

DIN EN 61557-6
(VDE 0413-6)
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 17.220.20

Einsprüche bis 2018-01-17

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61557-6
(VDE 0413-6):2008-05

Entwurf

**Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen
bis AC 1 000 V und DC 1 500 V –
Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen –
Teil 6: Wirksamkeit von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) in TT-, TN-
und IT-Systemen
(IEC 85/612A/CD:2017)**

Electrical safety in low voltage distribution systems
up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. –

Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures –

Part 6: Effectiveness of residual current devices (RCD) in TT, TN and IT systems
(IEC 85/612A/CD:2017)

Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension
de 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. –

Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection –

Partie 6: Efficacité des dispositifs à courant résiduel (DCR) dans les réseaux TT, TN et IT
(IEC 85/612A/CD:2017)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-11-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-normentwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 24 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Anforderungen	5
4.1 Allgemein	5
4.2 Funktionen	5
4.2.1 Prüfung des Auslösestroms	5
4.2.2 Nichtauslöseprüfungen	6
4.2.3 Fehlerspannungsanzeige	6
4.2.4 Messung der Auslösezeit	7
4.3 Messung mit Indikator	7
4.4 Prüfung mit Bemessungsfehlerstrom	7
4.5 Fehlerspannung größer als U_L	7
4.6 Überspannung	8
5 Aufschriften und Betriebsanleitung.....	8
5.1 Aufschriften.....	8
5.2 Ausdrückliche Aufschrift der Wellenform des Prüfstroms	8
5.3 Betriebsanleitung	8
6 Prüfungen	9
6.1 Allgemein	9
6.2 Betriebsmessunsicherheit	9
6.3 Fehlerspannung.....	10
6.4 Prüfung des Anschlusses an Spannungen, die höher sind als die Bemessungsspannung	10
6.5 Überspannung	10
Anhang A (informativ) Anwendbare Auslöseprüfungen für Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) unterschiedlicher Typen	11
Literaturhinweise.....	12
Tabellen	
Tabelle 1 – Ermittlung der Betriebsmessunsicherheit	10
Tabelle A.1 – Auslöseprüfungen für verschiedene Typen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs).....	11

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 85/612A/CD:2017 „Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 6: Effectiveness of residual current devices (RCD) in TT, TN and IT systems“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 85 „Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 964.1 „Messgeräte zum Prüfen und Überwachen von Schutzmaßnahmen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC [und/oder ISO] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61557-6 (VDE 0413-6):2008-05** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an die Prüfung neuer RCDs;
- b) Anforderungen an RCD Typ B (vormals [Anhang A](#));
- c) Neuer Anhang B über empfohlene Abschaltwerte;
- d) Anpassung an die Struktur der gesamten Normenreihe IEC 61557.

**Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen
bis AC 1 000 V und DC 1 500 V –
Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen –
Teil 6: Wirksamkeit von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) in TT-, TN- und
IT-Systemen**

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61557 legt spezielle Anforderungen für Messgeräte zum Prüfen der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen durch Abschaltung durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) in TT-, TN- und IT-Systemen fest.

Es ist nicht die Intention dieser Norm die Übereinstimmung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nach ihren Produktnormen nachzuweisen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 61010-1:2010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach **IEC 61557-1** und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Erdschlussstrom

(en: earth fault current)

Strom, der aufgrund eines Isolationsfehlers zur Erde fließt

[QUELLE: IEV 442-02-23]

3.2

Fehlerstrom

(en: residual current)

I_{Δ}

Effektivwert der Zeigersummen der elektrischen Stromstärken im Hauptstromkreis der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung.

[QUELLE: IEV 442-05-19]

3.3

Bemessungsfehlerstrom

(en: rated residual operating current)

$I_{\Delta n}$

Fehlerstrom, für den die Fehlerstromschutzeinrichtung bemessen ist

3.4

Auslösefehlerstrom

(en: residual operating current)

I_a

Wert des Fehlerstroms, bei dem eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) unter festgelegten Bedingungen auslöst

[QUELLE: IEC 442-05-20]

3.5

Ableitstrom

(en: leakage current)

Elektrischer Strom in einem unerwünschten Strompfad zur Erde unter üblichen Betriebsbedingungen

[QUELLE: IEC 195-05-15, modifiziert: ‚Erde‘ ist hinzugefügt]

3.6

Prüfwiderstand

(en: test resistance)

R_p

Widerstand, über den ein Fehlerstrom für die Prüfung erzeugt wird

3.7

Wirkwiderstand gegen Bezugserde

(en: resistance to earth, resistance to ground (US))

Realteil der Impedanz gegen Bezugserde

[QUELLE: IEC 195-01-18]

4 Anforderungen

4.1 Allgemein

Zusätzlich zu den Anforderungen nach **Abschnitt 4** von **IEC 61557-1** gelten die Anforderungen von Abschnitt 4.

Prüfkabel und Prüfsonden von Messgeräten müssen die Anforderungen von **IEC 61010-031** erfüllen.

Messgeräte zum Prüfen von Verteilnetzen müssen mindestens nach Messkategorie III bemessen sein.

Messgeräte zum Prüfen von elektrischen Betriebsmitteln müssen mindestens nach Messkategorie II bemessen sein.

4.2 Funktionen

4.2.1 Prüfung des Auslösestroms

Mit dem Messgerät muss nachweisbar sein, dass der Auslösefehlerstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) kleiner als der Wert des Bemessungsfehlerstromes oder gleich dem Bemessungsfehlerstrom ist.

Die Prüfungen müssen mit einem sinusförmigen oder einem vom Netz abhängigen quasisinusförmigen Prüfstrom ausgeführt werden.

Die Betriebsmessunsicherheit des Prüfstromes, ermittelt nach **Tabelle 1**, darf 0 % bis +10 % des Bemessungsfehlerstromes, bezogen auf den Bemessungsfehlerstrom, nicht überschreiten.

Die Betriebsmessunsicherheit der Messung des Auslösefehlerstromes ermittelt nach **Tabelle 1**, darf ±10 %, bezogen auf den Bemessungsfehlerstrom, nicht übersteigen.

Wenn das Messgerät für die Prüfung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsfehlerstrom von 30 mA oder kleiner vorgesehen ist, die als zusätzlicher Schutz installiert sind, muss mit dem Messgerät eine Prüfung mit dem fünffachen Wert des Bemessungsfehlerstromes durchführbar sein. Die Prüfdauer muss auf 40 ms begrenzt sein. Bei der Messung der Auslösezeit müssen die Grenzwerte für die Prüfzeit nicht eingehalten werden, wenn die Fehlerspannung unterhalb der vereinbarten Grenze der Berührungsspannung liegt.

Kann das Messgerät Halbwellenprüfströme erzeugen, darf die Prüfung von allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) wahlweise auch mit den Halbwellenprüfströmen. In diesem Fall muss die Prüfeinrichtung für die Prüfung mit beiden Polaritäten geeignet sein.

Beinhaltet das Messgerät eine Prüfung für Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) vom Typ B muss der Prüfstrom ein steigender glatter Gleichfehlerstrom sein.

ANMERKUNG Ein steigender glatter Gleichstrom ist ein Strom mit weniger als 10 % AC Welligkeit (Spitze-Spitze).

Steigt der Prüfstrom linear, darf die Steigerungsrate nicht größer als zweimal $I_{\Delta n}$ innerhalb von 5 s betragen. Steigt der Prüfstrom stufenartig, darf die Steigerung per Stufe nicht mehr als zweimal $I_{\Delta n}/30$ betragen und die Steigerungsrate darf nicht größer als zweimal $I_{\Delta n}$ innerhalb von 5 s betragen.

Es muss möglich sein, mit beiden Polaritäten des Prüfstroms zu prüfen. Die Betriebsmessunsicherheit bei der Messung des Fehlerstroms darf $\pm 10\%$ des Bemessungsfehlerstroms nicht überschreiten. Die Betriebsmessunsicherheit vom höchsten Wert des steigenden Prüfstroms darf 0 % bis zu plus 10 % vom doppelten Bemessungsfehlerstrom nicht überschreiten.

4.2.2 Nichtauslöseprüfungen

Wenn eine Prüfung mit 50 % des Bemessungsfehlerstromes vorgesehen ist, um die Störfestigkeit der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) gegen Fehlauslösungen zu prüfen, muss für die allgemeinen RCDs die Prüfzeit mindestens 0,3 s betragen und 0,5 s für die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) vom Typ S. Die Schutzeinrichtung darf nicht auslösen.

Wenn eine Nichtauslöseprüfung mit 50 % des Bemessungsfehlerstromes oder weniger vorgesehen ist, darf die Eigenunsicherheit des kalibrierten Prüfstromes 0 % bis -10% des festgelegten Nichtauslöseprüfstromes nach [Tabelle 1](#) nicht überschreiten.

Wird die Prüfung durchgeführt, um andere Parameter auszuwerten (z. B. Fehlerspannung), darf die Mindestprüfdauer kürzer sein, aber nicht geringer als eine Periode der Bemessungsfrequenz.

4.2.3 Fehlerspannungsanzeige

Mit dem Messgerät muss nachweisbar sein, dass die bei Bemessungsfehlerstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) auftretende Fehlerspannung den vereinbarten Grenzwert der Berührungsspannung nicht überschreitet. Die Messung kann sowohl mit als auch ohne Sonde erfolgen.

Der Nachweis kann durch Anzeige des Wertes der Fehlerspannung oder eine anderweitige, deutlich erkennbare Anzeige erfolgen.

Wird der Wert der Fehlerspannung oder die Anzeige, die mit dem Fehlerstrom verbunden wird, für den Auslösestrom und nicht für den Bemessungsfehlerstrom durch ein Display oder anderweitig angezeigt, so muss dies im Display oder an dem Messgerät angegeben oder nach der folgenden Formel berechnet werden.

$$U_F \leq U_L \cdot \frac{I_a}{I_{\Delta n}} \quad (1)$$

Dabei ist

U_F die Fehlerspannung;

U_L die vereinbarte Grenze der Berührungsspannung;

$I_{\Delta n}$ der Bemessungsfehlerstrom;

I_a der Auslösefehlerstrom.

Die Betriebsmessunsicherheit bei der Ermittlung der Fehlerspannung, ermittelt nach [Tabelle 1](#), darf 0 % bis + 20 %, bezogen auf die vereinbarte Grenze der Berührungsspannung nicht überschreiten.

Der Innenwiderstand der Spannungsmesseinrichtung sollte mindestens 0,7 kΩ/V des Messbereichsendwertes betragen. Der Einfluss der Spannungsmessung auf die Messung des Fehlerstromes sollte berücksichtigt werden.

4.2.4 Messung der Auslösezeit

Mit dem Messgerät muss die Auslösezeit von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) bei Bemessungsfehlerstrom messbar sein oder die Einhaltung der maximal zulässigen Auslösezeit angezeigt werden. Das Messgerät muss mindestens eine Prüfung mit einem sinusförmigen Fehlerstrom vorsehen.

Bei der Messung der Auslösezeit darf die Betriebsmessunsicherheit ± 10 %, bezogen auf die maximal zulässige Auslösezeit als Bezugswert und mit Einflussgrößen nach [Tabelle 1](#), nicht überschreiten.

Wird die Auslösezeit mit unterschiedlichen Wellenformen geprüft, sollte der Hersteller eine Anleitung zur Interpretation der Messergebnisse im Handbuch anbieten.

4.3 Messung mit Indikator

Bei Messgeräten mit Indikator muss der Schalterpunkt des Indikators als richtiger Wert für die Berechnung der Messunsicherheit angenommen werden, wenn nichts anderes angegeben ist.

4.4 Prüfung mit Bemessungsfehlerstrom

Bei der Prüfung mit Bemessungsfehlerstrom sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- Der Strom muss am positiven oder negativen Nulldurchgang eingeschaltet werden;
- die Startphase des Prüfstroms muss dem Anwender angezeigt werden;
- die Prüfzeit muss auf die maximal zulässige Auslösezeit der zu prüfenden Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) begrenzt sein. Beim Messen der Auslösezeit darf die Zeitbegrenzung entfallen.

4.5 Fehlerspannung größer als U_L

Es muss sichergestellt sein, dass durch die Messung keine Gefahr durch eine Fehlerspannung von mehr als 50 V in der Prüfschaltung während der Prüfung erzeugt wird. Dies kann erreicht werden durch:

- selbsttätiges Abschalten beim Auftreten von Fehlerspannungen mit $> U_L$ nach [IEC 61010-1, Bild 2](#);
- Verwendung von Prüf Widerständen R_p , die stufenweise oder stufenlos einstellbar sind, wobei die Prüfung mit einem Widerstand begonnen wird, der einschließlich parallel geschalteter Kreise einen Strom von höchstens 3,5 mA zulässt. Es muss eindeutig erkennbar sein, z. B. an einem Spannungsmessgerät, dass bei Veränderung des Prüf Widerstandes keine gefährliche Fehlerspannung erzeugt werden kann.

Zeigt das Messgerät den Wert der Spannung an seinen Messklemmen an, muss es auch anzeigen, ob eine Netzspannung besteht und ob der aktive Leiter durch einen Schutzleiter ersetzt wurde.

4.6 Überspannung

Der Bediener darf nicht gefährdet und das Messgerät nicht beschädigt werden, wenn es unbeabsichtigt an 120 % der Nennspannung des Netzes, in dem es verwendet werden darf, angeschlossen wird. Schutzeinrichtungen dürfen nicht ansprechen. Der Bediener darf nicht gefährdet und das Messgerät nicht beschädigt werden, wenn es unbeabsichtigt 1 min lang an 173 % der Bemessungsspannung gegen Erde angeschlossen wird. Schutzeinrichtungen dürfen ansprechen.

5 Aufschriften und Betriebsanleitung

5.1 Aufschriften

Zusätzlich zu den Aufschriften nach **Abschnitt 5** von **IEC 61557-1**, ist die folgende Information auf dem Messgerät anzugeben.

Bemessungsfehlerstrom bzw. Bemessungsfehlerströme der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs), für deren Prüfung das Messgerät bestimmt ist.

Die Höchstspannung zur Erde und die Messkategorie müssen gekennzeichnet sein.

5.2 Ausdrückliche Aufschrift der Wellenform des Prüfstroms

Das Messgerät muss die Aufschrift enthalten, dass im Falle eines Halbwellenprüfstroms oder eines Prüfstroms aus Gleichstrom der Abschalttest mit beiden Polaritäten ausgeführt werden muss. Wenn es nicht genügend Platz dazu gibt, muss ein Warnhinweis in Form des Symbols 14 aus **Tabelle 1** von **IEC 61010-1:2010** direkt neben die Aufschrift der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) Funktion platziert werden oder es muss ein Warnhinweis auf dem Display erfolgen.

5.3 Betriebsanleitung

Zusätzlich zu den Festlegungen nach **Abschnitt 5** von **IEC 61557-1** ist in der Bedienungsanleitung die folgende Information anzugeben.

- Ein Hinweis, dass bei einer Messschaltung ohne Sonde und einer vorhandenen Spannung zwischen Schutzleiter und Erde die Messungen beeinflusst.
- Ein Hinweis, dass bei Verwendung des Neutralleiters als Sonde in der Messschaltung die Verbindung zwischen dem Sternpunkt des Netzes und Erde vorab zu prüfen ist. Eine evtl. Spannung des N-Leiters gegen Erde kann die Messung beeinflussen.
- Ein Hinweis, dass Ableitströme im Stromkreis hinter der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) die Messungen beeinflussen können.
- Wenn die Fehlerspannung von der Prüfeinrichtung angezeigt wird, ist deutlich anzugeben, ob die Spannung sich auf den Bemessungsfehlerstrom oder den Auslösefehlerstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) bezieht. Eine Anmerkung, dass die Bedingungen nach **4.2.3** erfüllt sind, ist ebenfalls zu machen, wenn zutreffend.
- Der Erderwiderstand einer Messschaltung mit Sonde darf den vom Hersteller angegebenen Wert nicht überschreiten.
- Ein Hinweis, dass bei Einsatz einer Sonde, die Messung von anderen Erdungseinrichtungen beeinflusst werden kann.
- Ein Hinweis, dass besondere Bedingungen bei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) spezieller Bauart, zum Beispiel beim Typ S (selektiv und stoßstromfest), zu berücksichtigen sind.
- Ein Hinweis, dass Betriebsmittel, die hinter einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) angeschlossen werden, eine wesentliche Verlängerung der Auslösezeit verursachen können. Beispiele hierfür sind Kondensatoren oder umlaufende Maschinen.