

# CableTracer Pro



DE 02

GB 16

NL 30

DK 44

FR 58

ES 72

IT

PL

FI

PT

SE

NO

TR

RU

UA

CZ

EE

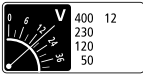
LV

LT

RO

BG

GR



**Laserliner®**

**!** Lesen Sie die Bedienungsanleitung vollständig und das beiliegende Heft „Garantie- und Zusatzhinweise“. Befolgen Sie die darin enthaltenen Anweisungen. Diese Unterlage ist aufzubewahren und bei Weitergabe des Gerätes mitzugeben.

## **Funktion / Verwendungszweck**

Universelles und flexibles Leitungs-Suchgeräte-Set mit Sender und Empfänger

- Berührungslose Verfolgung des Sendesignals durch den Empfänger.
- Lokalisiert elektrische Kabel, Sicherungen, Schutzschalter, metallische Rohre (z.B. Heizungsrohre), und vieles mehr.
- Lokalisiert Leitungsunterbrechungen in bestehenden Installationen und Kurzschlüsse in verlegten Installationskabeln.
- Einsetzbar mit und ohne Netzspannung, bis max. 400 V
- Gleich- und Wechselspannungsanzeige bis max. 400 V
- Einpolige Suchfunktion, für optimale Leitungs- und Objektsuche in großer Tiefe.
- Zweipolige Suchfunktion, für gezieltes Auffinden von Sicherungen, Kurzschlüssen und RCD/FI-Schutzschaltern.
- Hohe Sendefrequenz von 125 KHZ erlaubt exakte und störsichere Lokalisierung, ohne Netzstörungen.
- Durch Signalkodierung ist der Einsatz von max. 7 Sendern und einem Empfänger möglich, für die Arbeit in komplexen Installationen
- Eingebauter AC-Spannungssucher erkennt und lokalisiert spannungsführende Leitungen.
- Permanente AC-Spannungswarnung am Sender und Empfänger erhöht die Sicherheit.
- Automatischer und manueller Modus, für die richtige Einstellung auf das Messproblem
- Integrierte Messpunktbeleuchtung, durch lichtstarke LED Beleuchtung
- Überspannungskategorie CAT III (gemäß EN 61010-1, max. 300 V) und alle niedrigere Kategorien. Die Geräte und das Zubehör dürfen nicht in der Überspannungskategorie CAT IV eingesetzt werden (z.B. an Niederspannungsinstallations-Quellen).

## **Funktionsprinzip**

Die Messung erfolgt mit einem oder mehreren Sendern und einem Empfänger. Der Sender speist kodierte Signale in die Leitung ein, die überprüft werden soll. Das Signal ist ein modulierter Strom, der ein elektromagnetisches Feld um den Leiter erzeugt. Der Empfänger erkennt dieses Feld, dekodiert es und kann damit die Leitungen mit dem eingespeisten Signal finden und lokalisieren.

## **Sicherheitshinweise**

- Setzen Sie das Gerät ausschließlich gemäß dem Verwendungszweck innerhalb der Spezifikationen ein.
- Die Messgeräte und das Zubehör sind kein Kinderspielzeug. Vor Kindern unzugänglich aufbewahren.
- Umbauten oder Veränderungen am Gerät sind nicht gestattet, dabei erlischt die Zulassung und die Spezifikationsangabe.
- Setzen Sie das Gerät keiner mechanischen Belastung, enormen Temperaturen, Feuchtigkeit oder starken Vibrationen aus.
- Das Gerät nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen oder Dämpfen in Gebrauch nehmen.
- Beim Umgang mit Spannungen größer 25 V/AC bzw. 60 V/DC ist besondere Vorsicht geboten. Beim Berühren der elektrischen Leiter besteht bei diesen Spannungen bereits eine lebensgefährliche Stromschlaggefahr.
- Seien Sie besonders vorsichtig ab Aufleuchten der 50 V-Anzeige beim Sender TX.

- Ist das Gerät mit Feuchtigkeit oder anderen leitfähigen Rückständen benetzt, darf unter Spannung nicht gearbeitet werden. Ab einer Spannung von 25 V/AC bzw. 60 V/DC besteht durch die Feuchtigkeit eine erhöhte Gefahr lebensgefährlicher Stromschläge.
- Reinigen und trocknen Sie das Gerät vor der Verwendung.
- Achten Sie beim Außeneinsatz darauf, dass das Gerät nur unter entsprechenden Witterungsbedingungen bzw. bei geeigneten Schutzmaßnahmen eingesetzt wird.
- In der Überspannungskategorie II (CAT II) darf die Spannung von 250V zwischen Prüfgerät und Erde nicht überschritten werden.
- Das Messzubehör muss bei jeder Messung der erforderlichen Messkategorie (CAT), Messspannung und Messstrom entsprechen.
- Vergewissern Sie sich vor jeder Messung, dass der zu prüfende Bereich (z.B. Leitung) und das Prüfgerät in einwandfreiem Zustand sind. Testen Sie das Gerät an bekannten Spannungsquellen (z.B. 230 V-Steckdose zur AC-Prüfung).
- Das Gerät darf nicht mehr verwendet werden, wenn eine oder mehrere Funktionen ausfallen oder die Batterieladung schwach ist.
- Das Gerät muss vor dem Öffnen der Batteriefachabdeckung von allen Messkreisen getrennt werden.
- Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise von lokalen bzw. nationalen Behörden zur sachgemäßen Benutzung des Gerätes und eventuell vorgeschriebene Sicherheitsausrüstungen (z.B. Elektriker-Handschuhe).
- Fassen Sie die Messspitzen nur an den Handgriffen an. Die Messkontakte dürfen während der Messung nicht berührt werden.
- Nutzen Sie den Sender nicht im Dauerbetrieb, sondern nur während der eigentlichen Messzeit. Nach einer Messung muss der Sender (inkl. Messleitungen) aus dem Messkreis entfernt werden.
- Führen Sie Messungen in gefährlicher Nähe elektrischer Anlagen nicht alleine und nur nach Anweisung einer verantwortlichen Elektrofachkraft durch.
- Der Sender leitet die Messspannung in die zu prüfenden Leitungen ein. Empfindliche Elektronik (z.B. Netzwerkkarten) könnten dadurch beeinträchtigt oder beschädigt werden. Stellen Sie daher vor der Messung sicher, dass die zu prüfenden Leitungen von empfindlicher Elektronik getrennt sind.
- Verwenden Sie ausschließlich die Original-Messleitungen. Diese müssen die korrekten Spannungs-, Kategorie- und Ampere-Nennleistungen wie das Messgerät aufweisen.

## Symbole



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung: Durch ungeschützte, spannungsführende Bauteile im Gehäuseinneren kann eine ausreichende Gefahr ausgehen, Personen dem Risiko eines elektrischen Schlags auszusetzen.



Warnung vor einer Gefahrenstelle



Schutzklasse II: Das Prüfgerät verfügt über eine verstärkte oder doppelte Isolierung.

### CAT III

Überspannungskategorie III: Betriebsmittel in festen Installationen und für solche Fälle, in denen besondere Anforderungen an die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit der Betriebsmittel gestellt werden, z.B. Schalter in festen Installationen und Geräte für industriellen Einsatz mit dauerndem Anschluss an die feste Installation.

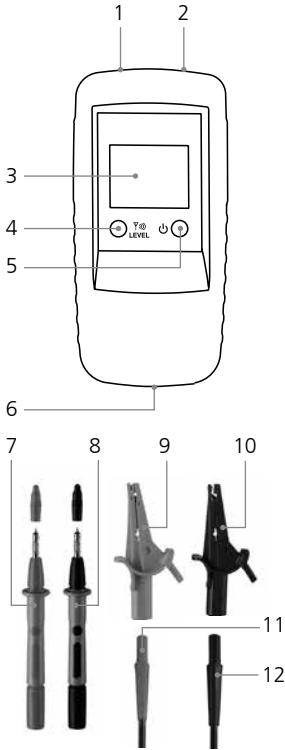


Erdpotential



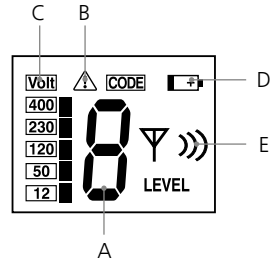
Wichtige Hinweise, die unbedingt zu beachten sind.

## 1 Benennung



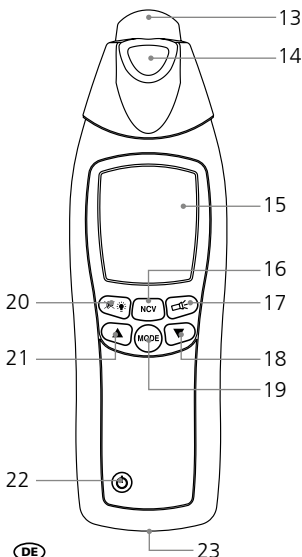
### Sender TX

- 1 Anschlussbuchse rot +
- 2 Anschlussbuchse schwarz –
- 3 LC-Anzeige
- 4 Taste Sendekode:  
Einstellung Ausgangsleistung  
Sendesignal /  
Beleuchtung LC-Anzeige  
(2 Sek. lang drücken) /  
Sendekode einstellen
- 5 AN/AUS-Taste  
AUS: 2 Sek. lang drücken
- 6 Batteriefach (Rückseite)
- 7 Messspitze rot +
- 8 Messspitze schwarz –
- 9 optional: Messklammer rot +
- 10 optional: Messklammer  
schwarz –
- 11 Anschlusskabel rot +
- 12 Anschlusskabel schwarz –



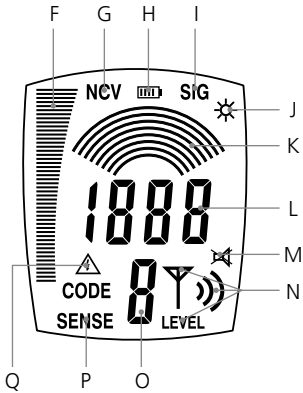
### LC-Anzeige Sender TX

- A Sendecode (1,2,3,4,5,6,7)
- B Warnung vor Fremdspannung
- C Anzeige Fremdspannung  
(12, 50, 120, 230, 400V)
- D Batterieladung gering
- E Anzeige Ausgangsleistung  
Sendesignal (Level I, II, III)



### Empfänger REC V

- 13 Sensorkopf
- 14 Taschenlampe
- 15 LC-Anzeige
- 16 Umschaltung Messmodus: Leitungs-Suche (SIG) /  
Netzspannungs-Suche (NCV)
- 17 AN/AUS-Taste Taschenlampe
- 18 Empfindlichkeit reduzieren
- 19 Umschaltung manueller Suchmodus / automatischer  
Suchmodus
- 20 Beleuchtung LC-Anzeige /  
Signalton aus- bzw einschalten (2 Sek. lang drücken)
- 21 Empfindlichkeit erhöhen
- 22 AN/AUS-Taste – AUS: 2 Sek. lang drücken
- 23 Batteriefach (Rückseite)



## LC-Anzeige Empfänger REC V

- F Balkendarstellung (voller Ausschlag = maximale Stärke): Signalstärke (SIG) / elektromagnetischen Feldstärke (NCV)
- G Netzspannungs-Modus (NCV)
- H Anzeige Batterieladezustand
- I Automatischer Suchmodus eingeschaltet (SIG)
- J Anzeige für eingeschaltete Taschenlampe
- K Manueller Suchmodus: Grafische Anzeige der eingestellten Empfindlichkeit
- L Automatischer Suchmodus: numerische Anzeige der Signalintensität  
Manueller Suchmodus: numerische Feinanzeige der Signalintensität, Wert ist abhängig von der eingestellten Empfindlichkeit
- M Anzeige für ausgeschalteten Signalton
- N Anzeige der vom Sender TX eingestellten Ausgangsleistung des Sendesignal, Level I, II, III.
- O Anzeige des empfangenen Sendecodes (1,2,3,4,5,6,7)
- P Manueller Suchmodus eingeschaltet
- Q Warnung vor Fremdspannung

## 2 Einsetzen der Batterie

Auf richtige Polung achten! Das Batteriesymbol im LC-Display vom Empfänger bzw. Sender zeigt an, wann die Batterien ausgetauscht werden müssen.



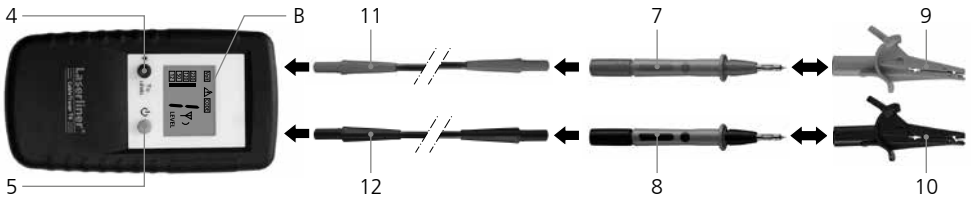
6LR61 9V  
Alkali



6LR61 9V  
Alkali

## 3 Sender TX: Einrichten

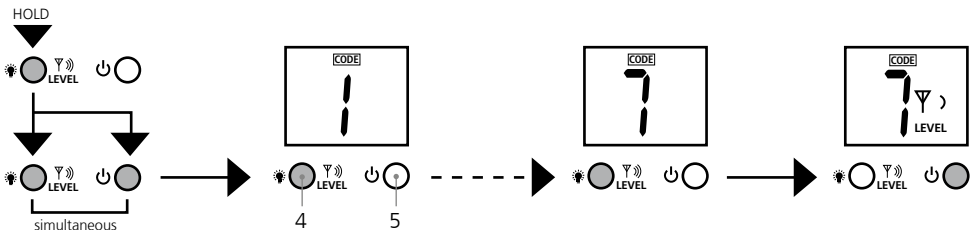
Die Kabel an das Gerät anschließen. Dabei auf die richtige Polung achten! Mit der AN/AUS-Taste (5) das Gerät einschalten. Je nach Anwendung kann die Ausgangsleitung des Signals mit der Sendekode-Taste (4) eingestellt werden: Level 1 = kleinste Leistung; Level 3 = größte Leistung. Das Erhöhen von kleinster auf größter Leistung bewirkt eine Erweiterung der Reichweite des Empfängers RECV um ca. das Fünffache. Falls eine Fremdspannung vorliegt, erscheint im LC-Display die Spannungsgröße und das Warnsymbol (B). Zudem wird der Sendekode angezeigt. Um die Beleuchtung des LC-Displays einzuschalten, die Sendekode-Taste (4) ca. 2 Sek. lang drücken. Zum Ausschalten des Gerätes die AN/AUS-Taste ca. 2 Sek. lang drücken. Das Gerät kann spannungsführend und spannungslos betrieben werden und ist bis 400 V spannungsfest.



- Bei Arbeiten unter Spannung unbedingt die Sicherheitshinweise einhalten.
- Die integrierte Fremdspannungswarnung (B) des Senders kann eine Prüfung auf Spannungsfreiheit nicht ersetzen!

## 4 Sender TX: Sendekode einstellen

Ist nur ein Sender im Einsatz, muss der Sendekode nicht umgestellt werden. Wenn mit mehr als einem Sender gearbeitet wird, muss der Sendekode eingestellt werden. Dazu bei ausgeschaltetem Gerät die Sendekode-Taste (4) gedrückt halten und die AN/AUS-Taste (5) kurz drücken. Anschließend die Sendekode-Taste drücken und den gewünschten Code bestimmen. Die im Einsatz befindlichen Geräte alle auf verschiedene Sendekodes einstellen. Mit der AN/AUS-Taste wird die Einstellung gespeichert und das Gerät eingeschaltet. Insgesamt stehen 7 verschiedene Signalecodes zur Auswahl.



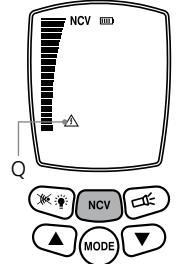
## 5 Empfänger RECV: Empfangsmodus einstellen

**!** Die integrierte Fremdspannungswarnung (Q) des Empfängers kann eine Prüfung auf Spannungsfreiheit nicht ersetzen!

### 5A Netzspannungs-Erkennung

Dieser Modus funktioniert ohne Sender und wird mit der Taste 16 aktiviert. Im LC-Display erscheint „NCV“. Hier können spannungsführende Leitungen gesucht werden.

Die elektromagnetische Feldstärke wird als Balkendarstellung angezeigt. Das zusätzliche akustische Empfangssignal zeigt durch die Tonhöhe an, wie weit das spannungsführende Kabel entfernt ist. Je höher der Ton, desto näher ist das spannungsführende Kabel. Liegt eine Fremdspannung an, wird dies durch das Warnsymbol (Q) signalisiert.

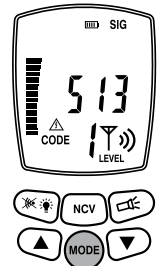


### 5B Automatischer Suchmodus

Dieser Modus arbeitet nur mit dem Sender und ist nach dem Einschalten des Gerätes aktiv und wird im LC-Display mit „SIG“ angezeigt. Hier nimmt das Gerät die automatische Einstellung der Empfindlichkeit vor, um optimale Messergebnisse zu erzielen. Mit der Modus-Taste kann diese Einstellung angewählt werden.

Die Signalstärke erscheint als Balkendarstellung und kann numerisch abgelesen werden. Zusätzlich zeigt das akustische Empfangssignal durch die Tonhöhe an, wie weit die gesuchte Leitung entfernt ist. Je höher der Ton, desto näher ist die gesuchte Leitung. Die exakteste Lokalisierung der Leitung ermöglicht die numerische Feinanzeige.

Der vom Sender übertragene Sendekode und die Ausgangsleistung des Sendesignals wird ebenfalls angezeigt. Liegt eine Fremdspannung an, wird dies durch das Warnsymbol (Q) signalisiert.



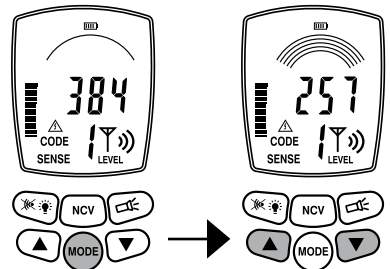
### 5C Manueller Suchmodus

Dieser Modus arbeitet nur mit dem Sender und wird mit der Mode-Taste gewählt. Im LC-Display erscheint „SENSE“. Mit den Pfeiltasten kann die Empfindlichkeit eingestellt werden: 1 Bogen = maximale Empfindlichkeit; 8 Bögen = minimale Empfindlichkeit. Eine Reduzierung der Empfindlichkeit ist dann sinnvoll, wenn der Messbereich genauer eingegrenzt werden soll.

Die Signalstärke wird ebenfalls durch die Ausgangsleistung des Senders bestimmt. Daher den Sendelevel ebenfalls einstellen, um die gewünschte Empfindlichkeit anzupassen.

Die Signalstärke erscheint als Balkendarstellung und kann numerisch genau abgelesen werden. Zusätzlich zeigt das akustische Empfangssignal durch die Tonhöhe an, wie weit die gesuchte Leitung entfernt ist. Je höher der Ton, desto näher ist die gesuchte Leitung. Die exakteste Lokalisierung der Leitung ermöglicht die numerische Feinanzeige.

Der vom Sender übertragene Sendekode und die Ausgangsleistung des Sendesignals wird ebenfalls angezeigt. Liegt eine Fremdspannung an, wird dies durch das Warnsymbol (Q) signalisiert.



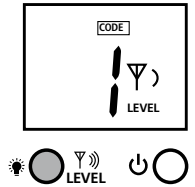
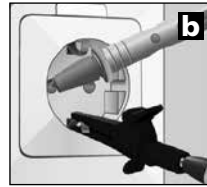
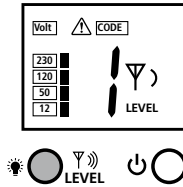
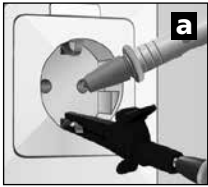
## 6 Messungen vorbereiten

Die Messung können prinzipiell an Leitungen durchgeführt werden, die spannungslos sind oder unter Spannung stehen. Der Empfangsbereich des Empfängers ist in der Regel größer, wenn spannungslos gearbeitet wird. Die Stromversorgung des Senders erfolgt immer über die eingebaute Batterie.



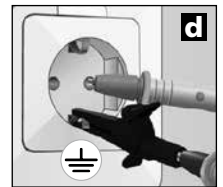
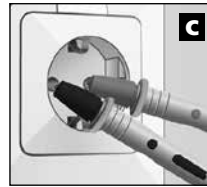
- Die Messungen sollten immer an spannungsfrei geschalteten Leitungen durchgeführt werden.
- Wenn unter Spannung gearbeitet wird, unbedingt die Sicherheitshinweise beachten.

Beim Arbeiten unter Spannung kann mit dem Sender der Phasenleiter bestimmt werden. Dazu das schwarze Kabel (-) an den Schutzleiter und das rote Kabel (+) an den zu messenden Leiter anschließen. Es handelt sich um den Phasenleiter, wenn eine Spannung im Display angezeigt wird und das Warnsymbol erscheint (Beispiel a). Wenn dies nicht angezeigt wird, ist es der Neutralleiter N (Beispiel b) oder die Betriebsspannung ist nicht vorhanden bzw. der Schutzleiter ist fehlerhaft angeschlossen.



Falls im Messkreis bereits ein Fehlerstrom vorhanden ist, kann der FI/RCD Schutzschalter durch den zusätzlichen Strom des Senders ausgelöst werden.

Aus Sicherheitsgründen sollte der Sender beim Arbeiten unter Spannung nur von der Phase gegen den Neutralleiter angeschlossen werden (Beispiel c). Wenn jedoch der Sender von der Phase gegen den Schutzleiter angeschlossen wird (Beispiel d), muss geprüft werden, ob der Schutzleiter korrekt geerdet ist und sicher funktioniert. Sollte dies nicht der Fall sein, können alle mit der Erde in Verbindung stehende Teile unter Spannung stehen.



Bei der Prüfung der Funktionssicherheit des Schutzleiters die entsprechenden Sicherheitsvorschriften der lokalen bzw. nationalen Behörden beachten.

## 7 Anwendungsbereiche

Grundsätzlich gibt es drei Bereiche:

- Anwendung mit Empfänger: Suche von Spannungsführenden Leitungen.
- Einpolige Anwendungen mit Sender und Empfänger: Messungen mit getrenntem Hin- und Rückleiter, siehe Bild d und Bild e in Kapitel 7B.
- Zweipolige Anwendungen mit Sender und Empfänger: Messungen mit gemeinsamen Hin- und Rückleiter in einem Kabel, siehe Bild c.



## 7 Anwendungsbereiche

### 7A Spannungssuche

Den Empfänger einschalten und in den Netzspannungs-Modus wechseln. Jetzt findet das Gerät spannungsführende Leitungen und es kann der Verlauf einer spannungsführenden Leitung verfolgt werden. Dabei wird der Sender nicht benötigt. Siehe dazu auch Kapitel 5A.



### 7B Einpolige Anwendungen (getrennte Hin- und Rückleiter)

Hier wird der Sender an nur einen Leiter in einem mehradrigen Kabel angeschlossen. Über diesen Leiter fließt dann das hochfrequente Signal des Senders. Der Rückleiter ist die Erde, idealerweise der Erdleiter oder eine andere gute Masseverbindung. Die Ortungstiefe beträgt maximal 2 m und ist abhängig vom umgebenden Material.

- ! – Das Sendesignal des Senders sollte gut geerdet sein, um optimale Suchergebnisse zu erreichen.
- Bei Arbeiten unter Spannung unbedingt die Sicherheitshinweise einhalten.
- Die Qualität der Masseverbindung hat großen Einfluss auf die Reichweite.

## Beispiele für einpolige Anwendungen

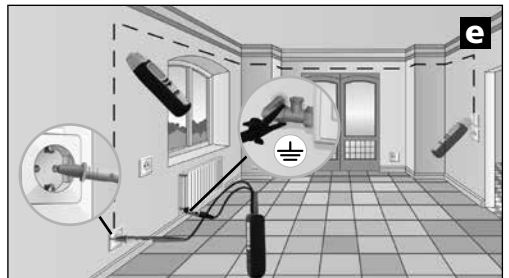
### 7B-1 Leitungen verfolgen / Steckdosen suchen

- ! – Den Messkreis spannungsfrei schalten.
- Das eingespeiste Sendesignal der Zuleitung kann sich auf andere Leitungen übertragen, sobald diese über längere Strecken parallel zu der Zuleitung verlaufen.
- Um höhere Reichweiten zu erzielen, kann es ratsam sein die zu messende Leitung vom übrigen Messkreis zu trennen.

Den Sender an die zu messende Leitung und den Schutzleiter anschließen, siehe Bild d in Kapitel 6. Anschließend den Empfänger einschalten und mit der Suche beginnen.

Empfohlene Einstellung beim Empfänger: Manueller Suchmodus, maximale Empfindlichkeit, siehe Kapitel 5C.

Tip 1: Alternativ zum Schutzleiter kann z.B. auch eine Heizung als Erdung dienen, siehe Bild e. Dazu muss sichergestellt sein, dass die Heizung korrekt geerdet ist.



Tip 2: Mit Hilfe des Signaltons, der Balkenanzeige und der numerischen Feinanzeige kann der Leitungsverlauf einfach verfolgt werden. Wenn der Leitungsverlauf genau erfasst werden soll, einfach nur die Stellen markieren, wo die numerischen Feinanzeige die höchsten Werte anzeigt.

Tip 3: Die Reichweite erhöht sich um das Fünffache, wenn die Ausgangsleistung des Senders von Level 1 auf 3 erhöht wird.

Tip 4: Um die gesuchte Leitung besser eingrenzen zu können, kann es sinnvoll sein parallele Leitungen ebenfalls zu erden.

## 7B-2 Leitungsunterbrechungen finden

- ! – Den Messkreis spannungsfrei schalten.
- ! – Bei einer Leitungsunterbrechung muss der Übergangswiderstand größer als 100 kΩ betragen.

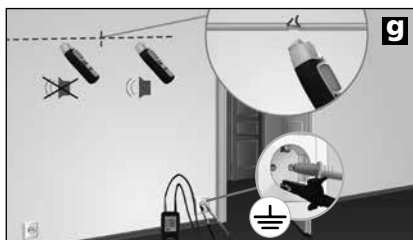
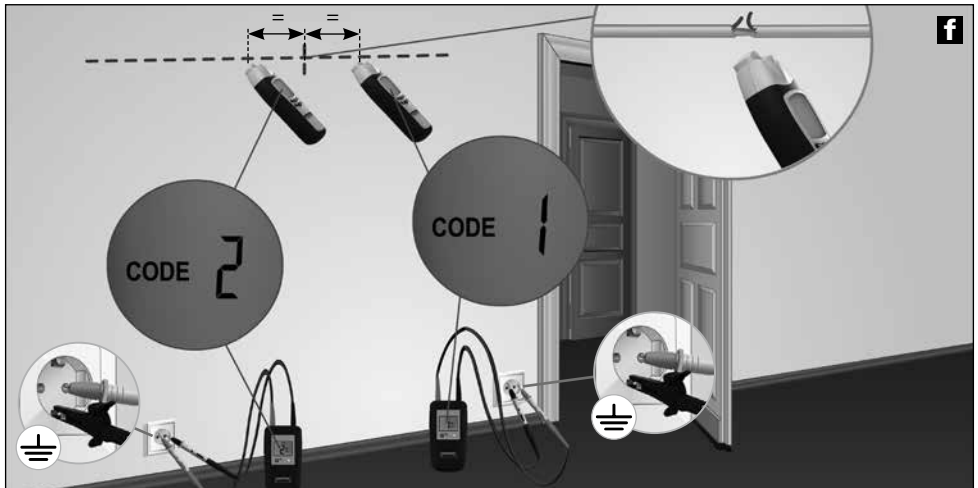
Bei dieser Anwendung können zwei Sender verwendet werden. Der zweite Sender ist nicht im Set enthalten und ist als Zubehör erhältlich. Die Sender auf verschiedene Sendekodes einstellen und die zu messende Leitung und den Schutzleiter anschließen, siehe Bild f und Kapitel 4 und 6. Anschließend den Empfänger einschalten und den Verlauf der Leitung suchen. Die Stelle der Leitungsunterbrechung befindet sich genau in der Mitte zwischen den beiden angezeigten Sendekodewerten im LC-Display. Ebenfalls Tipp 1 bis 3 beachten.

Empfohlene Einstellung beim Empfänger: Manueller Suchmodus, maximale Empfindlichkeit, siehe Kapitel 5C.

Tipp 5: Die Fehlerstelle kann durch Verstellen der Empfindlichkeit des Empfängers und der Ausgangsleistung des Senders systematisch eingegrenzt werden.

Tipp 6: Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollten alle Leitungen ebenfalls geerdet werden, die nicht zur Messung benutzt werden. Das gilt insbesondere für alle nicht benutzten Einzelleiter bei mehradrigen Kabeln und Mantelleitungen. Werden diese nicht geerdet kann es zu Übersprechungen des eingespeisten Signals kommen (durch kapazitive und induktive Kopplungen). Die Fehlerstelle kann dann nicht mehr ausreichend eingegrenzt werden.

Tipp 7: Die Fehlersuche bei elektrischen Fußböden erfolgt in ähnlicher Weise. Hierbei darauf achten, dass sich oberhalb der Heizdrähte keine geerdete Abschirmfolie befindet. Diese dann ggf. von der Erdverbindung trennen.



Beim Arbeiten mit einem Sender kann die Stelle der Leitungsunterbrechung durch mögliches Übersprechen des elektromagnetischen Feldes nicht so genau bestimmt werden, siehe dazu Bild g. In diesem Fall zeigt der Empfänger das Sendesignal nach der Leitungsunterbrechung durch ein deutlich abfallendes Signal an. Die Unterbrechung befindet sich an der Stelle, wo der Signalabfall beginnt.

## 7B-3 Leiter im Erdbereich finden



– Den Messkreis spannungsfrei schalten.

Den Sender an die gesuchte Leitung und den Schutzleiter anschließen und einschalten. Dabei darauf achten, dass die Schleife zwischen der gesuchte Leitung (rot) und Erdung (schwarz) möglichst groß ist. Sollte der Abstand zu gering sein, kann der Empfänger das Signal nicht mit maximaler Reichweite orten. Siehe dazu auch Tipp 2 und 3 sowie Anwendung 7B-6 auf der nächsten Seite.

Empfohlene Einstellung beim Empfänger: Automatischer Suchmodus, siehe Kapitel 5B.

Tipp 8: Um die Reichweite des Empfänger zu höhen, beim Sender die maximale Ausgangsleistung einstellen, siehe Kapitel 3.

Tipp 9: Beim Suchen auf die Balkenanzeige des Empfängers achten. Diese ändern sich stark beim Schwenken des Empfängers über die gesuchte Leitung. Die Anzeige hat den maximalen Ausschlag, wenn sich das Gerät direkt über die Leitung befindet.



## 7B-4 Heizungs- und Wasserrohre finden

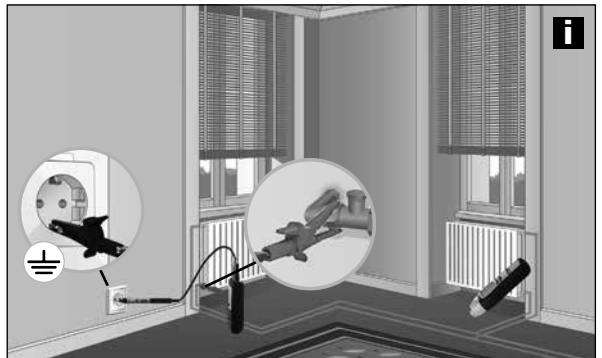


– Den Messkreis spannungsfrei schalten.

– Die Heizungsrohre müssen vom Erdschluss getrennt sein. Ansonsten kann der Empfänger das Sendesignal nicht mit maximaler Reichweite orten.

Den Sender mit dem schwarzen Kabel (-) an den Schutzleiter und mit dem roten Kabel (+) an die Heizung anschließen, siehe Bild i. Dabei darf die Heizung nicht geerdet sein. Anschließend den Empfänger einschalten und mit der Suche beginnen. Ebenfalls Tipp 2 und 3 beachten.

Empfohlene Einstellung beim Empfänger: Automatischer Suchmodus, siehe Kapitel 5B.



## 7B-5 Nichtleitende Installationsrohre finden



- Bei Kabelkanäle die weiteren im Rohr befindlichen Leitungen stromlos schalten und mit einem Erdpotential verbinden.
- Den Messkreis spannungsfrei schalten.

Eine Kabelsonde (Kupferdraht) oder einen Zugdraht in das nichtleitende Installationsrohr führen. Den Sender mit dem roten Kabel (+) an die Sonde und das schwarze Kabel (-) an einem Erdpotential anschließen und einschalten. Anschließend den Empfänger einschalten und mit der Suche beginnen. Der Empfänger kann jetzt den Verlauf des Installationsrohre mit Hilfe der Sonde finden. Ebenfalls Tipp 3 beachten.

Empfohlene Einstellung beim Empfänger: Automatischer Suchmodus, siehe Kapitel 5B.

## 7B-6 Lokalisierung von Leitern an unzugänglichen Stellen

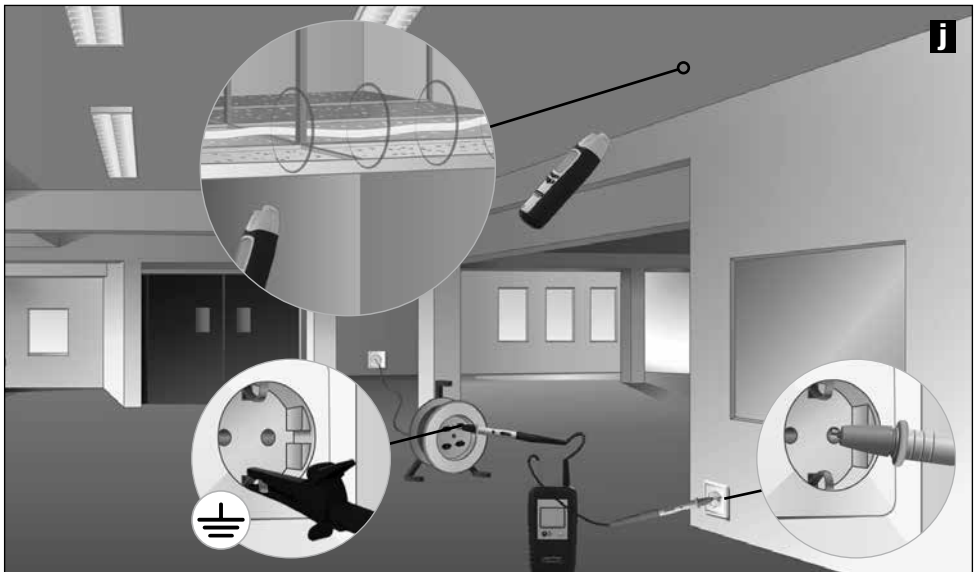


- Den Messkreis spannungsfrei schalten.
- Bei Arbeiten unter Spannung unbedingt die Sicherheitshinweise einhalten.

Beste Empfangsergebnisse und damit höhere Reichweiten erzielt der Empfänger, wenn die Schleife zwischen Messleitung (rot) und Rückleiter (schwarz) möglichst groß ist. Das lässt sich z.B. mit einem Verlängerungskabel erzielen, siehe Bild j. Diese Anordnung ist insbesondere dann sinnvoll, wenn unter Spannung gearbeitet werden soll. Mess- und Rückleiter sollten einen Mindestabstand von 2 m haben. Ebenfalls Tipp 2, 3 und 6 beachten.

Empfohlene Einstellung beim Empfänger: Automatischer Suchmodus, siehe Kapitel 5B.

Tipp 10: Der Anschluss des Rückleiters (schwarz) kann auch über den Neutralleiter (N) erfolgen. Mess- und Rückleiter sollten dann im selben Stromkreis liegen.



## **7C** Zweipolige Anwendungen (gemeinsamer Hin- und Rückleiter)

Diese Messungen können in korrekt angeschlossenen Stromkreisen (ohne Fehlerstellen) durchgeführt werden. Hier wird der Sender an zwei Leiter im gemeinsamen Kabel angeschlossen. Das hochfrequente Signal des Senders geht über Hin- und Rückleiter zurück zum Geber. Die Messungen können spannungsführend und spannungslos durchgeführt werden.

Die Ortungstiefe beträgt maximal 0,5 m und ist abhängig vom umgebenden Material.

Tipp 11: Bei Messungen unter Spannung können die einzelnen Phasen (L1, L2, L3) unterschieden werden, z.B. bei Steckdosen, Lampenfassungen, Lichtschalter etc.

- Aus Sicherheitsgründen sollte der Messkreis spannungsfrei geschaltet sein.
- Bei Messungen unter Spannung unbedingt die Sicherheitshinweise einhalten.
- ! – Zusätzliche Erdleitungen und Abschirmungen im Kabel verringern die Ortungstiefe des Empfängers.
- Abschirmungen im Umgebungsbereich verringern die Reichweite (Metallabdeckungen, Metallständerwerk etc.).

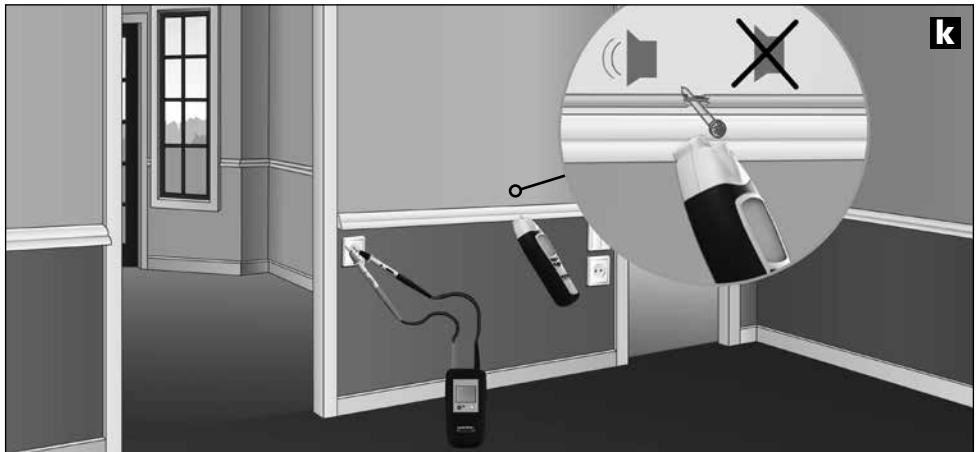
## Beispiele für einpolige Anwendungen

### 7C-1 Kurzschluss finden

- Den Messkreis spannungsfrei schalten.
- ! – Der Kurzschlusswiderstand muss kleiner als 20 Ohm betragen. Dieser kann mit einem Multimeter ermittelt werden. Sollte der Widerstand  $> 20$  Ohm sein, kann evtl. der Fehler mittels Leitungsunterbrechungs-Suche gefunden werden, siehe Kapitel 7B-2.

Den Sender an dem kurzgeschlossenen Leiter anschließen und einschalten. Anschließend den Empfänger einschalten und mit der Suche beginnen. Der Empfänger erkennt das Signal bis zur Kurzschlussstelle, siehe Bild k. Die Empfindlichkeit des Empfängers und die Ausgangsleistung des Senders schrittweise anpassen, bis der Kurzschluss lokalisiert ist.

Empfohlene Einstellung beim Empfänger: Manueller Suchmodus, minimale Empfindlichkeit, siehe Kapitel 5C.



## 7C-2 Sicherungen finden

- ! – Messung unter Spannung! Unbedingt die Sicherheitshinweise einhalten.
- ! – Die Abdeckung des Sicherungskastens darf nur von Elektrofachkräften entfernt werden.

Den Sender an den Phasenleiter und Neutralleiter (N) anschließen, den Empfänger einschalten und mit der Suche beginnen. Dabei das Signal im Unterverteiler verfolgen, siehe Bild I. Die Empfindlichkeit des Empfängers und die Ausgangsleistung des Senders schrittweise anpassen, bis die Sicherung lokalisiert ist. Grundsätzlich hängt die Genauigkeit der Lokalisierung von Sicherungen von den unterschiedlichen Installationsbedingungen ab (RCD Automaten, Sicherungstypen etc.).

Empfohlene Einstellung beim Empfänger: Manueller Suchmodus, minimale Empfindlichkeit, siehe Kapitel 5C.

Tipps 12: Bei der Lokalisierung der Sicherung auf die Zahlen der numerische Feinanzeige achten. Der höchste Wert erscheint in der Nähe der gesuchten Sicherung.

Tipps 13: Den Empfänger 90° um die Längsachse drehen bzw. die horizontale und vertikale Lage verändern, um das Gerät an verschiedene Sicherungsautomaten anzupassen, die über unterschiedliche Einbaulagen der Magnetspulen verfügen.

Tipps 14: Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn direkt an den Anschlüssen gemessen wird.

Tipps 15: Diese Messung kann auch ohne Spannung durchgeführt werden. Je nach Installationsbedingungen können unter Umständen eindeutigere Ergebnisse erzielt werden.



## 8 Weitere Gerätefunktionen

- Die Displaybeleuchtung kann bei schlechten Lichtverhältnissen sowohl beim Sender als auch beim Empfänger eingeschaltet werden, siehe Kapitel 1.
- Der Empfänger verfügt zusätzlich noch über eine Taschenlampe. Diese schaltet sich nach 1 Minute automatisch ab. Aus messtechnischen Gründen die Taschenlampe bei der Netzspannungs-Erkennung (NCV) nicht während der Messung ein- bzw. ausschalten.
- Das akustische Signal kann beim Empfänger deaktiviert werden, siehe Kapitel 1.

## Hinweise zur Wartung und Pflege

Reinigen Sie alle Komponenten mit einem leicht angefeuchteten Tuch und vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- und Lösungsmitteln. Lagern Sie das Gerät an einem sauberen, trockenen Ort.

### Technische Daten

<b>Sender CableTracer TX</b>	
Ausgangssignal	125 kHz
Nennspannung	12 – 250V
Messbereich	12 – 400V AC/DC
Frequenzbereich	0 – 60 Hz
Überspannungskategorie	CAT III 300V, Verschmutzungsgrad 2
Stromversorgung	1 x 9V Block, IEC LR6, Alkali
Automatische Abschaltung	ca. 1 Std.
Arbeitstemperatur	0°C – 40°C
Lagertemperatur	-20°C – 60°C
Betriebshöhe	2000 m
Gewicht inkl. Batterie	ca. 200 g
Abmessungen (B x H x T)	68 x 130 x 32 mm
<b>Empfänger CableTracer RECV</b>	
Messbereiche:	
Spannungssuche	0 – 0,4 m Messtiefe
Einpolige Messung	0 – 2 m Messtiefe
Zweipolige Messung	0 – 0,5 m Messtiefe
Stromversorgung	1 x 9V Block, IEC LR6, Alkali
Automatische Abschaltung	ca. 10 Minuten
Arbeitstemperatur	0°C – 40°C
Lagertemperatur	-20°C – 60°C
Betriebshöhe	2000 m
Gewicht inkl. Batterie	ca. 240 g
Abmessungen (B x H x T)	59 x 192 x 37 mm

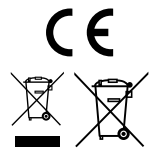
Technische Änderungen vorbehalten 05.16

## EU-Bestimmungen und Entsorgung

Das Gerät erfüllt alle erforderlichen Normen für den freien Warenverkehr innerhalb der EU.

Dieses Produkt ist ein Elektrogerät und muss nach der europäischen Richtlinie für Elektro- und Elektronik-Altgeräte getrennt gesammelt und entsorgt werden.

Weitere Sicherheits- und Zusatzhinweise unter: [www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)



**!** Read the operating instructions and the enclosed brochure „Guarantee and additional notices“ completely. Follow the instructions they contain. This document must be kept in a safe place and passed on together with the device.

## Function / Application

Universal, flexible cable tracer set including sender and receiver.

- Non-contact tracing of the transmission signal by the receiver.
- Locates electrical cables, fuses, circuit breakers, metal pipes (such as heating pipes) and much more.
- Locates interrupted cables in existing installations and short-circuits in existing installation cables.
- May be used with or without mains voltage, up to max. 400V.
- Display of DC and AC voltages up to max. 400V.
- Single-pole search, for optimal cable and object search in greater depths.
- 2-pole search function for targeting fuses, short-circuits and RCD/FI circuit breakers.
- High transmission frequency of 125 KHz allows for exact and fail-safe locating performance without power failures.
- Signal coding allows as many as 7 senders to be used with one receiver and is thus ideal for complex installation settings.
- Integrated AC voltage detector recognises and locates live lines.
- Permanent AC voltage warnings increase safety with sender and receiver.
- Automatic and manual modes for adjustment to the particular measuring conditions.
- Integrated illumination of measuring points, powerful LED lighting.
- Overvoltage category CAT III (according to EN 61010-1, max. 300V) and all lower categories. The devices and accessories must not be used in overvoltage category CAT IV (e.g. low voltage installation sources).

## How it works

Measurement is performed using one or more senders and one receiver. The sender feeds coded signals into the cable to be checked. The signal is a modulated current creating an electromagnetic field around the conductor. The receiver recognises this field, decodes it and is then able to find and locate cables with this signal.

## Safety instructions

- The device must only be used in accordance with its intended purpose and within the scope of the specifications.
- The measuring tools and accessories are not toys. Keep out of reach of children.
- Modifications or changes to the device are not permitted, this will otherwise invalidate the approval and safety specifications.
- Do not expose the device to mechanical stress, extreme temperatures, moisture or significant vibration.
- Do not use the device in environments containing explosive gases or vapour.
- If you are working with voltages higher than 25 V AC/60 V DC, exercise extreme caution. Touching the electrical conductors at such voltages poses a risk of life-threatening electric shocks.
- Take particular care if the Sender TX device displays the 50V warning.
- If the device comes into contact with moisture or other conductive residue, work must not be carried out under voltage. At and above voltages of 25 V AC/60 V DC, the presence of moisture creates the risk of life-threatening electric shocks.



- Clean and dry the device before use.
- When using the device outdoors, make sure that the weather conditions are appropriate and/or that suitable protection measures are taken.
- In overvoltage category II (CAT II), the voltage between the test device and earth must not exceed 250 V.
- For each measurement, the measuring equipment must correspond to the required measuring category (CAT), measuring voltage and measuring current.
- Before every measurement make sure that the area to be checked (e.g. line) and the tester are in perfect operating condition. Test the device by connecting it to known voltage sources (e.g. a 230 V socket in the case of AC testing).
- The device must no longer be used if one or more of its functions fail or the battery charge is weak.
- Isolate the device from all measuring circuits before opening the battery compartment cover.
- Observe the safety precautions of local and national authorities relating to the correct use of the device and any prescribed safety equipment (e.g. electrician's safety gloves).
- Hold the device by the grip sections only. Do not touch the test prods during measurement.
- Do not leave the sender running permanently. Only use during actual measurement. After a measurement is taken, the transmitter (including test leads) must be removed from the measured circuit.
- If you are taking measurements in the hazardous vicinity of electrical installations, do not work alone and seek guidance from an electrically skilled person before starting work.
- The sender introduces the measuring voltage into the lines to be tested. This may impair or damage sensitive electronic equipment (e.g. network cards). Therefore, please make sure that any lines to be tested which belong to sensitive electronic equipment are isolated before measurement.
- Only the original measuring leads may be used. Their voltage, category and ampere rated powers must match those of the measuring device.

## Symbols



Hazardous electrical voltage warning: Unprotected live components inside the device housing may pose a risk of electric shock.



Danger area warning



Protection class II: The test device has reinforced or double insulation.

### CAT III

Overvoltage category III: Equipment in fixed installations and for applications where specific requirements with regard to the reliability and availability of equipment have to be met, e.g. circuit-breakers in fixed installations and devices used in industrial applications which are permanently connected to the fixed installation.

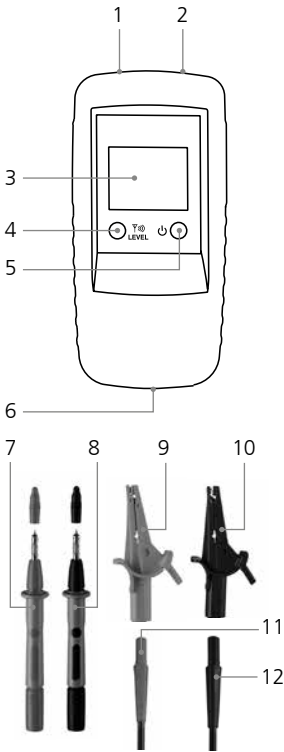


Earth potential



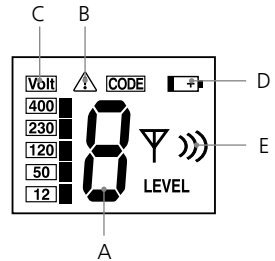
Important notes. Must be observed.

## 1 Description



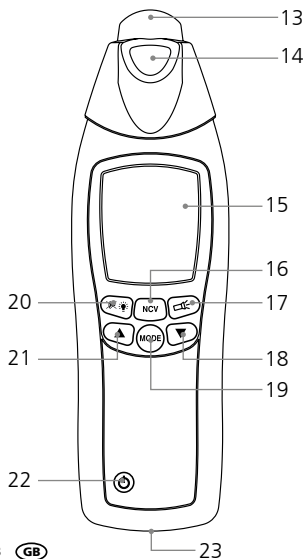
### Sender TX

- 1 Connecting socket, red +
- 2 Connecting socket, black -
- 3 LC display
- 4 Sender code button:  
Settings output power transmission signal / illumination LC display (hold button down for 2 seconds) / set sender code
- 5 ON/OFF button OFF: hold button down for 2 seconds
- 6 Battery compartment (rear)
- 7 Test prod, red +
- 8 Test prod, black -
- 9 Optional: Test clamp, red +
- 10 Optional: Test clamp, black -
- 11 Connecting cable, red +
- 12 Connecting cable, black -



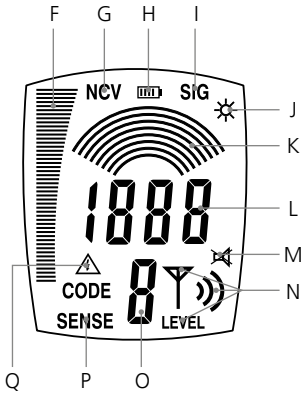
### LC display sender TX

- A Sender code (1,2,3,4,5,6,7)
- B External voltage warning
- C Display external voltage (12, 50, 120, 230, 400V)
- D Low battery charge
- E Display output power transmission signal (level I, II, III)



### Receiver REC V

- 13 Sensor head
- 14 Flashlight
- 15 LC display
- 16 Toggle measurement mode: Locate cables (SIG) / Locate mains voltage (NCV)
- 17 ON/OFF button flash light
- 18 Reduce sensitivity
- 19 Toggle manual / automatic search mode
- 20 Illumination LC display / Turn on/off acoustic signal (hold button down for 2 seconds)
- 21 Increase sensitivity
- 22 ON/OFF button - OFF: hold button down for 2 seconds
- 23 Battery compartment (rear)

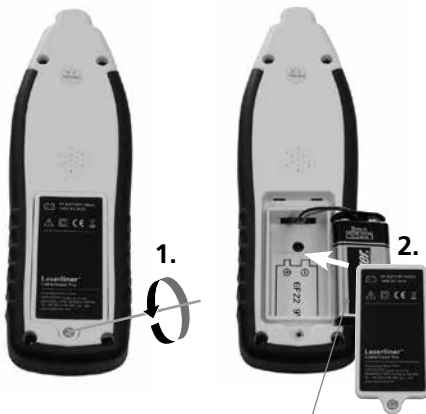


## LC display receiver REC V

- F Display bars (full bars = maximum strength):  
Signal strength (SIG) / Strength of electromagnetic field (NCV)
- G Mains voltage mode (NCV)
- H Battery charge status indicator
- I Automatic search mode ON (SIG)
- J Display for flashlight ON
- K Manual search mode:  
Display of level of sensitivity selected
- L Automatic search mode: numeric display of signal strength-  
Manual search mode: numeric display of signal strength,  
value depends on sensitivity selected
- M Display for acoustic signal OFF
- N Display of output power of transmission signal selected by  
Sender TX, level I, II, III.
- O Display of sender code received (1,2,3,4,5,6,7)
- P Manual search mode ON
- Q External voltage warning

## 2 Inserting the battery

Ensure correct polarity! The battery symbol in the receiver's and sender's LC display indicates, when the batteries need to be exchanged.



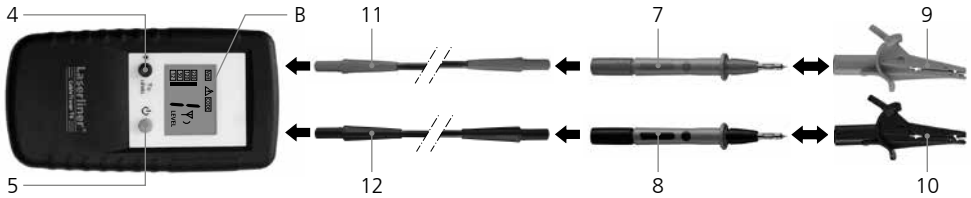
**6LR61 9V  
Alkali**



**6LR61 9V  
Alkali**

## 3 Sender TX: Set-up

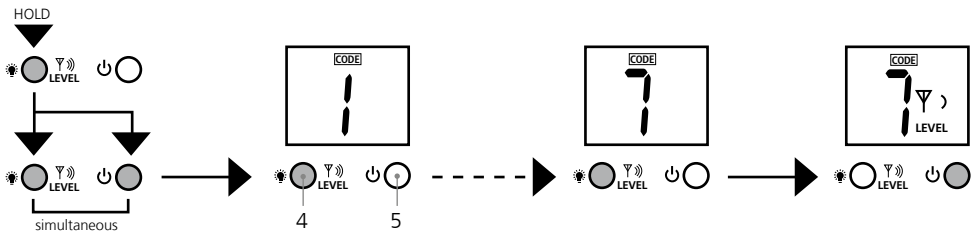
Connect the cables to the device. Ensure that the proper polarity is observed when doing so! Use the ON/OFF button (5) to switch the device on. Depending on the application, the output power of the signal can be selected using the sender code button (4): level 1 = lowest power; level 3 = highest power. Increasing the power from lowest to highest expands the operating distance of the receiver RECV by five times. If external voltage is present, the LC display indicates the magnitude of the voltage and the warning symbol (B). It also shows the sender code. To illuminate the display, press the sender code button (4) and hold it down for 2 seconds. To switch the device off, press the ON/OFF button and hold it down for 2 seconds. The device can be operated with or without voltage and is voltage-resistant up to 400 V.



- Be sure to observe the safety instructions when working with live cables.
- The integrated external voltage warning (B) of the sender must not replace checking for zero voltage!

## 4 Sender TX: Set sender code

If you are using only one sender, it is not necessary to adjust the sender code. If you are using more than one sender, the sender code must be adjusted. To do this, ensure that the device is turned off. Then hold down the sender code button (4) and briefly press the ON/OFF button (5). Then press the sender code button and set the desired code. Set all devices in use to different sender codes. The ON/OFF button then saves the settings and switches the device on. There are 7 sender codes to choose from.



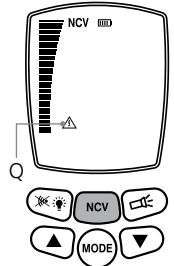
## 5 Receiver RECV: Set receiving mode

**!** The integrated external voltage warning (Q) of the receiver must not replace checking for zero voltage!

### 5A Mains voltage recognition

This mode works without a sender and is activated by pressing button 16. „NVC“ appears on the LCD. This mode can be used to specifically locate live lines.

The strength of the electromagnetic field is displayed as bars. An additional acoustic receiver signal indicates in various pitches how far away the live cable is. The higher the pitch, the closer the live cable is. If external voltage is present, a warning symbol (Q) is displayed.

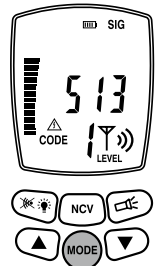


### 5B Automatic search mode

This mode only works with the sender. It is active as soon as the device is turned on and the LC display shows „SIG“. The device automatically sets the sensitivity in order to achieve optimal measuring results. Select this setting by pressing the Mode button.

The signal strength is indicated in bars and may be read numerically. An additional acoustic receiver signal indicates in various pitches how far away the desired cable is. The higher the pitch, the closer the desired cable is. The numerical display is the most exact way of locating the cable.

The sender code transmitted from the sender and the output power of the transmission signal are displayed as well. If external voltage is present, a warning symbol (Q) is displayed.



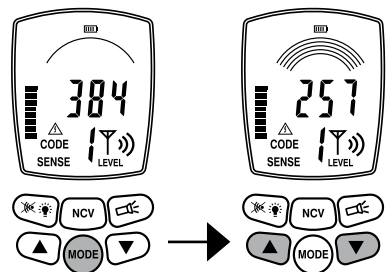
### 5C Manual search mode

This mode only works with the sender and is selected by pressing the Mode button. „SENSE“ appears on the LC display. Use the arrow keys to adjust the sensitivity: 1 arch = maximum sensitivity; 8 arches = minimum sensitivity. Reducing the sensitivity can be useful, when the area to be measured needs to be limited to a certain range.

The signal strength is also determined by the output power of the sender. Therefore, also adjust the sender level in order to achieve the desired sensitivity.

The signal strength is indicated in bars and provides a detailed read numerically. An additional acoustic receiver signal indicates in various pitches how far away the desired cable is. The higher the pitch, the closer the desired cable is. The numerical display is the most exact way of locating the cable.

The sender code transmitted from the sender and the output power of the transmission signal are displayed as well. If external voltage is present, a warning symbol (Q) is displayed.

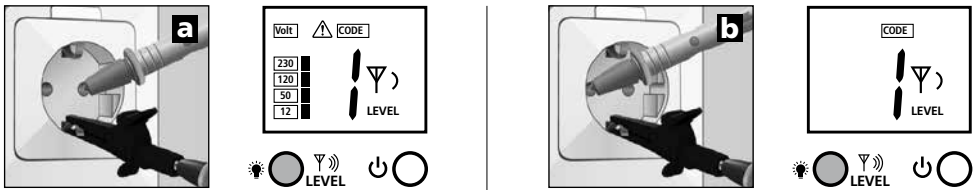


## 6 Prepare for measuring

Technically, the measurements can always be taken on cables with or without voltage. The receiving range of the receiver is generally wider when working with dead-voltage cables. The sender is always powered by battery.

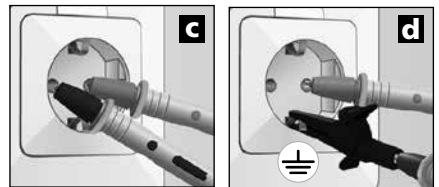
- !** – The measurements should always be taken on cables that have been shut down. - Be sure to follow the safety instructions when working under voltage.

When working under voltage, the sender may determine the phase conductor. To do this, connect the black cable (-) to the protective earth and the red cable (+) to the conductor to be measured. You will know that it is the phase conductor if the display indicates voltage and a warning symbol (example a). If those are not displayed, it is either the neutral conductor N (example b) or the operating voltage is not present or the protective earth has not been connected properly.



- !** If a fault current is already present in the measuring circuit, the ground fault circuit interrupter can be released by the additional power from the sender.

For safety reasons, the sender should only be connected from the phase against the neutral conductor (example c) when working under voltage. However, if the sender is connected from the phase against the protective earth (example d), it is essential to check whether the protective earth is properly earthed and fully functional. If this is not the case, any part connected to the earth may be under voltage.



- !** When checking the functionality of the protective earth, please ensure compliance with the safety regulations set out by local and national authorities.

## 7 Applications

There are three general applications:

- Use with a receiver: Locate live lines.
- Single-pole use with sender and receiver: Measurement of separate forward and return conductors, see images d and e in chapter 7B.
- Two-pole use with sender and receiver: Measurements with common forward and return conductors in one cable, see image c.

## 7 Applications

### 7A Voltage detector

Turn on the receiver and switch to mains voltage mode. The device will now detect live electric conductors and can follow their course. The sender is not necessary for this process. See also chapter 5A.



### 7B Single-pole applications (separate forward and return conductors)

In this case, the sender is only connected to one conductor in a multi-core cable. This conductor then transmits the high-frequency signal of the sender. The return conductor in this case is the earth, ideally an earthing conductor or any other good earth connection. The detection depth is a maximum of 2m and is dependent on the surrounding material.



- The transmission signal of the sender should be earthed properly in order to achieve optimal results.
- When working under voltage, be sure to follow the safety instructions.
- The quality of the earth connection greatly affects the range.

## Examples for single-pole applications

### 7B-1 Trace cables / locate sockets



- Make the measuring circuit zero-potential.
- The lead transmission signal that is fed in may be transmitted to other cables if they are parallel to the lead over longer distances.
- To expand the range, it is recommended to separate the cable to be measured from the rest of the measuring circuit.

Connect the sender to the cable to be measured and to the protective earth. See image d in chapter 6. Then turn on the receiver and begin searching.

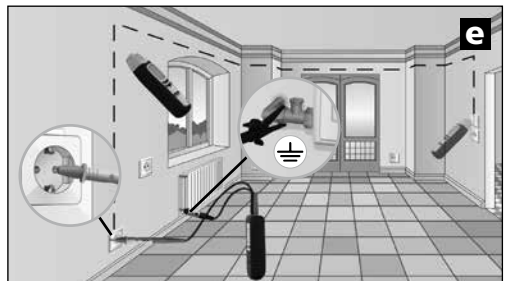
Recommended setting for the receiver: Manual search mode, maximum sensitivity, see chapter 5C.

Tip 1: As an alternative protective earth, you may use a fixed radiator. See image e. However, please ensure that the radiator is earthed correctly.

Tip 2: A simple way to trace the course of the cable is to use the acoustic signal, the bar display and the numerical indication on the display. If you need to record the course of the cable in detail, simply mark those spots where the numerical display indicates the highest values.

Tip 3: You can increase your range by five times if you raise the output power of the sender from level 1 to 3.

Tip 4: In order to localise the desired cable further, it may be useful to earth parallel cables as well.



## 7B-2 Locate interrupted cables



- Make the measuring circuit zero-potential.
- An interrupted cable must have a transfer resistance of 100 kΩ or higher.

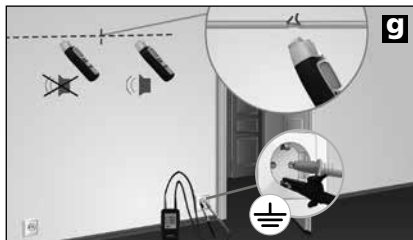
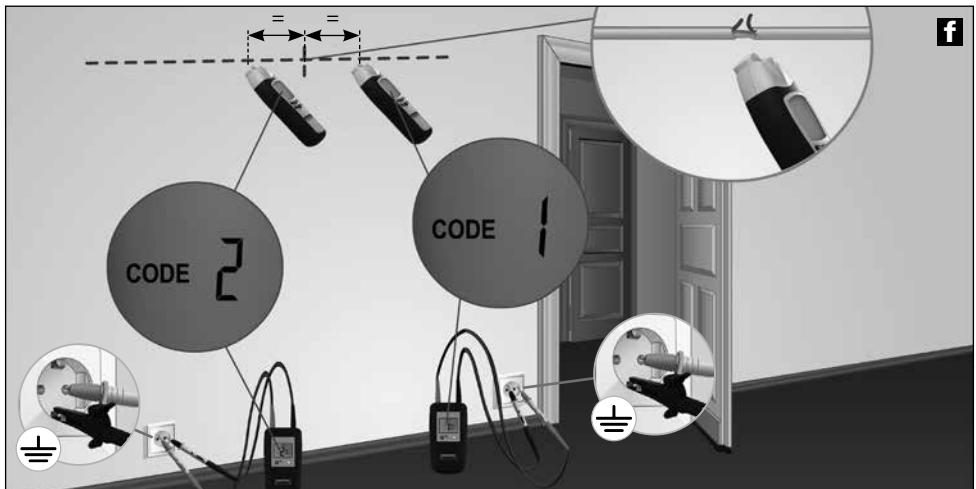
You may use two senders for this application. The second sender is not included in the set but is available as an accessory. Set the different sender codes in the sender devices and connect the cable to be measured and the protective earth. See image f in chapter 4. Then turn on the receiver and begin tracing the course of the cable. The interruption in the cable is located exactly in the middle between the two sender code values indicated in the LC display. Also follow tips 1 through 3.

Recommended setting for the receiver: Manual search mode, maximum sensitivity, see chapter 5C.

Tip 5: The cable interruption may be localised systematically by adjusting the sensitivity of the receiver and the output power of the sender.

Tip 6: To achieve optimal results, any cables not included in measuring should be earthed. This is particularly true for any unused individual conductors in multi-core cables and sheathed cables. If these are not earthed, the feed in signal may lead to crosstalk (due to capacitive and inductive coupling). The cable interruption can then no longer be adequately localised.

Tip 7: The search for interrupted cables in heated floors follows a similar concept. Ensure that there is no earthed shielding film above the heating wires. If necessary, separate it from the earthing connection.



When working with one sender, the exact location of the interruption may not be as easy to find due to possible crosstalk of the electromagnetic field. See image g. In this case, the receiver displays the transmission signal after the interruption as a significant decrease. The interruption is located where the signal begins decreasing.



## 7B-3 Find conductors underground

- ! – Make the measuring circuit zero-potential.

Connect the sender to the desired cable and the protective earth and switch it on. Please ensure that the loop between the desired cable (red) and the earthing (black) is as big as possible. If the distance between them is too short, the receiver may not be able to locate the signal at maximum range. See also tips 2 and 3 as well as application 7B-6 on the next page.

Recommended setting for the receiver: Automatic search mode, see chapter 5B.

Tip 8: To increase the receiver's range, set the output power of the sender to the highest level. See chapter 3.

Tip 9: Pay attention to the bars indicated on the receiver during the search. They fluctuate greatly when panning the receiver over the desired cable. When the device is directly above the cable, the display shows the highest number of bars.

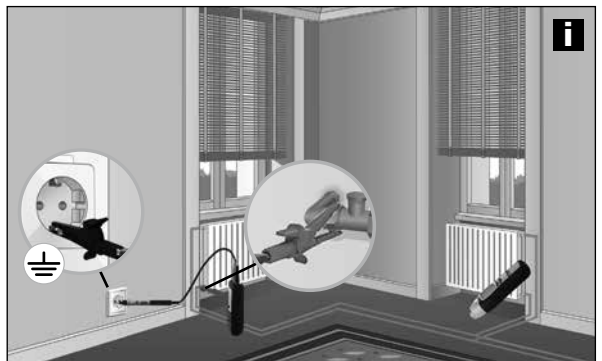


## 7B-4 Locate heating and water pipes

- ! – Make the measuring circuit zero-potential.
- ! – The heating pipes must be separated from the earth connection. Otherwise the receiver may not be able to locate the transmission signal at maximum range.

Connect the sender with the black cable (-) to the protective earth and with the red cable (+) to the radiator. See image i. The radiator must not be earthed while you do this. Then turn on the receiver and begin searching. Also follow tips 2 and 3.

Recommended setting for the receiver: Automatic search mode, see chapter 5B.



## 7B-5 Locate nonconducting installation pipes

- ! – For cable channels, remove the wires in the pipe from the power source and connect them to an earth potential.
- Make the measuring circuit zero-potential.

Guide a cable probe (copper wire) or a taut wire into the nonconducting installation pipe. Connect the sender with the red cable (+) to the probe and with the black cable (-) to an earth potential and switch on. Then turn on the receiver and begin searching. The receiver can now find the course of the installation pipes by means of the probe. Also follow tip 3.

Recommended setting for the receiver: Automatic search mode, see chapter 5B.

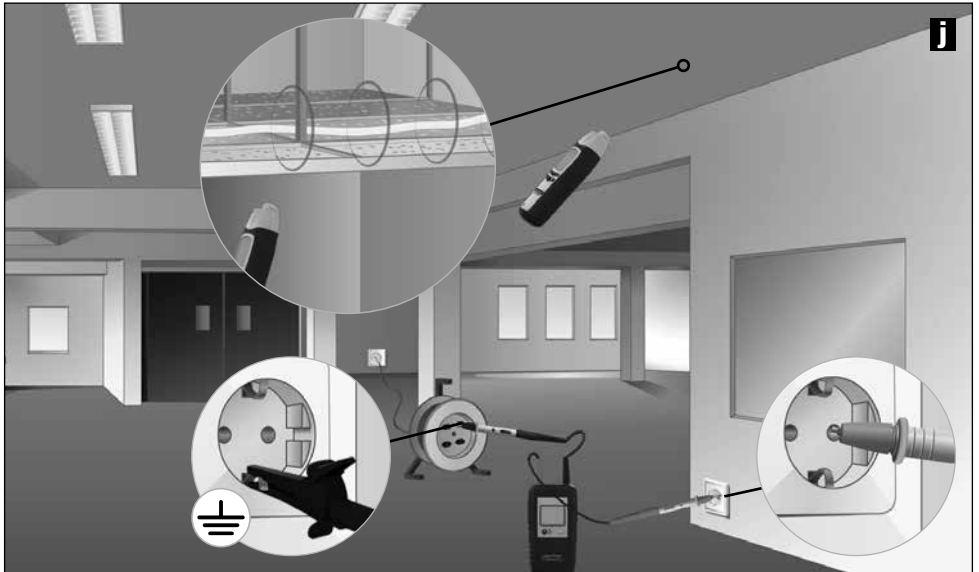
## 7B-6 Locate conductors in inaccessible places

- ! – Make the measuring circuit zero-potential.
- When working under voltage, be sure to follow the safety instructions.

Make the loop between the measuring lead (red) and the return conductor (black) as big as possible. This improves reception and thus increases the range of the receiver. One way of achieving this is to use an extension cable. See image j. This is particularly helpful when working under voltage. The distance between measuring conductor and return conductor should be at least 2 m. Also follow tips 2, 3 and 6.

Recommended setting for the receiver: Automatic search mode, see chapter 5B.

Tip 10: The return conductor (black) may also be connected via the neutral conductor (N). The measuring conductor and return conductor should then be in the same electric circuit.



## **7C** Two-pole applications (common forward and return conductors)

These measurements may be taken in properly connected electric circuits (without cable interruptions). In this case, the sender is connected to two conductors in a common cable. The high-frequency signal of the sender goes back to the pick-up via the forward and return conductors. Measurements may be taken with or without voltage.

The detection depth is a maximum of 0.5 m and is dependent on the surrounding material.

Tip 11: When measuring under voltage, the individual phases (L1, L2, L3) may be distinguished, for example for sockets, lampholders, light switches etc.

- For safety reasons, the measuring circuit should be zero-potential.
- When working under voltage, be sure to follow the safety instructions.
- Additional earth wires and shielding in the cable reduce the detection depth of the receiver.
- Shielding (such as metal coverings, metal supports etc.) in the vicinity reduces the range.

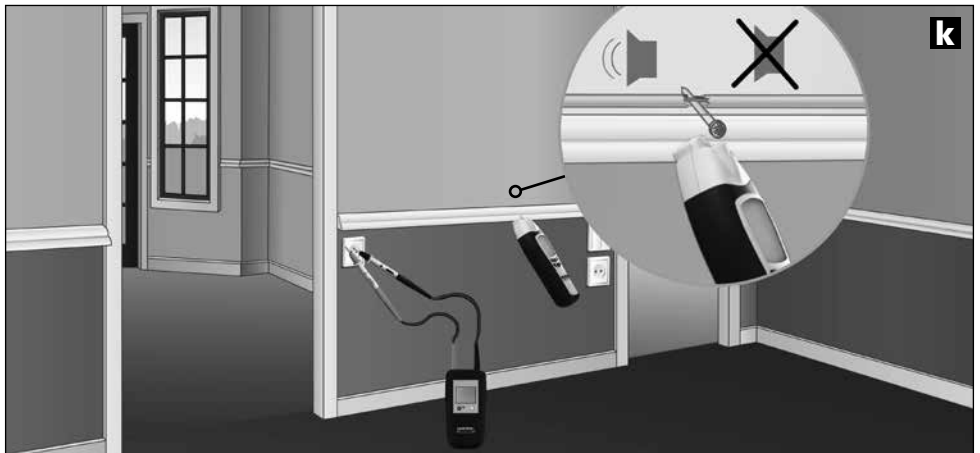
## Examples for single-pole applications

### 7C-1 Locate short-circuits

- Make the measuring circuit zero-potential.
- The short-circuit resistance must be less than 20 ohm. This can be determined using a multimeter. If the resistance is  $> 20$  ohm, you may be able to find the defect by searching for interrupted cables. See chapter 7B-2 on how to do this.

Connect the sender to short-circuited conductor and switch it on. Then turn on the receiver and begin searching. The receiver is able to trace the signal up to the location of the short-circuit. See image k. Adjust the receiver's sensitivity and the sender's output power little by little until you have located the short-circuit.

Recommended settings for the receiver: Manual search mode, minimum sensitivity, see chapter 5C.



## 7C-2 Locate fuses



- Measurement under voltage! It is essential that you follow the safety instructions.
- The cover of the fuse box may only be removed by a skilled electrician.

Connect the sender to the phase conductor and the neutral conductor (N). Then turn on the receiver and begin searching. Follow the signal in the sub-distributor. See image I. Adjust the receiver's sensitivity and the sender's output power little by little until you have located the fuse.

The accuracy in locating fuses always depends on the various installation condition (RCD machines, types of fuses etc.).

Recommended settings for the receiver: Manual search mode, minimum sensitivity, see chapter 5C.

Tip 12: When locating a fuse, pay attention to the numbers in the numerical display. The highest value will appear when in the vicinity of the desired fuse.

Tip 13: Rotate the receiver around its longitudinal axis by 90° or modify its horizontal and vertical positions. This will adjust the device to different automatic circuit breakers, which have magnetic coils installed in different positions.

Tip 14: You will achieve the best results by measuring directly at the connections.

Tip 15: These measurements may be taken without voltage as well. Some installation conditions produce more accurate results than others.



## 8 Further functions of the device

- In poor lighting conditions, the display illumination may be switched on in both the sender and the receiver. See chapter 1.
- The receiver features a flashlight in addition. The flashlight switches itself off automatically after 1 minute. Do not switch the flashlight on or off while measuring mains voltage recognition (NCV) to maintain full functionality.
- The acoustic signal may be deactivated in the receiver. See chapter 1.

## Information on maintenance and care

Clean all components with a damp cloth and do not use cleaning agents, scouring agents and solvents. Store the device in a clean and dry place.

### Technical data

<b>Sender CableTracer TX</b>	
Output signal	125 kHz
Nominal voltage	12 – 250V
Measurement range	12 – 400V AC/DC
Frequency range	0 – 60 Hz
Overvoltage category	CAT III 300V, pollution degree 2
Power supply	1 x 9V block, IEC LR6, Alkali
Automatic switch-off	ca. 1 Std.
Operating temperature	0°C – 40°C
Storage temperature	-20°C – 60°C
Operating height	2000 m
Weight incl. battery	ca. 200 g
Dimensions (W x H x D)	68 x 130 x 32 mm
<b>Receiver CableTracer RECV</b>	
Measurement ranges:	
Voltage detection	0 – 0.4 m measuring depth
Single-pole measurement	0 – 2 m measuring depth
Two-pole measurement	0 – 0.5 m measuring depth
Power supply	1 x 9V block, IEC LR6, Alkali
Automatic switch-off	ca. 10 minutes
Operating temperature	0°C – 40°C
Storage temperature	-20°C – 60°C
Operating height	2000 m
Weight incl. battery	ca. 240 g
Dimensions (W x H x D)	59 x 192 x 37 mm

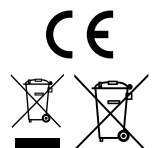
Subject to technical alterations 05.16

## EU directives and disposal

This device complies with all necessary standards for the free movement of goods within the EU.

This product is an electric device and must be collected separately for disposal according to the European Directive on waste electrical and electronic equipment.

Further safety and supplementary notices at: [www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)



**!** Lees de bedieningshandleiding en de bijgevoegde brochure 'Garantie- en aanvullende aanwijzingen' volledig door. Volg de daarin beschreven aanwijzingen op. Bewaar deze documentatie en geef ze door als u het apparaat doorgeeft.

## Functie / toepassing

Universeel en flexibel leidingzoekapparaat in een set met zender en ontvanger

- Contactloze tracersing van het zendersignaal door de ontvanger.
- Lokalisatie van elektrische kabels, zekeringen, veiligheidsschakelaars, metalen buizen (bijv. verwarmingsbuizen) en nog veel meer.
- Lokalisatie van leidingonderbrekingen in voorhanden installaties en kortsluitingen in gelede installatiekabels.
- Toepasbaar met en zonder netspanning, tot max. 400 V.
- Gelijk- en wisselspanningsweergave tot max. 400 V.
- Eenpolige zoekfunctie, voor optimale leiding- en objectlokalisatie op grote diepte.
- Tweepolige zoekfunctie, voor doelgericht opsporen van zekeringen, kortsluitingen en RCD/FI-veiligheidsschakelaars.
- Hoge zendfrequentie van 125 Khz maakt een exacte en storingsvrije lokalisatie zonder netstoringen mogelijk.
- Dankzij de signaalcodering kunnen tot zeven zenders en een ontvanger worden ingezet, ideaal voor werkzaamheden in complexe installaties.
- De ingebouwde AC-spanningzoeker herkent en lokaliseert spanningvoerende leidingen.
- Een permanente AC-spanningswaarschuwing aan de zender en de ontvanger verhoogt de veiligheid.
- Automatische en handmatige modus voor de correcte instelling op het meetprobleem.
- Geïntegreerde meetpuntverlichting, door krachtige ledverlichting.
- Overspanningscategorie CAT III (conform EN 61010-1, max. 300 V) en alle lagere categorieën. De apparaten en het toebehoren mogen niet worden toegepast voor werkzaamheden in de overspanningscategorie CAT IV (bijv. bij laagspanningsinstallatiebronnen).

## Werkingsprincipe

De meting wordt uitgevoerd met één of meerdere zenders en een ontvanger. De zender stuurt gecodeerde signalen in de leiding die moet worden gecontroleerd. Het signaal is een gemoduleerde stroom die een elektromagnetisch veld genereert rond de geleider. De ontvanger herkent dit veld, decodeert het en kan daardoor de leidingen met het ingevoerde signaal vinden en lokaliseren.

## Veiligheidsinstructies

- Gebruik het apparaat uitsluitend doelmatig binnen de aangegeven specificaties.
- De meetapparaten en het toebehoren zijn geen kinderspeelgoed. Buiten het bereik van kinderen bewaren.
- Ombouwwerkzaamheden of veranderingen aan het apparaat zijn niet toegestaan, hierdoor komen de goedkeuring en de veiligheidsspecificatie te vervallen.
- Stel het apparaat niet bloot aan mechanische belasting, extreme temperaturen, vocht of sterke trillingen.
- Gebruik het apparaat niet in omgevingen met explosieve gassen of stoom.
- Bij de omgang met spanningen van meer dan 25 V AC resp. 60 V DC dient uiterst voorzichtig te worden gewerkt. Bij contact met de elektrische geleiders bestaat bij deze spanningen al levensgevaar door elektrische schokken.
- Wees bijzonder voorzichtig vanaf het punt waarop de 50 V-weergave bij de zender TX brandt.

- Als het apparaat met vocht of andere geleidende resten bevochtigd is, mag niet onder spanning worden gewerkt. Vanaf een spanning van 25 V AC resp. 60 V DC bestaat gevaar voor levensgevaarlijke schokken op grond van de vochtigheid.
- Reinig en droog het apparaat vóór gebruik.
- Let bij gebruik buitenshuis op dat het apparaat alleen onder dienovereenkomstige weersomstandigheden resp. na het treffen van geschikte veiligheidsmaatregelen toegepast wordt.
- In overspannings-categorie II (CAT II) mag de spanning van 250 V tussen het controleapparaat en de aarding niet worden overschreden.
- Het meettoebehooren moet bij iedere meting voldoen aan de vereiste meetcategorie (CAT), meetspanning en meetstroom.
- Overtuig u er vóór iedere meting van dat het te controleren bereik (bijv. leiding) en het controleapparaat in optimale staat verkeren. Test het apparaat op bekende spanningsbronnen (bijv. 230 V-contactdoos voor de AC-controle).
- Het apparaat mag niet meer worden gebruikt als een of meerdere functies uitvallen of de batterijlading zwak is.
- Vóór het openen van het batterijvakdeksel dient de verbinding van het apparaat naar alle meetkringen te worden onderbroken.
- Neem de veiligheidsvoorschriften van lokale resp. nationale instanties voor het veilige en deskundige gebruik van het toestel in acht en draag eventueel voorgeschreven veiligheidsuitrusting (bijv. elektricien-handschoenen).
- Grijp de meetpunten alleen vast aan de handgrepen. De meetcontacten mogen tijdens de meting niet worden aangeraakt.
- Gebruik de zender niet in continubedrijf, maar alleen tijdens de eigenlijke meettijd. Na een meting moet de zender (incl. meetleidingen) uit het meetcircuit worden verwijderd.
- Voer metingen die gevaarlijk dicht bij elektrische installaties moeten worden uitgevoerd, niet alleen uit en alléén na instructie van een verantwoordelijke elektromonteur.
- De zender leidt de meetspanning in de te controleren leidingen. Gevoelige elektronica (bijv. netwerkkaarten) kunnen daardoor beïnvloed worden of beschadigd raken. Waarborg daarom vóór de meting dat de te controleren leidingen niet zijn aangesloten op gevoelige elektronica.
- Gebruik uitsluitend de originele meetleidingen. Deze moeten over dezelfde nominale spannings-, categorie- en ampère-waarden beschikken als het meetapparaat.

## Symbolen



Waarschuwing voor gevaarlijke elektrische spanning: door onbeschermde, spanningvoerende onderdelen in de behuizing bestaat gevaar voor elektrische schokken.



Waarschuwing voor een gevarenpunt



Veiligheidsklasse II: het controleapparaat beschikt over een versterkte of dubbele isolatie.

### CAT III

Overspanningscategorie III: bedrijfsmiddelen in vaste installaties en voor toepassingen waarbij bijzondere vereisten aan de betrouwbaarheid en de beschikbaarheid van de bedrijfsmiddelen worden gesteld, bijv. schakelaars in vaste installaties en apparaten voor industriële toepassingen met constante aansluiting op de vaste installatie.

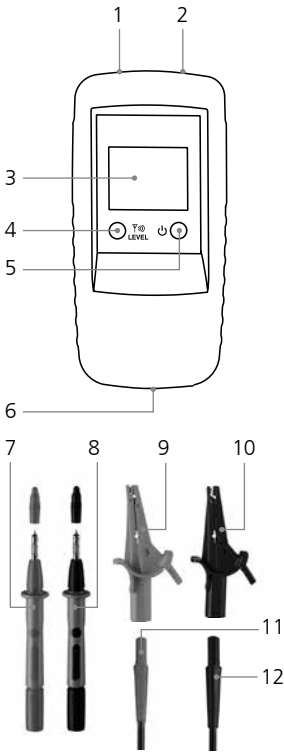


Aardpotentiaal



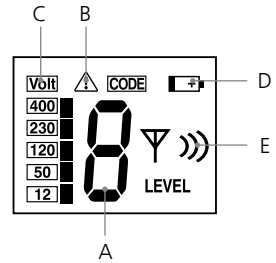
Belangrijke aanwijzingen die absoluut moeten worden opgevolgd!

## 1 Benaming



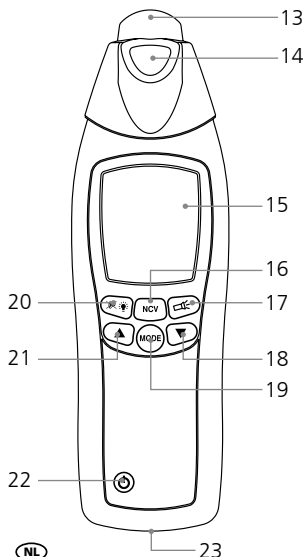
### Zender TX

- 1 Aansluitbus rood +
- 2 Aansluitbus zwart -
- 3 LC-display
- 4 Toets zendcode: instelling uitgangsvermogen zendsignaal / verlichting LC-display (2 sec. lang indrukken) / zendcode instellen
- 5 AAN/UIT-toets  
UIT: 2 sec. lang indrukken
- 6 Batterijvakje (achterzijde)
- 7 Meetpunt rood +
- 8 Meetpunt zwart -
- 9 Optioneel: meetklem rood +
- 10 Optioneel: meetklem zwart -
- 11 Aansluitkabel rood +
- 12 Aansluitkabel zwart -



### LC-display zender TX

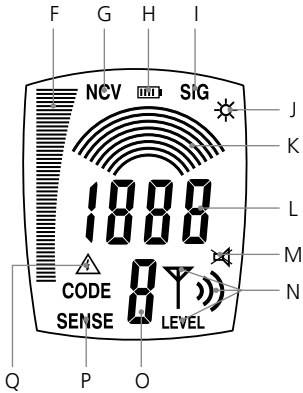
- A Zendcode (1,2,3,4,5,6,7)
- B Waarschuwing voor externe spanning
- C Weergave externe spanning (12, 50, 120, 230, 400 V)
- D Batterijlading gering
- E Weergave uitgangsvermogen zendsignaal (level I, II, III)



### Ontvanger REC V

- 13 Sensorkop
- 14 Zaklamp
- 15 LC-display
- 16 Omschakeling meetmodus: Leidingzoekfunctie (SIG) / netspanningszoekfunctie (NCV)
- 17 AAN/UIT-toets zaklamp
- 18 Gevoeligheid verminderen
- 19 Omschakeling handmatige zoekmodus / automatische zoekmodus
- 20 Verlichting LC-display / signaalgeluid uit- resp. inschakelen (2 sec. lang indrukken)
- 21 Gevoeligheid verhogen
- 22 AAN/UIT-toets - UIT: 2 sec. lang indrukken
- 23 Batterijvakje (achterzijde)



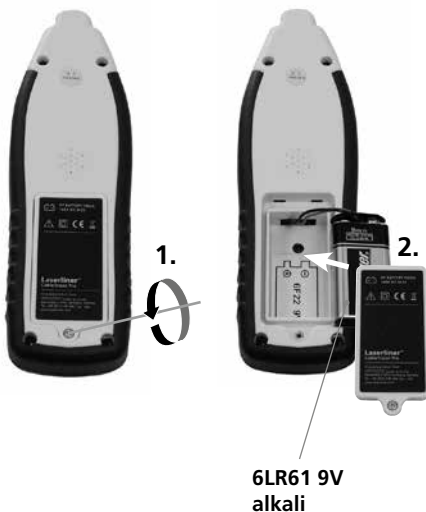


## LC-display ontvanger RECV

- F Stafdiagramweergave (volledige uitslag = maximale sterkte): signaalsterkte (SIG) ( elektromagnetische veldsterkte (NCV)
- G Netspanningsmodus (NCV)
- H Indicator batterij-laadtoestand
- I Automatische zoekmodus ingeschakeld (SIG)
- J Weergave voor ingeschakelde zaklamp
- K Handmatige zoekmodus: grafische weergave van de ingestelde gevoeligheid
- L Automatische zoekmodus: numerieke weergave van de signaalsterkte  
Handmatige zoekmodus: numerieke detailweergave van de signaalsterkte, waarde is afhankelijk van de ingestelde gevoeligheid
- M Weergave voor uitgeschakeld signaalgeluid
- N Weergave van het door de zender TX ingestelde uitgangsvermogen van het zendsignaal , level I, II, III
- O Weergave van de ontvangen zendcode (1,2,3,4,5,6,7)
- P Handmatige zoekmodus ingeschakeld
- Q Waarschuwing voor externe spanning

## 2 Plaatsen van de batterij

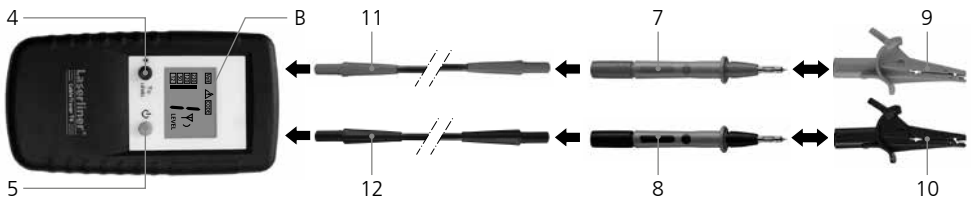
Let op de juiste polariteit! Het batterijsymbool op het LC-display van de ontvanger resp. zender geeft aan wanneer de batterijen moeten worden vervangen.



## 3 Zender TX: inrichten

Sluit de kabels aan op het apparaat. Let daarbij op de juiste polariteit! Schakel het apparaat in met de AAN/UIT-toets (5). Al naargelang de toepassing kan het uitgangsvermogen van het signaal met behulp van de zendcode-toets (4) worden ingesteld: level 1 = geringste vermogen; level 3 = hoogste vermogen. Door de verhoging van het geringste naar het hoogste vermogen wordt de reikwijdte van de ontvanger RECV met ca. het vijfvoudige uitgebreid.

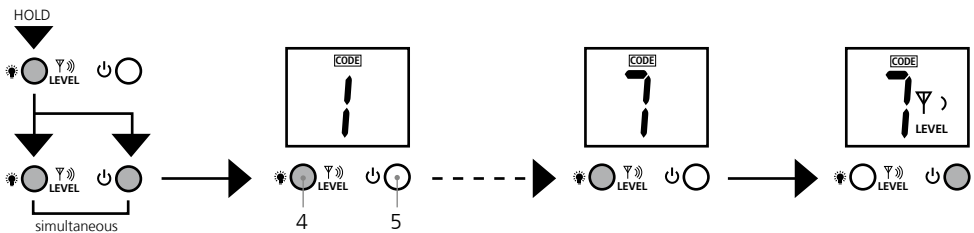
Indien een externe spanning voorhanden is, verschijnt op het LC-display de spanningshoogte en het waarschuwingssymbool (B). Bovendien wordt de zendcode weergegeven. Druk ca. 2 sec. lang op de zendcode-toets (4) om de verlichting van het LC-display in te schakelen. Druk ca. 2 sec. lang op de AAN/UIT-toets om het apparaat uit te schakelen. Het apparaat kan met en zonder spanning worden gebruikt en is tot 400 V spanningsvast.



- ! – Neem bij werkzaamheden onder spanning altijd de veiligheidsinstructies in acht.
- De geïntegreerde waarschuwing voor externe spanning (B) in de zender kan een test op spanningsvrijheid niet vervangen!

## 4 Zender TX: zendcode instellen

Als slechts één zender in gebruik is, moet de zendcode niet worden omgezet. Zodra u met meer dan één zender werkt, dient u de zendcode in te stellen. Houd hiervoor bij uitgeschakeld apparaat de zendcode-toets (4) ingedrukt en druk kort op de AAN/UIT-toets (5). Druk vervolgens op de zendcode-toets en stel de gewenste code in. Stel voor alle toegepaste apparaten een andere zendcode in. Met de AAN/UIT-toets slaat u de instellingen op en schakelt u het apparaat in. In totaal staan 7 verschillende signaalcodes ter beschikking.



## 5 Ontvanger RECV: ontvangstmodus instellen

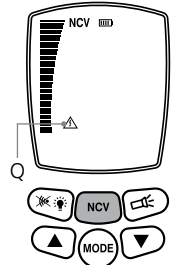


De geïntegreerde waarschuwing voor externe spanning (Q) in de ontvanger kan een test op spanningsvrijheid niet vervangen!

### 5A Herkenning van de netspanning

Deze modus functioneert zonder zender en wordt geactiveerd met de toets 16. Op het LC-display verschijnt 'NCV'. Hier kunnen spanningvoerende leidingen worden gelokaliseerd.

De elektromagnetische veldsterkte wordt als staafdiagram weergegeven. Het extra akoestische ontvangstsignaal geeft door middel van de toonhoogte aan hoe ver de spanningvoerende kabel verwijderd is. Hoe hoger de toon, hoe dichterbij de spanningvoerende kabel. In geval van een externe spanning wordt dit door middel van het waarschuwingssymbool (Q) aangegeven.

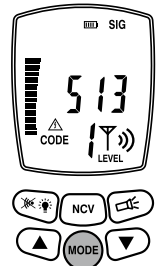


### 5B Automatische zoekmodus

Deze modus werkt alleen met de zender, is na het inschakelen van het apparaat actief en wordt op het LC-display met 'SIG' aangegeven. Hier voert het apparaat de instelling van de gevoeligheid automatisch uit om optimale meetresultaten te behalen. Met de Modus-toets kan deze instelling worden gekozen.

De signaalsterkte verschijnt als staafdiagram en kan numeriek worden afgelezen. Bovendien geef het akoestische ontvangstsignaal door middel van de toonhoogte aan hoe ver de gezochte kabel verwijderd is. Hoe hoger de toon, hoe dichterbij de gezochte leiding. Met de numerieke detailweergave is de meest exacte lokalisatie van de leiding mogelijk.

De door de zender overgedragen zendcode en het uitgangsvermogen van het zendsignaal wordt eveneens weergegeven. In geval van een externe spanning wordt dit door middel van het waarschuwingssymbool (Q) aangegeven.



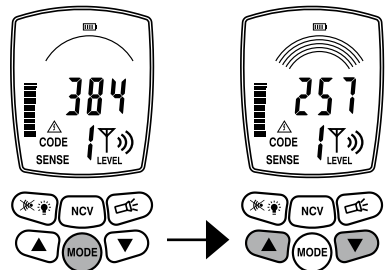
### 5C Handmatige zoekmodus

Deze modus functioneert alleen met de zender en moet met de Mode-toets worden geselecteerd. Op het LC-display verschijnt 'SENSE'. Met de pijltoetsen kan de gevoeligheid worden ingesteld: 1 boog = maximale gevoeligheid; 8 bogen = minimale gevoeligheid. Een vermindering van de gevoeligheid is zinvol als het meetbereik exacter moet worden beperkt.

De signaalsterkte wordt eveneens door het uitgangsvermogen van de zender bepaald. Stel daarom ook het zendlevel in om de gewenste gevoeligheid aan te passen.

De signaalsterkte verschijnt als staafdiagram en kan numeriek exact worden afgelezen. Bovendien geef het akoestische ontvangstsignaal door middel van de toonhoogte aan hoe ver de gezochte kabel verwijderd is. Hoe hoger de toon, hoe dichterbij de gezochte leiding. Met de numerieke detailweergave is de meest exacte lokalisatie van de leiding mogelijk.

De door de zender overgedragen zendcode en het uitgangsvermogen van het zendsignaal worden eveneens weergegeven. In geval van een externe spanning wordt dit door middel van het waarschuwingssymbool (Q) aangegeven.

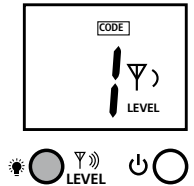
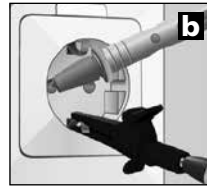
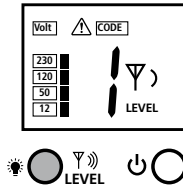
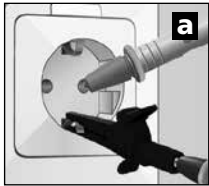


## 6 Metingen voorbereiden

De metingen kunnen principieel aan leidingen worden uitgevoerd die spanningsvrij zijn of onder spanning staan. Het ontvangstbereik van de ontvanger is in de regel groter als in spanningsloze toestand wordt gewerkt. De zender geschiedt wordt gevoed door de ingebouwde batterij.

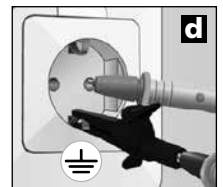
- ! – De metingen dienen altijd aan spanningsvrije leidingen te worden uitgevoerd.
- ! – Indien onder spanning wordt gewerkt, dient u de veiligheidsinstructies strikt in acht nemen.

Bij werkzaamheden onder spanning kan met behulp van de zender de fasegeleider worden bepaald. Sluit daarvoor de zwarte kabel (-) op de veiligheidsgeleider en de rode kabel (+) op de te meten geleider aan. U hebt de fasegeleider gevonden als een spanning op het display wordt weergegeven en het waarschuwingssymbool verschijnt (voorbeeld a). Als deze weergave niet verschijnt, hebt u de neutrale geleider N (voorbeeld b) gevonden of de bedrijfsspanning is niet voorhanden resp. de veiligheidsgeleider is verkeerd aangesloten.



- ! Indien in het meetcircuit een verkeerde stroom voorhanden is, kan de FI/RCD-veiligheidsschakelaar door de extra stroom van de zender worden geactiveerd.

Om veiligheidsredenen dient de zender bij werkzaamheden onder spanning alleen van de fase tegen de neutrale geleider te worden aangesloten (voorbeeld c). Als de zender echter van de fase tegen de veiligheidsgeleider wordt aangesloten (voorbeeld d), dient te worden gecontroleerd of de veiligheidsgeleider geaard is en veilig functioneert. Als dat niet het geval is, kunnen alle met de aarde in contact staande onderdelen onder spanning staan.



- ! Bij de controle van de functieveiligheid van de veiligheidsgeleider dienen de van toepassing zijnde lokale resp. nationale veiligheidsvoorschriften in acht te worden genomen.

## 7 Toepassingsgebieden

Er zijn principieel drie mogelijkheden:

- A. toepassing met ontvanger: lokalisatie van spanningvoerende leidingen.
- B. eenpolige toepassing met zender en ontvanger: metingen met gescheiden toevoer- en retourleiding, zie afb. d en afb. e in hoofdstuk 7B.
- C. tweepolige toepassing met zender en ontvanger: metingen met gezamenlijke toevoer- en retourleiding in één kabel, zie afb. c.

## 7 Toepassingsgebieden

### 7A Spanningzoekfunctie

Schakel de ontvanger in en schakel over naar de netspanningsmodus. Nu vindt het apparaat spanningvoerende leidingen en kan het verloop van een spanningvoerende leiding worden getraceerd. De zender hebt u daarbij niet nodig. Zie hiervoor ook hoofdstuk 5A.



### 7B Eenpolige toepassingen (gescheiden toevoer- en retourleiding).

Hier wordt de zender slechts op één geleider in een meeraderige kabel aangesloten. Via deze geleider stroomt vervolgens het hoogfrequente signaal van de zender. De retourleiding is de aarde, idealiter de aardgeleider of een andere goede massaverbinding. De lokalisatiediepte bedraagt maximaal 2 m en is afhankelijk van het materiaal in de omgeving.



- Het signaal van de zender dient goed geaard te zijn om optimale zoekresultaten te bereiken.
- Bij werkzaamheden onder spanning dienen de veiligheidsinstructies strikt in acht te worden genomen.
- De kwaliteit van de massaverbinding heeft een grote invloed op de reikwijdte.

## Voorbeelden voor een eenpolige toepassing

### 7B-1 Leidingen traceren / contactdozen zoeken



- Schakel het meetcircuit spanningsvrij.
- Het ingevoerde zendsignaal van de toevoerleiding kan op andere geleidingen worden overgedragen, zodra deze over langere afstanden parallel aan de toevoerleiding verlopen.
- Voor het bereiken van grote reikwijdten kan het raadzaam zijn, de te meten leiding van het overige meetcircuit te scheiden.

Sluit de zender aan op de te meten leiding en sluit de veiligheidsgeleider aan, zie afbeelding d in hoofdstuk 6. Schakel vervolgens de ontvanger in en begin met de lokalisatie.

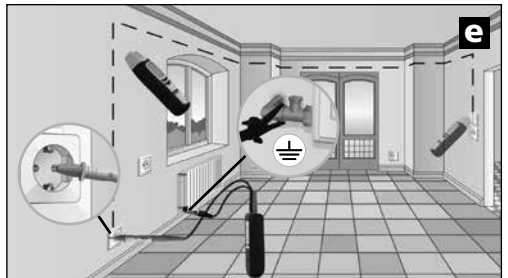
Aanbevolen instelling bij de ontvanger: handmatige zoekmodus, maximale gevoeligheid, zie hoofdstuk 5C.

Tip 1: als alternatief voor de veiligheidsgeleider kan bijv. ook een verwarming als aarde worden gebruikt, zie afbeelding e. Daarvoor dient gewaarborgd te zijn dat de verwarming correct geaard is.

Tip 2: met behulp van het signaalgeluid, het staafdiagram en de numerieke detailweergave kan het leidingverloop eenvoudig worden getraceerd. Als het leidingverloop exact moet worden bepaald, hoeft u alleen de punten te kenmerken waar de numerieke weergave de hoogste waarden aangeeft.

Tip 3: de reikwijdte kan met het vijfvoudige worden vergroot als het uitgangsvermogen van de zender van level 1 naar level 3 verhoogd wordt.

Tip 4: om het verloop van de gezochte leiding beter te kunnen bepalen, kan het zinvol zijn om de parallelle leidingen eveneens te aarden.



## 7B-2 Leidingonderbrekingen opsporen

- ! – Schakel het meetcircuit spanningsvrij
- ! – In geval van een leidingonderbreking moet de overgangsweerstand meer dan 100 kΩ bedragen.

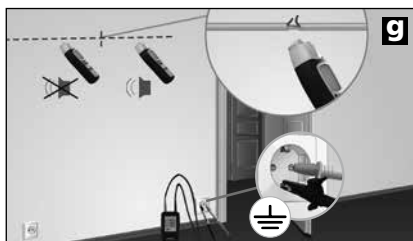
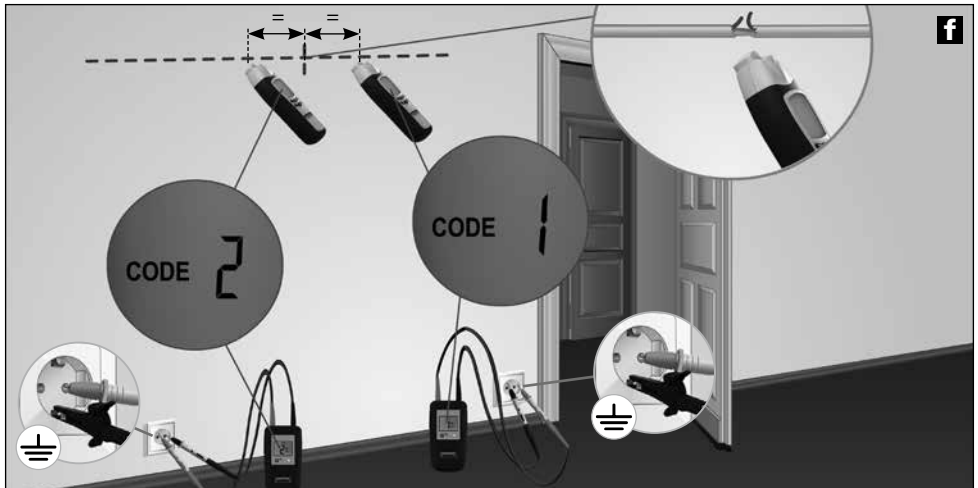
Bij deze toepassing kunnen twee zenders worden gebruikt. De tweede zender is niet bij de set inbegrepen, maar is als toebehoren verkrijgbaar. Stel de zenders in op verschillende zendcodes en sluit de te meten leiding en de veiligheidsgeleider aan, zie afbeelding f in hoofdstuk 4 en 6. Schakel vervolgens de ontvanger in en zoek het verloop van leiding. De plaats van de leidingonderbreking bevindt zich exact in het midden tussen de beide weergegeven zendcodewaarden op het LC-display. Neem ook de tips 1 t/m 3 in acht.

Aanbevolen instelling bij de ontvanger: handmatige zoekmodus, maximale gevoeligheid, zie hoofdstuk 5C.

Tip 5: het punt van de onderbreking kan door bijstellen van de gevoeligheid aan de ontvanger en het uitgangsvermogen van de zender systematisch worden beperkt.

Tip 6: om optimale resultaten te bereiken, dienen ook alle leidingen te worden geaard die niet voor de meting vereist zijn. Dit geldt vooral voor alle niet gebruikte, afzonderlijke geleiders in meeraderige kabels en mantelleidingen. Het niet-aarden van deze leidingen kan leiden tot overspraak van het ingevoerde signaal (door capacatieve en inductieve koppelingen). Het punt van de onderbreking kan niet meer voldoende worden beperkt.

Tip 7: de opsporing van storingen in elektrische vloeren functioneert op dezelfde wijze. Let hierbij op dat zich boven de verwarmingsdraden geen geaarde afschermfolie bevindt. Onderbreek zo nodig de verbinding van de folie met de aarde.



Bij werkzaamheden met één zender kan het punt van de leidingonderbreking door mogelijke overspraak van het elektromagnetische veld niet zo exact worden bepaald, zie hiervoor afbeelding g. In dit geval geeft de ontvanger het zendsignaal na de leidingonderbreking aan door middel van een duidelijk zwakker wordend signaal. De onderbreking bevindt zich op het punt waar het signaal zwakker begint te worden.

## 7B-3 Geleiders in de grond vinden

- ! – Schakel het meetcircuit spanningsvrij.

Sluit de zender aan op de gezochte leiding, sluit de veiligheidsgeleider aan en schakel de zender in. Let daarbij op dat de lus tussen de gezochte leiding (rood) en de aarde (zwart) zo groot mogelijk is. Als de afstand te gering is, kan de ontvanger het signaal niet met de maximale reikwijdte lokaliseren. Zie hiervoor ook tip 2 en 3 en de toepassing 7B-6 op de volgende pagina.

Aanbevolen instelling bij de ontvanger: automatische zoekmodus, zie hoofdstuk 5B.

Tip 8: stel bij de zender het maximale uitgangsvermogen in om de reikwijdte van de ontvanger te vergroten, zie hoofdstuk 3.

Tip 9: let tijdens het zoeken op het staafdiagram van de ontvanger. De weergave verandert duidelijk als de ontvanger over de gezochte leiding zwenkt. De weergave geeft de maximale uitslag aan als het apparaat zich direct boven de leiding bevindt.

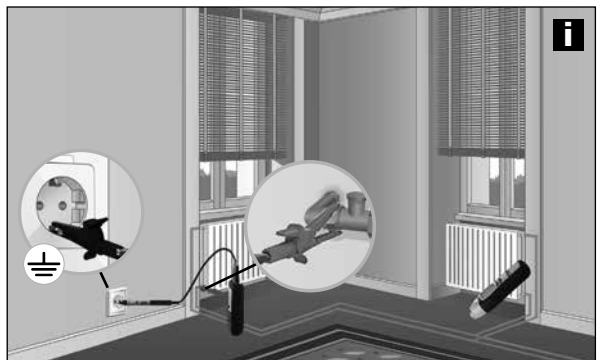


## 7B-4 Verwarmingsbuizen en waterleidingen vinden

- ! – Schakel het meetcircuit spanningsvrij.
- ! – De verwarmingsbuizen moeten van de aardaansluiting gescheiden zijn. In het andere geval kan de ontvanger het signaal niet met de maximale reikwijdte lokaliseren.

Sluit de zender met de zwarte kabel (-) op de veiligheidsgeleider en met de rode kabel (+) op de verwarming aan, zie afbeelding i. De verwarming mag daarbij niet geaard zijn. Schakel vervolgens de ontvanger in en begin met de lokalisatie. Neem ook de tips 2 en 3 in acht.

Aanbevolen instelling bij de ontvanger: automatische zoekmodus, zie hoofdstuk 5B.



## 7B-5 Niet-geleidende installatiebuizen vinden



- Schakel bij kabelkanalen de andere in het kanaal voorhanden leidingen stroomloos en verbind ze met een aardpotentiaal.
- Schakel het meetcircuit spanningsvrij.

Voer een kabelsonde (koperdraad) of een trekdraad in de niet-geleidende installatiebuis. Sluit de zender met de rode kabel (+) op de sonde en de zwarte kabel (-) op een aardpotentiaal aan en schakel de zender in. Schakel vervolgens de ontvanger in en begin met de lokalisatie. Nu kan de ontvanger het verloop van de installatiebuizen met behulp van de sonde opsporen. Neem ook tip 3 in acht.

Aanbevolen instelling bij de ontvanger: automatische zoekmodus, zie hoofdstuk 5B.

## 7B-6 Lokalisatie van geleiders op ontoegankelijke plekken

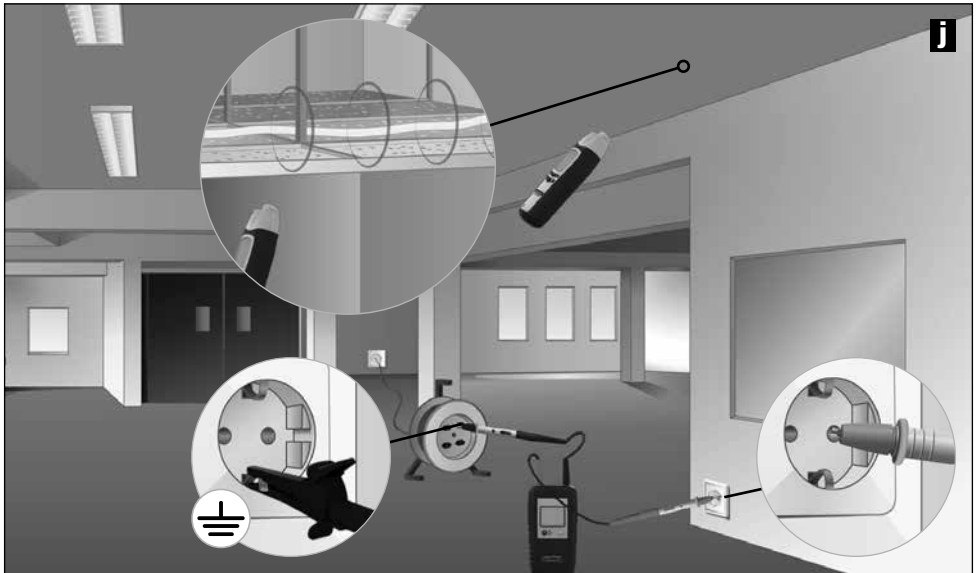


- Schakel het meetcircuit spanningsvrij.
- Neem bij werkzaamheden onder spanning altijd de veiligheidsinstructies in acht.

De ontvanger bereikt de beste ontvangstresultaten en dus grotere reikwijdten als de lus tussen de meetleiding (rood) en de retourleiding (zwart) zo groot mogelijk is. Dit kan bijv. worden gerealiseerd met een verlengkabel, zie afbeelding j. Deze opbouw is vooral zinvol als onder spanning moet worden gewerkt. Meet- en retourleiding dienen een minimale afstand van 2 m te hebben. Neem ook de tips 2, 3 en 6 in acht.

Aanbevolen instelling bij de ontvanger: automatische zoekmodus, zie hoofdstuk 5B.

Tip 10: de aansluiting van de retourleiding (zwart) kan ook via de neutrale geleider (N) geschieden. Meet- en retourleiding dienen in dat geval in dezelfde stroomkring te liggen.





## **7C** Tweepolige toepassingen (gezamenlijke toevoer- en retourleiding).

Deze metingen kunnen in correct aangesloten stroomkringen (zonder onderbrekingspunten) worden uitgevoerd. Hier wordt de zender op twee geleiders in een gezamenlijke kabel aangesloten. Het hoog-frequente signaal van de zender gaat via de toevoer- en retourleiding terug naar de zender. De metingen kunnen spanningvoerend en spanningloos worden uitgevoerd.

De lokalisatiediepte bedraagt maximaal 0,5 m en is afhankelijk van het materiaal in de omgeving.

Tip 11: bij metingen onder spanning kunnen de afzonderlijke fasen (L1, L2, L3) worden onderscheiden, bijv. bij contactdozen, lampfittingen, lichtschakelaars enz.

- Om veiligheidsredenen dient het meetcircuit spanningsvrij geschakeld te zijn.
- Neem bij metingen onder spanning altijd de veiligheidsinstructies in acht.
- Extra aardleidingen en afschermingen in de kabel verminderen de lokalisatiediepte van de ontvanger.
- Afschermingen in de omgeving verminderen de reikwijdte (metalen afdekkingen, metalen standers enz.).

## Voorbeelden voor eenpolige toepassingen

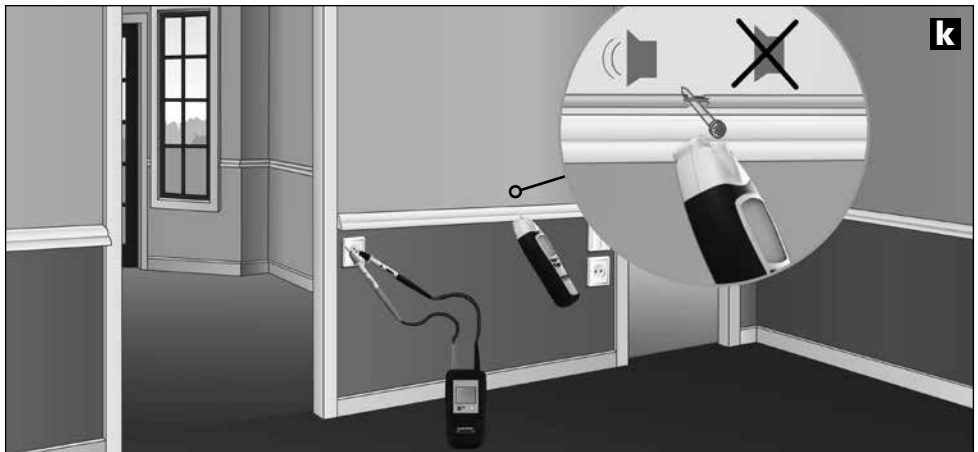
### **7C-1** Kortsluiting opsporen

– Schakel het meetcircuit spanningsvrij.

- De kortsluitweerstand moet minder dan 20 ohm bedragen. Deze kan met een multimeter worden bepaald. Als de weerstand > 20 ohm is, kan de fout eventueel met de zoekfunctie naar een leidingonderbreking worden gevonden, zie hoofdstuk 7B-2.

Sluit de zender aan op de kortgesloten leiding en schakel de zender in. Schakel vervolgens de ontvanger in en begin met de lokalisatie. De ontvanger herkent het signaal tot aan het punt van de kortsluiting, zie afb. k. Pas de gevoeligheid van de ontvanger en het uitgangsvermogen van de zender stapsgewijs aan totdat de kortsluiting gelokaliseerd is.

Aanbevolen instelling bij de ontvanger: handmatige zoekmodus, minimale gevoeligheid, zie hoofdstuk 5C.



## 7C-2 Zekeringen vinden

- ! – Meting onder spanning! Neem de veiligheidsinstructies strikt in acht.
- De afdekking van de zekeringenkast mag alleen door elektromonteurs worden verwijderd.

Sluit de zender aan de fasegeleider en de neutrale geleider (N) aan, schakel de ontvanger in en begin met de lokalisatie. Volg daarbij het signaal in de onderverdelers, zie afbeelding I. Pas de gevoeligheid van de ontvanger en het uitgangsvermogen van de zender stapsgewijs aan totdat de zekering gelokaliseerd is. Principieel is de nauwkeurigheid van de lokalisatie van zekeringen afhankelijk van de verschillende installatievoorwaarden (RCD-automaten, zekeringtypes enz.).

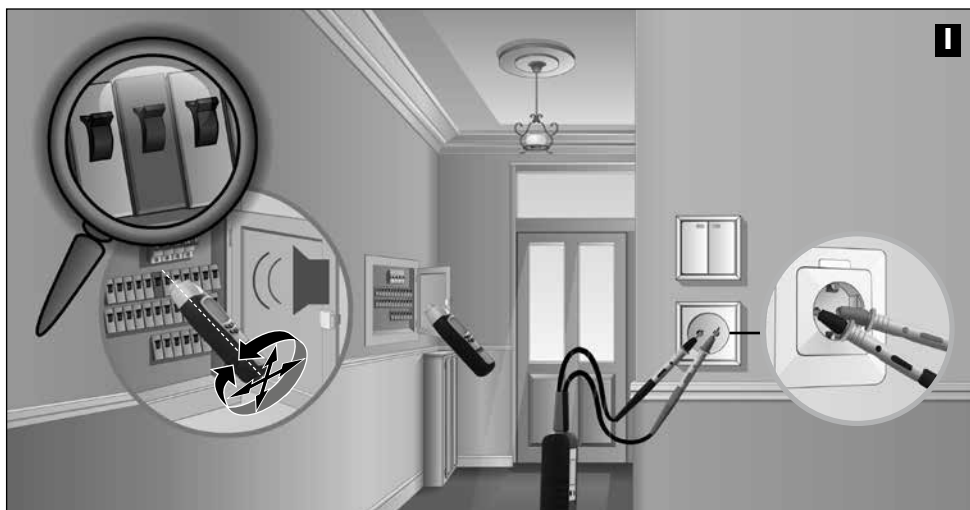
Aanbevolen instelling bij de ontvanger: handmatige zoekmodus, minimale gevoeligheid, zie hoofdstuk 5C.

Tip 12: let bij de lokalisatie van de zekeringen op de numerieke detailweergave. De hoogste waarde verschijnt in de buurt van de gezochte zekering.

Tip 13: draai de ontvanger 90° om de lengteas of verander de horizontale en verticale lengte om het apparaat aan verschillende contactverbrekers met verschillende inbouwposities van de magneetspoelen aan te passen.

Tip 14: de beste resultaten worden behaald als direct aan de aansluitingen wordt gemeten.

Tip 15: deze meting kan ook zonder spanning worden uitgevoerd. Al naar gelang de installatievoorwaarden kunnen eventueel duidelijkere resultaten worden bereikt.



## 8 Verdere apparaatfuncties

- De displayverlichting kan bij slecht licht zowel aan de zender als aan de ontvanger worden ingeschakeld, zie hoofdstuk 1.
- De ontvanger beschikt bovendien over een zaklamp. Deze schakelt na een minuut automatisch uit. Schakel de zaklamp om meettechnische redenen bij de herkenning van de netspanning (NCV) tijdens de meting niet in of uit.
- Het akoestische signaal kan aan de ontvanger worden gedeactiveerd, zie hoofdstuk 1.

## Opmerkingen inzake onderhoud en reiniging

Reinig alle componenten met een iets vochtige doek en vermijd het gebruik van reinigings-, schuur- en oplosmiddelen. Bewaar het apparaat op een schone, droge plaats.

### Technische gegevens

<b>Zender CableTracer TX</b>	
Uitgangssignaal	125 kHz
Nominale spanning	12 – 250 V
Meetbereik	12 – 400 V AC/DC
Frequentiebereik	0 – 60 Hz
Overspanningscategorie	CAT III 300 V, verontreinigingsgraad 2
Voeding	1 x 9V-blok, IEC LR6, alkali
Automatische uitschakeling	ca. 1 uur
Arbeidstemperatuur	0°C - 40°C
Opslagtemperatuur	-20°C - 60°C
Bedrijfshoogte	2000 m
Gewicht incl. batterij	ca. 200 g
Afmetingen (B x H x D)	68 x 130 x 32 mm
<b>Ontvanger CableTracer REC V</b>	
Meetbereiken:	
Spanningzoekfunctie	0 – 0,4 m meetdiepte
Eenpolige meting	0 – 2 m meetdiepte
Tweepolige meting	0 – 0,5 m meetdiepte
Voeding	1 x 9V-blok, IEC LR6, alkali
Automatische uitschakeling	ca. 10 minuten
Arbeidstemperatuur	0°C - 40°C
Opslagtemperatuur	-20°C - 60°C
Bedrijfshoogte	2000 m
Gewicht incl. batterij	ca. 240 g
Afmetingen (B x H x D)	59 x 192 x 37 mm

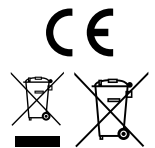
Technische veranderingen voorbehouden 05.16

## EU-bepalingen en afvoer

Het apparaat voldoet aan alle van toepassing zijnde normen voor het vrije goederenverkeer binnen de EU.

Dit product is een elektrisch apparaat en moet volgens de Europese richtlijn voor oude elektrische en elektronische apparatuur gescheiden verzameld en afgevoerd worden.

Verdere veiligheids- en aanvullende instructies onder: [www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)





Læs betjeningsvejledningen og det vedlagte hæfte „Garantioplysninger og supplerende anvisninger“ grundigt igennem. Følg de heri indeholdte instrukser. Dette dokument skal opbevares og følge med apparatet, hvis dette overdrages til en ny ejer.

## Funktion / anvendelsesformål

Universel og fleksibel ledningssøgersæt med sender og modtager

- Berøringsfri forfølgning af sendesignalet via modtageren.
- Lokaliserer elektriske kabler, sikringer, beskyttelsesafbrydere, metalrør (fx varmerør) og meget mere.
- Lokaliserer ledningsbrud i eksisterende installationer og kortslutninger i udlagte installationskabler.
- Anvendelig med og uden netspænding, til max 400 V.
- Jævn- og vekselspændingsvisning til max 400 V
- Enpolet søgefunktion, for optimal lednings- og objektsøgning i stor dybde.
- Topolet søgefunktion, til målrettet lokalisering af sikringer, kortslutninger og RCD/FI-beskyttelsesafbrydere.
- Høj sendefrekvens på 125KHz muliggør eksakt og fejlfri lokalisering, uden netforstyrrelser. – Via signalkodning er anvendelse af max 7 sendere og en modtager mulig, til arbejde i komplekse installationer
- Indbygget AC-spændingssøger detekterer og lokalisere spændingsførende ledninger.
- Permanent AC-spændingsadvarsel på senderen giver øget sikkerhed.
- Automatisk og manuel modus, til korrekt indstilling på måleproblemet
- Integreret målepunktbelysning, via kraftig LED-belysning
- Overspændingskategori CAT III (iht. EN 61010-1, max 300 V) og alle lavere kategorier. Hverken apparatet eller det medfølgende tilbehør må anvendes i overspændingskategorien CAT IV (fx på lavspændingsinstallationskilder).

## Funktionsprincip

Målingen sker med én eller flere sendere og én modtager. Senderen føder kodede signaler ind i den ledning, der skal kontrolleres. Signalet er en moduleret strøm, som genererer et elektromagnetisk felt omkring ledningen. Modtageren registrerer dette felt, afkoder det og kan dermed finde og lokalisere ledningerne med det indførte signal.

## Sikkerhedsanvisninger

- Apparatet må kun bruges til det tiltænkte anvendelsesformål inden for de givne specifikationer.
- Måleapparaterne og tilbehøret er ikke legetøj. Skal opbevares utilgængeligt for børn.
- Ombygning eller ændring af apparatet er ikke tilladt og vil medføre, at godkendelsen og sikkerhedsspecifikationerne bortfalder.
- Undgå at udsætte apparatet for mekaniske belastninger, meget høje temperaturer, fugt eller kraftige vibrationer.
- Apparatet må ikke tages i brug i omgivelser med eksplosive gasser eller damp.
- Ved omgang med spændinger højere end 25 V AC eller 60 V DC skal der udvises særlig forsigtighed. Ved berøring af de elektriske ledninger er der allerede ved disse spændinger livsfare pga. elektrisk stød.
- Vær særlig forsigtig, når 50 V-lysdioden lyser på TX-senderen.

- Hvis apparatet er blevet fugtigt eller påført andre elektrisk ledende restprodukter, må der ikke arbejdes under spænding. Fra og med en spænding på 25 V AC eller 60 V DC er der ekstra stor fare for livsfarlige stød pga. fugten.
- Apparatet skal rengøres og tørres inden ibrugtagning.
- Ved brug udendørs må apparatet kun anvendes under egnede vejrforhold og/eller ved brug af passende beskyttelsesforanstaltninger.
- I overspændingskategorien II (CAT II) må spændingen mellem prøveapparat og jord ikke overskride 250 V.
- Ved enhver måling i den ønskede målekategori (CAT) skal måletilbehøret modsvare målespænding og målestrøm.
- Inden hver måling skal man sikre sig, at både det område, der skal testes (fx en ledning), og testapparatet er i fejlfri stand. Apparatet skal testes på kendte spændingskilder (fx 230 V stik til AC-test).
- Apparatet må ikke anvendes længere, hvis en eller flere funktioner svigter, eller hvis batteriladningen er svag.
- Apparatet skal adskilles fysisk fra alle målekredse, inden der åbnes for batterirumsdækslet.
- Følg de sikkerhedsregler, der måtte være udstukket af lokale eller nationale myndigheder vedr. korrekt brug af apparatet, og evt. nødvendigt sikkerhedsudstyr (fx elektriker-handsker).
- Målespidserne må kun holdes i håndgrebene. Målekontakterne må ikke berøres under målingen.
- Senderen må ikke bruges i kontinuerlig drift, men kun i selve måletiden. Efter en måling skal senderen (inkl. måleledninger) fjernes fra målekredsen.
- Målinger i farlig nærhed af elektriske anlæg må ikke udføres alene og kun efter anvisning af en ansvarlig elfagmand.
- Senderen sender målespændingen ind i de ledninger, der skal testes. Herved risikerer man at påvirke eller beskadige følsomt elektrisk udstyr (fx netværkskort). Inden målingen skal man derfor sikre sig, at de ledninger, der skal testes, ikke er forbundet med følsom elektronik.
- Brug kun originale måleledninger. Disse skal have den samme korrekte spændings-, kategori- og amperemærkeeffekt som måleapparatet.

## Symboler



Advarsel mod farlig elektrisk spænding: Ubeskyttede, spændingsførende komponenter i husets indre kan være tilstrækkeligt farlige til at udsætte personer for risiko for elektrisk stød.



Advarsel mod farligt sted



Beskyttelsesklasse II: Prøveapparatet har forstærket eller dobbelt isolering.

### CAT III

Overspændingskategori III: Driftsmidler i faste installationer og i tilfælde, hvor der stilles særlige krav til driftsmidlernes pålidelighed og tilgængelighed, fx kontakter i faste installationer og apparater til industriel brug med varig tilslutning til den faste installation.

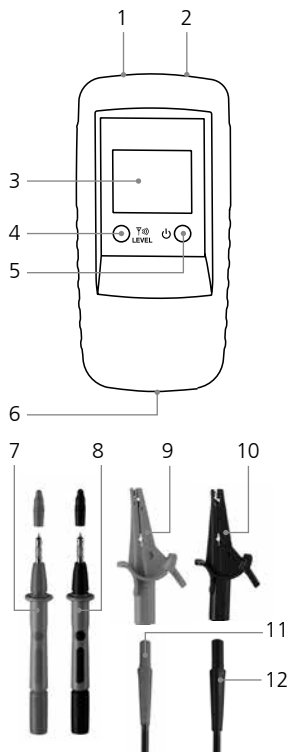


Jordpotentiale



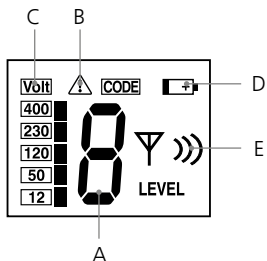
Vigtige anvisninger, som absolut skal iagttages.

## 1 Betegnelse



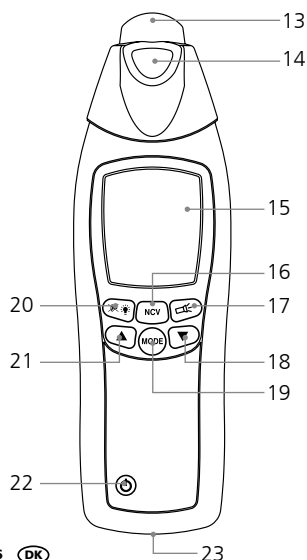
### Sender TX

- 1 Tilslutningsbøsning rød +
- 2 Tilslutningsbøsning sort -
- 3 LC-display
- 4 Knap Sendekode:  
Indstilling af udgangseffekt  
sendesignal / belysning LC-  
display (holdes inde i 2 sek.) /  
indstilling af sendekode
- 5 TIL/FRA-knap FRA: holdes  
inde i 2 sek.
- 6 Batterikammer (bagside)
- 7 Målespids rød +
- 8 Målespids sort -
- 9 Tilvalg: Måleklemme rød +
- 10 Tilvalg: Måleklemme sort -
- 11 Tilslutningskabel rødt +
- 12 Tilslutningskabel sort -



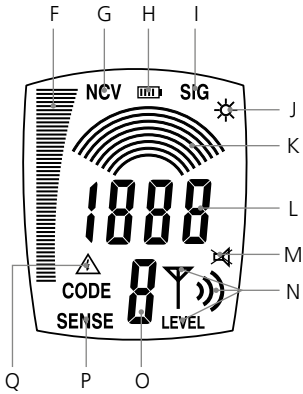
### LC-display sender TX

- A Sendekode (1,2,3,4,5,6,7)
- B Advarsel mod frem-  
medspænding
- C Visning af fremmedspæn-  
ding  
(12, 50, 120, 230, 400V)
- D Batteriladning lav
- E Visning af udgangseffekt  
sendesignal (level I, II, III)



### Modtager REC

- 13 Sensorhoved
- 14 Lommelygte
- 15 LC-display
- 16 Omskiftning af målemodus: Ledningsøgning (SIG) /  
netspændingsøgning (NCV)
- 17 TIL/FRA-knap lommelygte
- 18 Reducér følsomhed
- 19 Omskiftning manuel søgemodus / automatisk søgemodus
- 20 Belysning LC-display / slå signaltone fra eller til (holdes  
inde i 2 sek.)
- 21 Forøg følsomhed
- 22 TIL/FRA-knap - FRA: holdes inde i 2 sek.
- 23 Batterikammer (bagside)

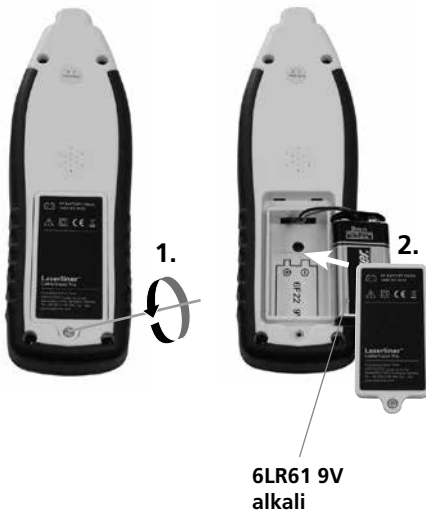


## LC-display modtager RECV

- F Søjledisplay (fuldt udslag = maksimal styrke):  
Signalstyrke (SIG) / elektromagnetisk feltstyrke (NCV)
- G Netspændingsmodus (NCV)
- H Visning af batteriladetilstand
- I Automatisk søgemodus slået til (SIG)
- J Indikator for tændt lommelygte
- K Manuel søgemodus:  
Grafisk visning af indstillet følsomhed
- L Automatisk søgemodus: numerisk visning af Signalintensitet  
Manuel søgemodus: numerisk finvisning af signalintensitet, værdi er afhængig af den indstillede følsomhed
- M Indikator for deaktiveret signaltone
- N Visning af den af senderen TX indstillede udgangseffekt for sendesignalet, level I, II, III.
- O Visning af den modtagne sendekode (1,2,3,4,5,6,7)
- P Manuel søgemodus slået til
- Q Advarsel mod fremmedspænding

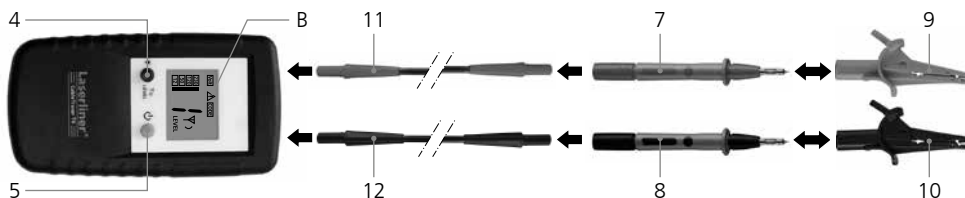
## 2 Indsættelse af batteri

Sørg for korrekt polaritet! Batterisymbolet på LC-displayet fra modtageren eller senderen angiver, hvornår batterierne skal udskiftes.



## 3 Sender TX: Indjustering

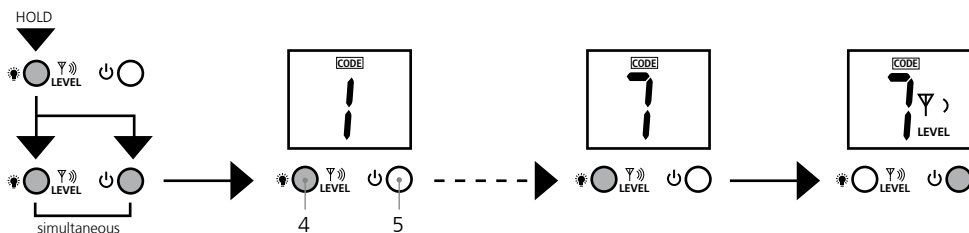
Kablet sluttes til apparatet. Vær opmærksom på korrekt polaritet! Apparatet tændes med TIL/FRA-knappen (5). Alt efter anvendelse kan signalets udgangseffekt indstilles med sendekode-knappen (4): Level 1 = mindste effekt; Level 3 = største effekt. Når der skiftes fra mindste til største effekt, udvides rækkevidden for modtageren RECV med ca. det femdobbelte. Hvis der findes fremmedspænding, vises den pågældende spændingsværdi og advarselssymbolet (B) på LC-displayet. Desuden vises sendekoden. Man tænder belysningen af LC-displayet ved at holde sendekode-knappen (4) inde i ca. 2 sek. Apparatet slukkes ved at holde knappen TIL/FRA inde i 2 sek. Apparatet kan drives spændingsførende og spændingsfrit og er spændingssikker op til 400 V.



- Når der arbejdes under spænding, skal sikkerhedsreglerne overholdes til punkt og prikke.
- Den integrerede fremmedspændingsadvarsel (B) i senderen kan ikke erstatte en spændingsfrihedskontrol!

## 4 Sender TX: Indstilling af sendekode

Hvis der kun anvendes én sender, skal sendekoden ikke omstilles. Hvis der arbejdes med mere end én sender, skal sendekoden indstilles. Dette gøres ved at holde sendekode-knappen (4) inde (mens apparatet er slukket) og samtidigt trykke kortvarigt på knappen TIL/FRA (5). Herefter trykker man på Sendekode-knappen og bestemmer den ønskede kode. De anvendte apparater indstilles alle til forskellige sendekoder. Med TIL/FRA-knappen gemmer man indstillingen og tænder for apparatet. Man kan vælge mellem 7 forskellige signalkoder i alt.





## 5 Modtager RECV: Indstilling af modtagemodus

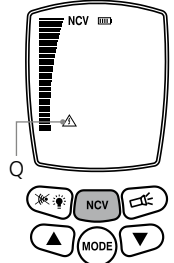


Den integrerede fremmedspændingsadvarsel (Q) i modtageren kan ikke erstatte en spændingsfrihedskontrol!

### 5A Netspændings-detektering

Denne modus fungerer uden sender og aktiveres med knappen 16. På LC-displayet vises „NCV“. Her kan man søge efter spændingsførende ledninger.

Den elektromagnetiske feltstyrke vises som søjledisplay. Det ekstra akustiske modtagesignal indikerer via tonehøjden, hvor langt borte det spændingsførende kabel er. Jo højere tone, desto nærmere er det spændingsførende kabel. Hvis der foreligger en fremmedspænding, indikeres dette med advarselssymbolet (Q).

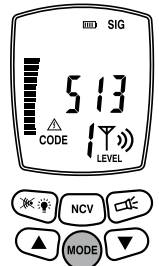


### 5B Automatisk søgemodus

Denne modus virker kun med senderen og er aktiv, hver gang der tændes for apparatet, og angives på LC-displayet med „SIG“. Her foretager apparatet den automatiske indstilling af følsomheden for at opnå optimale måleresultater. Med Modus-knappen kan man vælge denne indstilling.

Signalstyrken vises som søjledisplay og kan aflæses numerisk. Desuden indikerer det akustiske modtagesignal via tonehøjden, hvor langt borte den søgte ledning er. Jo højere tone, desto nærmere er den søgte ledning. Den eksakte lokalisering af ledningen muliggør den numeriske finvisning.

Den af senderen overførte sendekode og sendesignalets udgangseffekt vises ligeledes. Hvis der foreligger en fremmedspænding, indikeres dette med advarselssymbolet (Q).



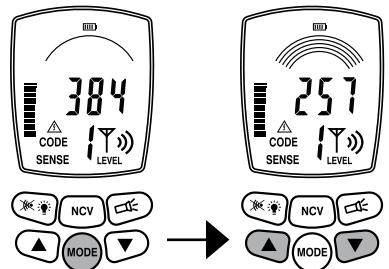
### 5C Manuel søgemodus

Denne modus virker kun med senderen og vælges med Modus-knappen. På LC-displayet vises „SENSE“. Man kan indstille følsomheden med piletasterne: 1 bue = max følsomhed; 8 buer = min følsomhed. Det er hensigtsmæssigt at reducere følsomheden, hvis måleområdet skal indsnævreres mere præcist.

Signalstyrken bestemmes ligeledes af senderens udgangseffekt. Derfor indstilles også sendeniveauet for at tilpasse den ønskede følsomhed.

Signalstyrken vises som søjledisplay og kan aflæses nøjagtigt numerisk. Desuden indikerer det akustiske modtagesignal via tonehøjden, hvor langt borte den søgte ledning er. Jo højere tone, desto nærmere er den søgte ledning. Den eksakte lokalisering af ledningen muliggør den numeriske finvisning.

Den af senderen overførte sendekode og sendesignalets udgangseffekt vises ligeledes. Hvis der foreligger en fremmedspænding, indikeres dette med advarselssymbolet (Q).

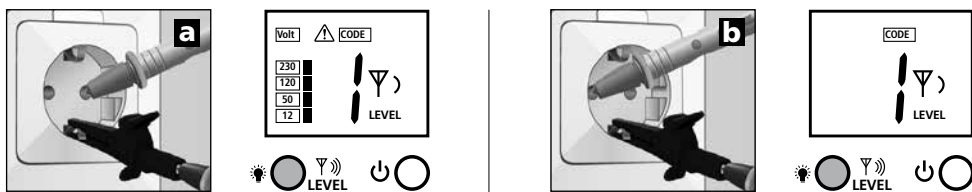


## 6 Forberedelse af måling

Principielt kan målingen udføres på ledninger, som er spændingsfri eller spændingsførende. Modtagerens modtageområde er som regel større, når der arbejdes uden spænding. Senderens strømforsyning leveres altid af det installerede batteri.

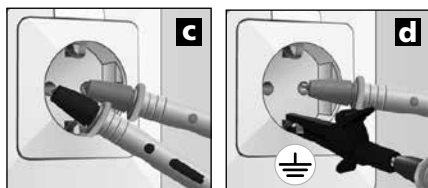
- ! – Målingerne bør altid udføres på ledninger, der er gjort spændingsfri.
- ! – Hvis der arbejdes under spænding, skal sikkerhedsreglerne overholdes til punkt og prikke.

Når der arbejdes under spænding, kan faseledningen bestemmes med senderen. Dette gøres ved at slutte det sorte kabel (-) til beskyttelsesledningen og det røde kabel (+) til den ledning, der skal måles. Der er tale om faseledningen, hvis der vises en spænding på displayet og advarselssymbolet vises (eksempel a). Hvis dette ikke vises, er der tale om neutralledningen N (eksempel b) - eller også er der ingen driftsspænding, eller beskyttelsesledningen er tilsluttet forkert.



- ! Hvis der i forvejen findes en fejlstrøm i målekredsen, kan FI/RCD-beskyttelsesafbryderen blive udløst af den ekstra sender-strøm.

Af sikkerhedsmæssige årsager bør senderen ved arbejde under spænding kun tilsluttes fra fasen til neutralledningen (eksempel c). Hvis senderen alligevel sluttes fra fasen til beskyttelsesledningen (eksempel d), skal man kontrollere, om beskyttelsesledningen er korrekt jordet og fungerer sikkert. Er dette ikke tilfældet, risikerer man, at alle de jordede dele står under spænding.



- ! Når man kontrollerer beskyttelseslederens funktionssikkerhed, skal de pågældende sikkerhedsforskrifter fra lokale og nationale myndigheder iagttages.

## 7 Anvendelsesområder

I princippet er der tre områder:

- A. Anvendelse med modtager: Søgning af spændingsførende ledninger. B. Enpolede anvendelser med sender og modtager: Måling med separat føde- og returleder, se figur d og figur e i afsnit 7B.
- C. Topolede anvendelser med sender og modtager: Måling med fælles føde- og returleder i et kabel, se figur c.

## 7 Anvendelsesområder

### 7A Spændingssøgning

Tænd for modtageren, og skift til netspændingsmodus. Nu finder apparatet spændingsførende ledninger og kan følge forløbet af en spændingsførende ledning. Hertil kræves ingen sender. Se også afsnit 5A.



### 7B Enpoledede anvendelser (separat føde- og returleder)

Her sluttes senderen kun til én leder i et flerleder-kabel. Via denne leder løber så det højfrekvente signal fra senderen. Returlederen er jord - fortrinsvis jordlederen eller en anden god måleforbindelse. Pejledybden er max 2 m og afhænger af det omgivende materiale.



- Senderens sendesignal bør være godt jordet, for at der kan opnås optimale søgeresultater.
- Når der arbejdes under spænding, skal sikkerhedsreglerne overholdes til punkt og prikke.
- Jordforbindelsens kvalitet har stor indflydelse på rækkevidden.

## Eksempler på enpoledede anvendelser

### 7B-1 Forfølgning af ledninger / søgning af stikforbindelser



- Gør målekredsen spændingsfri.
- Det tilførte sendesignal i tilledningen kan blive overført til andre ledninger, så snart disse forløber parallelt med tilledningen over længere strækninger.
- For at opnå højere rækkevidder kan det være en god ide at adskille den ledning, der skal måles, fra resten af målekredsen.

Slut senderen til den ledning, der skal måles, samt beskyttelseslederen; se figur d i afsnit 6. Tænd herefter for modtageren, og påbegynd søgningen.

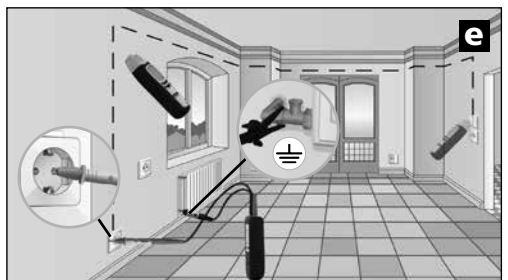
Anbefalet indstilling på modtageren: Manuel søgemodus, max følsomhed; se afsnit 5C.

Tip 1: Som alternativ til beskyttelseslederen kan man fx også bruge et varmerør som jording, se figur e. I så fald skal man dog sikre sig, at varmeanlægget er korrekt jordet.

Tip 2: Ved hjælp af signaltonen, søjledisplayet og den numeriske finvisning er det nemt at forfølge ledningsforløbet. Hvis ledningsforløbet skal registreres nøjagtigt, markerer man blot det sted, hvor den numeriske finvisning indikerer de højeste værdier.

Tip 3: Rækkevidden øges med det femdobbelte, hvis senderens udgangseffekt øges fra level 1 til 3.

Tip 4: For bedre at kunne indgrænse den søgte ledning kan det være en god ide også at jorde parallelle ledninger.



## 7B-2 Søgning efter ledningsbrud



- Gør målekredsen spændingsfri.
- Ved et ledningsbrud skal overgangsmotstanden være større end 100 kΩ.

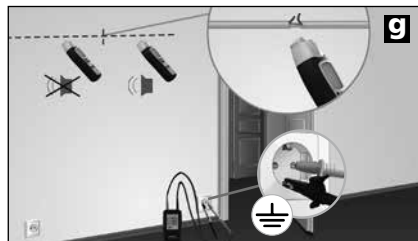
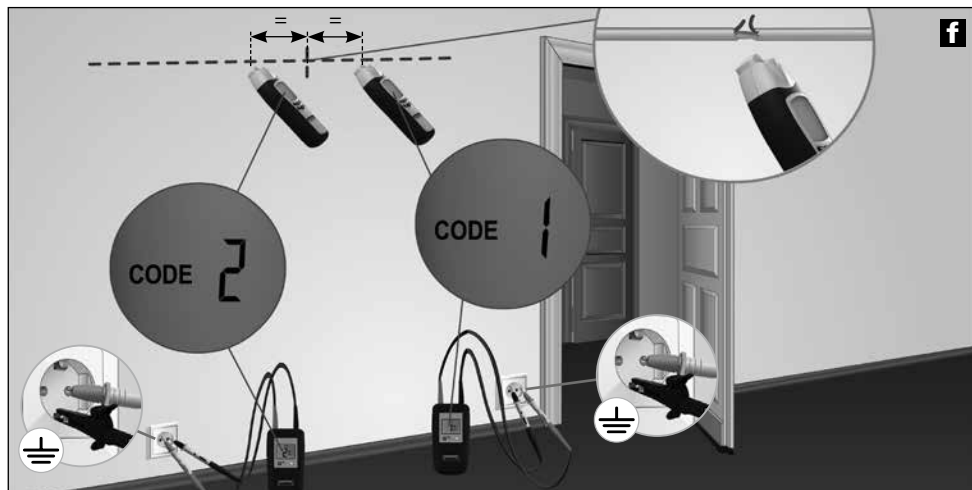
Ved denne anvendelse kan der bruges to sensorer. Den anden sensor medfølger ikke i sættet, men kan fås som tilbehør. Senderne indstilles til forskellige sendekoder, og den ledning, der skal måles, samt beskyttelseslederen tilsluttes, se figur f og afsnit 4 og 6. Herefter tænder man for modtageren og søger efter ledningens forløb. Stedet for ledningsbruddet ligger præcist midt mellem de to viste sendekodeværdier på LC-displayet. Se også Tip 1 tiol 3.

Anbefalet indstilling på modtageren: Manuel søgemodus, max følsomhed; se afsnit 5C.

Tip 5: Fejlstedet kan indgrænses systematisk ved at indstille modtagerens følsomhed og senderens udgangseffekt.

Tip 6: For at opnå optimale resultater bør man også jorde alle de ledninger, der ikke anvendes til målingen. Dette gælder ikke mindst for alle ikke-benyttede enkeltledere ved flerlederkabler og armeringskabler. Hvis disse ikke jordes, kan der forekomme krydstale mellem de tilførte signaler (via kapacitive og induktive koblinger). Fejlstedet kan da ikke længere indgrænses tilstrækkeligt.

Tip 7: Fejlsøgningen ved elektriske gulve sker på lignende måde: Her skal man sikre sig, at der ikke findes jordet afskærmningsfolie oven på varmeledningerne. Denne kan evt. separeres fra jordforbindelsen.



Når der arbejdes med en sender, kan stedet for ledningsbruddet ikke bestemmes så nøjagtigt pga. evt. krydstale i det elektromagnetiske felt; se figur g. I dette tilfælde indikerer modtageren sendesignalet efter ledningsbruddet via et signal, der tydeligt bliver svagere. Bruddet findes på det sted, hvor signalet begynder at blive svagere.

## 7B-3 Søgning efter ledning i gulvet



– Gør målekredsen spændingsfri.

Senderen sluttes til den søgte ledning og beskyttelsesledningen og tændes. Her skal man sørge for, at sløjfen mellem den søgte ledning (rød) og jordingen (sort) bliver så stor som mulig. Hvis afstanden er for lille, kan modtageren ikke pejle signalet med maksimal rækkevidde. Se også Tip 2 og 3 samt anvendelse 7B-6 på næste side.

Anbefalet indstilling på modtageren: Automatisk søgemodus, se afsnit 5B.

Tip 8: Man kan øge modtagerens rækkevidde ved at indstille den maksimale udgangseffekt på senderen; se afsnit 3.

Tip 9: Under søgningen skal man holde øje med modtagerens søjledisplay. Dette ændrer sig kraftigt, i takt med at modtageren svinges over den søgte ledning. Displayet slår maksimalt ud, når apparatet befinder sig lige over ledningen.



## 7B-4 Søgning efter varme- og vandrør

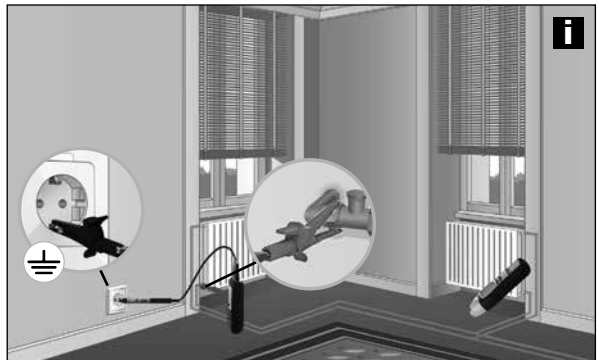


– Gør målekredsen spændingsfri.

– Varmerørene skal være adskilt fra jordforbindelsen. Ellers kan modtageren ikke pejle sendesignalet med maksimal rækkevidde.

Senderen sluttes med det sorte kabel (-) til beskyttelseslederen og med det røde kabel (+) til varmeanlægget; se figur i. Herved må varmeanlægget ikke være jordet. Herefter tænder man for modtageren og påbegynder søgningen. Se også Tip 2 og 3.

Anbefalet indstilling på modtageren: Automatisk søgemodus, se afsnit 5B.



## 7B-5 Søgning efter ikke-ledende installationsrør

- ! – Ved kabelkanaler gøres de øvrige ledninger i røret strømløse og forbindes med et jordpotentiale.
- Gør målekredsen spændingsfri.

En kabelsonde (kobbertråd) eller en træltråd indføres i det ikke-ledende installationsrør. Senderen sluttes med det røde kabel (+) til sonden og med det sorte kabel (-) til et jordpotentiale og tændes. Herefter tænder man for modtageren og påbegynder søgningen. Modtageren kan nu finde installationsrørets forløb ved hjælp af sonden. Se også Tip 3.

Anbefalet indstilling på modtageren: Automatisk søgemodus, se afsnit 5B.

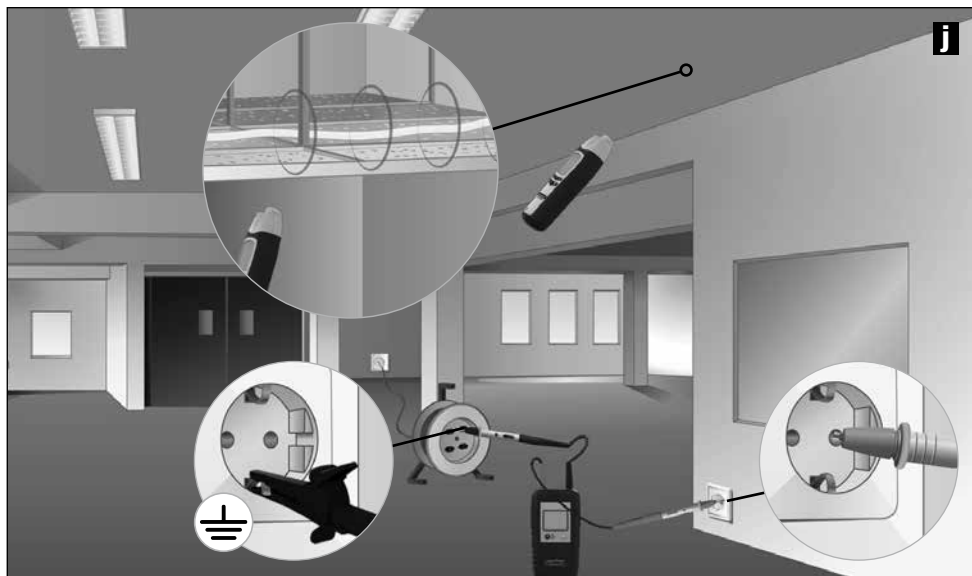
## 7B-6 Lokalisering af ledninger på utilgængelige steder

- ! – Gør målekredsen spændingsfri.
- Når der arbejdes under spænding, skal sikkerhedsreglerne overholdes til punkt og prikke.

Modtageren opnår de bedste modtagelsesresultater og dermed den største rækkevidde, når sløjfen mellem måleledningen (rød) og returlederen (sort) er så stor som mulig. Dette opnås fx med et forlængerkabel, se figur j. Denne anordning er især hensigtsmæssig, når der skal arbejdes under spænding. Måle- og returleder bør have en mindsteafstand på 2 meter. Se også Tip 2, 3 og 6.

Anbefalet indstilling på modtageren: Automatisk søgemodus, se afsnit 5B.

Tip 10: Tilslutningen af returlederen (sort) kan også ske via neutrallederen (N). Måle- og returleder bør da ligge i samme strømkreds.



## 7C Topolede anvendelser (fælles føde- og returleder)

Disse målinger kan gennemføres i korrekt tilsluttede strømkredse (uden fejlsteder). Her sluttes senderen til to ledere i det fælles kabel. Senderens højfrekvente signal går tilbage til givern via føde- og returlederen. Målingerne kan udføres både spændingsførende og spændingsfrit. Pejlingsdybden er max 0,5 m og afhænger af det omgivende materiale.

Tip 11: Når der måles under spænding, kan der skelnes mellem enkelte faser (L1, L2, L3), fx ved stikforbindelser, lampefatninger, lyskontakter, mv.

- ! – Af sikkerhedsmæssige årsager skal målekredsen være gjort spændingsfri.
- ! – Når der måles under spænding, skal sikkerhedsreglerne overholdes til punkt og prikke.
- ! – Ekstra jordledninger og afskærmninger i kablet formindsker modtagerens pejlingsdybde.
- ! – Afskærmninger i omgivelserne formindsker rækkevidden (metalafdækninger, metalstolper, mv.).

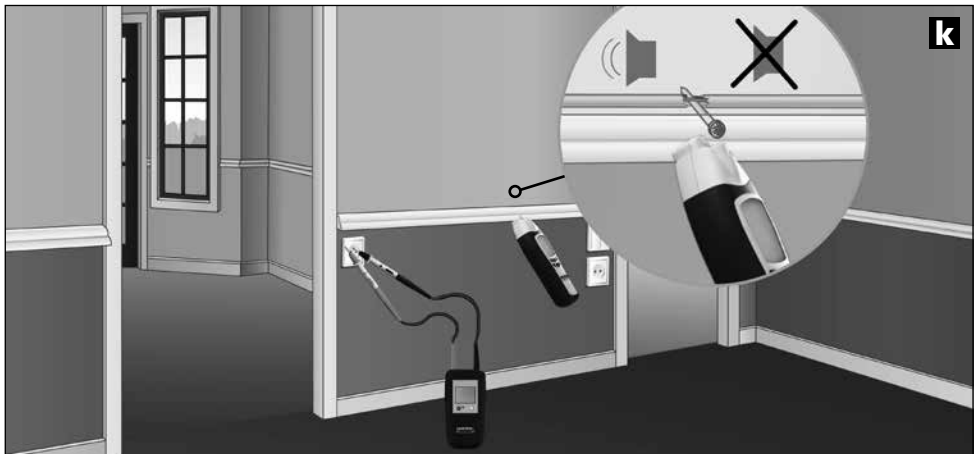
## Eksempler på enpolede anvendelser

### 7C-1 Søgning efter kortslutning

- ! – Gør målekredsen spændingsfri.
- ! – Kortslutningsmodstanden skal være mindre end 20 ohm. Dette kan måles med et multimeter. Hvis modstanden > 20 ohm, kan fejlen evt. findes ved hjælp af ledningsbrud-søgning; se afsnit 7B-2.

Senderen sluttes til den kortsluttede leder og tændes. Herefter tænder man for modtageren og påbegynder søgningen. Modtageren registrerer signalet frem til kortslutningsstedet, se figur k. Modtagerens følsomhed og senderens udgangseffekt tilpasses gradvis, indtil kortslutningen er lokaliseret.

Anbefalet indstilling på modtageren: Manuel søgemodus, minimal følsomhed, se afsnit 5C.



## 7C-2 Søgning efter sikringer



- Der måles under spænding! Sikkerhedsreglerne skal overholdes til punkt og prikke.
- Sikringsboksens afdækning må kun fjernes af elfagfolk.

Senderen slutes til faselederen og neutrallederen (N), modtageren tændes, og søgningen påbegyndes. Herved forfølges signalet i underfordeleren, se figur I. Modtagerens følsomhed og senderens udgangseffekt tilpasses gradvis, indtil sikringen er lokaliseret.

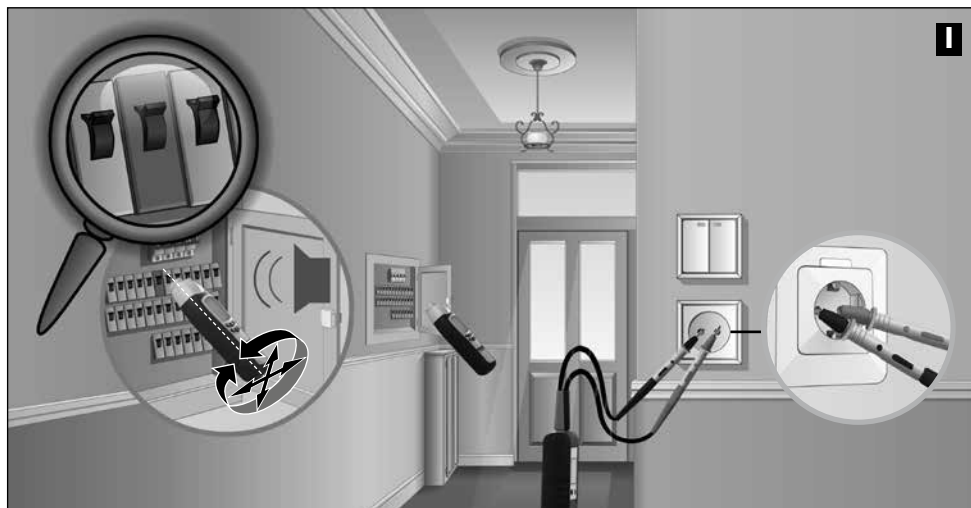
I princippet afhænger nøjagtigheden af sikringslokaliseringen af de givne installationsforhold (RCD-automater, sikringstyper, mv.). Anbefalet indstilling på modtageren: Manuel søgemodus, minimal følsomhed; se afsnit 5C.

Tip 12: Under lokaliseringen af sikringen skal man holde øje med tallene på den numeriske finvisning. Den højeste værdi vises i nærheden af den søgte sikring.

Tip 13: Modtageren drejes 90° om længdeaksen eller ændres i sin horisontale og vertikale position for at tilpasse apparatet til forskellige sikringsautomater med magnetspoler indbygget i forskellige positioner.

Tip 14: De bedste resultater opnås, når der måles direkte på tilslutningerne.

Tip 15: Denne måling kan også udføres uden spænding. Alt efter de givne installationsforhold kan der under visse omstændigheder opnås mere entydige resultater.



## 8 Yderligere apparatfunktioner

- Under dårlige lysforhold kan der tændes for displaybelysningen på både sender og modtager; se afsnit 1.
- Modtageren har også sin egen lommelygte. Denne slukkes automatisk efter 1 minut. Af måletekniske årsager må lommelygten hverken tændes eller slukkes under netspændings-registreringen (NCV).
- Det akustiske signal kan deaktiveres på modtageren, se afsnit 1.



## Anmærkninger vedr. vedligeholdelse og pleje

Alle komponenter skal rengøres med en let fugtet klud, og man skal undlade brug af rengørings-, skure- og opløsningsmidler. Apparatet skal opbevares på et rent og tørt sted.

### Tekniske data

<b>Sender CableTracer TX</b>	
Udgangssignal	125 kHz
Mærkespænding	12 – 250V
Måleområde	12 – 400V AC/DC
Frekvensområde	0 – 60 Hz
Overspændingskategori	CAT III 300V, Forureningsgrad 2
Strømforsyning	1 x 9V blok, IEC LR6, alkali
Automatisk slukning	ca. 1 time
Arbejdstemperatur	0°C – 40°C
Opbevaringstemperatur	- 20°C – 60°C
Driftshøjde	2000 m
Vægt inkl. batteri	ca. 200 g
Dimensioner (B x H x D)	68 x 130 x 32 mm
<b>Modtager CableTracer RECV</b>	
Måleområder:	
Spændingssøgning	0 – 0,4 m Måledybde
Enpolet måling	0 – 2 m Måledybde
Topolet måling	0 – 0,5 m Måledybde
Strømforsyning	1 x 9V Blok, IEC LR6, alkali
Automatisk slukning	ca. 10 minutter
Arbejdstemperatur	0°C – 40°C
Opbevaringstemperatur	- 20°C – 60°C
Driftshøjde	2000 m
Vægt inkl. batteri	ca. 240 g
Dimensioner (B x H x D)	59 x 192 x 37 mm

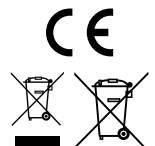
Forbehold for tekniske ændringer 05.16

## EU-bestemmelser og bortskaffelse

Apparatet opfylder alle påkrævede standarder for fri vareomsætning inden for EU.

Dette produkt er et elapparat og skal indsamles og bortskaffes separat i henhold til EF-direktivet for (brugte) elapparater.

Flere sikkerhedsanvisninger og supplerende tips på: [www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)





Lisez entièrement le mode d'emploi et le carnet ci-joint « Remarques supplémentaires et concernant la garantie » cjointes. Suivez les instructions mentionnées ici. Conservez ces informations et les donner à la personne à laquelle vous remettez l'instrument.

## Fonction / Emploi prévu

Kit universel et flexible de détecteurs de ligne avec émetteur et récepteur

- Suivi sans contact du signal de l'émetteur par le récepteur
- Localise les câbles électriques, fusibles, disjoncteurs de protection, tuyaux métalliques (tuyaux de chauffage par ex.) et bien plus encore
- Localise les coupures de câbles dans les installations existantes et les courts-circuits dans les câbles posés pour ces installations
- Utilisation avec ou sans tension secteur, jusqu'à 400 V max.
- Affichage de la tension continue ou alternative jusqu'à 400 V max.
- Fonction de recherche unipolaire, pour une recherche optimale de lignes et d'objets à une grande profondeur
- Une fonction de recherche bipolaire pour une détection ciblée des fusibles, des courts-circuits et des disjoncteurs de protection FI/disjoncteurs différentiels.
- Une fréquence d'émission élevée de 125 KHz permet une localisation exacte et insensible aux parasites, sans perturbation de réseau
- Un codage des signaux autorise l'emploi de 7 émetteurs maximum et d'un récepteur pour des travaux dans des installations complexes
- Un détecteur de tension CA intégré identifie et localise les lignes conductrices
- Un avertisseur permanent de tension CA sur l'émetteur et sur le récepteur augmente la sécurité.
- Mode automatique et mode manuel, pour le réglage approprié en fonction du problème de mesure
- Éclairage intégré du point de mesure par DEL très lumineuses.
- Catégorie de surtension CAT III (selon la norme EN 61010-1, max. 300 V) et toutes les catégories inférieures. Ne pas utiliser les appareils et les accessoires dans la catégorie de surtension CAT IV (par ex. à des sources d'installations à basse tension).

## Principe de fonctionnement

La mesure est réalisée au moyen d'un ou de plusieurs émetteurs et d'un récepteur. L'émetteur envoie des signaux codés dans la ligne devant être vérifiée. Le signal est un courant modulé qui génère un champ électromagnétique autour du conducteur. Le récepteur détecte ce champ, le décode et peut ainsi déceler et localiser les lignes possédant le signal introduit.

## Consignes de sécurité

- Utiliser uniquement l'instrument pour l'emploi prévu dans le cadre des spécifications.
- Les appareils et les accessoires ne sont pas des jouets. Les ranger hors de portée des enfants.
- Des changements ou modifications sur l'appareil ne sont pas permis, sinon l'autorisation et la spécification de sécurité s'annulent.
- Ne pas soumettre l'appareil à une charge mécanique, ni à des températures extrêmes ni à de l'humidité ou à des vibrations importantes.
- Ne pas utiliser l'instrument dans des environnements où il y a des gaz explosifs ou de la vapeur.
- Il convient d'être particulièrement prudent en cas de tensions supérieures à 25 V CA ou 60 V CC. Un contact des conducteurs électriques à ces tensions présente un risque de décharges électriques mortelles.

- Être particulièrement prudent lorsque la diode de 50 V s'allume sur l'émetteur TX.
- Si l'instrument est recouvert d'humidité ou d'autres résidus conducteurs, il est interdit de travailler sous tension. À partir d'une tension de 25 V CA ou 60 V CC, il y a des risques plus élevés d'être exposé(e) à des décharges électriques mortelles en cas d'humidité.
- Nettoyer et sécher l'instrument avant toute utilisation.
- Faire attention lors de l'utilisation à l'extérieur à n'utiliser l'appareil que dans les conditions météorologiques adéquates et/ou en prenant les mesures de sécurité appropriées.
- Dans la catégorie des surtensions II (CAT II), il est interdit de dépasser la tension de 250 V entre l'appareil de contrôle et la terre.
- À chaque mesure, les accessoires de mesure doivent correspondre à la catégorie de mesure (CAT), à la tension de mesure et au courant de mesure nécessaires.
- S'assurer avant toute mesure que la zone à contrôler (par ex. la ligne) et que l'instrument de contrôle sont en parfait état. Tester l'instrument aux sources de tension connues (par ex. une prise de 230 V pour le contrôle du courant alternatif).
- Ne plus utiliser l'instrument lorsqu'une ou plusieurs fonction(s) ne fonctionne(nt) plus ou lorsque le niveau de charge de la pile est bas.
- Débrancher l'instrument de tous les circuits de mesure avant d'ouvrir le couvercle du compartiment des piles.
- Veuillez tenir compte des mesures de sécurité fixées par les autorités locales ou nationales relatives à l'utilisation conforme de l'appareil et des équipements de protection éventuellement prescrits (p. ex. gants isolants).
- Ne toucher les points de mesure qu'au niveau des poignées. Ne pas toucher les contacts de mesure pendant la mesure.
- Ne pas utiliser le récepteur en mode continu, mais uniquement pour la durée effective de la mesure. Après une mesure, retirer l'émetteur (y compris les câbles de mesure) du circuit de mesure.
- N'effectuer pas tout seul des mesures à proximité dangereuse des installations électriques et seulement après avoir reçu les instructions adéquates d'un électricien spécialisé responsable.
- L'émetteur envoie la tension de mesure dans les câbles à contrôler. Cela pourrait influencer ou endommager l'électronique sensible (par ex. des cartes réseau). C'est pourquoi, il faut s'assurer avant la mesure que les câbles à contrôler sont séparés de l'électronique sensible.
- Utiliser uniquement les fils de mesure d'origine. Ils doivent indiquer les puissances nominales correctes de la tension, de la catégorie et des ampères comme l'instrument de mesure.

## Symboles



Avertissement de la présence d'une tension électrique dangereuse : À cause de composants non protégés et sous tension à l'intérieur du boîtier, il peut y avoir un danger suffisant d'exposition des personnes au risque d'une décharge électrique.



Avertissement d'un endroit à risque



Classe de protection II : L'appareil de contrôle dispose d'une isolation renforcée ou double.

**CAT III**

Catégorie de surtension III : Moyen d'exploitation dans des installations fixes et pour les cas qui ont des exigences particulières au niveau de la fiabilité et de la disponibilité des moyens d'exploitation, par ex. des interrupteurs dans des installations fixes et des appareils pour l'utilisation industrielle avec un raccordement permanent à l'installation fixe.

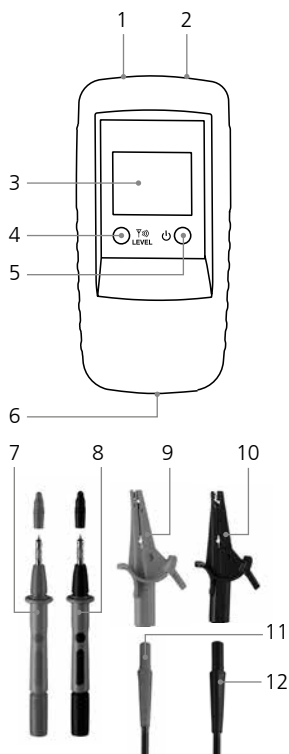


Potentiel au sol



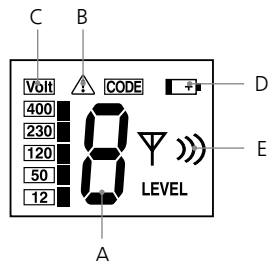
Remarques importantes à observer impérativement.

## 1 Désignation



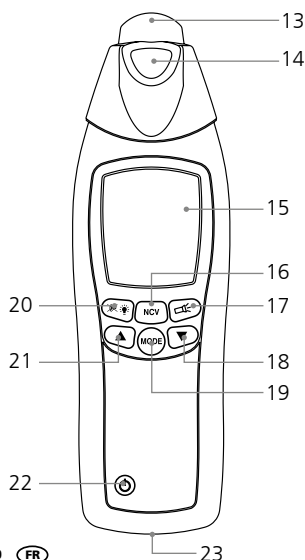
### Émetteur TX

- 1 Douille de raccordement rouge +
- 2 Douille de raccordement noire -
- 3 Afficheur à cristaux liquides
- 4 Touche code d'émission : Réglage de la puissance de sortie du signal d'émission / de l'éclairage de l'afficheur à cristaux liquides (appuyer pendant 2 secondes) / Réglage du code d'émission
- 5 Bouton MARCHÉ/ARRÊT ARRÊT : appuyer pendant 2 secondes.
- 6 Compartiment à piles (dos)
- 7 Pointe de mesure rouge +
- 8 Pointe de mesure noire -
- 9 En option : pince de mesure rouge +
- 10 En option : pince de mesure noire -
- 11 Câble de connexion rouge +
- 12 Câble de connexion noir -



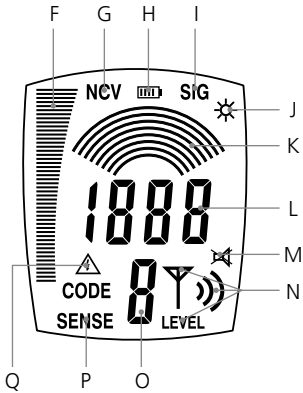
### Afficheur à cristaux liquides de l'émetteur TX

- A Code d'émission (1,2,3,4,5,6,7)
- B Avertissement de tension extérieure
- C Affichage d'une tension extérieure (12, 50, 120, 230, 400 V)
- D Charge faible des piles
- E Affichage de la puissance de sortie du signal d'émission (Level I, II, III)



### Récepteur REC

- 13 Tête à capteur
- 14 Lampe de poche
- 15 Afficheur à cristaux liquides
- 16 Commutation mode de mesure : recherche de ligne (SIG) / recherche de tension secteur (NCV)
- 17 Bouton MARCHÉ/ ARRÊT lampe de poche
- 18 Réduction de la sensibilité
- 19 Commutation mode de recherche manuelle / mode de recherche automatique
- 20 Éclairage afficheur à cristaux liquides / activation et désactivation signal sonore (appuyer pendant 2 secondes)
- 21 Augmentation de la sensibilité
- 22 Bouton MARCHÉ/ARRÊT - ARRÊT : appuyer pendant 2 secondes.
- 23 Compartiment à piles (dos)



## Afficheur à cristaux liquides du récepteur RECV

- F Affichage de barres (intégral = puissance maximale) : intensité du signal (SIG) / force du champ électromagnétique (NCV)
- G Mode Tension secteur (NCV)
- H Affichage de l'état de charge de la pile
- I Mode de recherche automatique activé (SIG)
- J Témoin de lampe de poche allumée
- K Mode de recherche manuelle : Affichage graphique de la sensibilité paramétrée
- L Mode de recherche automatique : affichage numérique de l'intensité du signal  
Mode de recherche manuelle : Affichage numérique de précision de l'intensité du signal, la valeur dépendant de la sensibilité paramétrée
- M Témoin de signal sonore désactivé
- N Affichage de la puissance de sortie du signal émis réglée par l'émetteur TX, Level I, II, III.
- O Affichage du code d'émission capté (1,2,3,4,5,6,7)
- P Mode de recherche manuelle activé
- Q Avertissement de tension extérieure

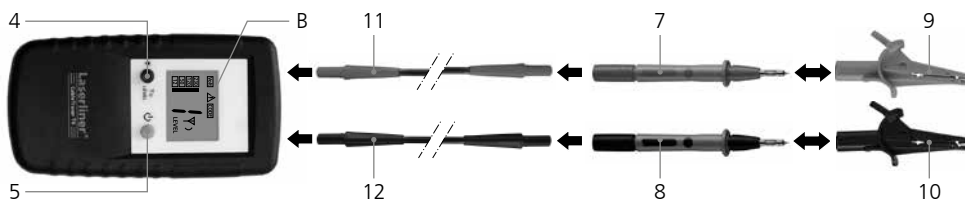
## 2 Insertion de la pile

Veillez à la bonne polarité ! Le symbole de la pile sur l'afficheur à cristaux liquides du récepteur ou de l'émetteur indique quand il faut remplacer les piles.



## 3 Émetteur TX : Réglage

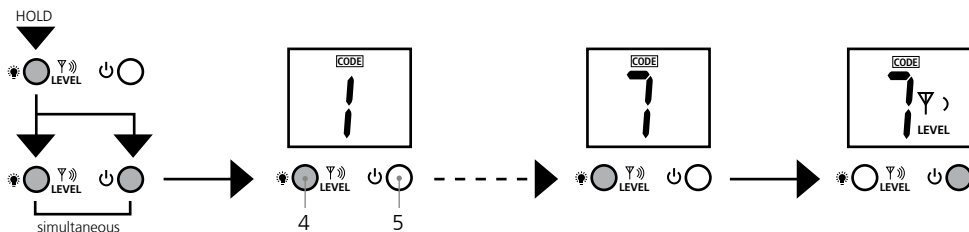
Raccorder les câbles à l'appareil. Veiller à respecter une polarité correcte ! Mettre l'appareil en marche à l'aide du bouton MARCHE/ARRÊT (5). Selon l'application, on pourra régler la puissance de sortie du signal avec la touche de code d'émission (4) : Level 1 = plus faible puissance ; Level 3 = plus forte puissance. Une augmentation de la plus faible à la plus forte puissance multiplie par 5 la portée du récepteur REC.V. En présence d'une tension extérieure, l'afficheur indiquera la grandeur de la tension et le symbole d'avertissement (B). Le code d'émission s'affiche également. Pour activer l'éclairage de l'afficheur à cristaux liquides, maintenir la touche de code d'émission (4) enfoncée pendant 4 s environ. Pour mettre l'appareil hors tension, appuyer sur la touche MARCHE/ARRÊT pendant 2 s environ. Il est possible d'utiliser l'appareil hors tension et sous des tensions jusqu'à 400 V.



- ! – Lors de travaux sous tension, respecter impérativement les consignes de sécurité
- ! – L'avertisseur de tension extérieure (B) de l'émetteur ne peut remplacer un contrôle d'absence de tension !

## 4 Émetteur TX : Réglage du code d'émission

S'il on utilise qu'un seul émetteur, il n'est pas nécessaires de corriger le code d'émission. Si l'on travaille avec plus d'un émetteur, un réglage du code d'émission s'impose. Pour ce faire, maintenir enfoncée la touche de code d'émission (4), l'appareil étant hors tension, puis appuyer brièvement sur le bouton MARCHE/ARRÊT (5). Appuyer en suite sur la touche de code d'émission et définir le code souhaité. Régler les appareils employés sur différents codes d'émission. Avec le bouton MARCHE/ARRÊT, enregistrer le réglage et mettre en marche l'appareil. Vous avez en tout le choix entre 7 codes de signaux différents.



## 5 Récepteur RECV : réglage du mode de réception

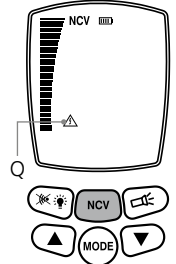


L'avertisseur intégré de tension extérieure (Q) du récepteur ne peut remplacer un contrôle de l'absence de tension !

### 5A Détection de tension secteur

Ce mode fonctionne sans émetteur et sera activé avec la touche 16. L'écran à cristaux liquides affiche « NCV ». Il est possible de rechercher la présence de lignes sous tension.

La force du champ électromagnétique sera affichée sous forme de barres. Le signal de réception acoustique supplémentaire indique par sa hauteur de son à quelle distance se trouve le câble sous tension. Plus le son est aigu, plus le câble sous tension est proche. La présence d'une tension extérieure sera signalée par le symbole d'avertissement (Q).

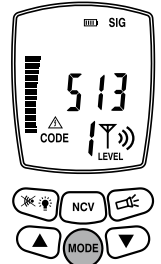


### 5B Mode de recherche automatique

Ce mode ne fonctionne qu'avec le récepteur et ne sera activé qu'une fois l'appareil mis en marche, indiqué par « SIG » sur l'afficheur à cristaux liquides. L'appareil se charge du réglage automatique de la sensibilité pour obtenir les meilleurs résultats de mesure. Ce paramètre peut être sélectionné avec la touche de mode.

L'intensité du signal s'affiche sous forme de barres et peut se relever sous forme numérique. En outre, le signal de réception acoustique indique par sa hauteur de son à quelle distance se trouve la ligne recherchée. Plus le son est aigu, plus la ligne recherchée est proche. Une localisation la plus exacte de la ligne permet un affichage numérique précis.

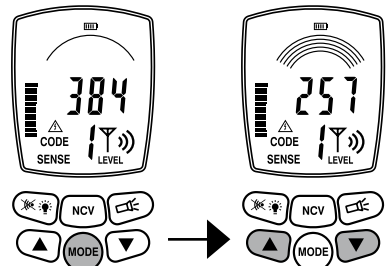
Le code d'émission transmis par l'émetteur et la puissance de sortie du signal d'émission sont également affichés. La présence d'une tension extérieure sera signalée par le symbole d'avertissement (Q).



### 5C Mode de recherche manuelle

Ce mode ne fonctionne qu'avec le récepteur et se sélectionne avec la touche mode. L'écran à cristaux liquides affiche « SENSE ». Régler la sensibilité à l'aide des touches fléchées : 1 arc = sensibilité maximale ; 8 arcs = sensibilité minimale. Une réduction de la sensibilité pourra se révéler judicieuse lorsqu'il convient de limiter avec plus de précision la plage de mesure.

L'intensité du signal sera également déterminée par la puissance de sortie de l'émetteur. Il faut donc également régler le niveau d'émission (Level) pour adapter la sensibilité souhaitée. L'intensité du signal s'affiche sous forme de barres et peut se relever avec précision sous forme numérique. En outre, le signal de réception acoustique indique par sa hauteur de son à quelle distance se trouve la ligne recherchée. Plus le son est aigu, plus la ligne recherchée est proche. Une localisation la plus exacte de la ligne permet un affichage numérique précis. Le code d'émission transmis par l'émetteur et la puissance de sortie du signal d'émission sont également affichés. La présence d'une tension extérieure sera signalée par le symbole d'avertissement (Q).

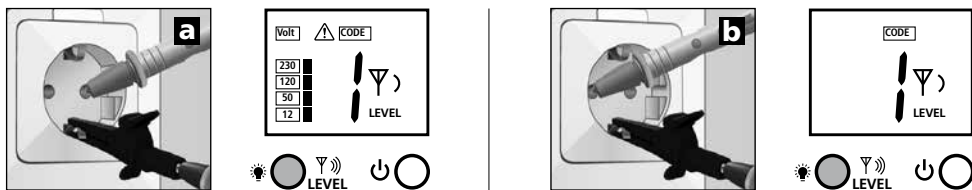


## 6 Préparation des mesures

De manière générale, la mesure pourra être exécutée sur des lignes se trouvant hors tension comme sous tension. En règle générale, la plage de réception du récepteur est plus grande lorsque vous travaillez hors tension. L'alimentation électrique de l'émetteur est toujours assurée par la pile intégrée.

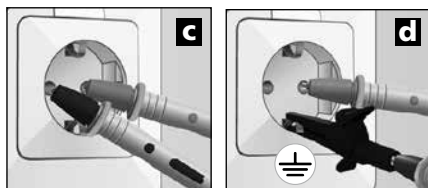
- ! – Toujours exécuter les mesures sur des lignes mise hors tension.
- ! – Pour les travaux sous tension, observer impérativement les consignes de sécurité.

Pour les travaux sous tension, il est possible de déterminer le conducteur de phase avec l'émetteur. Pour ce faire, connecter le câble noir (-) au conducteur de terre et le câble rouge (+) au conducteur à mesurer. Il s'agit du conducteur de phase lorsqu'une tension est indiquée sur l'afficheur et qu'apparaît le symbole d'avertissement (exemple a). Si ces paramètres ne s'affichent pas, il s'agit du conducteur neutre N (exemple b) ou il n'y pas de tension de service ou bien le connecteur de terre est mal connecté.



- ! Si le circuit de mesure présente déjà un courant de fuite, le disjoncteur de protection FI/RCD pourra être déclenché avec le courant supplémentaire de l'émetteur.

Pour des raisons de sécurité, lors de travaux sous tension, il est conseillé de ne connecter l'émetteur que depuis la phase par rapport au conducteur neutre (exemple c). Si toutefois l'émetteur devait être connecté depuis la phase contre le conducteur de terre (exemple d), contrôler que le conducteur de terre est bien relié à la terre et qu'il fonctionne en toute sécurité. Si tel n'est pas le cas, toutes les pièces reliées à la terre peuvent être sous tension.



- ! Lors du contrôle de la sécurité de fonctionnement du conducteur de terre, observer les instructions de sécurité correspondantes des autorités locales et nationales.

## 7 Domaines d'application

On différencie généralement trois domaines :

- A. Application avec récepteur : recherche de lignes sous tension.
- B. Applications unipolaires avec émetteur et récepteur : mesures avec conducteur aller et conducteur retour séparés, voir figure d et figure e au chapitre 7B.
- C. Applications bipolaires avec émetteur et récepteur : mesures avec conducteur aller et conducteur retour communs dans un seul câble, voir figure c.



## 7 Domaines d'application

### 7A Recherche de tension

Mettre le récepteur en marche et passer au mode tension secteur. L'appareil détecte maintenant les lignes sous tension et il est possible de suivre le tracé d'une ligne sous tension. Sans nécessiter d'émetteur. Sur ce point, voir chapitre 5A.



### 7B Applications unipolaires (conducteurs aller et retour séparés)

Dans ce cas, l'émetteur sera relié à un seul connecteur dans un câble multifilaire. C'est par ce conducteur que passe le signal haute fréquence de l'émetteur. Le conducteur retour est la terre, de manière idéale le connecteur de terre ou une autre liaison à la masse de qualité. La profondeur de repérage est de 2 m maximum et dépend du matériau environnant.



- Une bonne mise à la terre du signal de l'émetteur est conseillée pour obtenir les meilleurs résultats de la recherche.
- Pour les travaux sous tension, respecter impérativement les consignes de sécurité.
- La qualité de la liaison à la masse a une grande influence sur la portée.

## Exemples d'applications unipolaires

### 7B-1 Suivi de lignes / Recherche de prises

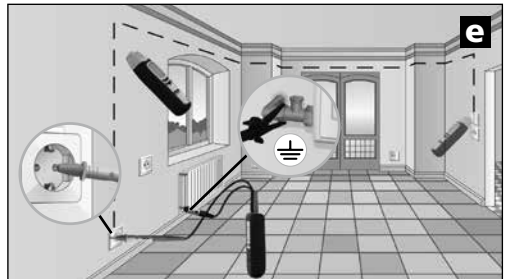


- Placer le circuit de mesure hors tension
- Le signal d'émission alimentant la ligne d'amenée peut se transmettre sur d'autres lignes dans la mesure où ces dernières courent parallèlement à la ligne d'amenée sur de longues distances.
- Pour atteindre des portées plus élevées, il est conseillé de séparer la ligne à mesurer du reste du circuit de mesure.

Raccorder l'émetteur à la ligne à mesurer et au conducteur de terre, voir Figure d au chapitre 6. Puis mettre le récepteur en marche et commencer la recherche.

Réglage recommandé pour le récepteur : Mode de recherche manuelle, sensibilité maximale, voir chapitre 5C.

Conseil 1 : Comme alternative au connecteur de terre, un chauffage par exemple peut également faire office de mise à la terre, voir figure e. Il faut également s'assurer que le chauffage soit correctement relié à la terre.



Conseil 2 : Le signal sonore, l'affichage de barres et l'affichage numérique de précision permettent de suivre facilement le tracé de la ligne. S'il s'agit de définir avec précision le tracé de la ligne, il suffit simplement de marquer les endroits où l'affichage numérique de précision indique les valeurs les plus élevées.

Conseil 3 : La portée sera cinq fois plus importante si l'on augmente la puissance de sortie de l'émetteur du Level 1 au Level 3.

Conseil 4 : Pour mieux délimiter la ligne recherchée, il peut être judicieux de relier aussi à la terre les lignes parallèles.

## 7B-2 Recherche de coupures de câbles



- Placer le circuit de mesure hors tension.
- En cas de coupure de ligne, la résistance de contact doit être supérieure à 100 kΩ.

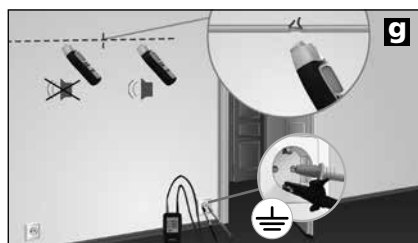
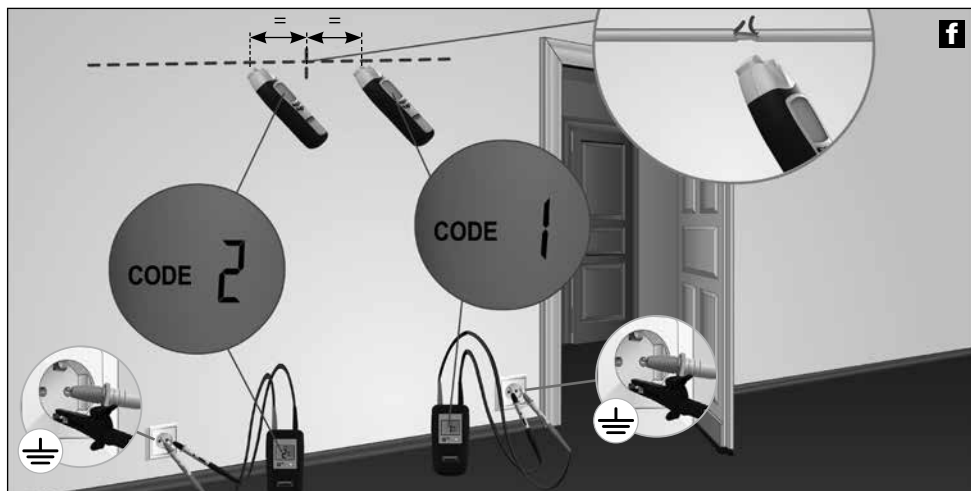
Cette application permet l'emploi de deux émetteurs. Le second émetteur n'est pas fourni avec le kit mais disponible comme accessoire. Régler les émetteurs sur les différents codes d'émission et raccorder la ligne à mesurer et le connecteur de terre, voir figure f et chapitres 4 et 6. Ensuite, mettre en marche le récepteur et rechercher le tracé de la ligne. Le point de coupure de la ligne se situe exactement au milieu entre les deux codes d'émission indiqués sur l'afficheur à cristaux liquides. Observer aussi les conseils 1 à 3.

Réglage recommandé pour le récepteur : Mode de recherche manuelle, sensibilité maximale, voir chapitre 5C.

Conseil 5 : Une modulation de la sensibilité du récepteur et de la puissance de sortie de l'émetteur permet de délimiter de façon systématique le point défaillant.

Conseil 6 : Afin d'obtenir les meilleurs résultats, il convient de relier également à la terre toutes les lignes qui ne sont pas utilisées pour la prise de mesure. Ceci vaut particulièrement pour tous les conducteurs isolés non utilisés dans les câbles et conducteurs sous gaines multifilaires. Si ces derniers n'ont pas de liaison à la terre, il y a un risque de diaphonie du signal alimenté (par couplages capacitifs et inductifs). Le point défaillant ne pourra donc plus être suffisamment délimité.

Conseil 7 : La recherche de défauts pour les planchers électriques se fera de manière similaire. Il faudra alors veiller à ce qu'il ne se trouve aucune feuille de blindage reliée à la terre au-dessus des fils chauffants. Le cas échéant, la séparer de la liaison à la terre.



Lors de travaux avec un seul émetteur, une diaphonie éventuelle du champ magnétique peut empêcher de déterminer avec précision le point de coupure de la ligne, voir figure g sur ce point. Dans ce cas, le récepteur indique le signal d'émission en aval de la coupure de la ligne par une nette chute du signal. La coupure se situe à l'endroit où le signal commence à chuter.

## 7B-3 Recherche d'un conducteur dans la terre

- ! – Placer le circuit de mesure hors tension.

Raccorder l'émetteur à la ligne recherchée et au connecteur de terre puis mettre en marche. Ce faisant, veiller à ce que la boucle entre la ligne recherchée (rouge) et la mise à la terre (noir) soit aussi grande que possible. Si l'écartement est trop faible, le récepteur ne pourra pas localiser le signal à une portée maximale. Sur ce point, voir aussi les conseils 2 et 3 ainsi que l'application 7B-6 page suivante.

Réglage recommandé pour le récepteur : Mode de recherche automatique, voir chapitre 5B.

Conseil 8 : Pour augmenter la portée du récepteur, régler la puissance de sortie maximale pour l'émetteur, voir chapitre 3.

Conseil 9 : Lors de la recherche, observer l'affichage de barres sur le récepteur. Celles-ci présentent de fortes variations lorsque l'on déplace le récepteur sur la ligne recherchée. L'affichage de barres sera à son maximum lorsque l'appareil se situe directement au-dessus de la ligne.

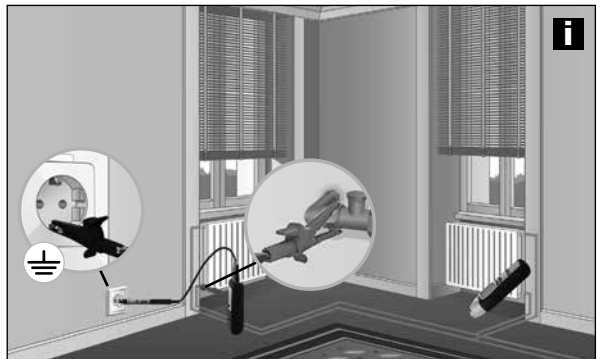


## 7B-4 Détection de conduites d'eau et de chauffage

- ! – Placer le circuit de mesure hors tension
- ! – Sectionner la liaison à la terre des tuyaux de chauffage. Le récepteur risque sinon de ne pas localiser le signal d'émission à portée maximale.

Raccorder l'émetteur en reliant le câble noir (-) au connecteur de terre et le câble rouge (+) au chauffage, voir figure i. Ce faisant, ne pas relier le chauffage à la terre. Ensuite, mettre en marche le récepteur et commencer la recherche. Observer également les conseils 2 et 3.

Réglage recommandé pour le récepteur : Mode de recherche automatique, voir chapitre 5B.



## 7B-5 Détection de tuyaux d'installation non conducteurs

- ! – Dans le cas de conduites de câbles, placer hors tension les autres lignes se trouvant dans le tuyau et les relier à un potentiel du sol.
- Placer le circuit de mesure hors tension.

Introduire un câble de sonde (fil de cuivre) ou un fil de tirage dans le tuyau d'installation non conducteur. Relier l'émetteur à la sonde avec le câble rouge (+) et le câble noir (-) à un potentiel du sol puis le mettre en marche. Ensuite, mettre en marche le récepteur et commencer la recherche. Le récepteur peut maintenant détecter le tracé des tuyaux d'installation à l'aide de la sonde. Observer également le conseil 3. Réglage recommandé pour le récepteur : Mode de recherche automatique, voir chapitre 5B.

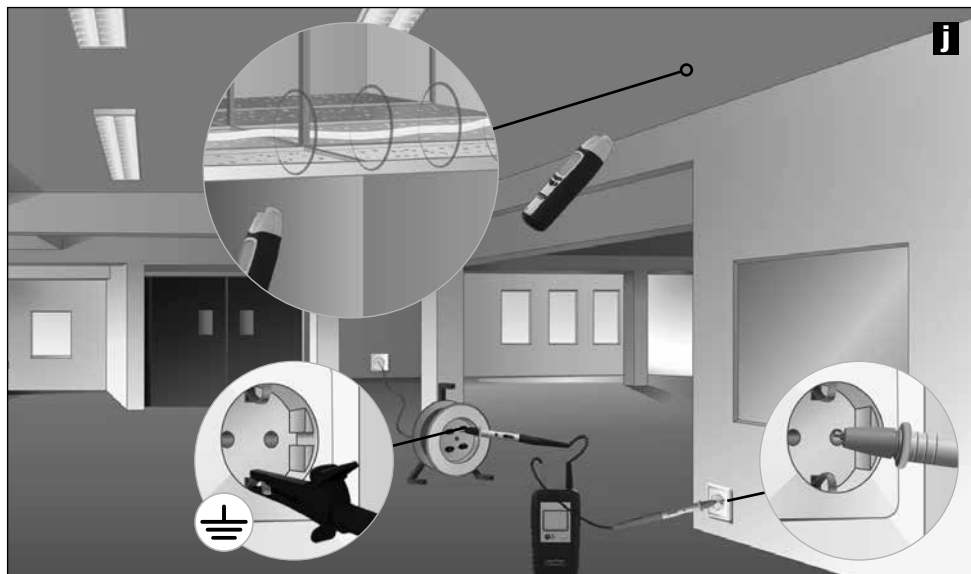
## 7B-6 Localisation de conducteurs à des endroits inaccessibles

- ! – Placer le circuit de mesure hors tension
- Pour les travaux sous tension, observer impérativement les consignes de sécurité.

Le récepteur donnera les meilleurs résultats et donc de plus longues portées si la boucle entre la ligne de mesure (rouge) et le conducteur retour (noir) aussi grande que possible. Ceci peut être obtenu par exemple avec un câble de rallonge, voir figure j. Cette configuration se révèle particulièrement judicieuse lorsque l'on doit travailler sous tension. Les conducteurs de mesure et de retour devraient être espacés au minimum de 2 m. Observer également les conseils 2, 3 et 6.

Réglage recommandé pour le récepteur : Mode de recherche automatique, voir chapitre 5B.

Conseil 10 : Le raccordement du conducteur de retour (noir) peut également se faire par le biais du conducteur neutre (N). Les conducteurs de mesure et de retour devraient alors se trouver dans le même circuit électrique.



## 7C Applications bipolaires (conducteurs aller et retour communs)

Ces mesures peuvent être exécutées dans des circuits de mesure au branchement correct (sans points défaillants). Dans ce cas, l'émetteur sera relié à deux conducteurs dans un câble commun. Le signal haute fréquence de l'émetteur traverse les conducteurs aller et retour pour revenir au transmetteur. Les mesures peuvent être réalisées sous tension et hors tension.

La profondeur de repérage maximale est de 0,5 m et dépend du matériau environnant.

Conseil 11 : Lors de mesures sous tension, les différentes phases (L1, L2, L3) peuvent être différentes, par exemple pour les prises, les douilles des lampes, les interrupteurs de lampes etc.

- Pour des raisons de sécurité, il est conseillé de placer le circuit de mesure hors tension
- Pour les mesures sous tension, respecter impérativement les consignes de sécurité
- Des lignes de mise à la terre et des blindages dans le câble amenuisent la profondeur de repérage du récepteur
- Des blindages environnants diminuent la portée (recouvrements métalliques, montants en métal etc.).

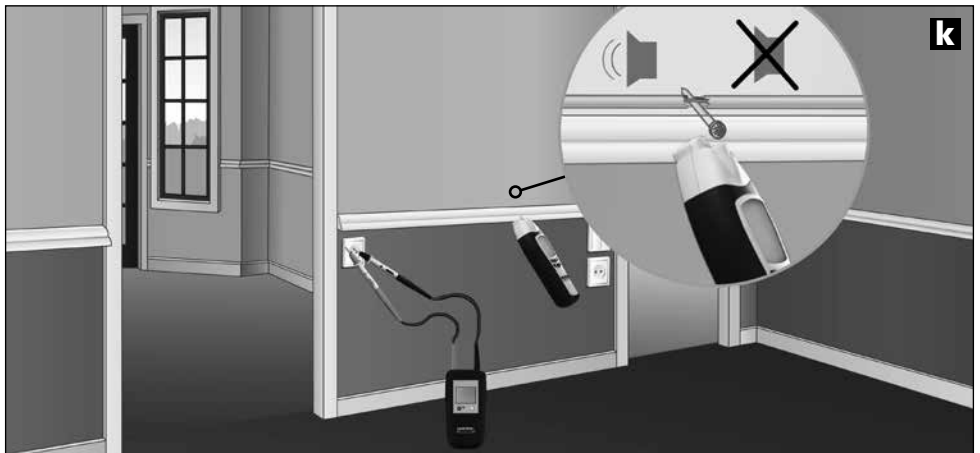
## Exemples d'applications unipolaires

### 7C-1 Détection de court-circuit

- Placer le circuit de mesure hors tension.
- La résistance de court-circuit doit être inférieure à 20 ohms. Elle pourra être définie au moyen d'un multimètre. Si la résistance est supérieure à 20 ohms, on pourra éventuellement détecter le défaut par une recherche de coupure de ligne, voir chapitre 7B-2.

Relier l'émetteur au conducteur court-circuité et le mettre en marche. Ensuite, mettre en marche le récepteur et commencer la recherche. Le récepteur détecte le signal jusqu'à l'endroit du court-circuit, voir figure k. Adapter progressivement la sensibilité du récepteur et la puissance de sortie de l'émetteur jusqu'à ce que soit localisé le court-circuit.

Réglage recommandé pour le récepteur : Mode de recherche manuelle, sensibilité minimale, voir chapitre 5C.



## 7C-2 Détection de fusibles



- Mesure sous tension ! Respecter impérativement les consignes de sécurité
- Seul un électricien spécialisé pourra retirer le capot du coffret à fusibles.

Relier l'émetteur au conducteur de phase et au conducteur neutre (N), mettre le récepteur en marche puis commencer la recherche. Ce faisant, suivre le signal dans le distributeur secondaire, voir figure I. Adapter progressivement la sensibilité du récepteur et la puissance de sortie de l'émetteur jusqu'à ce que soit localisé le fusible. De manière générale, la précision de localisation de fusible dépend des différentes conditions d'installation (dispositifs automatiques RCD, types de fusibles etc.).

Réglage recommandé pour le récepteur : Mode de recherche manuelle, sensibilité minimale, voir chapitre 5C.

Conseil 12 : Lors de la localisation du fusible, observer les nombres sur l'affichage numérique de précision. La valeur la plus élevée s'affichera à proximité du fusible recherché.

Conseil 13 : Tourner le récepteur de 90° autour de l'axe longitudinal ou modifier la position horizontale et verticale pour adapter l'appareil à différents fusibles automatiques qui présentent diverses configurations de montages des bobines d'électroaimant.

Conseil 14 : Vous obtiendrez les meilleurs résultats en effectuant la mesure directement au niveau des connexions.

Conseil 15 : Cette mesure peut aussi se faire hors tension. Selon les conditions d'installation, vous pouvez obtenir des résultats nettement plus explicites le cas échéant.



## 8 Autres fonctions de l'appareil

- Si les conditions de luminosité sont mauvaises, il est possible d'activer l'éclairage de l'afficheur de l'émetteur comme du récepteur, voir chapitre 1
- Le récepteur dispose en plus d'une lampe de poche. Celle-ci s'éteint automatiquement au bout de 1 minute. Pour des raisons techniques, ne pas allumer ou éteindre la lampe de poche pendant la mesure lors de la détection d'une tension secteur (NCV)
- Le signal acoustique peut être désactivé pour le récepteur, voir chapitre 1.

## Remarques concernant la maintenance et l'entretien

Nettoyer tous les composants avec un chiffon légèrement humide et éviter d'utiliser des produits de nettoyage, des produits à récupérer ou des solvants. Stocker l'appareil à un endroit sec et propre.

### Données techniques

<b>Émetteur CableTracer TX</b>	
Signal de sortie	125 kHz
Tension nominale	12 – 250 V
Plage de mesure	12 – 400 V CA / CC
Plage de fréquence	0 – 60 Hz
Catégorie de surtension	CAT III 300 V, Degré de pollution 2
Alimentation électrique	1 bloc 9 V, IEC LR6, Alcaline
Coupage automatique	env. 1 h.
Température de travail	0°C – 40°C
Température de stockage	-20°C – 60°C
Hauteur de service	2000 m
Poids, pile incluse	env. 200 g
Dimensions (L x H x P)	68 x 130 x 32 mm
<b>Récepteur CableTracer RECV</b>	
Plage de mesure :	
Recherche de tension	0 – 0,4 m profondeur de mesure
Mesure unipolaire	0 – 2 m profondeur de mesure
Mesure bipolaire	0 – 0,5 m profondeur de mesure
Alimentation électrique	1 bloc 9 V, IEC LR6, Alcaline
Coupage automatique	env. 10 minutes
Température de travail	0°C – 40°C
Température de stockage	-20°C – 60°C
Hauteur de service	2000 m
Poids, pile incluse	env. 240 g
Dimensions (L x H x P)	59 x 192 x 37 mm

Sous réserve de modifications techniques 05.16

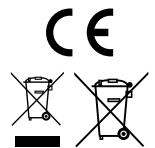
## Réglementation UE et élimination des déchets

L'appareil est conforme à toutes les normes nécessaires pour la libre circulation des marchandises dans l'Union européenne.

Ce produit est un appareil électrique et doit donc faire l'objet d'une collecte et d'une mise au rebut sélectives conformément à la directive européenne sur les anciens appareils électriques et électroniques (directive DEEE).

Autres remarques complémentaires et consignes de sécurité sur

[www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)





Lea atentamente las instrucciones de uso y el pliego adjunto „Garantía e información complementaria“. Siga las instrucciones indicadas en ellas. Conserve esta documentación y entréguela con el dispositivo si cambia de manos.

## Funcionamiento y uso

Set universal y flexible de aparatos para la búsqueda de líneas con emisor y receptor

- Seguimiento de la señal del emisor por el receptor sin necesidad de contacto.
- Localización de cables eléctricos, fusibles, interruptores de protección, tubos metálicos (p. ej. de calefacción) y muchos otros objetos más. – Localización de cortes de líneas en instalaciones existentes y cortocircuitos en cables instalados.
- Aplicación con o sin tensión de red, hasta un máximo de 400 V.
- Indicación de tensión continua y alterna hasta un máximo de 400 V.
- Función de búsqueda de un polo para la búsqueda óptima de líneas y objetos a gran profundidad.
- Función de búsqueda de dos polos, para la búsqueda selectiva de fusibles, cortocircuitos y fusibles diferenciales FI/RCD.
- La elevada frecuencia de emisión de 125KHz permite la localización exacta y sin parásitos, sin interferencias de red.
- Gracias a la codificación de las señales es posible el uso de hasta 7 emisores y un receptor, para trabajar en instalaciones complejas.
- El buscador de tensión AC incorporado identifica y localiza las líneas conductoras de tensión.
- El aviso permanente de tensión AC en emisor y receptor aumenta la seguridad.
- Modo automático y manual para ajustar correctamente según la medición requerida.
- Iluminación del punto de medición integrada, mediante un LED de gran intensidad.
- Categoría de sobretensión CAT III (según la EN 61010-1, máx. 300 V) y todas las demás categorías inferiores. Los aparatos y los accesorios no pueden ser utilizados en la categoría de sobretensión CAT IV (p. ej. en fuentes de instalación de baja tensión).

## Principio de funcionamiento

La medición se efectúa con uno o varios emisores y un receptor. El emisor aplica señales codificadas en la línea a comprobar. La señal es una corriente modulada que genera un campo electromagnético en torno al conductor. El receptor reconoce ese campo, lo descodifica y puede encontrar y localizar con él las líneas con la señal aplicada.

## Indicaciones de seguridad

- Utilice el aparato únicamente para los usos previstos dentro de las especificaciones.
- Los instrumentos de medición y los accesorios no son juguetes infantiles. Manténgalos fuera del alcance de los niños.
- No está permitido realizar transformaciones ni cambios en el aparato, en ese caso pierde su validez la homologación y la especificación de seguridad.
- No exponga el aparato a cargas mecánicas, temperaturas muy elevadas, humedad o vibraciones fuertes.
- No utilice el aparato en entornos con gases o vapores explosivos.
- Cuando se trabaje con tensiones superiores a 25 V AC o bien 60 V DC es muy importante trabajar con especial precaución. El contacto con los conductores eléctricos bajo esas tensiones supone riesgo de descarga eléctrica ya mortal.
- Trabaje con especial precaución cuando se encienda la indicación de 50 V en el emisor TX.



- No se puede poner el aparato bajo tensión cuando haya sido salpicado con humedad u otras sustancias conductoras. A partir de una tensión de 25 V AC o de 60 V DC el riesgo de descargas eléctricas mortales por humedad es muy superior.
- Limpie y seque el aparato antes de utilizarlo.
- Cuando utilice el aparato al aire libre procure que sea usado bajo las condiciones meteorológicas adecuadas o con las medidas de protección correspondientes.
- En la categoría de sobretensión II (CAT II) no se puede exceder la tensión de 250 V entre el comprobador y tierra.
- El accesorio de medición tiene que corresponderse en cada medición con la categoría (CAT), la tensión de medición y la corriente de medición requeridas.
- Antes de cada medición asegúrese de que la zona a comprobar (p. ej. cable) y el aparato están en perfecto estado. Pruebe el aparato en puntos de tensión conocidos (p. ej. enchufe de 230 V para la comprobación AC).
- No se puede seguir utilizando el aparato cuando falla alguna función o la carga de la batería es débil.
- Antes de abrir la tapa del compartimento de la batería hay que desconectar del aparato todos los circuitos de medición.
- Por favor, siga las instrucciones de precaución de las autoridades locales y nacionales sobre el uso correcto del aparato, así como sobre la utilización de eventuales equipos de seguridad obligatorios (p. ej. guantes para electricistas).
- Agarre el aparato únicamente por los mangos. No se puede tocar las puntas durante las mediciones.
- No mantenga el emisor en funcionamiento permanentemente, sino sólo durante el tiempo de medición propiamente dicho. Después de una medición debe retirarse el emisor (incl. cables de medición) del circuito de medición.
- No realice las mediciones cerca de equipos eléctricos peligrosos en solitario y siga siempre las medidas de un técnico electricista responsable.
- El emisor introduce la tensión de medición en las líneas a comprobar. Eso puede perjudicar o dañar sistemas electrónicos sensibles (como tarjetas de red). Por eso compruebe antes de la medición si las líneas a comprobar están separadas de sistemas electrónicos sensibles.
- Utilice únicamente los cables de medición originales. Estos tienen que tener las potencias nominales correctas de tensión, categoría y amperios como el aparato de medición.

## Símbolos



**Aviso de tensión eléctrica peligrosa:**  
Los componentes conductores de tensión no protegidos en el interior de la carcasa pueden representar riesgo suficiente para exponer a las personas a una descarga eléctrica.



**Aviso ante un punto de peligro**



**Clase de protección II:** el comprobador dispone de aislamiento reforzado o doble.

**CAT III**

**Categoría de sobretensión III:** medios de producción en instalaciones fijas y los casos en los que se exigen requisitos especiales de seguridad y disponibilidad de los medios, como son interruptores en instalaciones fijas y aparatos de uso industrial con conexión permanente a la instalación fija.

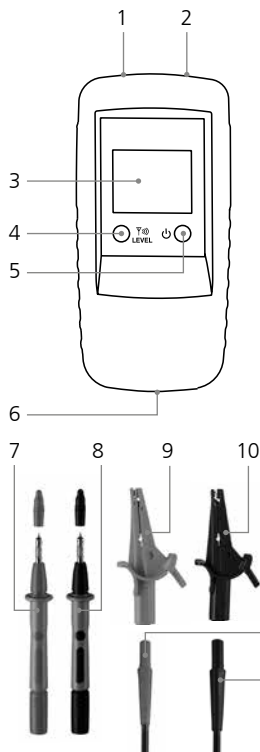


**Potencial de tierra**



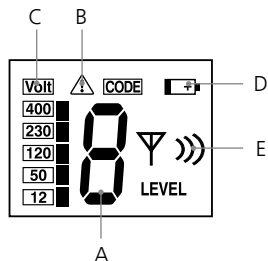
**Notas importantes a tener en cuenta.**

## 1 Designación



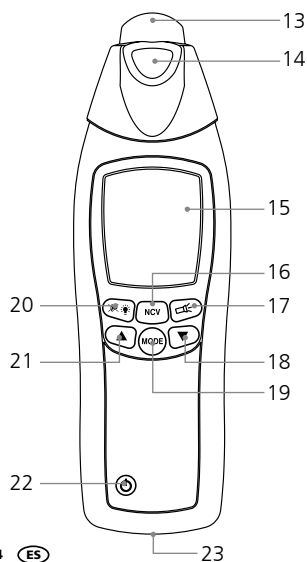
### Emisor TX

- 1 Clavija de conexión roja +
- 2 Clavija de conexión negra -
- 3 Pantalla LC
- 4 Botón código de emisión: configuración potencia de salida para la señal de emisión / iluminación de la pantalla (pulsar 2 seg) / ajuste código de emisión
- 5 Botón ON/OFF OFF: pulsar 2 segundos
- 6 Compartimento de pilas (parte trasera)
- 7 Punta de medición roja +
- 8 Punta de medición negra -
- 9 Opcional: pinza de medición roja +
- 10 Opcional: pinza de medición negra -
- 11 Cable de conexión rojo +
- 12 Cable de conexión negro -



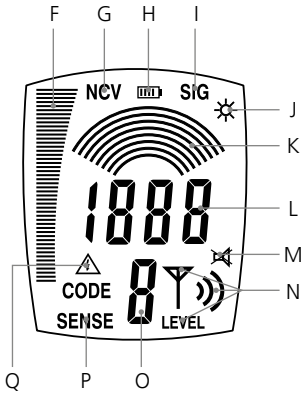
### Pantalla LC emisor TX

- A Código de emisión (1,2,3,4,5,6,7)
- B Aviso de tensión externa
- C Indicación de tensión externa (12, 50, 120, 230, 400 V)
- D Pila baja
- E Indicación de la potencia de salida para señal de emisión (nivel I, II, III)



### Receptor RECIV

- 13 Cabezal del sensor
- 14 Linterna
- 15 Pantalla LC
- 16 Modos de medición: búsqueda de líneas (SIG) / búsqueda de tensión de red (NCV)
- 17 Botón ON/OFF de la linterna
- 18 Reducir sensibilidad
- 19 Cambio del modo manual al modo automático
- 20 Iluminación de la pantalla LC / sonido de encendido o apagado (pulsar 2 segundos)
- 21 Aumentar la sensibilidad
- 22 Botón ON/OFF OFF: pulsar 2 segundos
- 23 Compartimento de pilas (parte trasera)

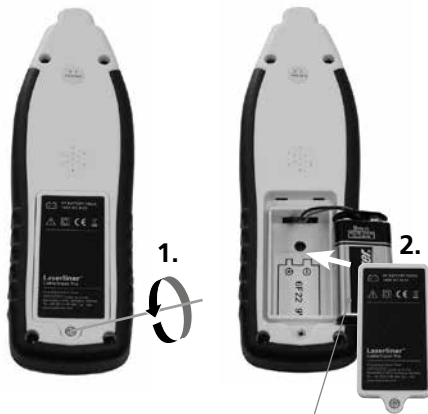


## Pantalla LC receptor REC V

- F Gráfico de barras (complete = máxima intensidad): intensidad de la señal (SIG) / intensidad de campo electromagnético (NCV)
- G Modo de tensión de red (NCV)
- H Indicación del estado de la pila
- I Modo de búsqueda automático activado (SIG)
- J Indicación de linterna encendida
- K Modo de búsqueda manual: indicación gráfica de la sensibilidad ajustada
- L Modo de búsqueda automático: indicación numérica de la intensidad de la señal. Modo de búsqueda manual: indicación numérica exacta de la intensidad de la señal; valor dependiente de la sensibilidad ajustada
- M Señal de sonido de aviso activado
- N Indicación de la potencia de salida ajustada en el emisor TX para la señal de emisión: nivel I, II, III
- O Indicación del código de emisión recibido (1,2,3,4,5,6,7)
- P Modo manual activado
- Q Aviso de tensión externa

## 2 Colocación de la pila

¡Obsérvese la polaridad! El símbolo de pila en la pantalla LC del receptor o del emisor indica cuando es necesario cambiar la pila.



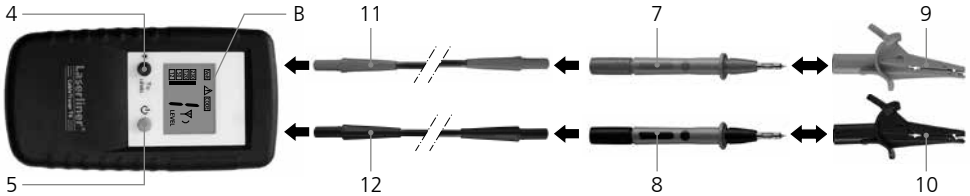
**6LR61 9V**  
alcalina



**6LR61 9V**  
alcalina

## 3 Emisor TX: ajuste

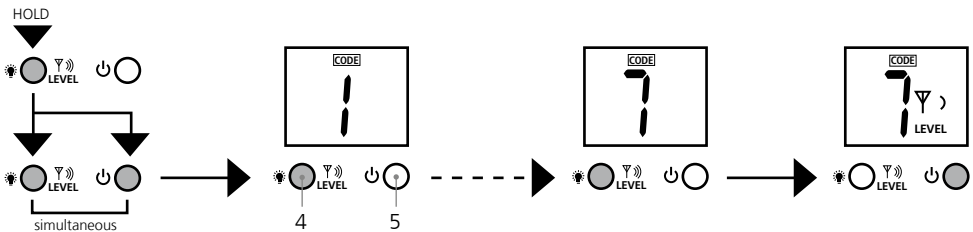
Conectar el cable al aparato. ¡Prestar atención a la polaridad! Encender el aparato con el botón ON/OFF (5). Según la aplicación se puede ajustar la línea de salida de la señal con el botón del código de emisión (4): nivel 1 = potencia mínima; nivel 3 = potencia máxima. El aumento de la potencia mínima a la máxima amplía el alcance del receptor RECV unas cinco veces. Cuando existe tensión externa aparece en la pantalla LC la magnitud de la tensión y el símbolo de aviso (B). Además se indica el código de emisión. Para encender la iluminación de la pantalla LC pulse el botón de códigos (4) durante dos segundos. Para desconectar el aparato pulse el botón ON/OFF durante unos dos segundos. El aparato puede funcionar con tensión aplicada y sin tensión y tiene una resistencia dieléctrica hasta 400 V.



- ! – Para trabajar con tensión aplicada es muy importante observar las indicaciones de seguridad.
- ¡El aviso de tensión externa integrado (B) del sensor no sustituye la obligatoria comprobación de ausencia de tensión!

## 4 Emisor TX: ajuste del código de emisión

Cuando se utilice un único emisor no es necesario cambiar el código de emisión. Sin embargo, si se trabaja con más de un emisor habrá que ajustar el código. Para ello, con el aparato apagado, mantenga pulsado el botón de códigos (4) y pulse brevemente el botón ON/OFF (5). A continuación pulse el botón para los códigos de emisión y especifique el código deseado. Ajuste diferentes códigos de emisión para todos los aparatos que se encuentren en uso. Con el botón ON/OFF se guarda el ajuste y se enciende del aparato. El aparato dispone de un total de siete códigos de señal.



## 5 Receptor RECV: ajuste del modo de recepción

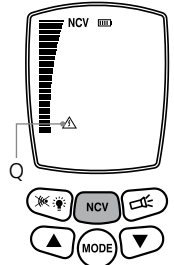


¡El aviso de tensión externa (Q) integrado en el receptor no puede sustituir la obligatoria comprobación de ausencia de tensión!

### 5A Identificación de la tensión de red

Este modo funciona sin emisor y se activa con el botón 16. En la pantalla LC se visualiza „NCV“. Con este modo se puede buscar líneas conductoras de tensión.

La intensidad del campo electromagnético aparece representada por el diagrama de barras. La señal acústica adicional de recepción señala mediante la altura del sonido la distancia del cable conductor de tensión. Cuanto más agudo sea el sonido más próximo estará el cable conductor de tensión. La existencia de tensión externa es señalizada por el símbolo de aviso (Q).

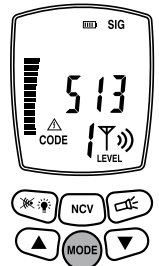


### 5B Modo de búsqueda automático

Este modo trabaja sólo con el emisor y se activa al encender el aparato. En la pantalla LC se visualiza „SIG“. En este modo el aparato ajusta automáticamente la sensibilidad para obtener el mejor resultado en la medición.

Este ajuste puede ser seleccionado con el botón de modo. La intensidad de la señal aparece representada por las barras e indicada por los números. Además, una señal acústica de recepción indica la distancia de la línea buscada mediante la altura del sonido. Cuanto más agudo sea el sonido más próxima estará la línea. La indicación exacta mediante cifras permite localizar las líneas con máxima precisión.

El código de emisión transmitido y la potencia de salida de la señal de emisión también aparecen indicados en la pantalla. La existencia de tensión externa es señalizada por el símbolo de aviso (Q).



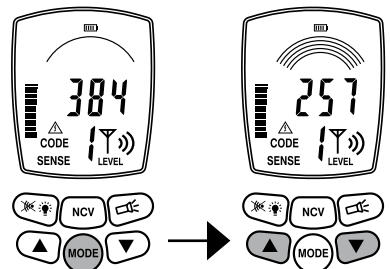
### 5C Modo de búsqueda manual

Este modo funciona sólo con el emisor y se activa con el botón de modos. En la pantalla LC se visualiza „SENSE“. El ajuste de la sensibilidad se realiza en este modo con las flechas: 1 arco = sensibilidad máxima; 8 arcos = sensibilidad mínima. Es recomendable reducir la sensibilidad cuando sea necesario delimitar con mayor exactitud el rango de medición.

La intensidad de la señal está determinada también por la potencia de salida del emisor. Por eso debe ajustarse también el nivel de emisión para adaptar la sensibilidad deseada.

La intensidad de la señal está representada por las barras e indicada por las cifras. Además, una señal acústica de recepción indica la distancia de la línea buscada mediante la altura del sonido.

Cuanto más agudo sea el sonido más próxima estará la línea. La indicación exacta mediante cifras permite localizar las líneas con máxima precisión. El código de emisión transmitido y la potencia de salida de la señal de emisión también aparecen indicados en la pantalla. La existencia de tensión externa es señalizada por el símbolo de aviso (Q).

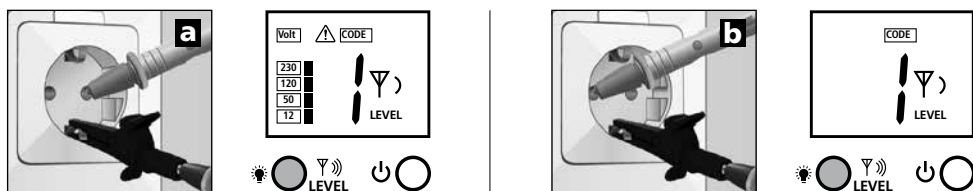


## 6 Preparación de las mediciones

La medición puede ser efectuada en principio tanto sobre líneas conductoras de tensión como sobre líneas sin tensión. Por regla general el rango de recepción del receptor es mayor cuando se trabaja sin tensión. El suministro de corriente del emisor tiene lugar siempre a través de la pila integrada.

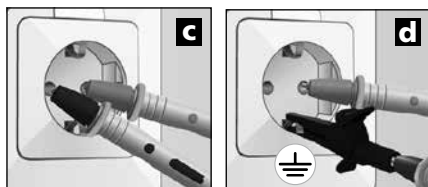
- ! – Las mediciones deberán ser realizadas siempre en líneas desconectadas de la tensión.
- ! – Si se trabaja con tensión aplicada es obligatorio seguir las indicaciones de seguridad.

Cuando se trabaja bajo tensión se puede determinar el conductor de fase con el emisor. Para ello conecte el cable negro (-) en el conductor de protección y el cable rojo (+) al conductor a medir. Se tratará del conductor de fase cuando se indique tensión en la pantalla y se visualice el símbolo de aviso (ejemplo a). Si no se visualiza esa información se tratará del conductor neutro N (ejemplo b) o bien no se dispone de la tensión de servicio o el conductor de protección está mal conectado.



- ! Cuando ya existe corriente de falla en el circuito de medición se puede activar el interruptor de protección FI/RCD por la corriente suplementaria del emisor.

Por motivos de seguridad, cuando se trabaje bajo tensión, el emisor deberá ser conectado sólo de la fase al conductor neutro (ejemplo c). Pero cuando se conecte el emisor de la fase al conductor de protección (ejemplo d) será necesario comprobar si el conductor de protección está puesto correctamente a tierra y funciona con seguridad. Si no fuese así todas las piezas conectadas a tierra podrían estar bajo tensión.



- ! Para la comprobación del funcionamiento del conductor de protección es obligatorio cumplir las normas de seguridad locales y nacionales pertinentes.

## 7 Campos de aplicación

Básicamente son tres:

- A. Aplicación con receptor: búsqueda de líneas conductoras de tensión.
- B. Aplicaciones de un polo con emisor y receptor: mediciones con conductor de ida y vuelta separados, véase figura d y figura e en el capítulo 7B.
- C. Aplicaciones de dos polos con sensor y emisor: mediciones con conductor de ida y vuelta común en un cable, véase figura c.

## 7 Campos de aplicación

### 7A Búsqueda de tensión

Encender el receptor y cambiar al modo de tensión de red. Ahora el aparato localiza las líneas conductoras de tensión, pudiendo seguir el trazado de una línea que se encuentre bajo tensión. Para esta función no es necesario el emisor. Véase también el capítulo 5A.



### 7B Aplicaciones de un polo (conductor de ida y vuelta separados)

En este caso se conecta el emisor a sólo un conductor en un cable de varios hilos. A través de ese conductor fluye entonces la señal de alta frecuencia del emisor. El hilo de retorno es la tierra, preferentemente el conductor de toma tierra u cualquier otra conexión a masa adecuada. La profundidad de localización es de un máximo de 2 m y depende del material envolvente.



- La señal del emisor deberá estar bien conectada a tierra para obtener resultados óptimos en la medición.
- Para trabajar con tensión aplicada es muy importante observar las indicaciones de seguridad.
- La calidad de la conexión a masa influye en gran medida sobre el alcance.

## Ejemplos de aplicaciones de un polo

### 7B-1 Seguimiento de líneas / búsqueda de enchufes



- Desconectar el circuito a medir de la tensión.
- La señal de emisión aplicada de la línea de alimentación puede transmitirse a otras líneas cuando discurren paralelas a la línea de alimentación durante un tramo largo.
- Para lograr un mayor alcance puede ser recomendable desconectar la línea a medir del resto del circuito de medición.

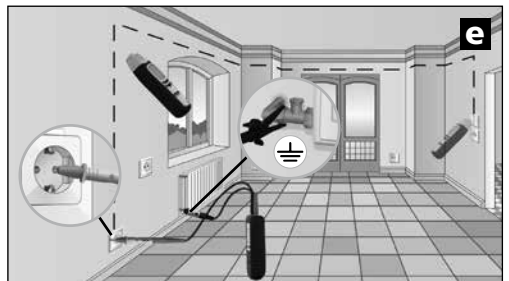
Conectar el emisor a la línea a medir de la tensión y al conductor de protección, véase figura d del capítulo 6. Conectar a continuación el receptor y comenzar la búsqueda. Ajuste recomendado para el receptor: Modo de búsqueda manual, sensibilidad máxima; véase capítulo 5C.

Consejo 1: como alternativa al conductor de protección puede servir de tierra, por ejemplo, también un radiador de la calefacción; véase figura e. Para ello debe comprobarse si el radiador está correctamente conectado a tierra.

Consejo 2: el trazado de la línea puede ser seguido fácilmente con ayuda de la señal acústica, las barras y la indicación numérica de valor exacto. Cuando necesite detectar con exactitud el trazado de una línea bastará con marcar los puntos en los que el valor numérico es más alto.

Consejo 3: el alcance se multiplica por cinco si se aumenta la línea de salida del emisor del nivel 1 al nivel 3.

Consejo 4: para poder delimitar mejor la línea buscada puede ser recomendable conectar a tierra también las líneas paralelas.



## 7B-2 Búsqueda de cortes en la línea

- ! – Desconectar el circuito a medir de la tensión.
- ! – Cuando existe un corte en la línea la resistencia de transición debe ser superior a 100 kΩ.

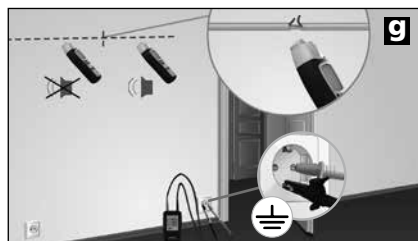
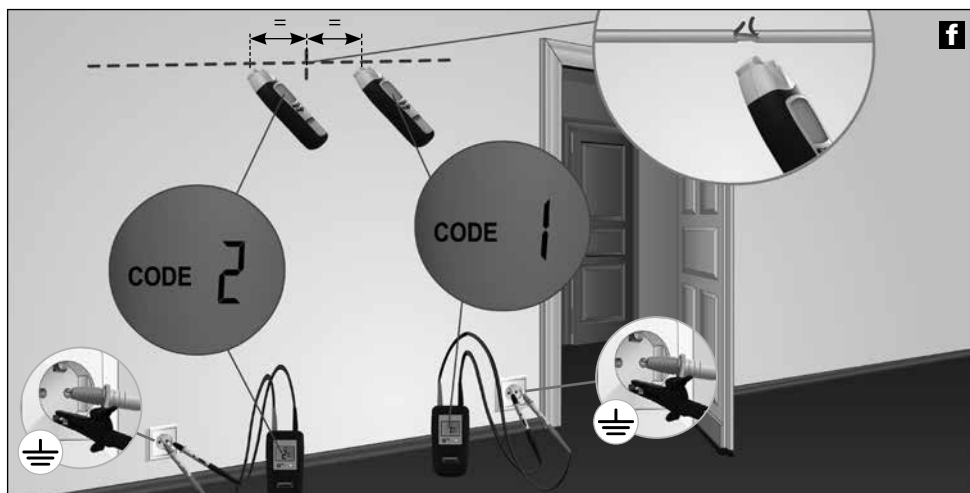
En esta aplicación se puede utilizar dos emisores. El segundo emisor no está incluido en el set y puede ser adquirido como accesorio. Ajustar el emisor a los distintos códigos de envío y conectar la línea a medir y el conductor de protección; véase la figura f de los capítulos 4 y 3. Conectar seguidamente el receptor y buscar el trazado de la línea. El punto de corte de la línea se encuentra exactamente en el centro de los dos valores del código de emisor en la pantalla LC. Siga también los consejos 1 a 3.

Ajuste recomendado para el receptor: Modo de búsqueda manual, sensibilidad máxima; véase capítulo 5C.

Consejo 5: el punto de corte puede ser delimitado sistemáticamente reajustando la sensibilidad del receptor y la potencia de salida del emisor.

Consejo 6: para obtener un resultado óptimo se debería conectar a tierra también todas las línea que no formen parte de la medición. Sobre todo los diferentes hilos de un cable de varios hilos y los cables de la funda. Si no son conectados a tierra pueden producirse interferencias de la señal aplicada (por acoplamientos capacitivos e inductivos). Eso impediría delimitar suficientemente el punto de fallo.

Consejo 7: la búsqueda de fallos en los suelos eléctricos funciona de un modo similar. En ese caso debe observarse que no haya ninguna lámina de apantallamiento puesta a tierra sobre los alambres de calefacción. Separar estos si es preciso de la conexión a tierra.



Si se trabaja con un emisor no se puede determinar con precisión el punto de corte de la línea debido a una posible interferencia del campo electromagnético, véase al respecto la figura g. En este caso el receptor indica la señal de emisión tras la interrupción de la línea mediante una caída manifiesta de la señal. El corte se encuentra en el punto donde se inicia la caída de la señal.



## 7B-3 Búsqueda de conductores en tierra



– Desconectar el circuito a medir de la tensión.

Conectar el emisor a la línea buscada y al conductor de protección y encender. Prestar atención a que el bucle entre la línea buscada (rojo) y la puesta a tierra (negro) sea lo más grande posible. Si la distancia es demasiado pequeña, el receptor no puede localizar la señal con todo su alcance. Véase al respecto también el consejo 2 y 3, así como la aplicación 7B-6 de la página siguiente.

Ajuste recomendado para el receptor: Modo de búsqueda automático, véase capítulo 5B.

Consejo 8: para aumentar el alcance del receptor debe ajustarse la máxima potencia de salida en el emisor, véase capítulo 3.

Consejo 9: observar el diagrama de barras del receptor durante la búsqueda. Éstas oscilan fuertemente al girar el receptor sobre la línea buscada. La indicación llega al tope máximo cuando el aparato se encuentra directamente sobre la línea.



## 7B-4 Búsqueda de tubos de calefacción y de agua

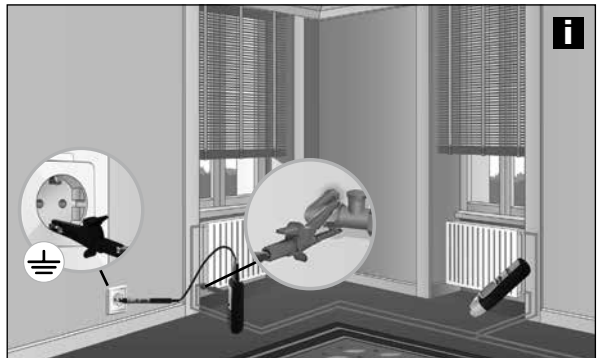


– Desconectar el circuito a medir de la tensión.

– Los tubos de calefacción tienen que estar aislados de la tierra. En caso contrario el receptor no podrá localizar la señal de emisión con el alcance máximo.

Conectar el emisor con el cable negro (-) en el conductor de protección y con el cable rojo (+) en la calefacción; véase figura i. La calefacción no puede estar puesta a tierra. Seguidamente encender el receptor y comenzar la búsqueda. Tipos 2 a 3.

Ajuste recomendado para el receptor: Modo de búsqueda automático, véase capítulo 5B.



## 7B-5 Búsqueda de tubos instalados no conductores

- ! – Para realizar búsquedas en canales de cables debe desconectarse de la corriente las otras líneas que se encuentren en el tubo.
- Desconectar el circuito a medir de la tensión.

Introducir una sonda de cable (alambre de cobre) o un alambre de tracción en el tubo de instalación no conductor. Conectar el emisor con el cable rojo (+) a una sonda y el cable negro (-) a un potencial de tierra y encender. Seguidamente encender el receptor y comenzar la búsqueda. Ahora el receptor puede encontrar el trazado del tubo de instalación con ayuda de la sonda. Obsérvese también el consejo 3.

Ajuste recomendado para el receptor: Modo de búsqueda automático, véase capítulo 5B.

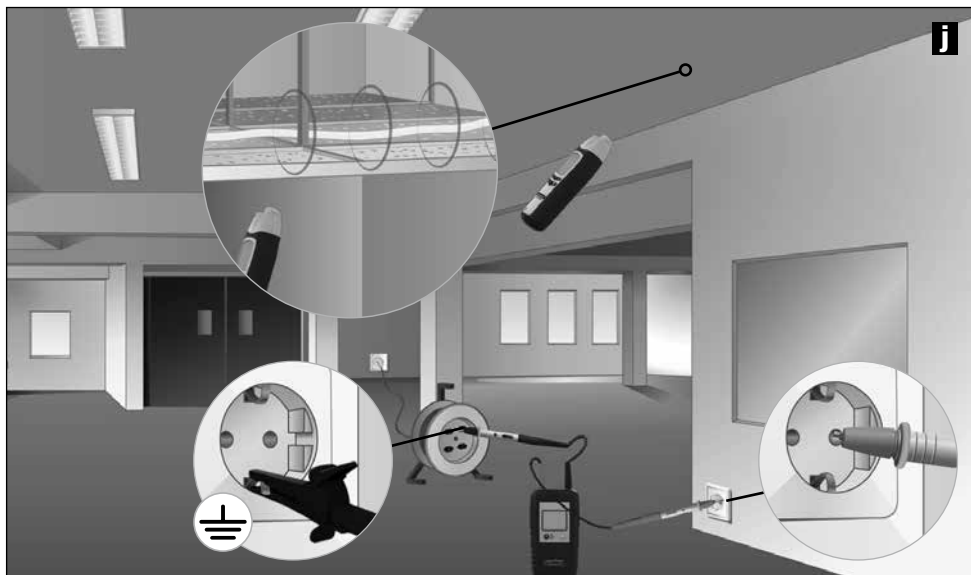
## 7B-6 Localización de conductores en puntos inaccesibles

- ! – Desconectar el circuito a medir de la tensión.
- Para trabajar con tensión aplicada es muy importante observar las indicaciones de seguridad.

El receptor obtiene los mejores resultados de recepción y por lo tanto un elevado alcance cuando el bucle entre la línea de medición (roja) y la de retorno (negra) es lo más grande posible. Esto puede lograrse por ejemplo con un cable alargador, véase figura j. Esta disposición es especialmente recomendable para trabajar bajo tensión. El cable de medición y de retorno deberán mantener una distancia mínima de 2 m. Obsérvese asimismo los consejos 2, 3 y 6.

Ajuste recomendado para el receptor: Modo de búsqueda automático, véase capítulo 5B.

Consejo 10: la conexión de la línea de retorno (negra) puede efectuarse también a través del conductor neutro (N). El cable de medición y de retorno deberán encontrarse entonces en el mismo circuito de corriente.



## 7C Aplicaciones de dos polos (conductor de ida y vuelta juntos)

Estas mediciones pueden realizarse en circuitos de corriente correctamente conectados (sin puntos de fallo). En este caso se conecta el emisor a dos conductores en un cable común. La señal de alta frecuencia del emisor pasa y vuelve de nuevo al emisor a través de un conductor de ida y vuelta. Las mediciones pueden ser realizadas con tensión aplicada o sin tensión.

La profundidad de localización es de un máximo de 0,5 m y depende del material envolvente.

Consejo 11: en las mediciones bajo tensión cada fase (L1, L2, L3) puede ser diferente, p. ej. enchufes, portalámparas, interruptores de luz, etc.



- Por motivos de seguridad el circuito a medir deberá estar desconectado de la tensión.
- En las mediciones bajo tensión es obligatorio el cumplimiento de las indicaciones de seguridad.
- La existencia de otras líneas de tierra y apantallamientos del cable reducen la profundidad de localización del receptor.
- Los apantallamientos en el entorno reducen el alcance (tapas de metal, soportes de metal, etc.).

## Ejemplos de aplicaciones de un polo

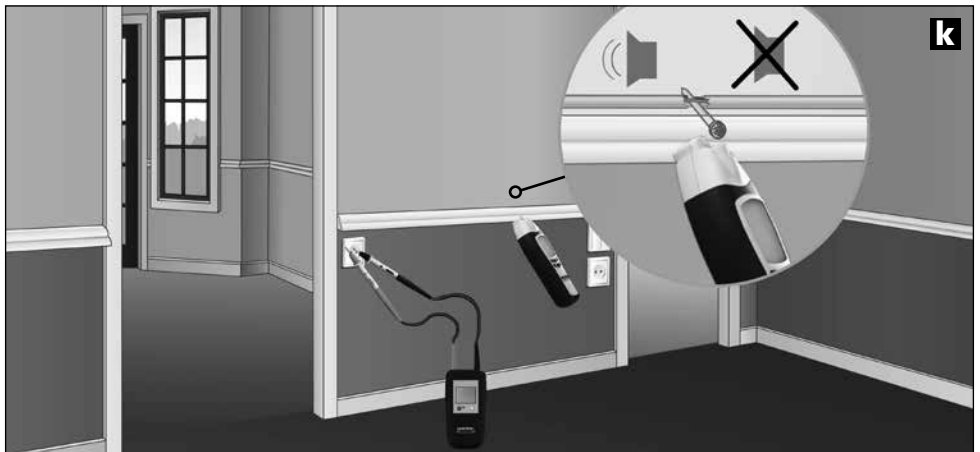
### 7C-1 Búsqueda de cortocircuitos



- Desconectar el circuito a medir de la tensión.
- La resistencia de cortocircuito tiene que ser inferior a 20 ohmios. Ésta puede ser medida con un multímetro. Si la resistencia es  $> 20$  ohmios se puede efectuar una búsqueda del eventual fallo con la función de búsqueda de cortes de línea, véase capítulo 7B-2.

Conectar el emisor al conductor cortocircuitado y encender. Seguidamente encender el receptor y comenzar la búsqueda. El receptor identifica la señal hasta el punto de cortocircuito, véase figura k. Adaptar la sensibilidad del receptor y la potencia de salida del emisor paso a paso hasta localizar el cortocircuito.

Ajuste recomendado para el receptor: Modo de búsqueda manual, sensibilidad mínima, véase capítulo 5C.



## 7C-2 Búsqueda de fusibles

- ! – ¡Medición bajo tensión! Es absolutamente indispensable cumplir las indicaciones de seguridad.
- La tapa de la caja de fusibles sólo puede ser retirada por un técnico electricista.

Conectar el emisor al conductor de fase y al conductor neutro (N), encender el receptor y comenzar la búsqueda. Seguir la señal en el subdistribuidor, véase figura I. Adaptar la sensibilidad del receptor y la potencia de salida del emisor paso a paso hasta localizar el fusible.

Básicamente la exactitud de la localización depende de los fusibles y de las diferentes condiciones de instalación (automáticos RCD, tipos de fusibles, etc.).

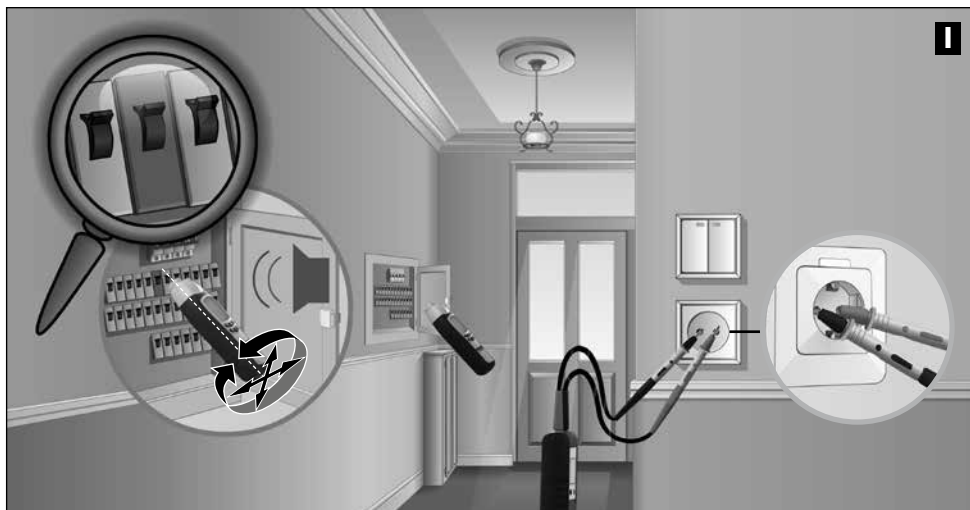
Ajuste recomendado para el receptor: Modo de búsqueda manual, sensibilidad mínima, véase capítulo 5C.

Consejo 12: en las búsquedas de fusibles preste atención al dato numérico exacto de la pantalla. El valor más alto se visualiza cerca del fusible buscado.

Consejo 13: girar el receptor 90° por su eje longitudinal, o bien cambiar la posición horizontal y vertical, para adaptar el equipo a los distintos fusibles automáticos que dispongan de diferentes posiciones de montaje de las bobinas magnéticas.

Consejo 14: se obtienen los mejores resultados cuando se mide directamente en las conexiones.

Consejo 15: esta medición puede realizarse también sin tensión. Según las condiciones de instalación, bajo determinadas circunstancias pueden obtenerse resultados más claros.



## 8 Otras funciones del aparato

- Cuando las condiciones luminosas son deficientes se puede encender la iluminación de la pantalla, tanto en el emisor como en el receptor; véase el capítulo 1.
- El receptor dispone además de una linterna. Ésta se apaga automáticamente al cabo de un minuto. Por motivos técnicos relacionados con la medición no se puede encender o apagar la linterna durante la identificación de tensiones de red (NCV).
- La señal acústica del receptor puede desactivarse, véase el capítulo 1.

## Indicaciones sobre el mantenimiento y el cuidado

Limpie todos los componentes con un paño ligeramente humedecido y evite el uso de productos de limpieza, abrasivos y disolventes. Conserve el aparato en un lugar limpio y seco.

### Datos técnicos

<b>Emisor CableTracer TX</b>	
Señal de salida	125 kHz
Tensión nominal	12 – 250V
Rango de medición	12 – 400V AC/DC
Rango de frecuencia	0 – 60 Hz
Categoría de subtenSIón	CAT III 300V, grado de suciedad 2
Alimentación de corriente	1 x 9V bloque, IEC LR6, alcalina
Apagado automático	aprox. 1 h.
Temperatura de trabajo	0°C – 40°C
Temperatura de almacén	-20°C – 60°C
Altura de funcionamiento	2000 m
Peso incl. pila	ca. 200 g
Dimensiones (An x Al x P)	68 x 130 x 32 mm
<b>Receptor CableTracer RECV</b>	
Rangos de medición:	
Búsqueda de tensión	profundidad de medición 0 – 0,4 m
Medición de un polo	profundidad de medición 0 – 2 m
Medición de dos polos	profundidad de medición 0 – 0,5 m
Alimentación de corriente	1 x 9V bloque, IEC LR6, alcalina
Apagado automático	aprox. 10 minutos
Temperatura de trabajo	0°C – 40°C
Temperatura de almacén	-20°C – 60°C
Altura de funcionamiento	2000 m
Peso incl. pila	ca. 240 g
Dimensiones (An x Al x P)	59 x 192 x 37 mm

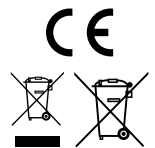
Sujeto a modificaciones técnicas 05.16

## Disposiciones europeas y eliminación

El aparato cumple todas las normas requeridas para el libre tráfico de mercancías en la UE.

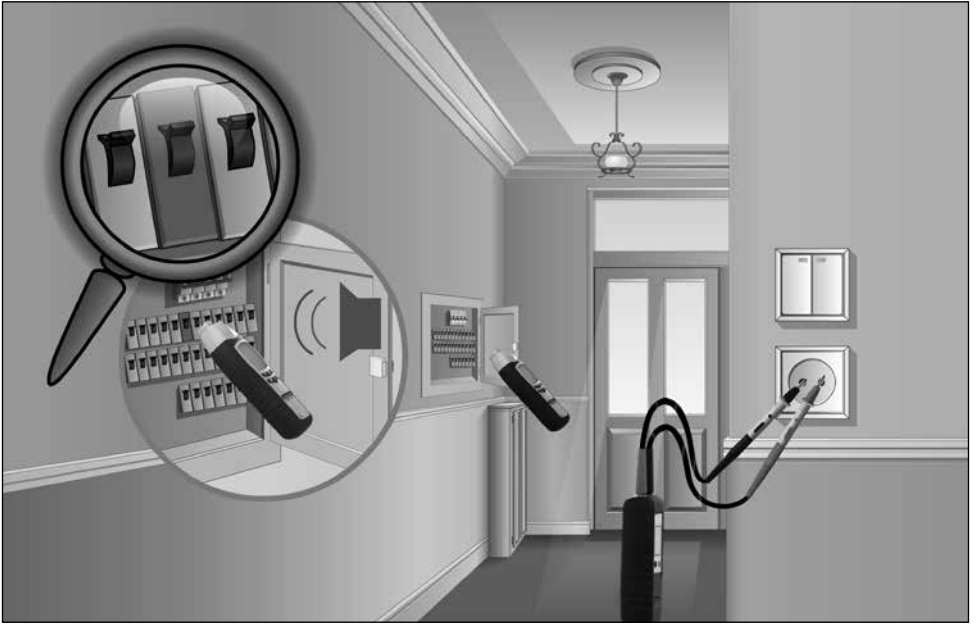
Se trata de un aparato eléctrico, por lo que debe ser recogido y eliminado por separado conforme a la directiva europea relativa a los aparatos eléctricos y electrónicos usados.

Más información detallada y de seguridad en: [www.laserliner.com/info](http://www.laserliner.com/info)









**SERVICE**



## **Umarex GmbH & Co. KG**

– Laserliner –

Möhnstraße 149, 59755 Arnsberg, Germany

Tel.: +49 2932 638-300, Fax: +49 2932 638-333

laserliner@umarex.de

Umarex GmbH & Co. KG

Donnerfeld 2

59757 Arnsberg, Germany

Tel.: +49 2932 638-300, Fax: -333

www.laserliner.com



**Laserliner®**