tabelle 5.1: Prüfwerte über die CD-Wicklung mit den verschiedenen Stromwandlern

Das bedeutet, I_s multipliziert mit dem Einstellwert der jeweiligen Schutzstufe von $I>$; $I>>$ oder $IE>$ ergibt den Prüfstrom über die Testwicklung. Dies ist unabhängig vom Wandlertyp. Nachfolgend sind Tabellen mit allen Einstellwerten für die Schutzstufen $I>$, $I>>$ und $IE>$ aufgeführt.

5.7.2 Schaltpunkte für die Überstromstufe

DIP 1-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 1-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 1-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 1-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX-Schalter $I>$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Einstellwert $I>$	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
$I_s = \text{Hex „0“}$	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	-
$I_s = \text{Hex „1“}$	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	-
$I_s = \text{Hex „2“}$	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	-
$I_s = \text{Hex „3“}$	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	-
$I_s = \text{Hex „4“}$	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	-
$I_s = \text{Hex „5“}$	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	-
$I_s = \text{Hex „6“}$	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	-
$I_s = \text{Hex „7“}$	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	-
$I_s = \text{Hex „8“}$	0,576	0,608	0,640	0,672	0,704	0,736	0,768	0,832	0,896	0,960	1,024	1,152	1,280	1,440	1,600	-
$I_s = \text{Hex „9“}$	0,612	0,646	0,680	0,714	0,748	0,782	0,816	0,884	0,952	1,020	1,088	1,224	1,360	1,530	1,700	-
$I_s = \text{Hex „A“}$	0,648	0,684	0,720	0,756	0,792	0,828	0,864	0,936	1,008	1,080	1,152	1,296	1,440	1,620	1,800	-
$I_s = \text{Hex „B“}$	0,720	0,760	0,800	0,840	0,880	0,920	0,960	1,040	1,120	1,200	1,280	1,440	1,600	1,800	2,000	-
$I_s = \text{Hex „C“}$	0,792	0,836	0,880	0,924	0,968	1,012	1,056	1,144	1,232	1,320	1,408	1,584	1,760	1,980	2,200	-
$I_s = \text{Hex „D“}$	0,864	0,912	0,960	1,008	1,056	1,104	1,152	1,248	1,344	1,440	1,536	1,728	1,920	2,160	2,400	-
$I_s = \text{Hex „E“}$	0,936	0,988	1,040	1,092	1,144	1,196	1,248	1,352	1,456	1,560	1,664	1,872	2,080	2,340	2,600	-
$I_s = \text{Hex „F“}$	1,008	1,064	1,120	1,176	1,232	1,288	1,344	1,456	1,568	1,680	1,792	2,016	2,240	2,520	2,800	-

Tabelle 5.2: Prüfstrom über die CD-Wicklung, mit der $I>$ Stufe mit den unterschiedlichen Einstellwerten von I_s

5.7.3 Schaltpunkte für die Kurzschlussstufe

DIP 1-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 1-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 1-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 1-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX-Schalter I>>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Einstellwert xls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	EXIT
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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 5.3: Prüfstrom über die CD-Wicklung, mit der I>> Stufe mit den unterschiedlichen Einstellwerten von Is

5.8 Besonderheit bei der Erdstromprüfung

Funktionsbeschreibung:

Der Erdstrom im WIC1 wird berechnet und kann nicht gemessen werden. Er wird gebildet aus der geometrischen Summe der drei Phasenstromwerte; quasi ein numerischer Holmgreen. Wird nun ein einphasiger Prüfstrom eingeprägt, so ist der Messwert (Auslösewert) im Erdstrompfad gleich dem Strom in der geprüften Phase. Wird ein dreiphasiger Prüfstrom eingeprägt, mit jeweils 120° Phasenverschiebung, so ist der Messwert für im Erdstrompfad gleich null.

Anforderung an das Prüfsystem:

Das WIC1 versorgt sich aus den Messwandlern. Um eine sichere Auslösung zu garantieren, muss in einer Phase ein Mindeststrom von 0,9mal kleinster Wandlernennstrom fließen. (0,9 x kleinste I> Einstellung) Ist die Erdstromeinstellung IE> kleiner als der kleinstmögliche Schaltpunkt für Phasenstrom, so kann der Schalt-punkt für die Erdstromauslösung nur mit einer dreiphasigen Stromquelle überprüft werden. Ist der eingestellte Schaltpunkt für Erdstrom größer als der kleinste einstell-bare Schaltpunkt für die Überstromauslösung (Is x I>), so ist die Prüfung mit einer einphasigen Stromquelle möglich.

5.8.1 Schaltpunkte für die Erdstromstufe

DIP 1-1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
DIP 1-2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
DIP 1-3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
DIP 1-4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
HEX-Schalter	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
IE>																
Einstellwert	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
IE>																
Is = 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	-	
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = 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	-
Is = Hex „8“	0,128	0,192	0,256	0,320	0,384	0,448	0,512	0,576	0,640	0,768	0,896	1,024	1,152	1,280	1,600	-
Is = Hex „9“	0,136	0,204	0,272	0,340	0,408	0,476	0,544	0,612	0,680	0,816	0,952	1,088	1,224	1,360	1,700	-
Is = Hex „A“	0,144	0,216	0,288	0,360	0,432	0,504	0,576	0,648	0,720	0,864	1,008	1,152	1,296	1,440	1,800	-
Is = Hex „B“	0,160	0,240	0,320	0,400	0,480	0,560	0,640	0,720	0,800	0,960	1,120	1,280	1,440	1,600	2,000	-
Is = Hex „C“	0,176	0,264	0,352	0,440	0,528	0,616	0,704	0,792	0,880	1,056	1,232	1,408	1,584	1,760	2,200	-
Is = Hex „D“	0,192	0,288	0,384	0,480	0,576	0,672	0,768	0,864	0,960	1,152	1,344	1,536	1,728	1,920	2,400	-
Is = Hex „E“	0,208	0,312	0,416	0,520	0,624	0,728	0,832	0,936	1,040	1,248	1,456	1,664	1,872	2,080	2,600	-
Is = Hex „F“	0,224	0,336	0,448	0,560	0,672	0,784	0,896	1,008	1,120	1,344	1,568	1,792	2,016	2,240	2,800	-

Tabelle 5.4: Prüfstrom über die CD-Wicklung, mit der IE> Stufe mit den unterschiedlichen Einstellwerten von Is

* Bei allen Prüfungen, bei denen die Erdstromeinstellung <0,9 x Is eingestellt ist, kann die Prüfung korrekterweise nur mit einem 3-phasigen Prüfsystem korrekt durchgeführt werden. Bei einer einphasigen Prüfung erfolgt die Auslösung immer erst ab 0,9 x Is

5.9 Prüfablauf als Beispiel

Für die komplette Prüfung des WIC1 sollten die Prüfungen vom größten Einstellwert, für ein Schutzelement, bis zum kleinsten durchgeführt werden. Üblich sollte hier die Reihenfolge 1) Kurzschluss $I_{>>}$, 2) Überstrom $I_{>}$ und 3) Erdstrom $IE_{>}$ sein.

Das Beispiel einer kompletten Prüfung kann an dieser Stelle nur exemplarisch mit frei definierten Schaltpunkten erläutert werden. Die Prüfung soll mit einer einphasigen Stromquelle durchgeführt werden.

Generelle Einstellung:

I_s = Nennstrom des Betriebsmittels in Abhängigkeit vom eingesetzten Wandler. Hierauf beziehen sich alle Schaltpunkte von $I_{>>}$, $I_{>}$ und $IE_{>}$.

CHAR= Nach Vorgabe, entweder Definite Time oder Inverse Kennlinie.

Bei den Geräteversionen WIC1-1 erfolgt die Einstellung über die serielle Schnittstelle mittels PC. Bei den Geräteversionen WIC1-2 erfolgt die Einstellung über die DIP-Schalter. Beim WIC1-3 erfolgt die Einstellung über die HEX-Schalter

Die Prüfung wird hier mit folgenden Einstellungen durchgeführt werden.

Einstellungen:

- $I_s = 1,15$
- Char = Definite Time
- $I_{>} = 1,05 \times I_s$
- $tl_{>} = 1,00s$
- $I_{>>} = 4,00 \times I_s$
- $tl_{>>} = 0,10s$
- $IE_{>} = 0,9 \times I_s$
- $tlIE_{>} = 0,2s$

Prüfschritt 1) Prüfung des Kurzschlussstufe $I_{>>}$

Für diese Prüfung müssen folgende Parameter blockiert werden.

Einstellungen:

- $I_{>} = \text{EXIT}$
- $tl_{>>} = \text{EXIT}$
- $IE_{>} = \text{EXIT}$

Der einphasige Prüfstrom ist langsam bis zur Relaisauslösung (bzw. Anzeige der LED (nur bei den Relaisvarianten WIC1-2/3) zu steigern. Der Auslösestrom kann mittels des Fehlerwertspeichers kontrolliert werden.

Da das WIC1 phasenselektiv arbeitet, kann die Prüfung je Phase durchgeführt werden.

Prüfschritt 2) Prüfung der Auslöseverzögerung $tl_{>>}$

Einstellungen:

- $I_{>>} = 4,00 \times I_s$
- $tl_{>>} = \text{z.B. } 0,10s$

Die einphasige Prüfung ist sprunghaft von 90% auf 120% des $I_{>>}$ Schaltpunktes zu verändern. Die Auslösezeit wird mittels eines externen Timers ermittelt. Als Startimpuls ist der Sprung zu verwenden. Als Stoppsignal dient der Auslöseimpuls aus dem Schauzeichen oder der Auslösespule. Ist ein Sprung von 90% auf 120% mit der Prüfeinrichtung nicht möglich, so ist ein Sprung von 0 auf 120% von $I_{>>}$ durchzuführen. Hierbei ist je nach Prüfwert für $I_{>>}$ und der eingestellten Auslösezeit $tl_{>>}$ die vom Relais benötigte Lade- und Bootzeit in Abzug zu bringen. Siehe Kap. 4.1.2.

Prüfschritt 3) Prüfung der Überstromstufe I>

Einstellungen: I> = 1,05 x Is
 tI> = EXIT
 I>> = 4,00 x Is
 tI>> = 0,10s
 IE> = EXIT
 tIE> = 0,2s

Die Prüfung erfolgt, wie unter Prüfschritt1 beschrieben.

Prüfschritt 4) Prüfung der Auslöseverzögerung tI>

Einstellungen: I> = 1,05 x Is
 tI> = 1,00s

Die Prüfung erfolgt, wie unter Prüfschritt2 beschrieben.

Prüfschritt 5) Prüfung der Erdstromstufe IE>

Einstellungen: I> = EXIT
 tI> = 1,00s
 I>> = 4,00 x Is
 tI>> = 0,10s
 IE> = 0,9 x Is
 tIE> = EXIT

Die Prüfung erfolgt, wie unter Prüfschritt1 beschrieben.

Prüfschritt 6) Prüfung der Auslöseverzögerung tIE>

Einstellungen: I_{E>} = 0,9 x Is
 t_{IE>} = 0,2s

Die Prüfung erfolgt, wie unter Prüfschritt2 beschrieben.

Hinweis:

Die Prüfung im Erdstrompfad kann nur mit einer einphasigen Stromquelle durchgeführt werden, wenn der Schalterpunkt für die IE> Einstellung $\geq 0,9 \times I_s$ beträgt. Siehe Kapitel 5.8.

5.10 Wartung

Das gesamte Schutzsystem WIC1 ist auf eine Wartungsfreiheit von 25 Jahren ausgelegt. Somit sind keine speziellen Arbeiten im Laufe der Relaislebensdauer notwendig. Häufig wird aber durch den Endkunden eine zyklische Überprüfung der Schutzeinstellungen verlangt. Diese liegt im Ermessen des Betreibers und kann wie unter Kapitel 6.2 beschrieben durchgeführt werden.

5.10.1 Fehler

Sollten trotz der Auslegung des Schutzsystems und der umfassenden Qualitätssicherung Fehler auftreten, so können diese nur begrenzt durch den Betreiber behoben werden. Ersehen Sie Fehlermöglichkeiten und deren Behebung aus nachfolgender Tabelle.

Fehler	Fehlerursache	Abhilfe
Falsche Mess- und Auslösewerte	Kurzgeschlossene Prüfwicklung	Prüfwicklung immer sekundärseitig offen betreiben (außer bei Relaisprüfungen)
Falsche Mess- und Auslösewerte	Erdung eines Wicklungsanschlusses der Messwicklung	Keinen Wicklungsanschluss der Messwicklung erden! Erdung erfolgt intern und wird an Klemme PE herausgeführt
Energiearme Auslösespule löst nicht aus	Spule mit Permanentmagnet verpolt an TC+ und TC- angeschlossen	Verdrahtung überprüfen

5.10.2 Reparatur

Beim WIC1 handelt es sich um ein hermetisch vergossenes Relais. Eine Reparatur vor Ort ist nicht möglich. Ebenso lohnt sich aufgrund der optimierten Kostenstruktur eine Reparatur im Werk nicht mehr. Daher tauschen wir innerhalb der Gewährleistungszeit das Schutzrelais kostenlos in sofern keine externe Fehlerursache erkennbar ist. Zu diesem Zweck wenden Sie sich bitte an unseren Vertriebspartner vor Ort.

6. Produktspezifika

6.1 Zuordnung der Klemmen

Am Schutzgerät sind 20 Phoenixschraubklemmen und 4 Prüfbuchsen vorhanden. Anhand der Klemmenart werden 2 unterschiedliche Gerätevarianten definiert:

WIC1-xP steckbare Klemmen für Anschluss der Stromwandler und Auslösekreise

Klemmenbezeichnung	Beschreibung
230 V	Fernauslöseeingang für Hilfsspannung 230 V AC
115 V	Fernauslöseeingang für Hilfsspannung 115 V AC
N	Fernauslöseeingang N (Masse)
PE	Zentraler Erdungspunkt WIC1
TC+	Elektroimpulsausgang +-Pol
TC-	Elektroimpulsausgang -Pol
FI+	Schauzeichenausgang +-Pol
FI-	Schauzeichenausgang -Pol
S1	Stromwandlermesswicklungsanschluss L1
S2	Stromwandlermesswicklungsanschluss L1
C	Stromwandlerprüfwicklungsanschluss L1
D	Stromwandlerprüfwicklungsanschluss L1
S1	Stromwandlermesswicklungsanschluss L2
S2	Stromwandlermesswicklungsanschluss L2
C	Stromwandlerprüfwicklungsanschluss L2
D	Stromwandlerprüfwicklungsanschluss L2
S1	Stromwandlermesswicklungsanschluss L3
S2	Stromwandlermesswicklungsanschluss L3
C	Stromwandlerprüfwicklungsanschluss L3
D	Stromwandlerprüfwicklungsanschluss L3
Buchse L1	Anschluss zur Einspeisung Prüfstrom L1
Buchse L2	Anschluss zur Einspeisung Prüfstrom L2
Buchse L3	Anschluss zur Einspeisung Prüfstrom L3
Buchse N	Anschluss zur Einspeisung Prüfstrom N (Masse)

Die Klemmen 230V, 115V, N und PE sind als feste Klemmen ausgeführt.

6.1.1 Erdung

Die Erdung des WIC1 erfolgt an der Anschlussklemme PE.

Die Messwicklung (Klemmen S1 und S2) der Stromwandler darf nicht geerdet werden, da sonst eine Verfälschung der Messergebnisse erfolgt und damit ein Fehlverhalten des Relais auftritt.

Der Anschluss D der jeweiligen Prüfwicklung darf extern mit Klemme PE verbunden werden.

Übersicht der Stromwandlerbereiche zu Transformatornennströmen

7. Anhang

7.1 Maßbild Relais

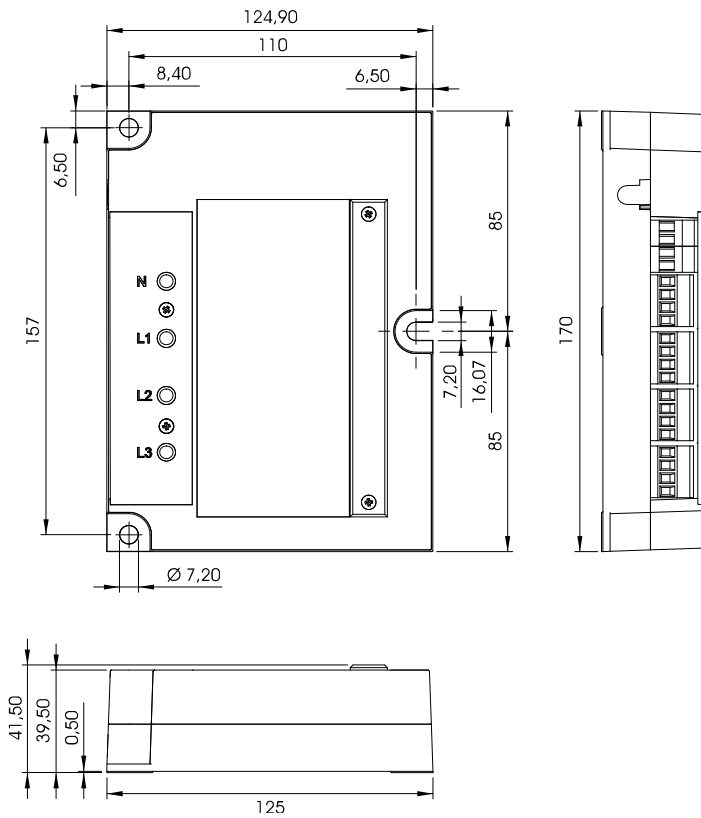


Abbildung 7.1: Maßbild

7.2 Maßbild Schanzeichen

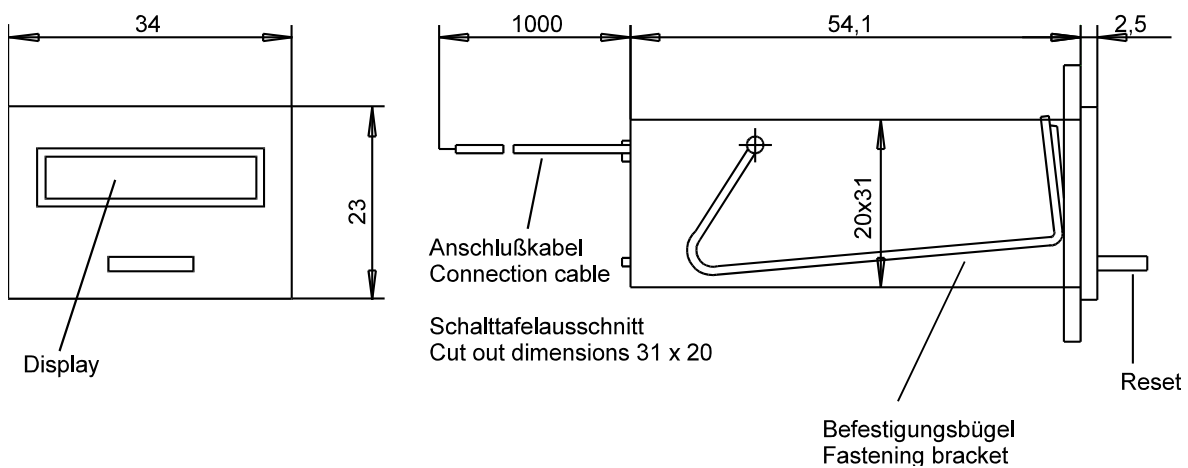


Abbildung 7.2: Schanzeichen WI1-SZ4/WI1-SZ5

7.3 Bestellformular

Überstromzeitrelais mit Multicharakteristik	WIC1		P	E	
3-phasige Strommessung I>; I>> wandlerstromgespeist					
– Parametrierung über Schnittstelle	1				
– Parametrierung über DIP Schalter -	2				
– Parametrierung über HEX Schalter	3				
– Parametrierung über Schnittstelle, mit LED und 2. Bedienschnittstelle	4				
Anschluss technik – Steckbare Schraubklemme					
Erdstromüberwachung [*] I _{E>} – Standard 0,2 bis 2,5 x I _S (interne geometrische Summenstrombildung)					
Mit Backup-Schutz (Auslösung bei Prozessorfehler) Standard mit I>> Auslösung bei 20 x größter Wandlernennstrom					*
– Auslösung bei 0,8 x kleinster Wandlernennstrom und geladenem Energie-speicher					-W

* Feld bitte freilassen, wenn Option nicht gewünscht

Schauzeichen	WI1	
Ausführung klein, Front 34 x 23 mm, Anschlussleitung 1m	SZ4	
Ausführung klein, Front 34 x 23 mm, Anschlussleitung 1m mit bistabilen Meldekontakt 230V AC, 3A	SZ5	

Zubehör	WIC1	
PC Adapter für USB-Anschluß inkl. Software	PC3	
Watchdog Testeinheit	TU	

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

Bitte Hinweis in Kapitel 4.7.7 beachten

Weitere Bauformen z. B. Aufsteckwandler, Stützerwandler etc. auf Anfrage.

Anmerkung: Das Wandlergehäuse ist abhängig von der Kundenspezifikation.

7.4 Inbetriebnahmeformular

Einstellliste WIC1

Projekt: _____ Auftrags.-Nr.: _____

Funktionsgruppe: _____ Ort: _____ Betriebsmittelkennzeichnung: _____

Relaisfunktionen: _____ Datum: _____

Einstellung der Parameter

Funktion		Einheit	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
	Wandlertyp		W2	
IS	Wandlernennstrom	A	16	
Char	Auslösecharakteristik		DEFT	
I>	Ansprechwert für UMZ-Kennlinie bzw. Startwert der AMZ-Kennlinien	x IS	0.9	
tI>	Auslösezeit für UMZ-Kennlinie	s	0.04	
a	Multiplikator für AMZ-Kennlinien	s	--	
I>>	Ansprechwert für Kurzschlussstufe	x IS	1	
tI>>	Auslösezeit für Kurzschlussstufe	s	0.04	
IE>	Ansprechwert für Erdschlussstufe (nur bei Typ E)	x IS	0.2	
tIE>	Auslösezeit für Erdschlussstufe	s	0.1	

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)
Telefon: +49 (0) 21 52 145 1

Internet

www.woodward.com

Vertrieb

Telefon: +49 (0) 21 52 145 216 or 342 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 354
e-mail: salesEMEA_PG@woodward.com

Service

Telefon: +49 (0) 21 52 145 614 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 455
e-mail: SupportEMEA_PG@woodward.com