

Megger[®]



CI TX Kabelauslese-Generator

BEDIENHANDBUCH

Ausgabe: B (10/2021)
DE



Beratung durch Megger

Das vorliegende Bedienungshandbuch ist als Bedienungsanweisung und Nachschlagewerk konzipiert und soll Ihnen dabei helfen, Fragen und Probleme auf möglichst schnelle Art und Weise zu lösen. Bei Problemen bitten wir Sie, zuerst das Handbuch sorgfältig zu lesen.

Machen Sie dazu Gebrauch vom Inhaltsverzeichnis und lesen Sie den betreffenden Abschnitt sorgfältig durch. Überprüfen Sie außerdem sämtliche Anschlüsse und Verbindungen der Geräte.

Sollten dennoch Fragen offen bleiben, wenden Sie sich bitte an folgende Adressen:

Megger Limited

Archcliffe Road
Kent CT17 9EN

T: +44 (0) 1304 502100

F: +44 (0)1 304 207342

E: uksales@megger.com

Megger Germany GmbH (Baunach)

Dr.-Herbert-Iann-Str. 6
D - 96148 Baunach

T: +49 / 9544 / 68 – 0

F: +49 / 9544 / 22 73

E: team.dach@megger.com

Megger Germany GmbH (Radeburg)

Röderaue 41
D - 01471 Radeburg / Dresden

T: +49 / 35208 / 84 – 0

F: +49 / 35208 / 84 249

E: team.dach@megger.com

Megger GmbH

Obere Zeil 2
61440 Oberursel

T: 06171-92987-0

F: 06171-92987-19

E: DEanfrage@megger.com

© Megger

Alle Rechte sind vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Megger darf kein Teil dieses Handbuches fotokopiert oder in irgendeiner anderen Form reproduziert werden. Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor. Megger haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler oder Mängel in diesem Handbuch. Ebenso übernimmt Megger keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung oder Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind.

Gewährleistungsbedingungen

Megger leistet dem Käufer für die von Megger vertriebenen Produkte Gewähr nach Maßgabe der nachfolgend aufgeführten Bedingungen.

Megger gewährleistet, dass Megger-Produkte zum Zeitpunkt der Lieferung frei von Fabrikations- und Materialfehlern sind, welche ihren Wert oder ihre Tauglichkeit erheblich mindern. Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler gelieferter Software. Während der Gewährleistung wird Megger mangelhafte Teile nach eigener Wahl reparieren oder durch neue oder neuwertige Teile (mit gleicher Funktionsfähigkeit und Lebensdauer wie Neuteile) ersetzen.

Weitergehende Gewährleistungsansprüche, insbesondere solche aus Mangelfolgeschäden, können nicht geltend gemacht werden. Alle gemäß dieser Gewährleistung ersetzten Teile und Produkte werden Eigentum von Megger.

Die Gewährleistungsansprüche gegenüber Megger erlöschen mit dem Ablauf von 12 Monaten ab dem Übergabedatum. Die von Megger im Rahmen der Gewährleistung gelieferten Teile fallen für die noch verbleibende Dauer der Gewährleistung, jedoch für mindestens 90 Tage, ebenfalls unter diese Gewährleistung.

Gewährleistungsmaßnahmen erfolgen ausschließlich durch Megger oder eine autorisierte Servicewerkstatt.

Voraussetzung für die Inanspruchnahme dieser Gewährleistung ist, dass der Käufer Mängel unverzüglich, erkennbare Mängel spätestens innerhalb von 10 Tagen nach Übergabedatum, rügt.

Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler oder Schäden, die dadurch entstanden sind, dass die Produkte Bedingungen ausgesetzt werden, die nicht den Spezifikationen entsprechen, fehlerhaft gelagert, befördert, gebraucht oder von nicht durch Megger autorisierten Stellen gewartet oder installiert wurden. Die Gewährleistung gilt nicht für Schäden infolge von natürlichem Verschleiß, höherer Gewalt oder Verbindung mit Fremtteilen.

Für Schadenersatzansprüche aus der Verletzung von Nachbesserungs- oder Nachlieferungsansprüchen haftet Megger nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz. Jegliche Haftung für leichte Fahrlässigkeit wird ausgeschlossen.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	6
2	Technische Beschreibung	7
3	Lieferumfang	9
4	Aufbau	10
5	Schutzmechanismen	11
6	Inbetriebnahme	11
6.1	Schutzerdung	11
6.2	Galvanischer Anschluss an das auszulesende Kabel	12
6.3	Induktive Besendung des auszulesenden Kabels	15
6.4	Stromversorgung	16
6.5	Einschalten	16
7	Bedienung	17
7.1	Kontrollmessung	17
7.2	Durchführung der Kabelauslese	18
7.3	Mögliche Fehlerquellen	19
7.4	Phasenbestimmung bei der Kabelmontage.....	20
8	Laden des Akkumulators	21

1 Sicherheitshinweise

Sicherheitsvorkehrungen Dieses Handbuch enthält elementare Hinweise zur Inbetriebnahme und Betrieb des Kabelauslese-Generators *CI TX*. Daher muss sichergestellt sein, dass dieses Handbuch dem autorisierten und geschulten Bedienpersonal jederzeit zugänglich ist. Das Bedienpersonal hat das Handbuch genau zu lesen. Der Hersteller haftet in keinem Fall für Schäden an Personen und Material, welche durch die Nichtbeachtung der in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise entsteht.

Es sind die landesspezifischen Normen und Vorschriften zu beachten!

Arbeiten mit Produkten von Megger Zu beachten sind die allgemein gültigen elektrischen Vorschriften des Landes, in dem das Gerät betrieben wird, sowie die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und eventuell intern existierende Vorschriften (Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften) des Betreibers.

Originalzubehör dient der Systemsicherheit und Funktionssicherheit. Die Verwendung anderer Teile ist unzulässig und führt zum Verlust der Gewährleistung.

Bestimmungsgemäße Verwendung Die Betriebssicherheit des gelieferten Systems ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung (siehe Seite 7) gewährleistet. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch können Gefahren für den Bedienenden, für das System und für die damit verbundenen Anlagen entstehen.

Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

Fünf Sicherheitsregeln

Die folgenden fünf Sicherheitsregeln sind vor dem Anschluss des *CI TX* an ein auszulesendes Kabel immer anzuwenden:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschliessen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

2 Technische Beschreibung

Notwendigkeit Ein einzelnes Kabel aus einer Kabelanhäufung sicher heraus zu finden, stellt ein messtechnisches Problem dar, mit dem Kabelmesstechniker häufig konfrontiert werden. Bei der Kabelauslese geht es vor allem darum, Beschädigungen von in Betrieb befindlichen Kabeln mit größter Sicherheit zu verhindern. Zusätzlich geht es bei der Kabelauslese auch um den Schutz des Bedienungspersonals. Vorweg sei jedoch darauf verwiesen, dass eine auch noch so sicher wirkende Kabelauslese nicht dazu führen sollte, geltende VDE-Sicherheitsvorschriften außer Acht zu lassen.

Vor dem Schneiden eines Kabels muss sichergestellt sein, dass die Kabelader geerdet ist. Dies kann durch die Anwendung geeigneter Sicherheitsschneideinrichtungen gewährleistet werden.

Funktion Der Kabelauslese-Generator *CI TX* dient der gezielten Kabelauslese an spannungsfreien Nieder- und Mittelspannungskabeln. Die optional erhältliche Sendezange *SZ 80* ermöglicht auch die Messung an spannungsführenden Stromkreisen bis 300V CAT IV.

Zur eigentlichen Auslese wird dabei der Auslese-Empfänger *CI RX* benötigt, dessen Funktion in einer separaten Bedienungsanleitung beschrieben wird.

Der *CI TX* leitet Impulse mit einem Spitzenstrom von bis zu 100 A in das auszulesende Kabel. Diese Impulse erzeugen ein elektromagnetisches Feld um das Kabel herum, welches mit Hilfe einer am Empfänger angeschlossenen flexiblen Auslesezange empfangen werden kann. Der Messstrom dieser Auslesezange gestattet die Stromstärke und die Flussrichtung des Messimpulses zu bestimmen. Dies ermöglicht es dem Anwender, ein einzelnes Kabel aus einer Kabelanhäufung sicher zu bestimmen.

Technische Daten

Parameter	Wert
Anzeige	<ul style="list-style-type: none">○ LED für Signalpegelanzeige (rot/gelb/grün)○ LED für Betriebs- und Akkuzustandsanzeige (rot/gelb/grün)
Impulsspannung	50 VDC
Impulsstrom	Max. 100 A
Impulsfolge	30 pro Minute
Impulsbreite	72 ms
Stromversorgung	
extern:	100 V ... 240 VAC, 50/60 Hz
intern:	12 VDC (Akku)
Betriebszeit im Batteriebetrieb	4 h
Ladezeit Akku	6 h
Gewicht	1,6 kg
Maße	201 mm x 120 mm x 80 mm
Schutzklasse ¹	IP 54
Betriebstemperatur	-10°C ... 60°C
Betriebsfeuchte	max. relative Luftfeuchtigkeit 93% bei 30 °C
Lagertemperatur	-10°C ... 60°C
Messkategorie (EN 61010-1)	
Netzeingang	300 V CAT II
Signalausgang	300 V CAT IV (bei induktiver Ankopplung über Sendezange SZ 80; direkter Anschluss nur an spannungsfreie Kabel)

¹ Die für das Gerät angegebenen Schutzgrade bezüglich Feuchtigkeit und Staub können nur gewährleistet werden, wenn in sämtliche Buchsen die zugehörigen Stecker eingesteckt sind, oder die Buchsen mit den entsprechenden Schutzkappen abgedeckt sind.

3 Lieferumfang

Standard
Lieferumfang

- Abgesicherte Messleitung (2,0 m) mit Abgreifklemme, schwarz
- Abgesicherte Messleitung (2,0 m) mit Abgreifklemme, rot
- Erdungsleitung (1,5 m) mit Abgreifklemme, grün/gelb
- Koffer
- Handbuch

Notwendiges
Zubehör

- Netzzuleitung 2,0 m

Optionales
Zubehör

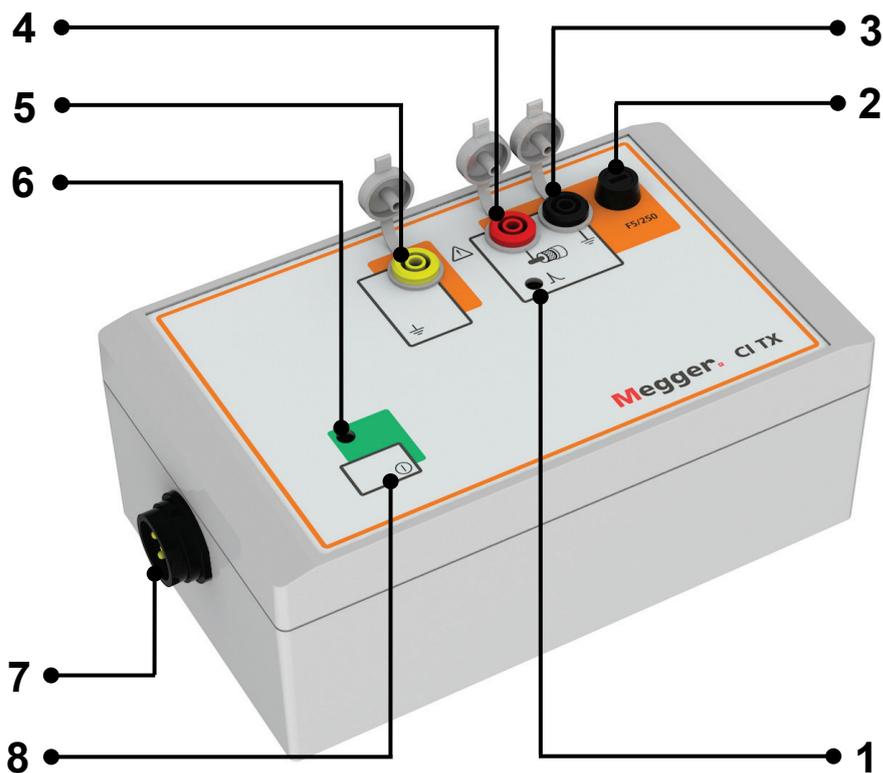
Ergänzend zum Standard-Lieferumfang, ist folgendes Zubehör für den *CI TX* erhältlich:

Zubehörteil	Beschreibung	Artikelnummer
Sendezange SZ 80	Sendezange (inkl. Anschlussleitungen) zur induktiven Ankopplung an das Kabel	2007615

4 Aufbau

Gehäuse Der Auslese-Generator *CI TX* ist in einem robusten Gehäuse aus ABS Kunststoff untergebracht. Das Gerät ist der Schutzgruppe IP 54 zuzuordnen.

Generator Die folgende Darstellung zeigt den Auslese-Generator und seine elementaren Anzeige-, Bedien- und Anschlusselemente:



Element	Beschreibung
1	LED für Signalpegelanzeige (rot/gelb/grün)
2	Sicherung Ausgang
3	Buchse für Schirmanschluss
4	Buchse für Aderanschluss
5	Buchse für Betriebserde
6	LED für Betriebs- und Ladezustandsanzeige (rot/gelb/grün)
7	Netzanschlussbuchse (100 V ... 230 V, 50/60 Hz)
8	Ein/Aus Folientaster

5 Schutzmechanismen

- Überspannungsschutz** Der Auslese-Generator besitzt einen internen Überspannungsschutz für den Fall, dass der Generator – entgegen den Bestimmungen der Sicherheitshinweise – an ein unter Spannung stehendes Kabel angeschlossen wird.
- In diesem Fall löst die externe Sicherung [2] aus, was eine weitergehende Beschädigung des Geräts verhindern soll. Eine Gewährleistung hierfür kann aber nicht übernommen werden.
- Nach einem Einsetzen des Überspannungsschutzes ist es notwendig, die Sicherung (F 5/250 E) mit Hilfe eines Schraubendrehers auszutauschen, um den Generator wieder in Funktionsbereitschaft zu versetzen.
- Temperaturschutz** Bei zu hohen Betriebstemperaturen wird der Pulsbetrieb automatisch ausgesetzt, bis die Temperatur wieder abgesunken ist. Bei aktivem Temperaturschutz leuchte die LED zur Signalpegelanzeige [1] kontinuierlich rot und es wird kein akustisches Signal abgegeben.

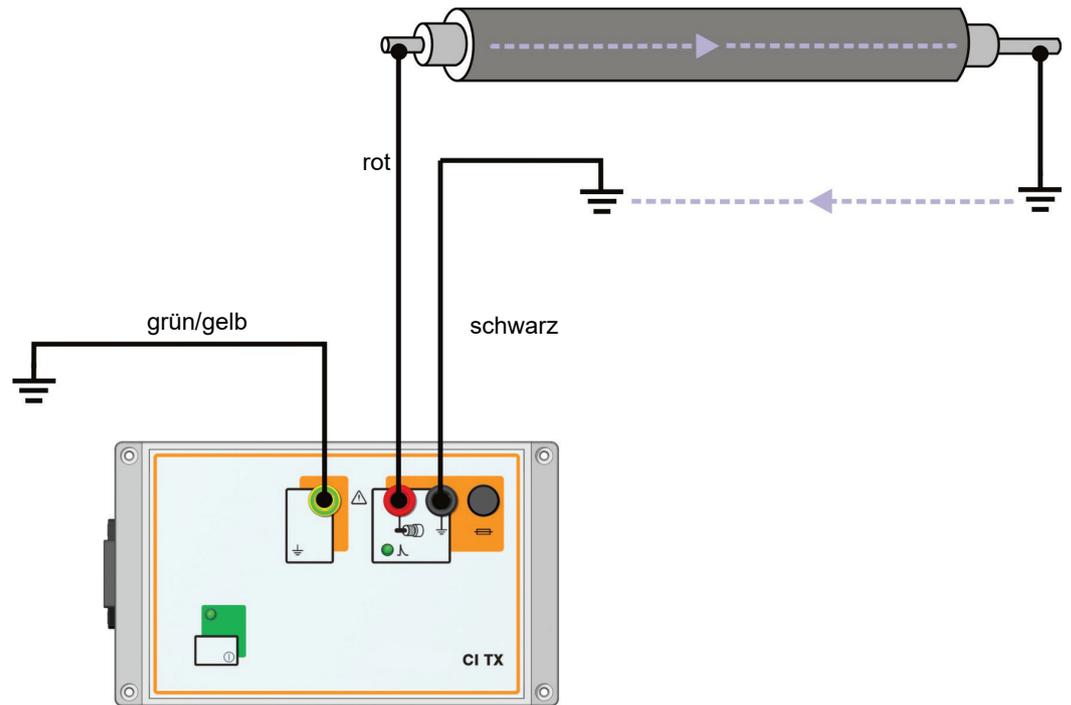
6 Inbetriebnahme

6.1 Schutzerdung

- Schutzerdung** Die erste Überlegung gilt der Sicherheit, obwohl der Auslese-Generator keine berührungsfähige Spannung abgibt und damit nicht in den Bereich der „Primär-Sicherheit“ eingestuft werden darf. Die „Sekundär-Sicherheit“ bedeutet, dass berührungsfähige Spannung von außen an das Gerät herangeführt werden kann. Deshalb ist das Gehäuse des Gerätes in den geerdeten Schutzbereich einzubeziehen.
- Bei Netzbetrieb übernimmt die Schutzkontakt-Netzzuleitung die Schutzerdung des Auslese-Generators. Doch Vorsicht! In vielen Stationen sind die Null-Leiter in den Steckdosen nicht angeschlossen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei Betriebsmessungen häufig der Schutzleiter getrennt wird, um sogenannte Brummschleifen zu vermeiden. Die aus VDE-Gründen empfohlene Kennzeichnung dieser Steckdosen unterbleibt meistens oder ging verloren.
- Sollte die Stromversorgung jedoch durch den internen Akkumulator erfolgen, ist die Erdungsbuchse [5] über die mitgelieferte Erdungsleitung mit Betriebs Erde zu verbinden.

Anschluss an
ungeschirmtem
Kabel

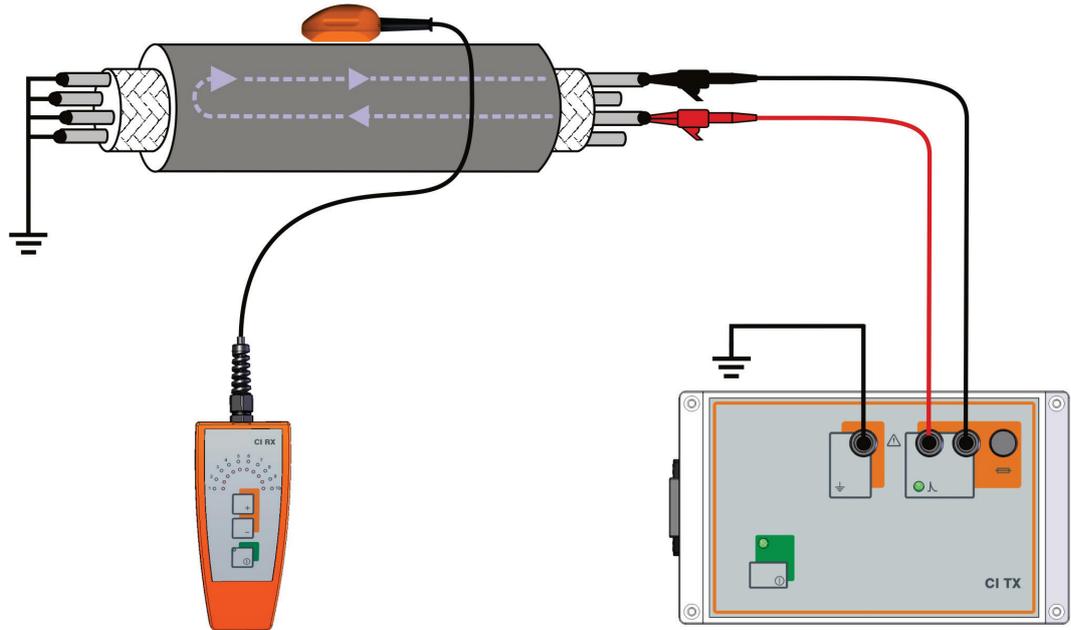
Falls es sich um ein schirmloses Kabel handelt (z.B. NYY) oder eine Betriebserde am Kabelende nicht auffindbar ist, so kann, wie im folgenden Bild dargestellt, vorgegangen werden. Dabei wird die angekoppelte Ader am Kabelende über ein erdfühliges Leitungssystem (z.B. Erdungsanlagen, Blitzschutzanlage) mit Erde verbunden. Der Auslese-Generator wird am Kabelanfang einmal mit der Ausleseader und über ein anderes erdfühliges Leitungssystem mit Erde verbunden.



Anschluss Phase gegen Phase

Der Auslese-Generator kann an Mehrleiterkabeln auch Phase gegen Phase angeschlossen werden. Die Auslese erfolgt bei dieser Art der Anschaltung mit Hilfe des Aufsensensors *TFS CI* nach der **Drallfeldmethode** (Auswertung des Längs- und des Querdralls).

Beim Anschluss sind die schwarze und die rote Messleitung in beliebiger Kombination an zwei Phasen anzuschließen. Am fernen Ende muss das Kabel geerdet und kurzgeschlossen werden.



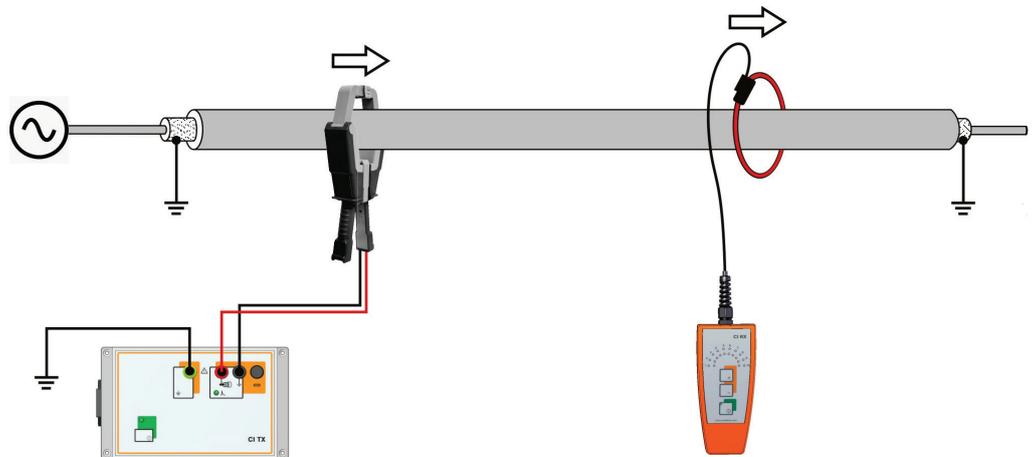
6.3 Induktive Besendung des auszulesenden Kabels

Mit Hilfe der optionalen Sendezange SZ 80 können die Sendeimpulse auch induktiv in Kabel eingekoppelt werden. Dabei dürfen der Kabeldurchmesser 80 mm und der Schleifenwiderstand 8Ω nicht überschreiten. Auch wenn generell die galvanische Ankopplung wegen der stärkeren Sendeimpulse vorzuziehen ist, kann eine induktive Besendung insbesondere in den folgenden Anwendungsfällen durchaus sinnvoll sein:

- Bei nicht zugänglichen Adern (z.B. an SF₆-Schaltanlagen)
- Zur Kabelauslese an lastfreien, unter Spannung stehenden Kabeln. Bei vorhandenem Laststrom ist im Normalfall keine Auslese möglich!
- Zur Identifikation unbekannter Kabel in einem Mannloch

Ferner erhöht die induktive Besendung die Sicherheit beim Schneiden, da die Kabel während der Auslese beidseitig geerdet bleiben können. Eine einseitige Erdung der beiden Kabelabschnitte nach dem Schneiden ist dadurch gewährleistet.

Der Richtungspfeil auf der Sendezange muss – wie auch der Pfeil auf der Auslesezange – in Richtung des fernen Kabelendes zeigen.



6.4 Stromversorgung

- Über Netzanschluss Bei Netzbetrieb ist die Netzanschlussbuchse [7] über die im Lieferumfang enthaltene Schutzkontakt-Netzzuleitung NKG1 mit einer Schutzkontakt-Netzsteckdose (100 V ... 240 VAC, 50/60 Hz) zu verbinden.
- Über internen Akku Bei Betrieb über den internen Akkumulator sind, außer dem separaten Schutzleiteranschluss, keine besonderen Maßnahmen erforderlich. Es ist jedoch zu beachten, dass die maximale Betriebszeit des Auslese-Generators – je nach Ausgangsstrom – etwa 4 h beträgt. Der Akku sollte also vor einem ausgiebigen Gebrauch des Generators möglichst immer voll aufgeladen werden.

6.5 Einschalten

Nach Anschluss aller Messleitungen kann der Auslese-Generator eingeschaltet werden. Dazu ist der Folientaster [8] zu betätigen.

Nach dem Einschalten des Generators zeigt die LED zur Betriebs- und Ladezustandsanzeige [6] den aktuellen Status der Stromversorgung an:

Netzbetrieb:	dauerhaft grün	
Akku-Betrieb:	grün	voller Akku
	gelb	entladener Akku
	rot	Akku fast vollständig entladen

Die LED zur Signalpegelanzeige [1] signalisiert die Stromstärke am Ausgang und damit die Qualität der Signaleinkopplung auf das auszulesende Kabel:

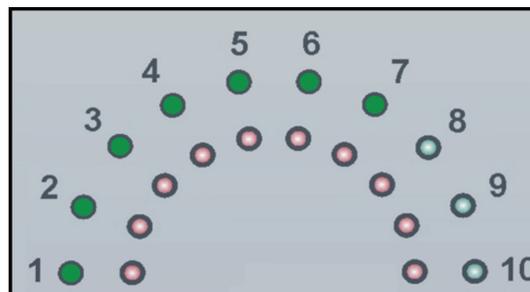
Grün pulsierend	Gute Signaleinkopplungsverhältnisse (>30A)
Gelb pulsierend	Erhöhte Ausgangsimpedanz (30 A > I > 10 A)
Rot pulsierend	Unsicher Signaleinkopplungsverhältnisse (<10 A)
Dauerhaft rot	Kein Ausgangssignal

Zusätzlich signalisiert ein akustisches Signal im Pulstakt (2 s) den Pulsbetrieb des Generators.

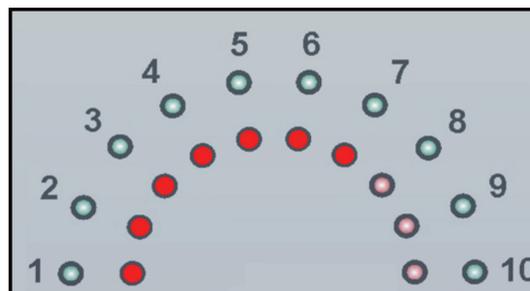
7 Bedienung

7.1 Kontrollmessung

Nach dem Anschluss des Auslese-Generators und dessen Inbetriebnahme ist in der Nähe der Anschlussstelle eine Probemessung durchzuführen. Dabei muss das gesamte Kabel – und nicht nur eine Zuleitung – durch die flexible Auslesezange des Empfängers umfasst werden. Beim Anlegen der Auslesezange ist auf die Richtung der Pfeilmarkierung zu achten. Wenn die Pfeilrichtung auf das Kabelende weist, wird jeder Sendepuls am Auslese-Empfänger *CI/RX* durch einen Ausschlag der grünen LED-Leiste angezeigt.



Falls erforderlich ist die Empfindlichkeit des Auslese-Empfängers zu erhöhen. Es sollte sich immer ein deutlicher, messbarer Ausschlag ergeben. Zur Kontrolle ist die Auslesezange einmal in der anderen Richtung anzulegen. In diesem Fall sollte die rote LED-Leiste ausschlagen.



Bei der induktiven Besendung über die optionale Sendezange *SZ 80* muss grundsätzlich mit einer deutlich höheren Empfindlichkeit gearbeitet werden!

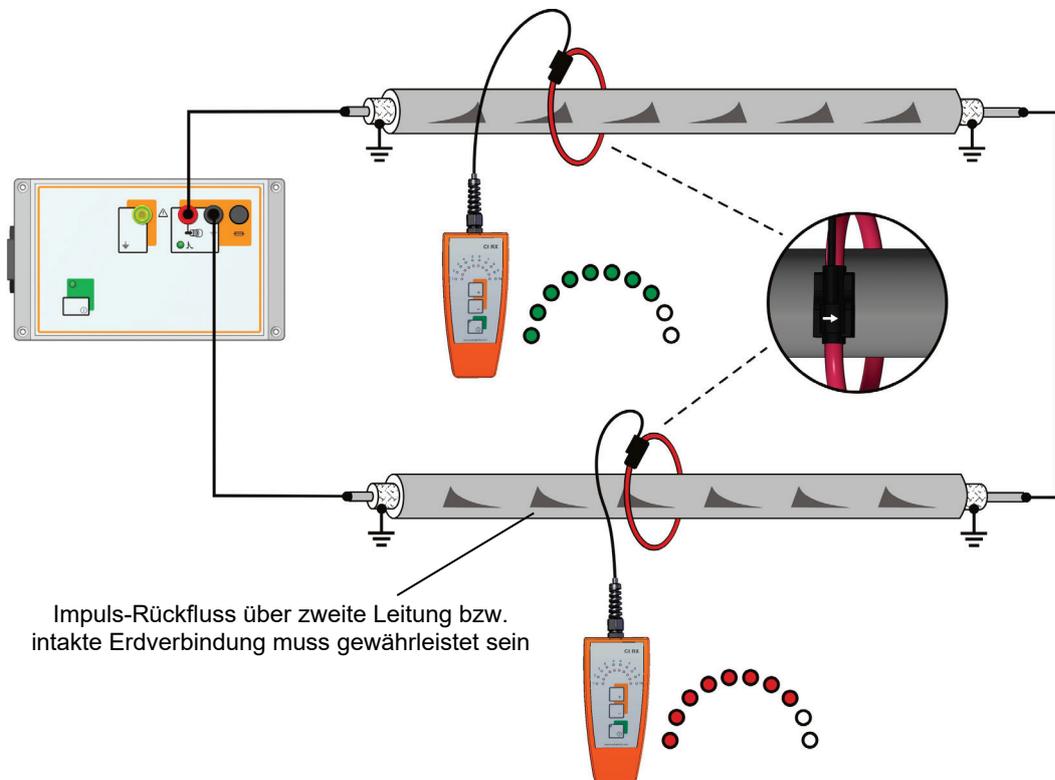
7.2 Durchführung der Kabelauslese

An der Stelle, an der das auszulesende Kabel aus einer Kabelanhäufung zu ermitteln ist, wird die Zange – mit Pfeilrichtung zum Kabelende – nacheinander um die einzelnen Kabel gelegt, bis sich ein deutlicher Ausschlag der grünen LED-Leiste ergibt.

Unter Umständen ist die Empfindlichkeit am Empfänger nachzustellen.

An benachbarten Leitungen wird entweder kein Signalausschlag oder ein Ausschlag der roten LEDs (bei Impuls-Rückfluss über diese Leitung) erfolgen. Wenn sich der Rückstrom auf mehrere Leitungen verteilt, wird an diesen Leitungen entsprechend auch nur ein geringerer Ausschlag der roten LEDs verursacht.

Das folgende Bild veranschaulicht beispielhaft den Stromfluss über das zu identifizierende Kabel und einen Hilfsleiter:



Sollten sich keine deutbaren Ausschläge ergeben, so ist mit einem Kabelsuchgerät festzustellen, ob sich das auszulesende Kabel überhaupt in der Kabelanhäufung befindet.

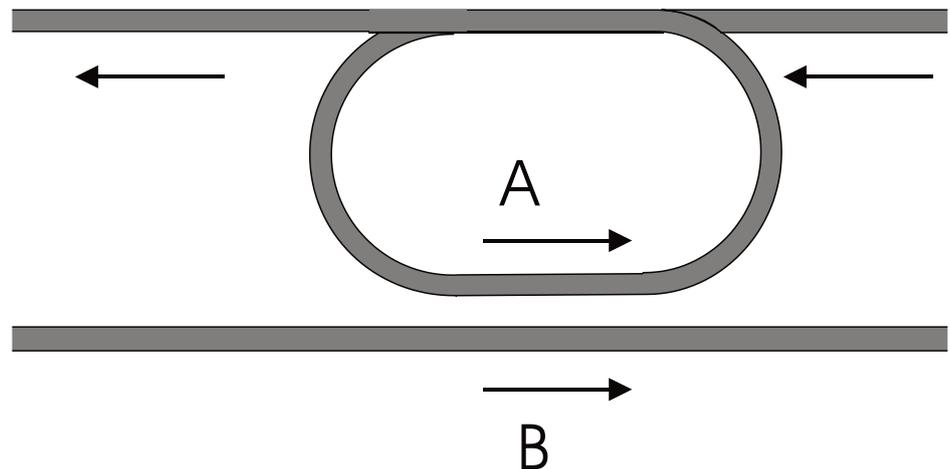
☞ Die beschriebene Kabelauslese nach der Stromimpuls-Methode muss zwingend mit der flexiblen Auslesezange vorgenommen werden! Bei Verwendung des Drallfeldsensors *TFS CI* kann es zur Fehlausele kommen!

7.3 Mögliche Fehlerquellen

Grundsätzlich ersetzt die Kabelauslese an Energiekabeln keinesfalls den Arbeitsgang „Spannungsfreiheit feststellen“, wie er in den 5 Sicherheitsregeln beschrieben wird. Durch eine Kabelauslese wird jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit verhindert, dass ein in Betrieb befindliches Kabel geschnitten wird. Damit werden Gefährdungen und die zum Teil enormen Sachschäden - inklusive Netzunterbrechungen – vermieden.

Auch „sicher“ ausgelesene Kabel dürfen nicht direkt geschnitten oder geöffnet werden, da trotz besten Messausschlägen Vertauschungen vorkommen können.

Im folgenden Bild ist ein Beispiel einer Ursache zu einer Fehlmessung aufgezeigt. An den Messstellen A und B zeigen sich identische Richtungsanzeigen, die durch eine Kabelschleife bedingt ist. Bei Messungen in Stationsnähe, in der gelegentlich Kabelschleifen bestehen, sind damit Verwechslungen möglich.

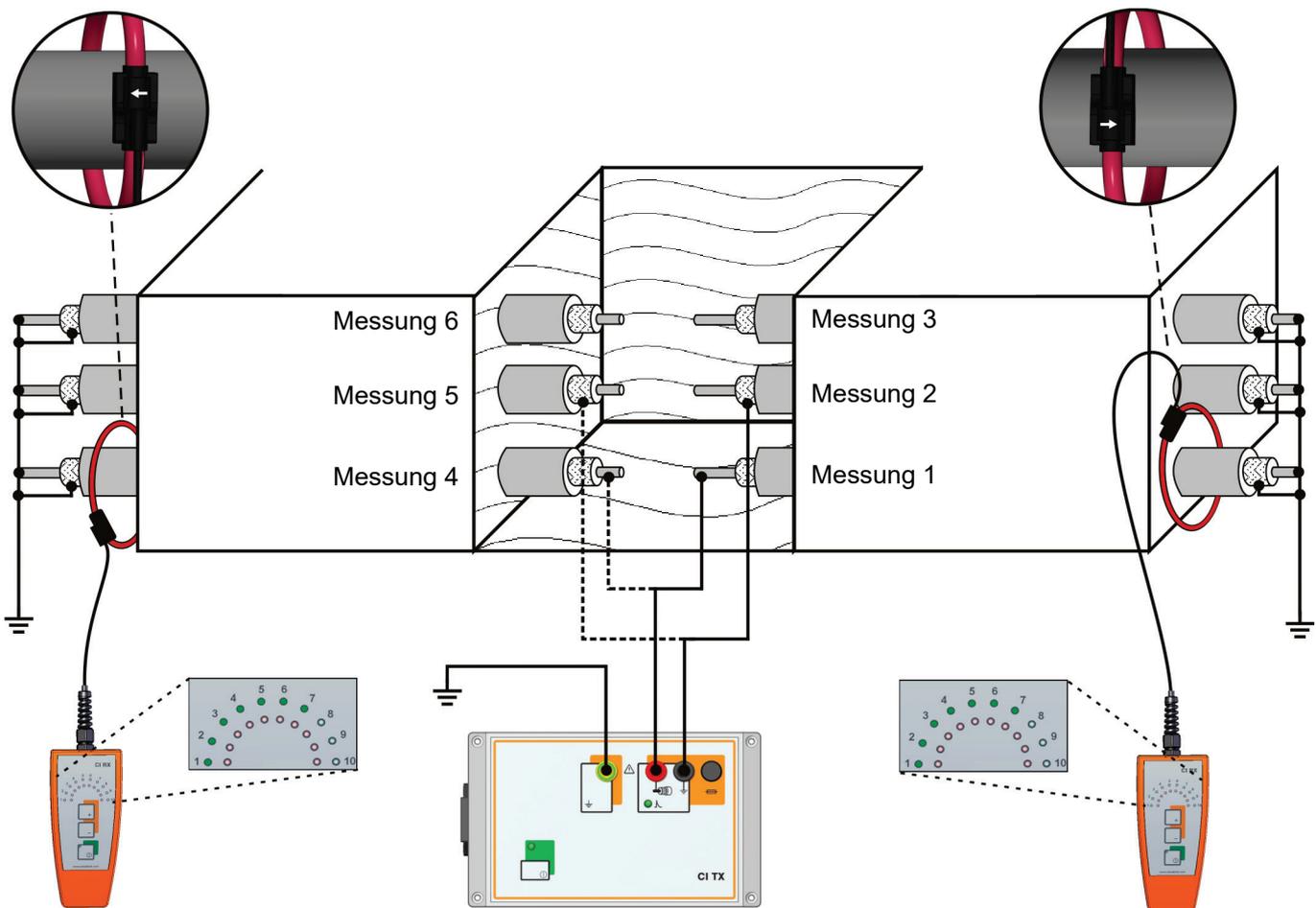


7.4 Phasenbestimmung bei der Kabelmontage

Obwohl es zur Phasenbestimmung bei der Kabelmontage eigene Messgeräte gibt (z.B. PIL 8 von Megger), ist auch der Auslesegenerator *CI TX* zusammen mit dem Auslese-Empfänger *CI RX* für eine Phasenbestimmung einsetzbar.

Bei dieser Art der Phasenbestimmung ist ein Kabel innerhalb seiner Länge geschnitten und es besteht die Notwendigkeit die einzelnen Phasenleiter sicher zuzuordnen. Erschwert wird dies durch die von der VDE vorgeschriebene Kurzschluss- und Erdungseinrichtung, die an beiden Kabelenden anzubringen ist.

Diese Erdungsgarnitur darf nur unter Beachtung weiterer Schutzmaßnahmen geöffnet werden. Mit diesem Verfahren zur Phasenbestimmung kann die Erdungsgarnitur am Kabelende verbleiben. Zur Bestimmung der einzelnen Phasenleiter wird nach folgendem Verfahren vorgegangen:



Dazu wird der Auslese-Generator an der Kabelschnittstelle an eine Ader und Erde angeschlossen und eingeschaltet. Als Erde wird der Schirm eines anderen Kabels benutzt.

Bei Messungen am Kabelanfang ist dann die besendete Ader deutlich durch einen Ausschlag der **grünen** LED-Leiste zu erkennen (vorausgesetzt die Auslesezeange wird in der im Bild dargestellten Polung ausgerichtet).

Der dort stationierte Messtechniker gibt dann über Funk die Bezeichnung des Phasenleiters an den Standort der Impulseinspeisung bekannt. Die Messung ist anschließend an den beiden restlichen Phasenleitern vorzunehmen (Auslesezeange in gleicher Polung ausrichten).

Diese beiden Messungen dürfen keinen Ausschlag oder nur einen Ausschlag der roten LED-Leiste aufweisen. Auf diese Weise werden dann auch die beiden anderen Phasenleiter bestimmt. Eine Verwechslung ist nicht möglich!

Die Bestimmung der Phasenlage der einzelnen Leiter zum anderen Kabelende hin wird mit drei weiteren Messungen analog durchgeführt.

Wichtig bei diesem Messverfahren ist, dass die Kurzschluss- und Erdungsgarnitur an den beiden Kabelenden bestehen bleiben können, da dies eine unverzichtbare Voraussetzung darstellt.

8 Laden des Akkumulators

Das Laden des eingebauten Akkumulators erfolgt über das ebenfalls eingebaute Ladegerät und sollte im ausgeschalteten Zustand erfolgen. Die Ladedauer wird automatisch begrenzt; d.h. nach völliger Ladung geht das Ladegerät in die sogenannte Erhaltungsladung über, in welcher der Akkumulator nicht überladen werden kann. Die vom Ladezustand abhängige Ladezeit beträgt maximal 6 Stunden

Die LED zur Betriebs- und Ladezustandsanzeige [6] signalisiert die verschiedenen Zustände des Ladevorgangs:

Gelb	Akku wird geladen
Grün	Akku voll

Megger[®]



CI RX

Kabelauslese-Empfänger

BEDIENHANDBUCH

Ausgabe: C (11/2023)
DE

Beratung durch Megger

Das vorliegende Bedienungshandbuch ist als Bedienungsanweisung und Nachschlagewerk konzipiert und soll Ihnen dabei helfen, Fragen und Probleme auf möglichst schnelle Art und Weise zu lösen. Bei Problemen bitten wir Sie, zuerst das Handbuch sorgfältig zu lesen.

Machen Sie dazu Gebrauch vom Inhaltsverzeichnis und lesen Sie den betreffenden Abschnitt sorgfältig durch. Überprüfen Sie außerdem sämtliche Anschlüsse und Verbindungen der Geräte.

Sollten dennoch Fragen offen bleiben, wenden Sie sich bitte an folgende Adressen:

Megger Limited

Archcliffe Road
Kent CT17 9EN

T: +44 (0) 1304 502100

F: +44 (0)1 304 207342

E: uksales@megger.com

Megger Germany GmbH (Baunach)

Dr.-Herbert-Iann-Str. 6
D - 96148 Baunach

T: +49 / 9544 / 68 – 0

F: +49 / 9544 / 22 73

E: team.dach@megger.com

Megger Germany GmbH (Radeburg)

Röderaue 41
D - 01471 Radeburg / Dresden

T: +49 / 35208 / 84 – 0

F: +49 / 35208 / 84 249

E: team.dach@megger.com

Megger GmbH

Obere Zeil 2
61440 Oberursel

T: 06171-92987-0

F: 06171-92987-19

E: DEanfrage@megger.com

© Megger

Alle Rechte sind vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Megger darf kein Teil dieses Handbuches fotokopiert oder in irgendeiner anderen Form reproduziert werden. Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor. Megger haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler oder Mängel in diesem Handbuch. Ebenso übernimmt Megger keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung oder Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind.

Gewährleistungsbedingungen

Megger leistet dem Käufer für die von Megger vertriebenen Produkte Gewähr nach Maßgabe der nachfolgend aufgeführten Bedingungen.

Megger gewährleistet, dass Megger-Produkte zum Zeitpunkt der Lieferung frei von Fabrikations- und Materialfehlern sind, welche ihren Wert oder ihre Tauglichkeit erheblich mindern. Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler gelieferter Software. Während der Gewährleistung wird Megger mangelhafte Teile nach eigener Wahl reparieren oder durch neue oder neuwertige Teile (mit gleicher Funktionsfähigkeit und Lebensdauer wie Neuteile) ersetzen.

Weitergehende Gewährleistungsansprüche, insbesondere solche aus Mangelfolgeschäden, können nicht geltend gemacht werden. Alle gemäß dieser Gewährleistung ersetzten Teile und Produkte werden Eigentum von Megger.

Die Gewährleistungsansprüche gegenüber Megger erlöschen mit dem Ablauf von 12 Monaten ab dem Übergabedatum. Die von Megger im Rahmen der Gewährleistung gelieferten Teile fallen für die noch verbleibende Dauer der Gewährleistung, jedoch für mindestens 90 Tage, ebenfalls unter diese Gewährleistung.

Gewährleistungsmaßnahmen erfolgen ausschließlich durch Megger oder eine autorisierte Servicewerkstatt.

Voraussetzung für die Inanspruchnahme dieser Gewährleistung ist, dass der Käufer Mängel unverzüglich, erkennbare Mängel spätestens innerhalb von 10 Tagen nach Übergabedatum, rügt.

Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler oder Schäden, die dadurch entstanden sind, dass die Produkte Bedingungen ausgesetzt werden, die nicht den Spezifikationen entsprechen, fehlerhaft gelagert, befördert, gebraucht oder von nicht durch Megger autorisierten Stellen gewartet oder installiert wurden. Die Gewährleistung gilt nicht für Schäden infolge von natürlichem Verschleiß, höherer Gewalt oder Verbindung mit Fremtteilen.

Für Schadenersatzansprüche aus der Verletzung von Nachbesserungs- oder Nachlieferungsansprüchen haftet Megger nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz. Jegliche Haftung für leichte Fahrlässigkeit wird ausgeschlossen.

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	6
2	Technische Beschreibung	7
3	Lieferumfang	8
4	Aufbau	9
5	Inbetriebnahme	10
6	Bedienung	13
6.1	Generelle Handhabung.....	13
6.2	Kabelauslese unter Anwendung der DC-Impuls-Methode (Stromrichtungsbestimmung)	14
6.3	Phasenauslese mit dem Sensor <i>PAS CI</i> (optional)	15
6.4	Verwendung des Drallfeldsensors <i>TFS CI</i> (Drallfeld-Methode und Laststromerkennung)	16
6.4.1	Kabelauslese mit der Drallfeld-Methode.....	16
6.4.2	Laststromerkennung	19
7	Mögliche Fehlerquellen	22
8	Batterieaustausch	22

1 Sicherheitshinweise

- Sicherheitsvorkehrungen** Dieses Handbuch enthält elementare Hinweise zur Inbetriebnahme und Betrieb des Kabelauslese-Empfängers *CI/RX*. Daher muss sichergestellt sein, dass dieses Handbuch dem autorisierten und geschulten Bedienpersonal jederzeit zugänglich ist. Das Bedienpersonal hat das Handbuch genau zu lesen. Der Hersteller haftet in keinem Fall für Schäden an Personen und Material, welche durch die Nichtbeachtung der in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise entsteht.
- Es sind die landesspezifischen Normen und Vorschriften zu beachten!
- Arbeiten mit Produkten von Megger** Zu beachten sind die allgemein gültigen elektrischen Vorschriften des Landes, in dem das Gerät betrieben wird sowie die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und eventuell intern existierende Vorschriften (Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften) des Betreibers.
- Originalzubehör dient der Systemsicherheit und Funktionssicherheit. Die Verwendung anderer Teile ist unzulässig und führt zum Verlust der Gewährleistung.
- Megger-Geräte werden entsprechend dem Stand der Technik weiterentwickelt und aktuellen Anforderungen angepasst. Daraus ergeben sich keine Ansprüche oder Haftungen für Geräte älterer Generationen.
- Bestimmungsgemäße Verwendung** Der Kabelauslese-Empfänger *CI/RX* darf gemäß seiner Bestimmung nur an Nieder- und Mittelspannungskabeln der Messkategorie 600 V / CAT IV (EN 61010-1) betrieben werden.
- Die Betriebssicherheit ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.
- Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

2 Technische Beschreibung

Funktion Der Kabelauslese-Empfänger *CI RX* dient der gezielten Kabelauslese an Nieder- und Mittelspannungskabeln.

Der Empfänger muss in Verbindung mit einem der Kabelauslese-Generatoren *LCI TX*, *LCI TX-440* oder *CI TX* betrieben werden, durch welche die benötigten Impulse in das auszulesende Kabel geleitet werden. Diese Impulse erzeugen ein elektromagnetisches Feld um das Kabel herum, welches mit Hilfe einer am Empfänger angeschlossenen flexiblen Auslesezange empfangen werden kann.

Dies ermöglicht es dem Anwender, ein einzelnes Kabel aus einer Kabelanhäufung sicher zu bestimmen.

Technische Daten

Parameter	Wert
Anzeige	<ul style="list-style-type: none"> ○ LED für Betriebsanzeige (grün) ○ LEDs für Signalpegelanzeige und manuelle Verstärkungsanzeige (rot/grün)
Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> ○ Flexible Auslesezange <i>AZF 250-CI</i>, Ø min. 240 mm ○ Flexible Auslesezange <i>AZF 150-CI</i>, Ø min. 130 mm (optional) ○ Phasenauslesesensor <i>PAS CI</i> (optional) ○ Drallfeldsensor <i>TFS CI</i>
Verstärkungseinstellung	Zehnstufig (-3 dB ... 24 dB Dynamikbereich)
Stromversorgung	2 x 1.5 V AA-Batterien
Betriebszeit	>50 h
Gewicht	0,4 kg (mit Batterien und Sensor)
Maße	150 mm x 65 mm x 35 mm
Schutzklasse	IP 54
Betriebstemperatur	-10°C ... 60°C
Betriebsfeuchte	max. relative Luftfeuchtigkeit 93% bei 30 °C
Lagertemperatur	-10°C ... 60°C
Messkategorie (EN 61010-1)	600 V / CAT IV

3 Lieferumfang

Standard
Lieferumfang

- Auslese-Empfänger *CI RX*
- Drallfeldsensor *TFS CI*
- 2 x 1,5 V AA-Batterien

Notwendiges
Zubehör

- Flexible Auslesezange *AZF 150-CI* oder *AZF 250-CI*

Optionales
Zubehör

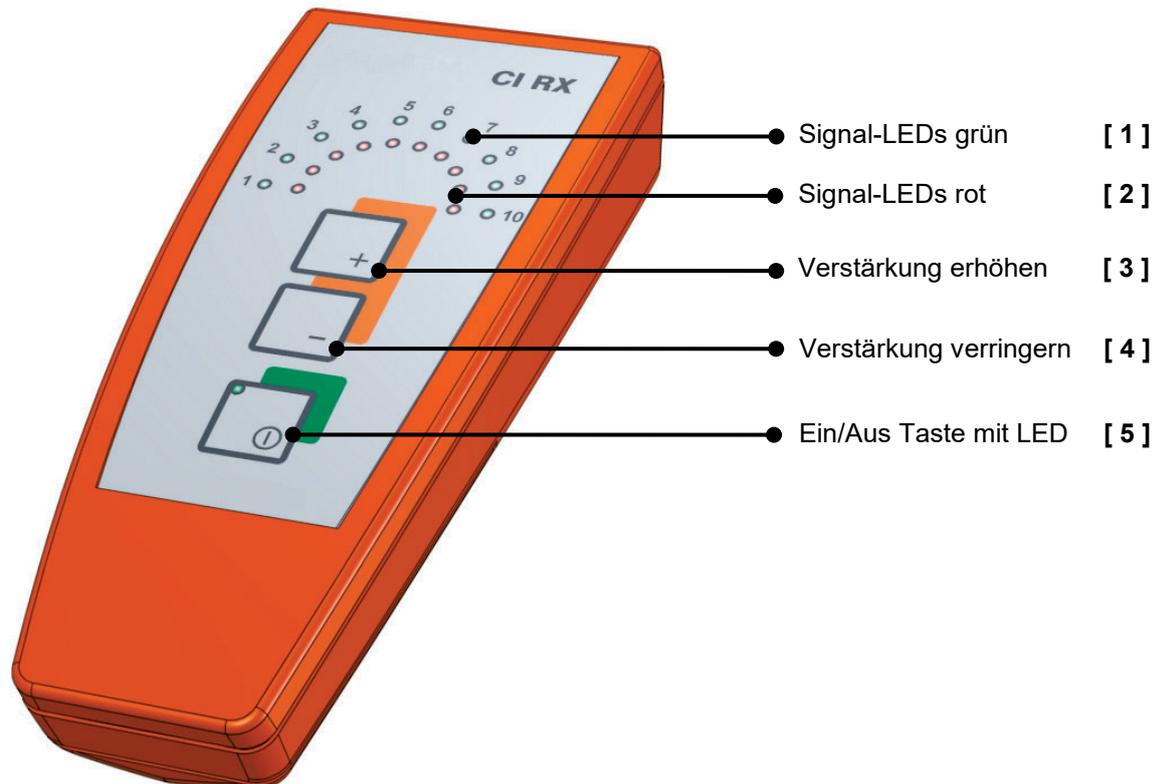
Das folgende Sonderzubehör kann bei Bedarf über Ihren Megger-Vertreter bestellt werden:

Zubehör	Beschreibung	Artikelnummer
Koffer	Koffer zum Transport des kompletten Kabelauslese-Systems	90004532
Auslesezange <i>AZF 150-CI</i>	Flexible Auslesezange (min.130 mm Durchmesser)	820013106
Auslesezange <i>AZF 250-CI</i>	Flexible Auslesezange (min.240 mm Durchmesser)	820013107
Phasenauslese- sensor <i>PAS CI</i>	Sensor zur Auslese von Einzelphasen, z. B. in Niederspannungsverteileranlagen	820014535

4 Aufbau

Der Auslese-Empfänger *CI RX* ist in einem robusten Gehäuse aus ABS-Kunststoff untergebracht. Die integrierte flexible Auslesezange hat einen Durchmesser von min. 240 mm (optional; min. 130 mm) und eine Kabellänge von 1,5 m. Das Gerät ist der Schutzgruppe IP 54 zuzuordnen.

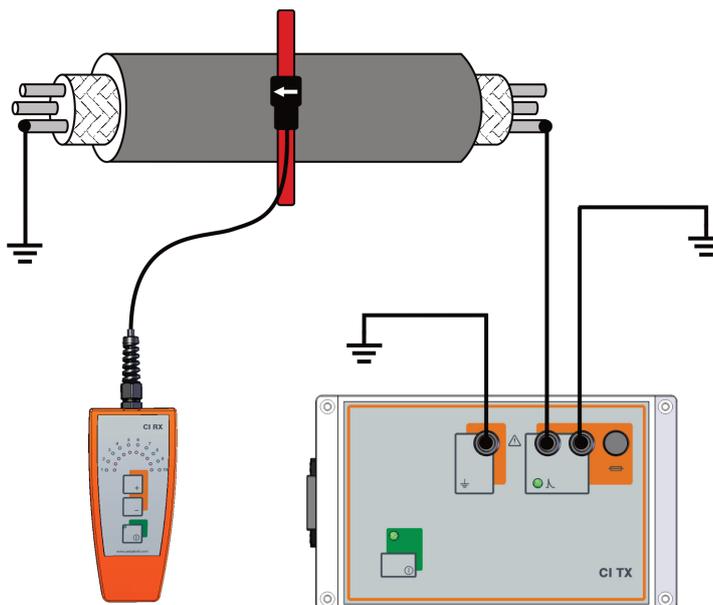
Die folgende Darstellung zeigt den Auslese-Empfänger und seine elementaren Bedien- und Anzeigeelemente:



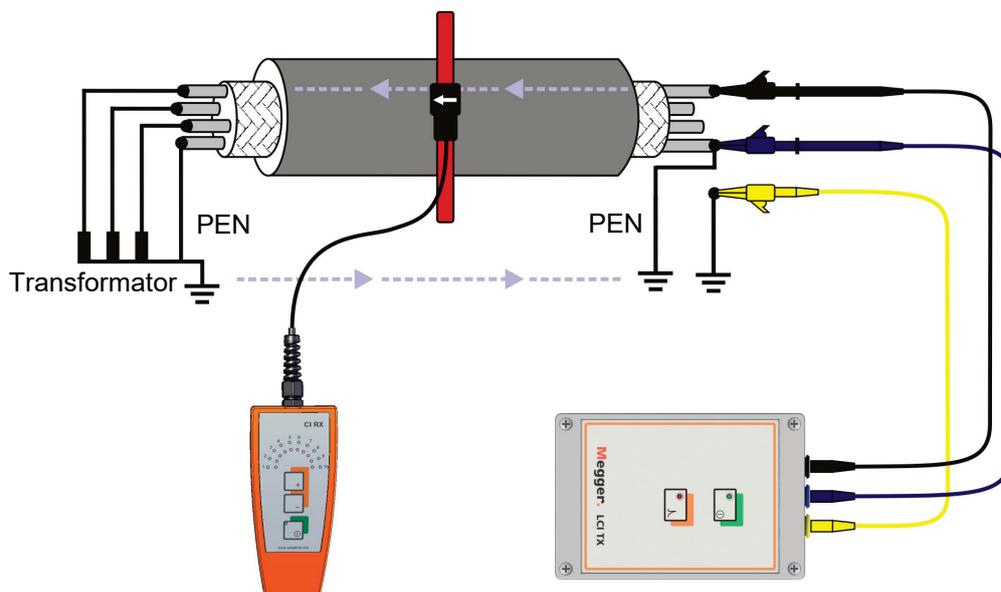
5 Inbetriebnahme

Anlegen der flexiblen Auslesezeange
Für die Kabelauslese unter Anwendung der DC-Impuls-Methode ist die Auslesezeange unbedingt in der richtigen Ausrichtung um das auszulesende Kabel zu legen.

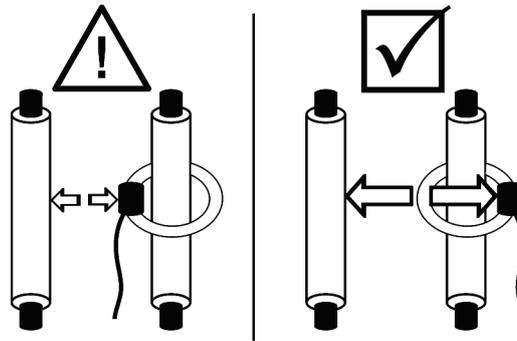
Im Betrieb mit dem Auslese-Generator *CI TX* ist das auszulesende Kabel so zu umfassen, dass der auf der Auslesezeange befindliche weiße Richtungspfeil, wie im folgenden Bild dargestellt, zum geerdeten Kabelende weist:



Bei der Kabelauslese an spannungsführenden Kabeln mit Hilfe des Auslese-Generators *LCI TX* oder *LCI TX-440* ist die Auslesezeange so um das Kabel zu legen, dass der weiße Richtungspfeil, wie im folgenden Bild dargestellt, zum Einspeisetransformator weist:



Um die Gefahr der Einkopplung von Streufeldern zu minimieren, ist die flexible Auslesezeange (inklusive des Anschlusskabels) in einem Abstand von mindestens 10 cm zu benachbarten Kabeln anzuschließen. Sollte dies aufgrund der räumlichen Verhältnisse nicht möglich sein, so sind zumindest der Zangenverschluss und das Anschlusskabel möglichst weit entfernt von den benachbarten Leitungen zu positionieren (siehe Abbildung).



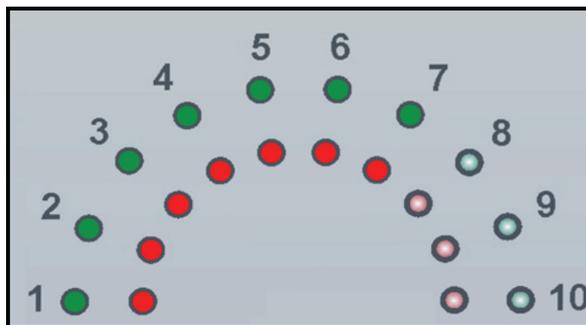
Letztere Hinweise sind insbesondere dann zu beachten, wenn an einem Mehrleiterkabel gemessen wird und es sich bei dem benachbarten Störobjekt um eine rückstromführende Einzelphase desselben Kabels handeln könnte. Bei zugänglichen Einzelphasen (z. B. in Niederspannungsverteiltern) wird generell die Verwendung des Phasenauslesesensors *PAS C* empfohlen (siehe Abschnitt 6.3).

Auslese-Generator
in Betrieb nehmen

Vor der eigentlichen Kabelauslese mit dem Auslese-Empfänger ist der Auslese-Generator an das auszulesende Kabel anzuschließen und in Betrieb zu nehmen.

Detaillierte Hinweise zu Anschluss und Inbetriebnahme entnehmen Sie bitte dem Bedienhandbuch des jeweiligen Auslese-Generators.

Einschalten Das Gerät kann über einen kurzen Druck auf den Ein/Aus-Taster [5] eingeschaltet werden. Wenn das Gerät betriebsbereit ist, leuchtet die LED auf der Ein/Aus-Taste grün. Direkt nach dem Einschalten zeigen die grünen [1] und die roten [2] Signal-LEDs für drei Sekunden die eingestellte Verstärkungsstufe an (von 1 bis 10). Das folgende Beispiel zeigt ein Display bei aktiver Verstärkungsstufe 7:



Nach Ablauf der 3 Sekunden geht der Empfänger dazu über, die vom Generator empfangenen Signalpegel anzuzeigen. Dabei kann es einige Sekunden dauern, bis der Empfänger das Signal über die Auslesezeange eindeutig identifizieren kann und dementsprechend anzeigt.

Sind die Batterien schon zu weit entladen, blinken nach dem Einschalten alle roten und grünen LEDs dreimal auf, bevor sich das *CI/RX* automatisch wieder ausschaltet. Ein Austausch der Batterien ist nötig (siehe Abschnitt 8).

6 Bedienung

6.1 Generelle Handhabung

Verstärkung Vor Beginn der Kabelauslese sollte eine Kontrollmessung wenn möglich in unmittelbarer Nähe zum Generator am auszulesenden Kabel vorgenommen werden, um die Verstärkung optimal einstellen zu können. Nachdem die Verstärkung in zehn Stufen je 3 dB (-3 dB ... 24 dB) mit Hilfe der beiden Tasten [3] und [4] möglichst so eingestellt wurde, dass ein Impuls als Ausschlag aller 10 LEDs angezeigt wird, kann der Empfänger wieder ausgeschaltet werden, wodurch die aktive Verstärkungsstufe gespeichert wird.

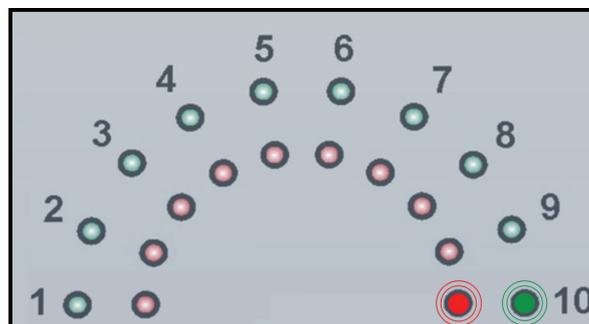
Optimale Messbedingungen liegen vor, wenn bei der Kontrollmessung bereits bei geringer Verstärkungseinstellung (Stufe 1-4) eine gute Signalqualität festgestellt wird. Sollte eine Verstärkungseinstellung größer Stufe 5 erforderlich sein, um einen Vollausschlag zu erzielen, sind die Anschlussbedingungen des Auslese-Generators zu überprüfen und zu verbessern. Mit zunehmender Verstärkungseinstellung steigt auch die Gefahr, Störsignale auszulesen, was schlimmstenfalls zu einer falschen Bewertung der Kabelauslese führen kann.

Sollte bei der eigentlichen Messung mit der voreingestellten Verstärkung kein verwertbarer Ausschlag der LEDs erfolgen, so kann diese mit den entsprechenden Tasten nachgeregelt werden.

Müssen trotz galvanischer Ankopplung des Generators Verstärkungseinstellungen >5 verwendet werden, wird das Messsignal zum größten Teil durch Rückströme kompensiert. In einem solchen Fall und bei einer hohen Pegel-Differenz zwischen Kontrollmessung und Messung an der Auslesestelle sind die Anschlussbedingungen zu überprüfen!

Automatisches Ausschalten Bei Inaktivität schaltet sich der Kabelauslese-Empfänger drei Minuten nach dem letzten Tastendruck automatisch von selbst aus.

Signalisierung bei Übersteuerung Wenn bei zu großem Pegel keine Aussage getroffen werden kann, blinken nur die rote und die grüne LED 10 als Warnsignal.



Durch eine Reduzierung der Verstärkung kann die Übersteuerung aufgehoben werden.

6.2 Kabelauslese unter Anwendung der DC-Impuls-Methode (Stromrichtungsbestimmung)

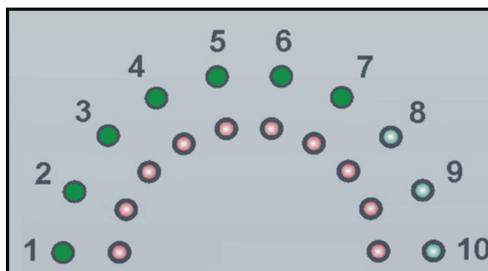
Die Impulspegel, welche vom Generator in das Kabel eingespeist und mit Hilfe der Auslesezeange am Empfänger ausgelesen werden, werden je nach Richtung des Stromflusses anhand der grünen [1] oder der roten [2] Signal-LEDs angezeigt.

Die Pegelstärke wird dabei entsprechend der Anzahl der LEDs in zehn Stufen unterteilt.

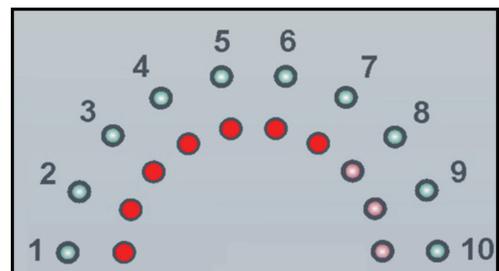
Die Impulse werden im Abstand von zwei Sekunden durch den Generator erzeugt und sollten demzufolge auch in diesen Abständen am Empfänger ablesbar sein.

Eine korrekte Ankopplung der Auslesezeange vorausgesetzt, signalisieren Ausschläge der grünen LEDs das auszulesende Kabel.

Bei allen benachbarten Kabeln sollten in diesem Fall die roten LEDs ausschlagen oder gar kein Impulspegel empfangen werden.



Korrekte Stromflussrichtung

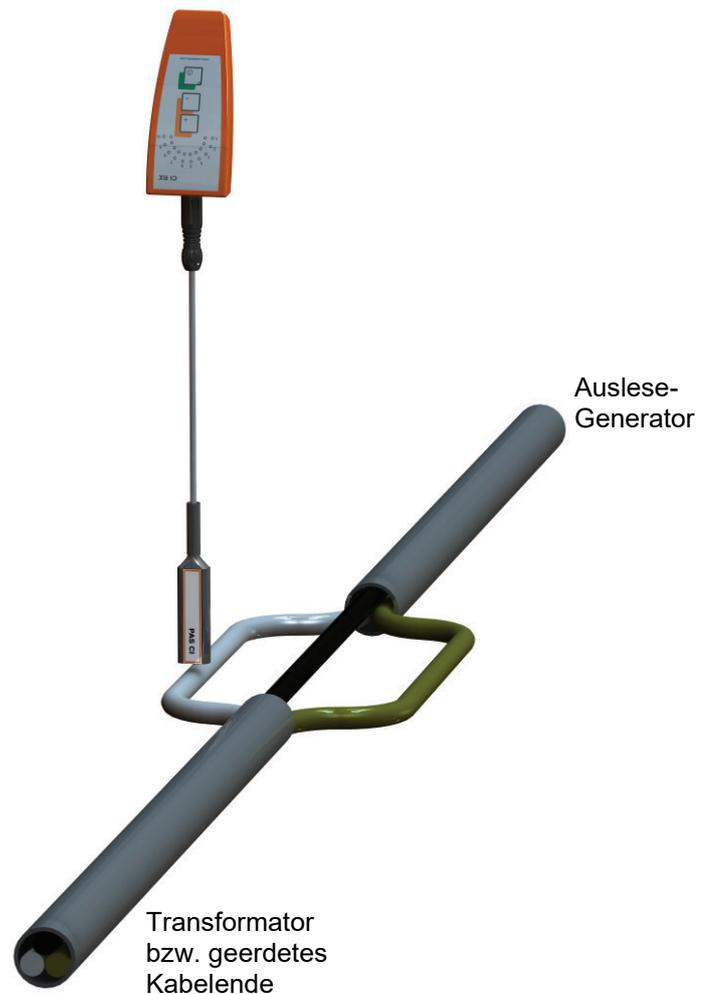


Falsche Stromflussrichtung

Sollten bei mehreren Kabeln die grünen LEDs ausschlagen, so ist davon auszugehen, dass die Auslesezeange falsch angekoppelt wurde (siehe vorheriger Abschnitt).

6.3 Phasenauslese mit dem Sensor *PAS CI* (optional)

Bei der Phasenauslese an spannungsführenden oder spannungsfreien Kabeln mit Hilfe des Auslese-Generators *LCI TX(-440)* oder *CI TX* ist der Auslesesensor *PAS CI* lotrecht und mittig auf die Phase aufzusetzen, so dass das Typenschild und der weiße Richtungspfeil, wie im folgenden Bild dargestellt, zum Einspeisetransformator bzw. zum geerdeten Kabelende weisen:



Die Identifikation der auszulesenden Phase erfolgt prinzipiell analog zur Identifikation eines auszulesenden Kabels (siehe Abschnitt 6.2).

Bei richtiger Ausrichtung des Sensors dürfte nur an der besendeten Phase ein Ausschlag der grünen LEDs [1] erfolgen, während an allen anderen Leitern des Kabels die roten LEDs [2] ausschlagen.

Eventuelle Rückströme in den Leitern benachbarter Kabel sollten immer einen Ausschlag der roten LEDs hervorrufen.

6.4 Verwendung des Drallfeldsensors *TFS CI* (Drallfeld-Methode und Laststromerkennung)

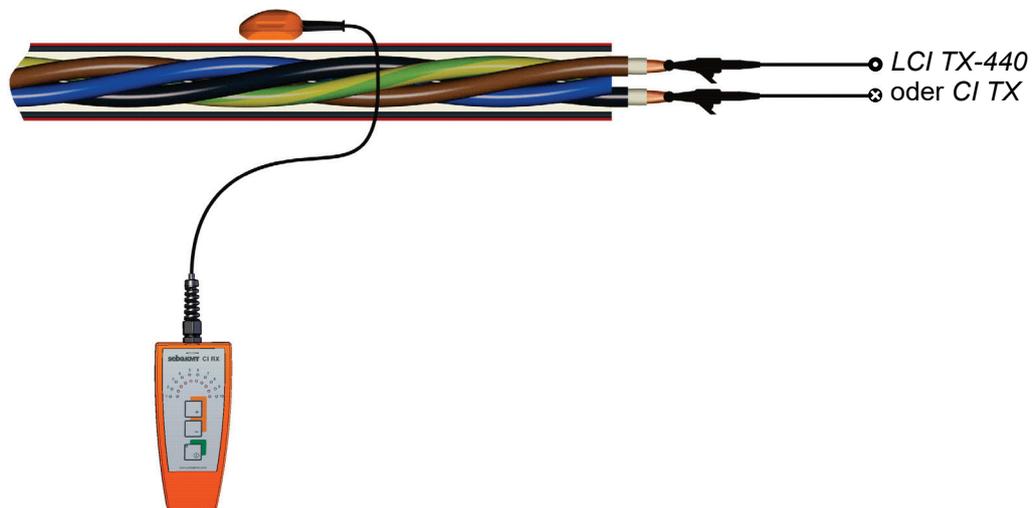
 Der Drallfeldsensor darf nur für die in diesem Abschnitt beschriebene Drallfeld-Methode und zur Laststromerkennung eingesetzt werden. Eine Kabelauslese an unverdrillten Kabeln kann zur Fehlauselese führen!

6.4.1 Kabelauslese mit der Drallfeld-Methode

Zweck Die in verschiedenen Richtlinien geforderte Kabelauslese unter Anwendung der Drallfeld-Methode findet insbesondere in den folgenden Situationen Anwendung:

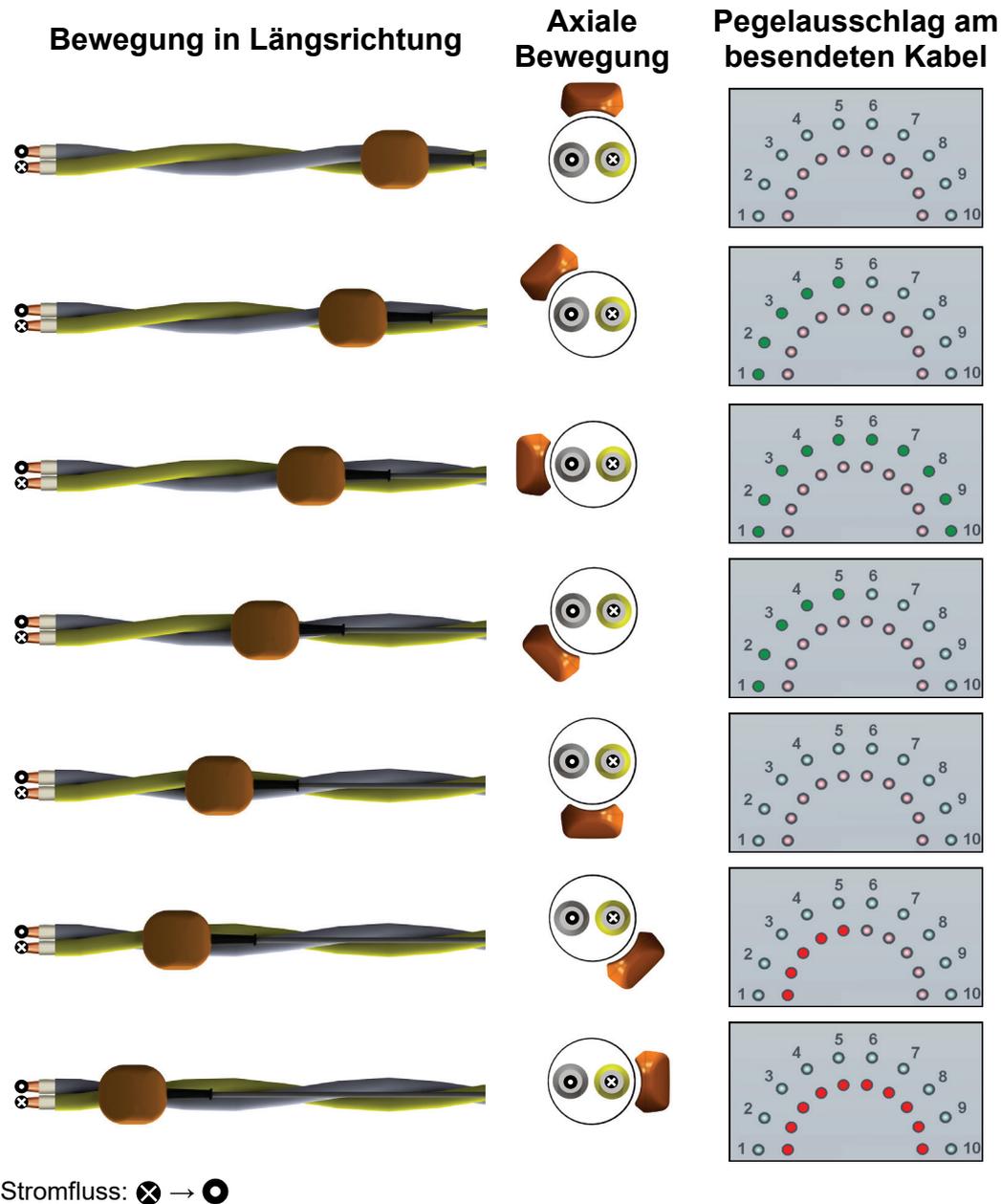
- Schwer zugängliche Kabel (nicht mit Auslesezange zu umfassen)
- Kabel-Systeme ohne alternativen Erdungsrückweg (z.B. IT-Netze)
- Undefinierte Rückstromverhältnisse (z.B. Massekabel mit erdfühligem Metallmantel)

Besonderheiten Für die Drallfeld-Methode muss der Auslese-Generator abweichend zur normalen Auslese Phase gegen Phase an das auszulesende Kabel angeschlossen werden. Dazu eignen sich ausschließlich die Auslese-Generatoren *LCI TX-440* (Auslese unter Spannung) und *CI TX*. Detaillierte Hinweise zum Anschluss entnehmen Sie bitte dem Bedienhandbuch des jeweiligen Auslese-Generators. Am Empfänger muss statt der Auslesezange der Drallfeldsensor *TFS CI* angeschlossen werden. Die Ausrichtung des Sensors spielt bei der reinen Kabelauslese keine Rolle.



Ausführung Um jede der beiden Adern bildet sich ein Feld, welches entlang der Kabelstrecke um das Kabel herum rotiert (aufgrund der Verdrillung). Die beiden Felder sind von der Richtung gegenläufig. Bewegt man den Aufsetz-Sensor entlang des auszulesenden Kabels oder axial um das Kabel herum, verursacht dies dementsprechend einen abwechselnden Ausschlag der grünen [1] und der roten [2] LEDs am Empfänger. An benachbarten Kabeln kann kein Ausschlag der LEDs festgestellt werden.

Betrachtet man eine die Fahrt des Sensors entlang eines verdrehten Zweileiterkabel ergibt sich folgender Signalverlauf:



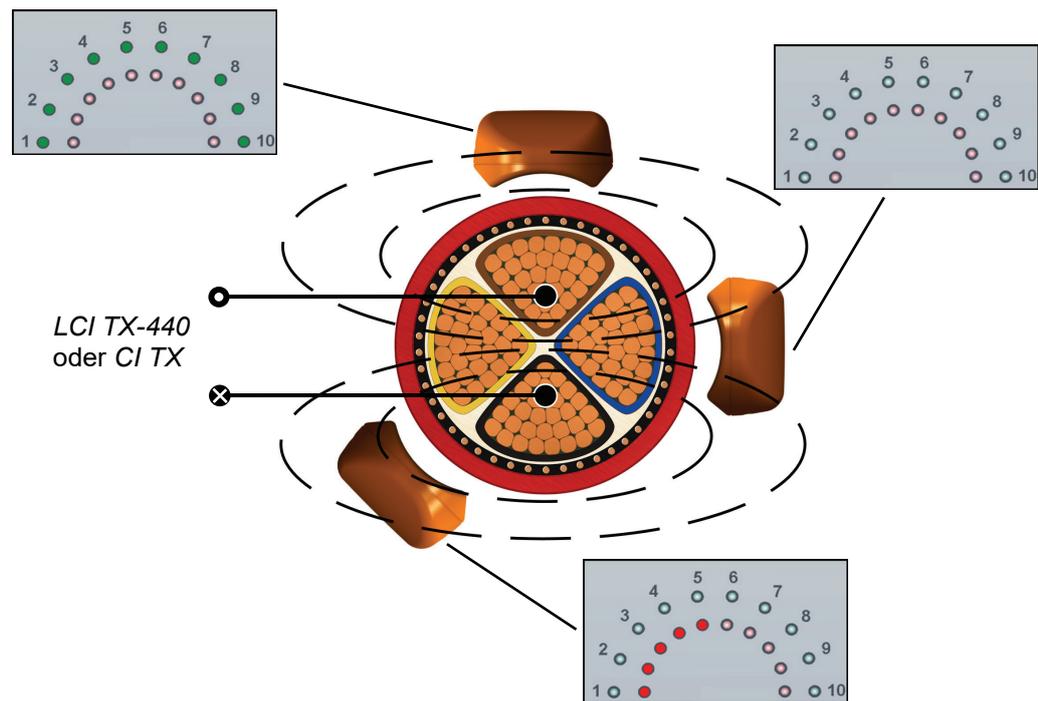
 Zwischen den einzelnen Bewegungsphasen müssen jeweils mindestens 2 Sekunden liegen, was der Signalausschlag des Auslese-Generators entspricht. Die Bewegung des Sensors muss zwingend langsam und unter Berücksichtigung dieser Signalausschläge erfolgen!

 Bei umgekehrter Ausrichtung des Sensors kehrt sich die Farbe des Signalausschlags ebenfalls um.

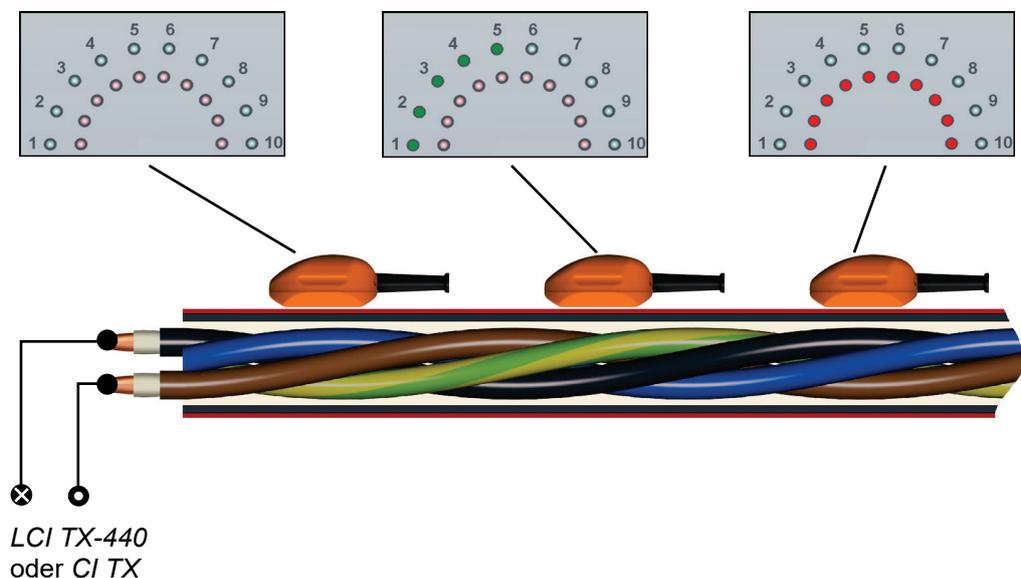
Die Drallfeld-Methode ist auch an Drei- bzw. Vierleiterkabeln problemlos anwendbar.

Bei einem Vierleiterkabel empfiehlt es sich, wie in den folgenden Bildern dargestellt, den Auslese-Generator an zwei gegenüberliegende Adern anzuklemmen, um den beschriebenen Wechsel der Polaritäten möglichst deutlich erkennen zu können.

Das folgende Bild veranschaulicht den Signalverlauf bei radialer Bewegung des Sensors um ein Vierleiterkabel herum:



Das folgende Bild veranschaulicht den Signalverlauf bei Bewegung des Sensors entlang des Kabelverlaufs eines Vierleiterkabels:

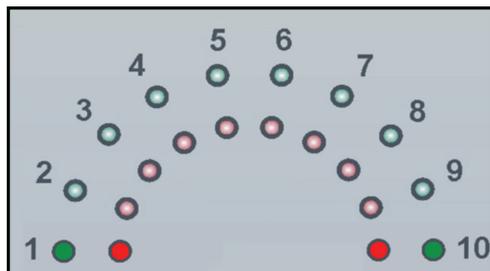


6.4.2 Laststromerkennung

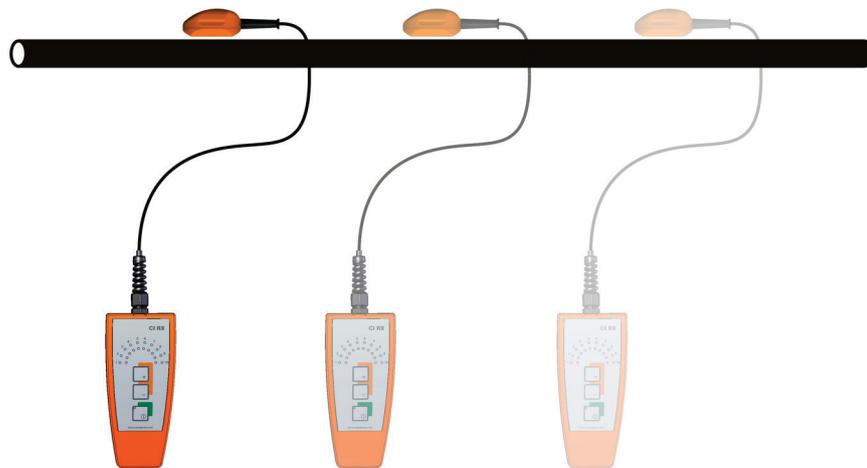
 <p>VORSICHT</p>	<p>Bei geschirmten Kabeln ist eine Laststromerkennung nur sehr eingeschränkt möglich.</p>
--	---

Zweck Stromrichtungsbestimmung und Drallfeldauslese stellen einfache und zuverlässige Verfahren zur Kabelauslese dar. In bestimmten Anwendungsfällen, z.B. bei zwei Kabelprüflingen, von denen sicher nur einer unter Spannung steht, kann die zusätzliche Erfassung von Lastströmen mit einer Frequenz von 50 Hz oder 60 Hz die Sicherheit der Kabelauslese nochmals erhöhen.

Umschaltung auf Laststromerkennung Direkt nach dem Einschalten befindet sich der Empfänger immer im Auslese-Modus. Die Umschaltung auf den Laststromerkennungs-Modus erfolgt durch gleichzeitiges Drücken (2 Sekunden) der Tasten + [3] und - [4]. Nach erfolgreicher Umschaltung signalisiert der folgende dauerhaft anhaltende Anzeigezustand, dass die Laststromerkennung aktiviert ist:



- Verstärkung** Die Einstellung der Verstärkung erfolgt prinzipiell analog zum Auslese-Modus (siehe Abschnitt 6.1). Anders als im Auslese-Modus wird eine Übersteuerung im Laststromerkennungs-Modus durch das Blinken der LEDs 1 und 10 angezeigt. Sollte dieser Zustand auch bei eingestellter Verstärkungsstufe 1 auftreten, so ist der Abstand des Sensors zum Kabel zu vergrößern (z. B. durch Zwischenschieben der Hand).
- Ausführung** Um eine Laststromerkennung durchzuführen, ist der Sensor *TFS CI* auf dem zu prüfenden Kabel zu positionieren. Die Position sollte für einige Sekunden gehalten werden. Erfolgt kein Ausschlag der Anzeige am Empfänger, konnte kein Laststrom erfasst werden. Das Ergebnis sollte zur Sicherheit an weiteren Stellen im Kabelverlauf verifiziert werden.

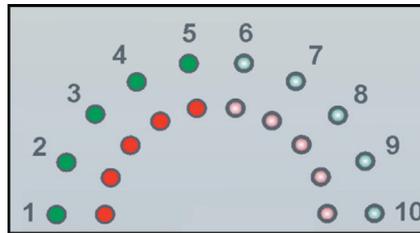


WARNUNG

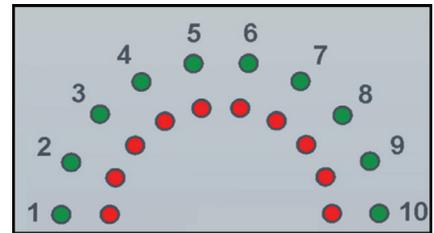
Auch wenn kein Laststrom detektiert wird, muss das Kabel nicht zwangsläufig spannungsfrei sein. Mit dem *CI RX* ist keine Spannungsüberprüfung des Kabels möglich!

Kabel an denen ein Laststrom gemessen wird, sind in jedem Fall als unter Spannung stehend zu betrachten!

Fließt auf dem Kabel ein detektierbarer Strom, so wird dies durch einen sekundlichen Ausschlag der roten und grünen LEDs signalisiert. Dabei wird zusätzlich folgende Unterscheidung getroffen:



Halbausschlag



Vollauschlag

Je nach der am *CI RX* eingestellten Verstärkung, können daraus die folgenden Schlussfolgerungen abgeleitet werden:

	Verstärkung					
	1 ... 5	6	7	8	9	10
Vollauschlag	>50 A					
Halbausschlag	>10 A	>7 A	>5 A	>3,5 A	>2,5 A	>1,75 A



Die Laststromerkennung ersetzt keine Strommessung mit einer geeichten Stromzange! Ampere-Angaben stellen nur Näherungswerte dar und sind abhängig von Abstand und Position des Sensors zu den stromführenden Phasen / Schirmen.

Es kann auch bei angeschlossenem Auslese-Generator eine Laststromerkennung durchgeführt werden. Um einschätzen zu können, ob an der eigentlichen Messstelle eine Anzeige zu erwarten ist, sollte allerdings vorab eine Vergleichsmessung in der Nähe des Generators durchgeführt werden.

7 Mögliche Fehlerquellen

Für den Fall, dass ein Kabel nicht eindeutig identifiziert werden kann, können folgende Gründe vorliegen:

- Das auszulesende Kabel befindet sich nicht unter den vorliegenden Kabeln.
- Der Auslese-Generator (nur *LCI TX / LCI TX-440*) wurde in einem IT- oder TT-Schutzleiternetz angekoppelt. Wegen der Erdfreiheit der Kabelanlage ist hier eine Ankopplung unwirksam.
- Das auszulesende Kabel befindet sich in einem Ring.
- Das auszulesende Kabel besteht aus mehreren Parallelkabeln. Dadurch findet eine Stromverteilung des Messimpulses statt (nur mit *LCI TX / LCI TX-440*).
- Der Strom auf dem auszulesenden Kabel ist > 120 A oder weist zu hohe transiente Störungen auf (nur mit *LCI TX / LCI TX-440*).
- Die Batterie des Auslese-Empfängers ist leer.
- Rückströme auf dem eigenen Schirm, PEN oder Metallmantel kompensieren das Messsignal.
- Die Bewegung des Sensors bei der Drallfeldauslese erfolgte mit zu großer Geschwindigkeit.

8 Batterieaustausch

Das Batteriefach des Empfängers befindet sich auf der Rückseite des Gerätes und kann über einen Schiebeverschluss geöffnet werden. Es dürfen nur zwei gleiche Batterien vom Typ 1,5 V AA verwendet werden.



Tento symbol indikuje, že výrobek nesoucí takovéto označení nelze likvidovat společně s běžným domovním odpadem. Jelikož se jedná o produkt obchodovaný mezi podnikatelskými subjekty (B2B), nelze jej likvidovat ani ve veřejných sběrných dvorech. Pokud se potřebujete tohoto výrobku zbavit, obraťte se na organizaci specializující se na likvidaci starých elektrických spotřebičů v blízkosti svého působiště.



Dit symbool duidt aan dat het product met dit symbool niet verwijderd mag worden als gewoon huishoudelijk afval. Dit is een product voor industrieel gebruik, wat betekent dat het ook niet afgeleverd mag worden aan afvalcentra voor huishoudelijk afval. Als u dit product wilt verwijderen, gelieve dit op de juiste manier te doen en het naar een nabij gelegen organisatie te brengen gespecialiseerd in de verwijdering van oud elektrisch materiaal.



This symbol indicates that the product which is marked in this way should not be disposed of as normal household waste. As it is a B2B product, it may also not be disposed of at civic disposal centres. If you wish to dispose of this product, please do so properly by taking it to an organisation specialising in the disposal of old electrical equipment near you.



Този знак означава, че продуктът, обозначен по този начин, не трябва да се извърля като битов отпадък. Тъй като е B2B продукт, не бива да се извърля и в градски пунктове за отпадъци. Ако желаете да извърлите продукта, го занесете в пункт, специализиран в извърлянето на старо електрическо оборудване.



Dette symbol viser, at det produkt, der er markeret på denne måde, ikke må kasseres som almindeligt husholdningsaffald. Eftersom det er et B2B produkt, må det heller ikke bortskaffes på offentlige genbrugsstationer. Skal dette produkt kasseres, skal det gøres ordentligt ved at bringe det til en nærliggende organisation, der er specialiseret i at bortskaffe gammelt el-udstyr.



Sellise sümboliga tähistatud toodet ei tohi käidelda tavalise olmejäätmena. Kuna tegemist on B2B-klassi kuuluva tootega, siis ei tohi seda viia kohalikku jäätmekäitluspunkti. Kui soovite selle toote ära visata, siis viige see lähimasse vanade elektriseadmete käitlemisele spetsialiseerunud ettevõttesse.



Tällä merkinnällä ilmoitetaan, että kyseisellä merkinnällä varustettua tuotetta ei saa hävittää tavallisen kotitalousjätteen seassa. Koska kyseessä on yritysten välisen kaupan tuote, sitä ei saa myöskään viedä kuluttajien käyttöön tarkoitettuihin keräyspisteisiin. Jos haluatte hävittää tämän tuotteen, ottakaa yhteys lähimpään vanhojen sähkölaitteiden hävittämiseen erikoistuneeseen organisaatioon.



Ce symbole indique que le produit sur lequel il figure ne peut pas être éliminé comme un déchet ménager ordinaire. Comme il s'agit d'un produit B2B, il ne peut pas non plus être déposé dans une déchetterie municipale. Pour éliminer ce produit, amenez-le à l'organisation spécialisée dans l'élimination d'anciens équipements électriques la plus proche de chez vous.



Cuireann an siombail seo in iúl nár cheart an táirgeadh atá marcáilte sa tsíl seo a dhiúscairt sa chóras fuoil teaghlaigh. Os rud é gur táirgeadh ghnó le gnó (B2B) é, ní féidir é a dhiúscairt ach oiread in ionaid dhiúscairthe phobail. Más mian leat an táirgeadh seo a dhiúscairt, déan é a thógáil ag eagraíocht gar duit a sainfheidhíonn i ndiúscairt sean-fhearas leictreach.



Dieses Symbol zeigt an, dass das damit gekennzeichnete Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall entsorgt werden soll. Da es sich um ein B2B-Gerät handelt, darf es auch nicht bei kommunalen Wertstoffhöfen abgegeben werden. Wenn Sie dieses Gerät entsorgen möchten, bringen Sie es bitte sachgemäß zu einem Entsorger für Elektroaltgeräte in Ihrer Nähe.



Αυτό το σύμβολο υποδεικνύει ότι το προϊόν που φέρει τη σήμανση αυτή δεν πρέπει να απορρίπτεται μαζί με τα οικιακά απορρίματα. Καθώς πρόκειται για προϊόν B2B, δεν πρέπει να απορρίπτεται σε δημοτικά σημεία απόρριψης. Εάν θέλετε να απορρίψετε το προϊόν αυτό, παρακαλούμε όπως να το παραδώσετε σε μία υπηρεσία συλλογής ηλεκτρικού εξοπλισμού της περιοχής σας.



Ez a jelzés azt jelenti, hogy az ilyen jelzéssel ellátott terméket tilos a háztartási hulladékokkal együtt kidobni. Mivel ez vállalati felhasználású termék, tilos a lakosság számára fenntartott hulladékgyűjtőbe dobni. Ha a terméket ki szeretné dobni, akkor vigye azt el a lakóhelyéhez közel működő, elhasznált elektromos berendezések begyűjtésével foglalkozó hulladékkezelő központhoz.



Questo simbolo indica che il prodotto non deve essere smaltito come un normale rifiuto domestico. In quanto prodotto B2B, può anche non essere smaltito in centri di smaltimento cittadino. Se si desidera smaltire il prodotto, consegnarlo a un organismo specializzato in smaltimento di apparecchiature elettriche vecchie.



Ští zíme noráda, ka izstrādājumu, uz kura tā atrodas, nedrīkst izmest kopā ar parastiem mājaiemniecības atkritumiem. Tā kā tas ir izstrādājums, ko cits citam pārdod un lieto tikai uzņēmumi, tad to nedrīkst arī izmest atkritumos tādās izgāztuvēs un atkritumu savāktuvēs, kas paredzētas vietējiem iedzīvotājiem. Ja būs vajadzīgs šo izstrādājumu izmest atkritumos, tad rīkojieties pēc noteikumiem un nogādājiet to tuvākajā vietā, kur īpaši nodarbojas ar vecu elektrisku ierīču savākšanu.



Šis simbolis rāda, ka jūo paženklinto gaminio negalima išmesti kaip paprastų buitinių atlieku. Kadangi tai B2B (verslas verslui) produktas, jo negalima atiduoti ir buitinių atlieku tvarkymo įmonėms. Jei norite išmesti šį gaminį, atlikite tai tinkamai, atiduodami jį arti jūsų esančiai specializuotai senos elektrinės įrangos utilizavimo organizacijai.



Dan is-simbolu jindika li l-prodott li huwa mmarkat b'dan il-mod m'ghandux jintrema bħal skart normali tad-djar. Minhabba li huwa prodott B2B , ma jistax jintrema wkoll f'centri civici għar-rimi ta' l-iskart. Jekk tkun tixtieq tarmi dan il-prodott, jekk jogħġbok għamel dan kif suppost billi tiegħu għand organizzazzjoni fil-qrib li tispeċjalizza fir-rimi ta' tagħmir qadim ta' l-eletriku.



Dette symbolet indikerer at produktet som er merket på denne måten ikke skal kastes som vanlig husholdningsavfall. Siden dette er et bedriftsprodukt, kan det heller ikke kastes ved en vanlig miljøstasjon. Hvis du ønsker å kaste dette produktet, er den riktige måten å gi det til en organisasjon i nærheten som spesialiserer seg på kassering av gammelt elektrisk utstyr.



Ten symbol oznacza, że produktu nim opatrzonego nie należy usuwać z typowymi odpadami z gospodarstwa domowego. Jest to produkt typu B2B, nie należy go więc przekazywać na komunalne składowiska odpadów. Aby we właściwy sposób usunąć ten produkt, należy przekazać go do najbliższej placówki specjalizującej się w usuwaniu starych urządzeń elektrycznych.



Este símbolo indica que o produto com esta marcação não deve ser deixado fora juntamente com o lixo doméstico normal. Como se trata de um produto B2B, também não pode ser deixado fora em centros civicos de recolha de lixo. Se quiser desfazer-se deste produto, faça-o correctamente entregando-o a uma organização especializada na eliminação de equipamento eléctrico antigo, próxima de si.



Acest simbol indică faptul că produsul marcat în acest fel nu trebuie aruncat ca și un gunoi menajer obișnuit. Deoarece acesta este un produs B2B, el nu trebuie aruncat nici la centrele de colectare urbane. Dacă vreți să aruncați acest produs, vă rugăm s-o faceți într-un mod adecvat, ducând-ul la cea mai apropiată firmă specializată în colectarea echipamentelor electrice uzate.



Tento symbol znamená, že takto označený výrobek sa nesmie likvidovať ako bežný komunálny odpad. Keďže sa jedná o výrobok triedy B2B, nesmie sa likvidovať ani na mestských skládkach odpadu. Ak chcete tento výrobok likvidovať, odnesť ho do najbližšej organizácie, ktorá sa špecializuje na likvidáciu starých elektrických zariadení.



Ta simbol pomeni, da izdelka, ki je z njim označen, ne smete zavreči kot običajne gospodinske odpadke. Ker je to izdelek, namenjen za druge proizvajalce, ga ni dovoljeno odlagati v centrih za civilno odlaganje odpadkov. Če želite izdelek zavreči, prosimo, da to storite v skladu s predpisi, tako da ga odpeljete v bližnjo organizacijo, ki je specializirana za odlaganje stare električne opreme.



Este símbolo indica que el producto así señalado no debe desecharse como los residuos domésticos normales. Dado que es un producto de consumo profesional, tampoco debe llevarse a centros de recogida selectiva municipales. Si desea desechar este producto, hágalo debidamente acudiendo a una organización de su zona que esté especializada en el tratamiento de residuos de aparatos eléctricos usados.



Den här symbolen indikerar att produkten inte får blandas med normalt hushållsavfall då den är förbrukad. Eftersom produkten är en så kallad B2B-produkt är den inte avsedd för privata konsumenter, den får således inte avfallshanteras på allmänna miljö- eller återvinningsstationer då den är förbrukad. Om ni vill avfallshandera den här produkten på rätt sätt, ska ni lämna den till myndighet eller företag, specialiserad på avfallshandtering av förbrukad elektrisk utrustning i ert närområde.