



KELIT®

Fernwärme-Rohrsystem PN25 140°C

KELIT-BEK - Systembeschreibung

Hauptbestandteile Leckwarnsystem	6.11.0
Hauptbestandteile Leckwarnsystem	6.12.0
Prinzipschaltbild Leckwarnsystem	6.13.0
Sinnbilder Leckwarnsystem	6.14.0

KELIT-BEK - Komponenten / Montage

Zubehör Leckwarnsystem	6.21.0
Montage an der Muffe	6.22.0
Drahtführung im Abzweig (T-Stück)	6.23.0
Montage an Abzweigmuffe Regelfall	6.24.0
RFA-Kabelauführung (3-fach)	6.25.0
Rohrfühleranschluss Montage	6.26.0
Verdrahtung an Endkappe Blindende	6.27.0

KELIT-BEK - Messgeräte

Messpunkt Klemmenbelegung	6.31.0
Anschluss-Schema Messpunkt -> BEK 1002	6.32.0
Dauerüberwachung Type: BEK 1002	6.33.0
Montageanleitung Type: BEK 1002	6.34.0
Montageprüfgerät BEK-PM 10 / 30	6.35.0
Montageprüfgerät BEK-PM 10 / 30	6.36.0
Grundlagen der Laufzeit-Messtechnik	6.37.0
Handprüfgerät Type: BEK 2001	6.39.0

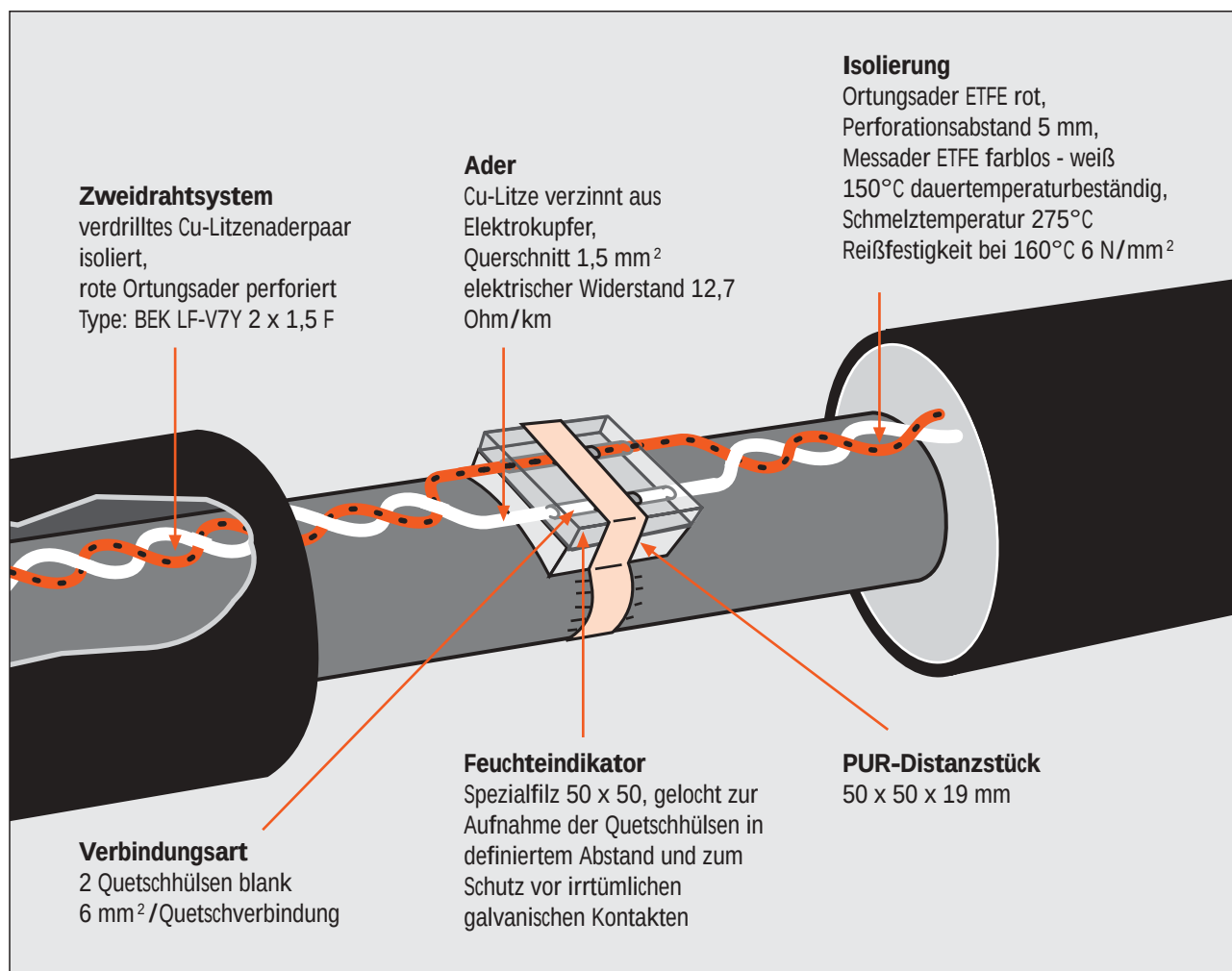
Überwachungssystem 2 x Cu

Kurzbeschreibung	6.41.0
Drahtführung	6.42.0

Information	1
Allgemein	2
Projektierung	3
Komponenten	4
Montage	5
Leckwarnsysteme	6

Hauptbestandteile - Leckwarnsystem

6.11.0



Bügelklemme am Rohrende

im FW-Anschlussobjekt (Type SC-Y2/6)

Verdrahtung an Abzweigen

parallele Stichverdrahtung mit offenem Drahtende der Ortungsader in der Abzweigmuße laut Montageanleitung, Abzweiger vorverdrahtet - bauseits in jeder Muße gleichfarbige Adern miteinander verbinden

RFA-Kabelauführung

Setartikel bestehend aus Zuleitungskabel der Type E-YYY
4 x 2 x 0,75 farbcodiert, wasserdichte, schrumpfende
Durchführung (CES 2) durch Muffenrohr und Erdungsschelle

Überwachung

a) stationär

Gerät Type BEK 1002

b) manuell

mit tragbarem Handprüfgerät BEK 2001
(maximale Abschnittslänge beachten)

Ortung

Impulsreflexionsmessung (z. B. IRG 23 T)
Mehrfachfehlererkennung und Einmessung möglich

Funktion - Leckwarnsystem

6.12.0

Systembeschreibung

Das BEK-Leckwarnsystem dient zur Überwachung der Leitung auf Feuchtigkeit, Mediumleckage und Beschädigung von außen. Es ermöglicht eine permanente (BEK 1002) oder netzstromunabhängige (BEK 2001) Kontrolle des Netzes bzw. von Teilabschnitten auf oben angeführte Fehlerarten.

Fehlermeldung

Das Dauerüberwachungsgerät Type BEK 1002 dient zur automatischen Fehlermeldung von Drahttriss und Leckage an überwachten Fernwärme-Netzen im jeweiligen Messkreis.

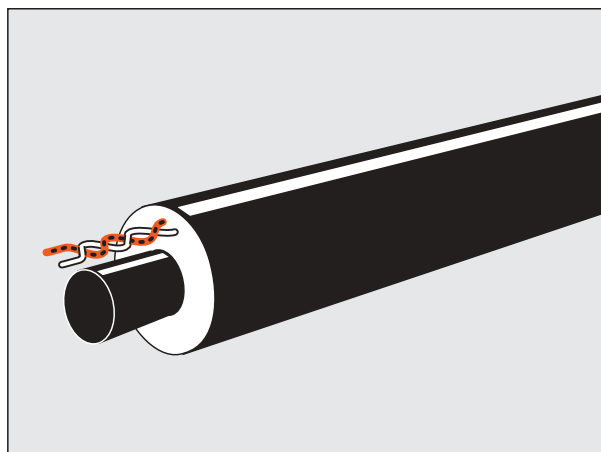
Netzerweiterung

Die Länge eines Messkreises soll 1.000 m überwachtes Rohr nicht überschreiten. Die zentrale Dauerüberwachung als auch die manuell vorzunehmende Fehlerortung ist auch bei nachträglicher Zu- und Abschaltung von Abzweigen ohne Veränderung des bestehenden Netzes bzw. der bestehenden Pläne gewährleistet, solange die zulässige Gesamtlänge dabei nicht überschritten wird.

Schleifenendpunkte

Da Schächte im KELIT-Fernwärme-Rohrsystem nicht mehr erforderlich sind, muss die Fühlerader bei Rohrlängen über 1.000 m in geeigneter Weise wasserdicht am Anfang und am Ende des Messkreises durch das Mantelrohr durchgeführt werden. Diese Auskabelung erfolgt zweckmäßigerweise in der Muffe eines Abzweiges mit der Komponente:

RFA-Kabelauführung (Rohrfühleranschluss). Für die Auskabelung wird ein 8-adriges Spezialkabel verwendet. Farbcodiert und am Kabelmantel mit „Vorlauf“ bzw. „Rücklauf“ gekennzeichnet. Das Kabel ist entsprechend geschützt (Sandbett + Abdeckplatte) über Straßenniveau zu führen, wo es für die Aufnahme des Leckwarnsystems, in geeignete Messverteilerschränke einzuführen ist.



Verdrahtung

Die Verbindung der Fühlerdrähte in den Muffen erfolgt mittels Quetschverbinder 6 mm² blank, welche in den Indikatorfilz montiert werden. Der Monteur hat als wichtigste Verdrahtungsregel zu beachten, daß nur gleichfarbige Drähte in der Muffe miteinander zu verbinden sind.

Die rote Ortungsader unterliegt nie einer Verzweigung, d. h. sie teilt das Rohrnetz in Hierarchien und verläuft in der Hauptleitung vom Messkreisanfang bis zu dessen Ende und führt in der Abzweigung vom Anschlussobjekt bis zum Abzweiger, wo sie in der letzten Muffe blind endet.

Die weiße Messader verzweigt sich analog dem Stahlmediumrohr. Die Vorverdrahtung der Abzweigstücke erleichtert, das richtige Verdrahtungsprinzip einzuhalten.

Es dürfen in der Muffe keinesfalls weiße mit roten Adern verbunden werden, auch nicht an blind endenden Rohrsträngen (Endkappen).

Ortungsvorgang

Nach dem Impulsreflexionsverfahren (Laufzeitmessung) mit der Möglichkeit, durch sukzessive Fehlerbehebung Mehrfachfehler zu trennen.

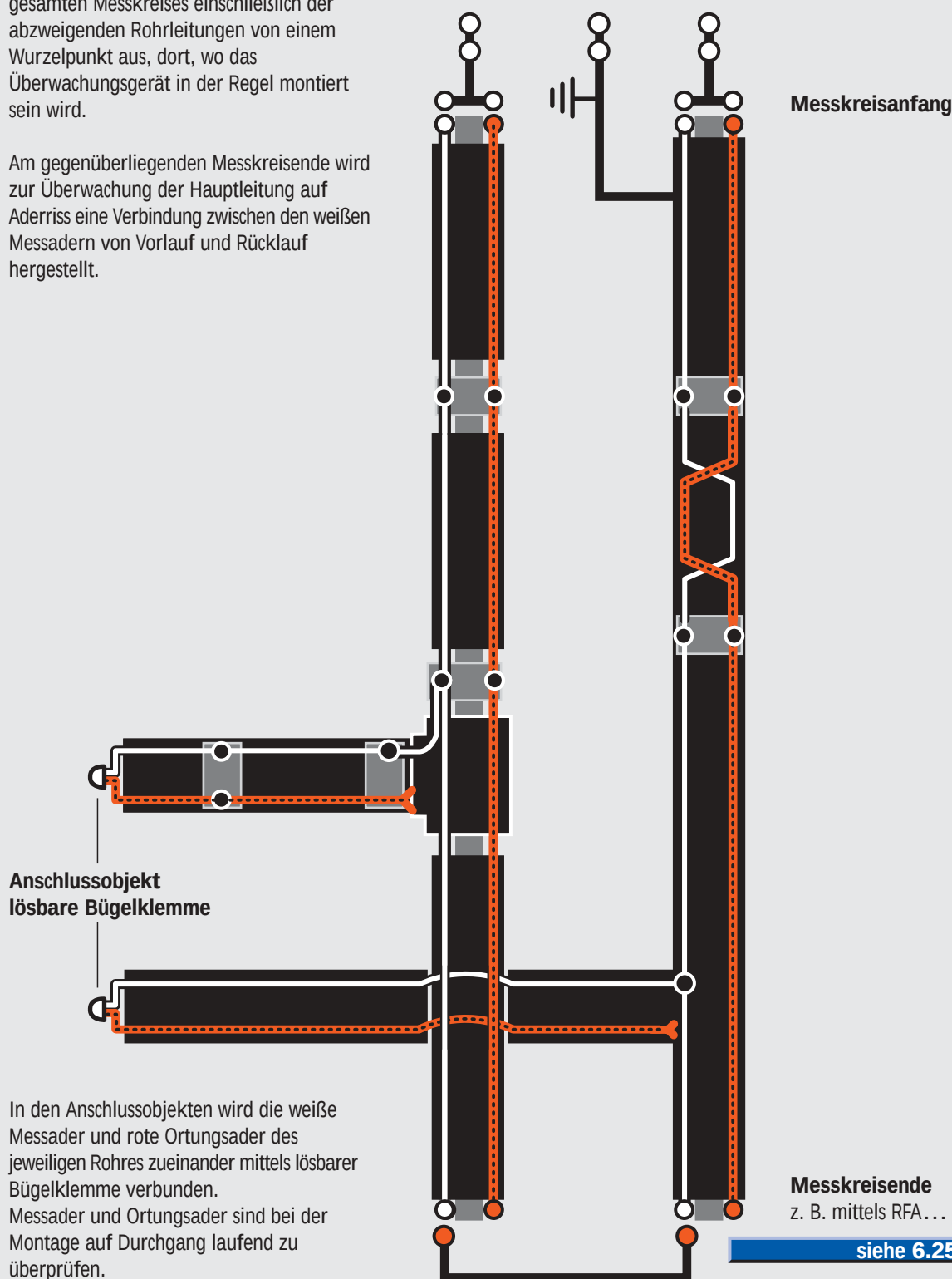
Die Verdrillung der Adern ermöglicht eine störungs- und dämpfungsarme Ausbreitung des Laufzeitimpulses, sodass sich der am Fehlerpunkt reflektierte Impuls deutlich erkennen und damit einmessen lässt. Dieser Impuls wird für die Laufzeitmesstechnik typisch am ersten Feuchtepunkt reflektiert, sodass weitere Fehlerpunkte die Messgenauigkeit nicht beeinflussen können.

Prinzipschaltbild - Leckwarnsystem

6.13.0

Die weiße Messader verzweigt sich und ermöglicht somit die Überwachung des gesamten Messkreises einschließlich der abzweigenden Rohrleitungen von einem Wurzelpunkt aus, dort, wo das Überwachungsgerät in der Regel montiert sein wird.

Am gegenüberliegenden Messkreiseende wird zur Überwachung der Hauptleitung auf Aderriss eine Verbindung zwischen den weißen Messadern von Vorlauf und Rücklauf hergestellt.



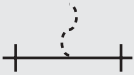
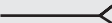
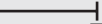
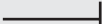
In den Anschlussobjekten wird die weiße Messader und rote Ortungsader des jeweiligen Rohres zueinander mittels lösbarer Bügelklemme verbunden. Messader und Ortungsader sind bei der Montage auf Durchgang laufend zu überprüfen.

Siehe Prüfanleitung 6.36.0 >

(Montageprüfgerät BEK-PM-10/30)

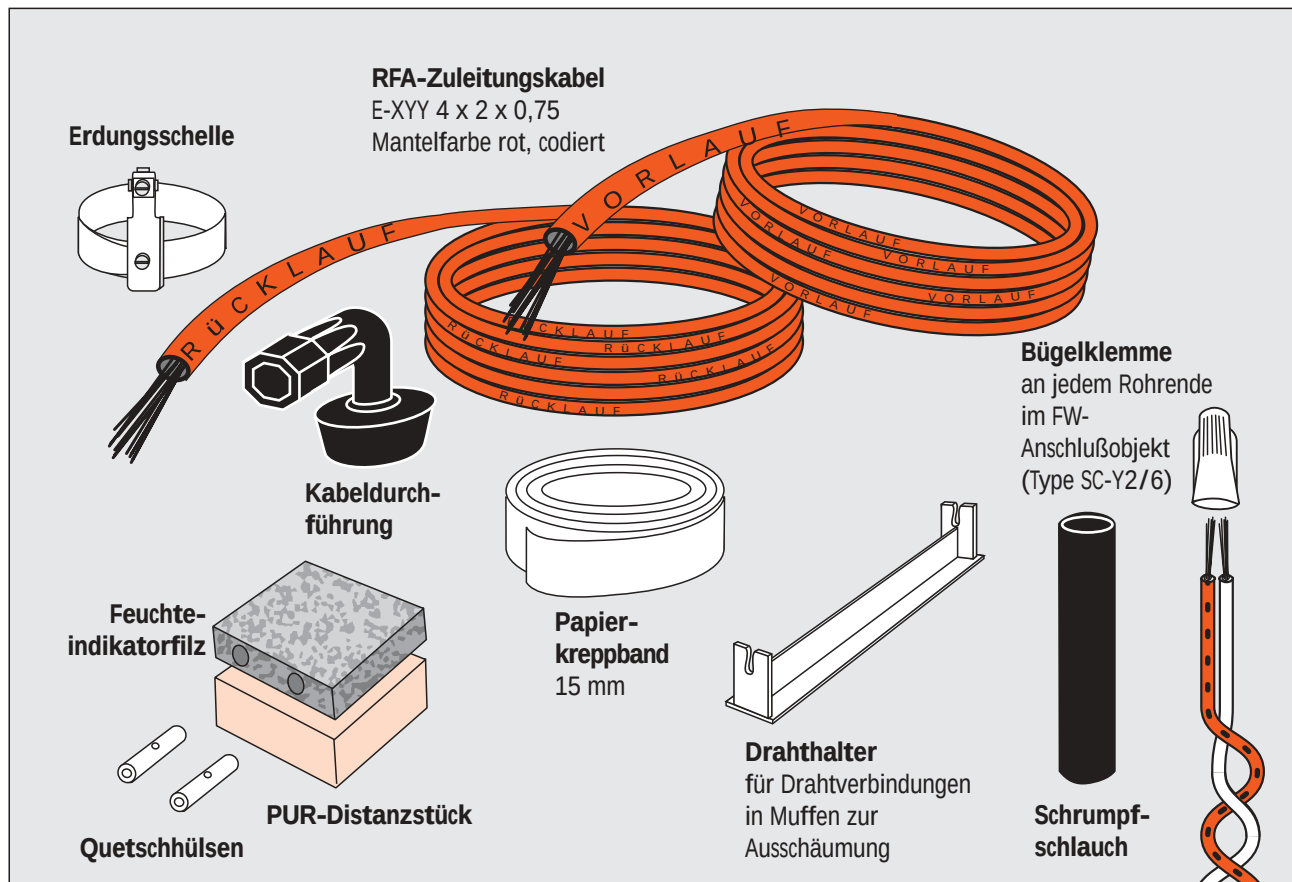
Sinnbilder - Leckwarnsystem

6.14.0

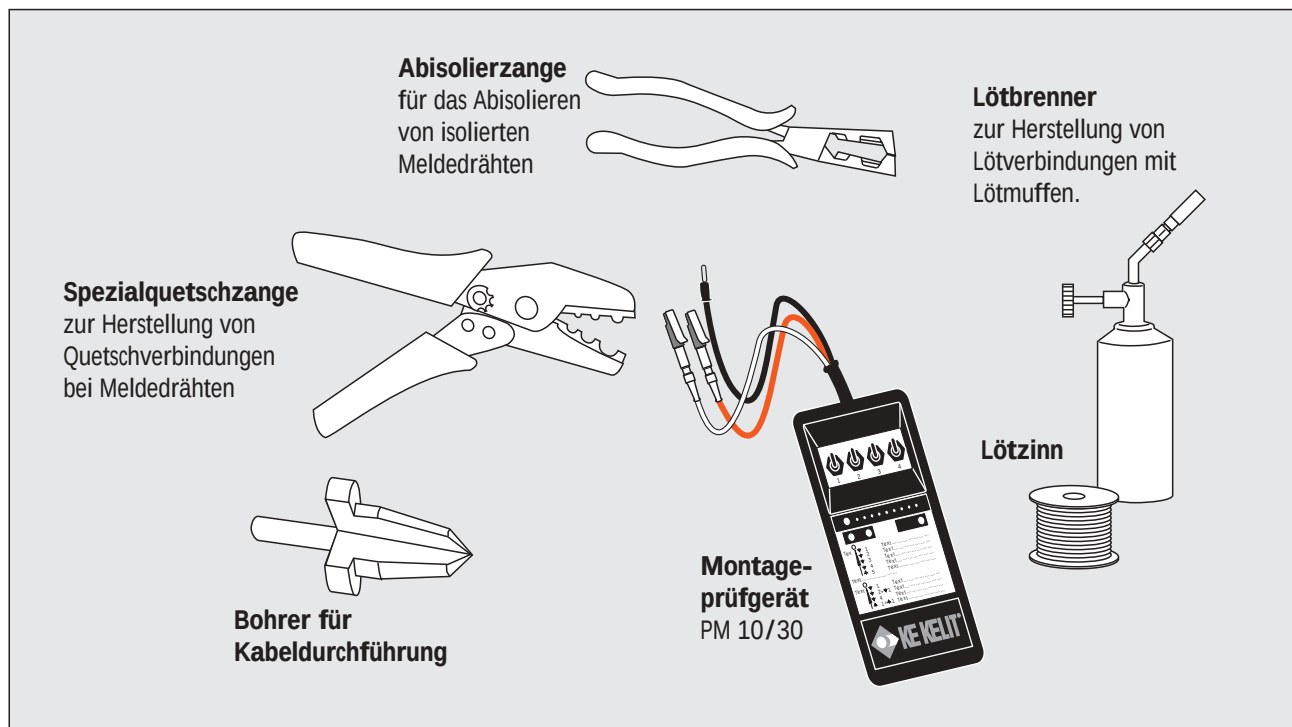
Sinnbild	Bedeutung
	Kabelauführung (RFA)
	BEK-Leckwarndraht verdreht
	Melddraht, Cu blank
	Melddraht, Cu verzinkt
	Rohrerde
	Klemme
	Klemme unlösbar (Quetschhülse)
	Bügelklemme
	offenes Drahtende
	Indikatorfilz
	Endmuffe
	Abzweig
	Heizzentrale
	Netzende

Zubehör - Leckwarnsystem

6.21.0

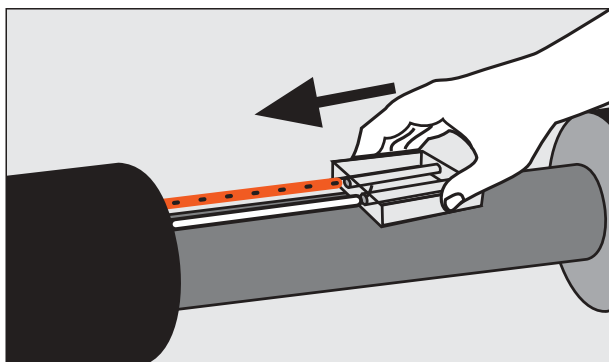


KELIT-BEK - Werkzeug

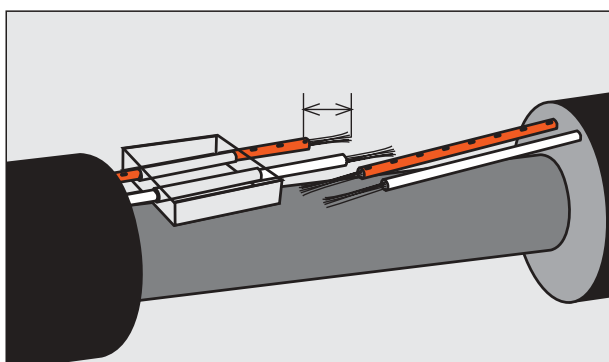


Montage an der Muffe - Montageschritte

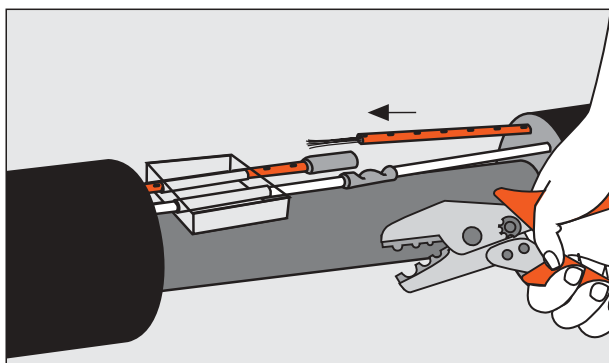
6.22.0



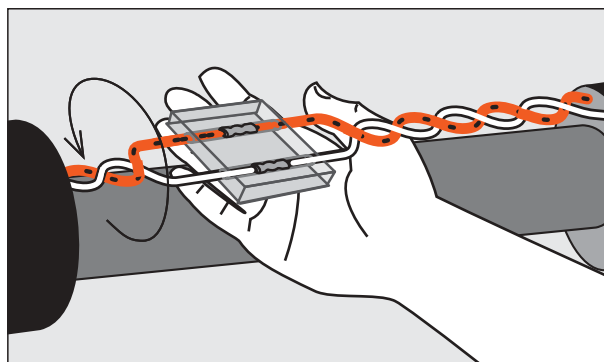
1. Gelochten Indikatorfilz auf Litzenpaar aufschieben.



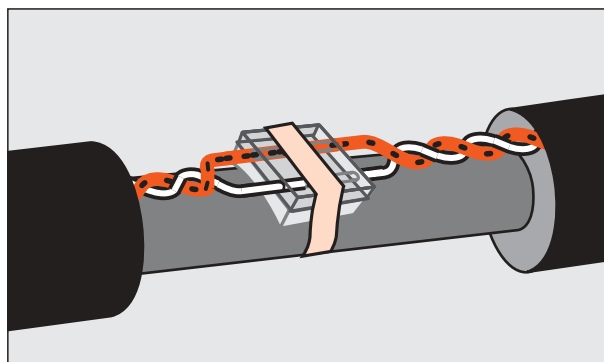
2. Mit loser Spannung beide Litzenpaare überlappen, in Länge der Quetschhülsen ablängen. Alle (4) Drahtenden 15 mm abisolieren.



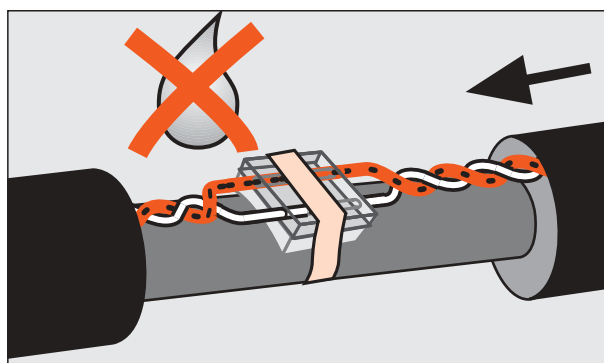
3. Drahtenden überlappend in Quetschhülsen führen und Quetschhülsen kerben. Unbedingt Spezialzange hierzu verwenden.



4. Indikatorfilz mittig auf Quetschhülsen aufschieben. Diese dürfen aus dem Indikatorfilz nicht herausragen. Zugprobe machen. Durch Drehen des Indikatorfilzes Aderpaar wieder verdrehen.



5. PUR-Distanzplatte unter Indikatorfilz schieben. Beide gemeinsam mit Papierkreppband am Stahlrohr fixieren.



6. Nur trockene Filze verwenden. Muffe sogleich überschieben. Noch am gleichen Tag isolieren. Montagequalität mittels Montageprüfgerät überprüfen.

Siehe Prüfanleitung 6.36.0 >

Drahtführung im Abzweig (T-Stück) - Leckwarnsystem

6.23.0

Lieferform der vorverdrahteten Abzweiger

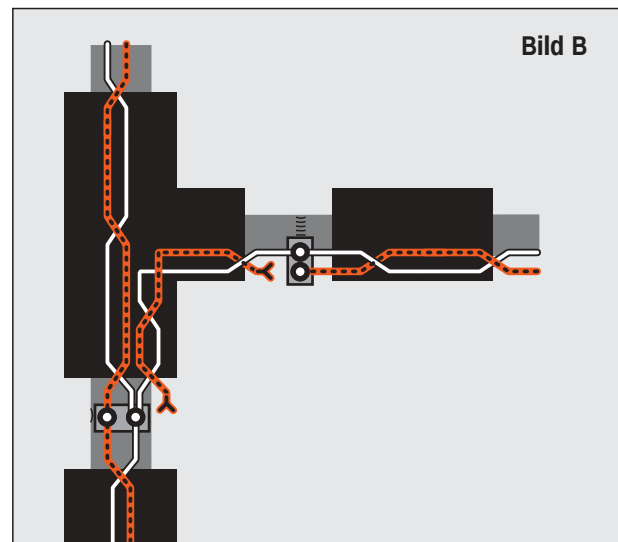
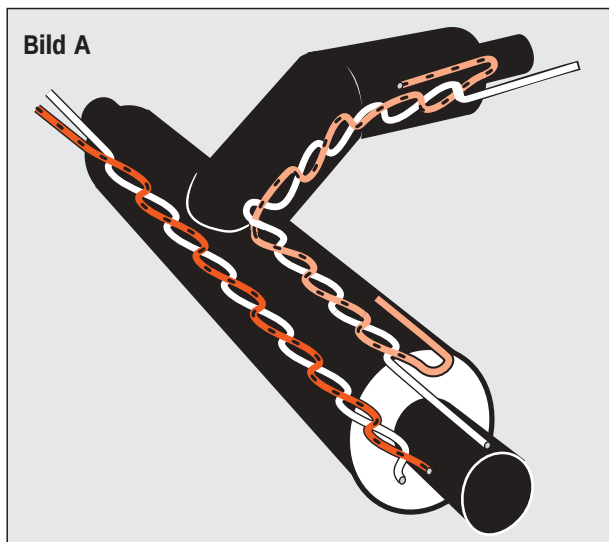
Die hierarchische Aufteilung innerhalb eines Messabschnittes an Abzweigen wird durch entsprechende Vorverdrahtung erleichtert. Ein rot-weißes Aderpaar durchläuft das Formteil entlang des Hauptrohres.

Vom abzweigenden Drahtpaar ist an der Rohrstirnseite jeweils nur die weiße Messader sichtbar. Siehe Bild A.

Beschaltung:

Für den Regelfall gilt, dass an jeder Muffe nur gleichfarbige Adern miteinander zu verbinden sind und somit die Verdrahtung nach Bild B bzw. Montage nach Bild C herzustellen ist.

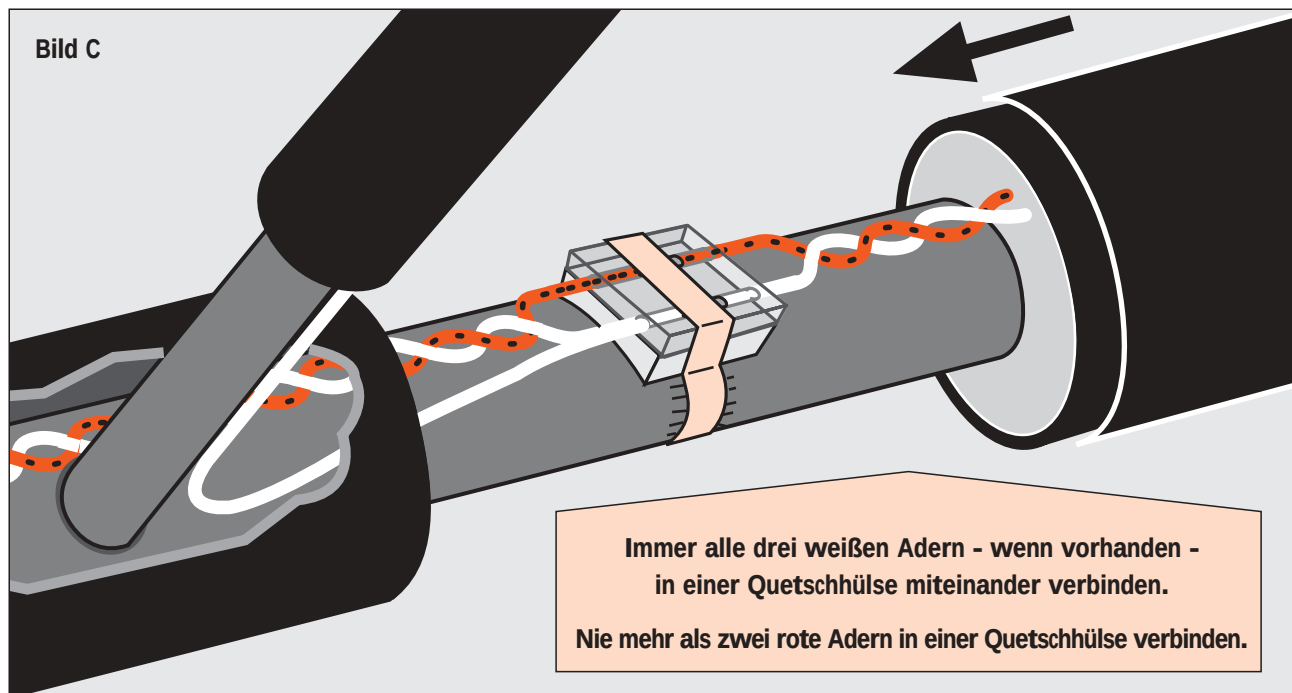
siehe Bild C - 6.24.0 >



Montage an Abzweigmuffe - Regelfall

6.24.0

Verdrahtungsregel in einer T-Stück-Muffe



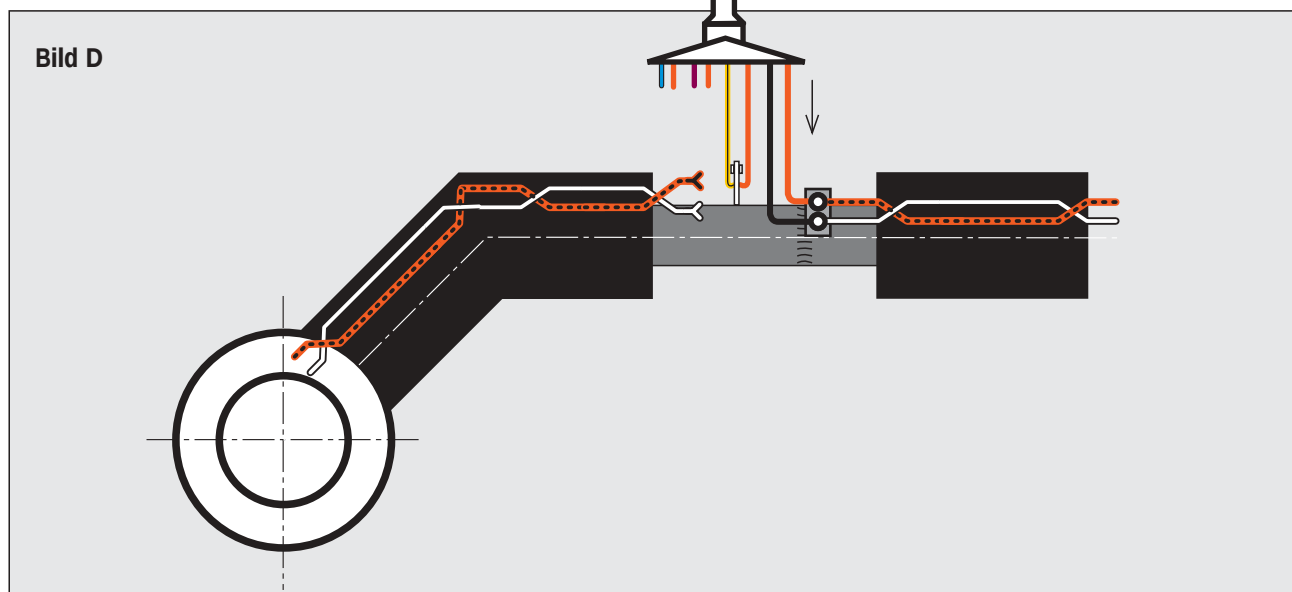
RFA-Kabelausführung an Abzweigmuffe (1-fach)

Soll jedoch an dieser Stelle am abzweigenden Rohrstrang ein neuer Messabschnitt beginnen und ist z. B. infolge von nachträglichen Netzerweiterungen an der Hauptleitung keine Standardkabelausführung erfolgt, ist das Verdrahtungsschema gemäß Bild D herzustellen und gemäß Anleitung zu montieren.

Siehe Anleitung 6.26.0 >

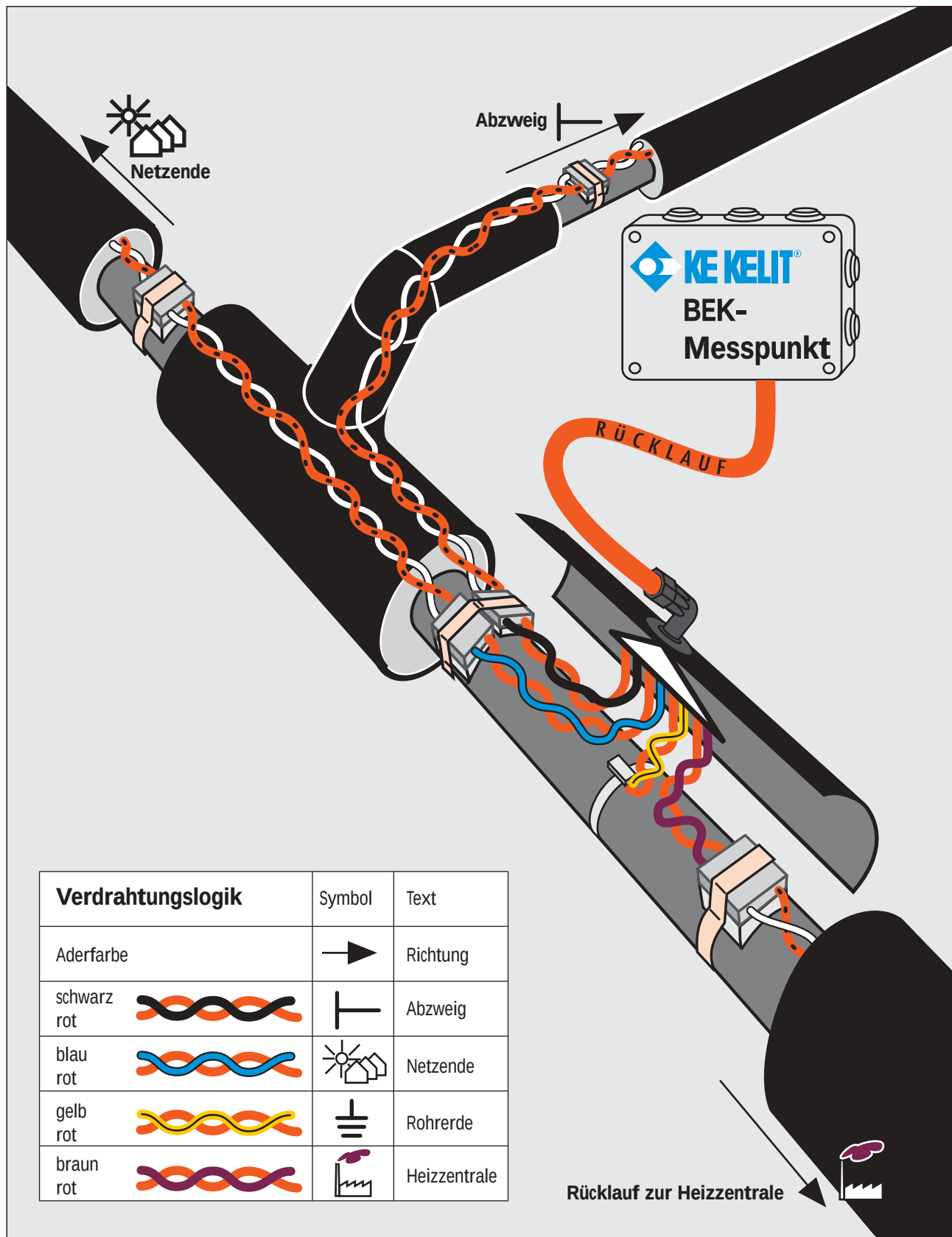


RFA-Zuleitungskabel Richtung
Messpunkt.
Kodierung (Vorlauf / Rücklauf)
beachten.



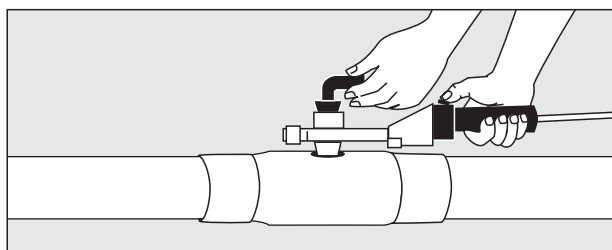
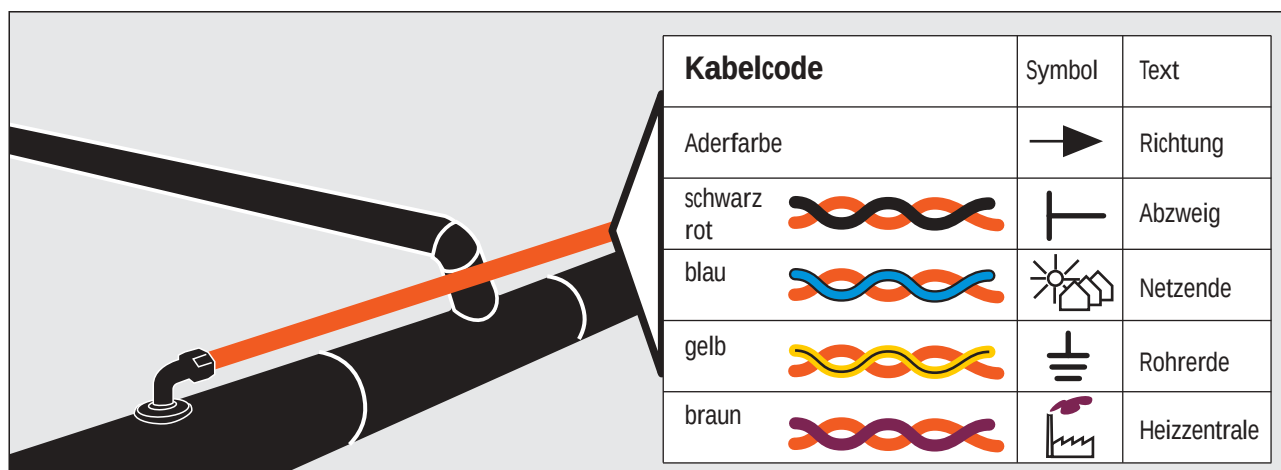
RFA-Kabelauführung (3-fach) Rohrfühleranschluss -> Messpunkt

6.25.0

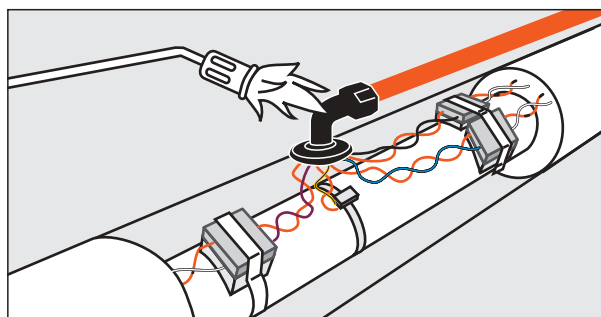


Rohrfühleranschluss Montage

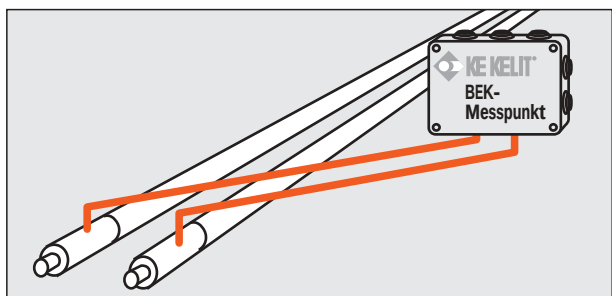
6.26.0



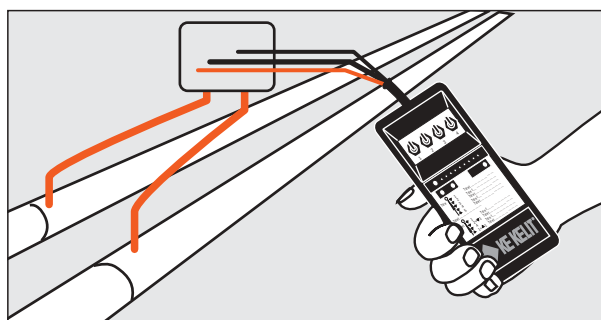
1. Mit Schweißgerät gleichzeitig Lochrand (mit Dornseite) und Kabeldurchführung (mit Muffenseite) aufschmelzen und unmittelbar danach zueinanderfügen, dabei auf deutliche Schweißwulstbildung achten.



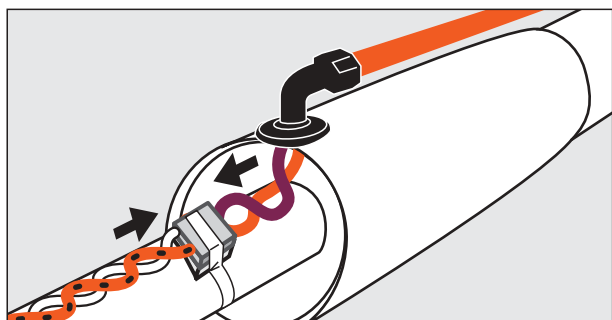
4. Indikatorfilz in Muffe fixieren, Muffe überschieben, Kabeldurchführung abschrumpfen.



2. RFA-Kabel mit zugehöriger Mantelbezeichnung (Vorlauf/ Rücklauf) zwischen Muffenrohr und Messpunkt auslegen.



5. Vom Messpunkt aus die Verdrahtung der RFA-Kabel überprüfen und die Beschaltung durchmessen.



3. Gemäß Quetschanleitung (Seite 6.22.0) Adern des RFA-Kabels im richtigen Code mittels Quetschverbinder und Indikatorfilz mit den zugehörigen Mess- und Ortungsadern des Rohres verbinden.

Hinweis:

Wir empfehlen für die Montage der Kabelführung eine Einschulung. KE KELIT bietet im Rahmen seines Kundendienstprogrammes entsprechende Kurse an oder ist nach Vereinbarung auch gerne bereit, diese Einschulungen auf der Baustelle durchzuführen.

Verdrahtung an Endkappe Blindende

6.27.0

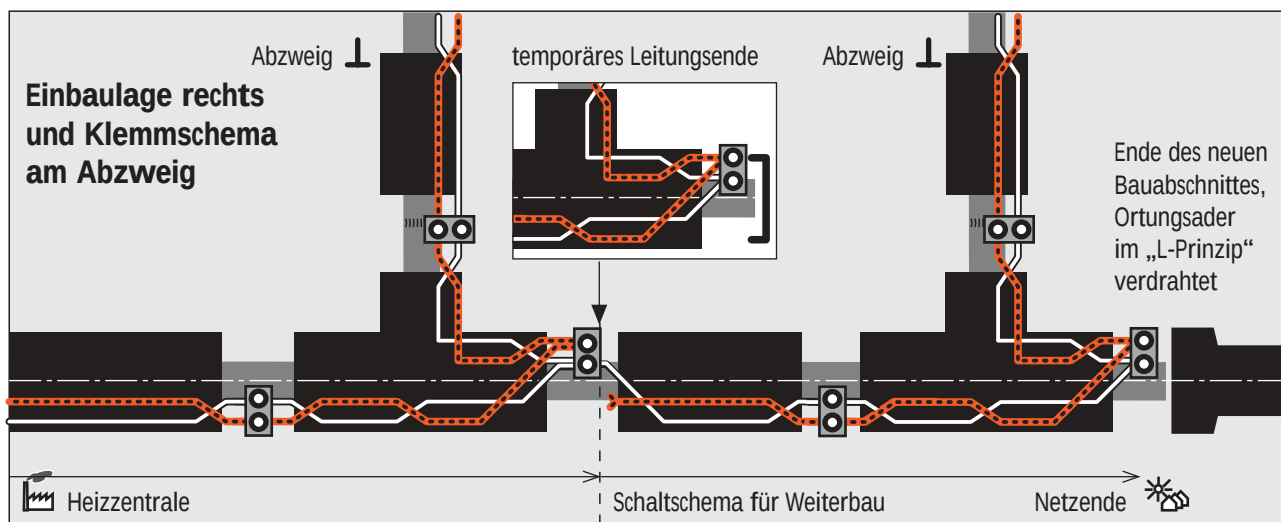
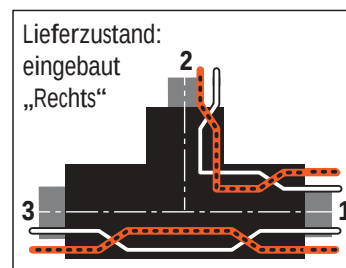
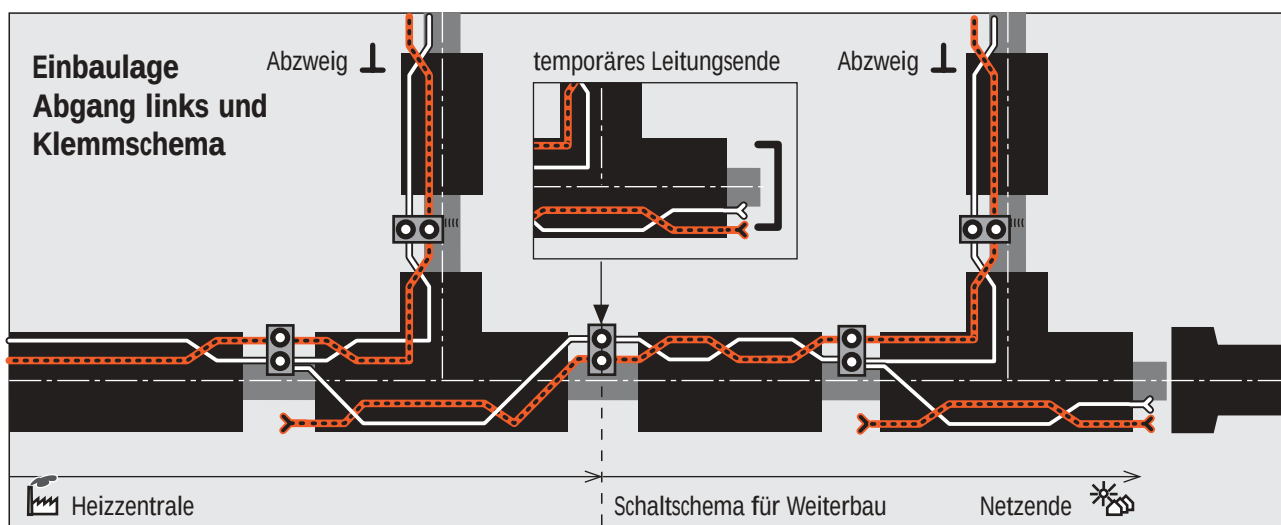
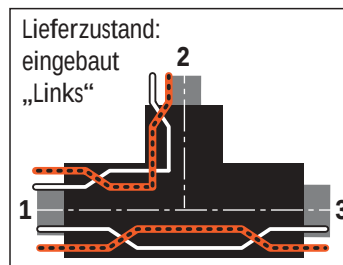
Um das Verdrahtungsprinzip der parallelen Stichverdrahtung bei Endmuffen nicht unterbrechen zu müssen, ist folgende Klemmanleitung anzuwenden.

Erläuterung:

Die Anwendung des L-Schaltprinzips vermeidet, dass der Messkreis der ersten Hierarchie an beiden Enden blind geschaltet wird.

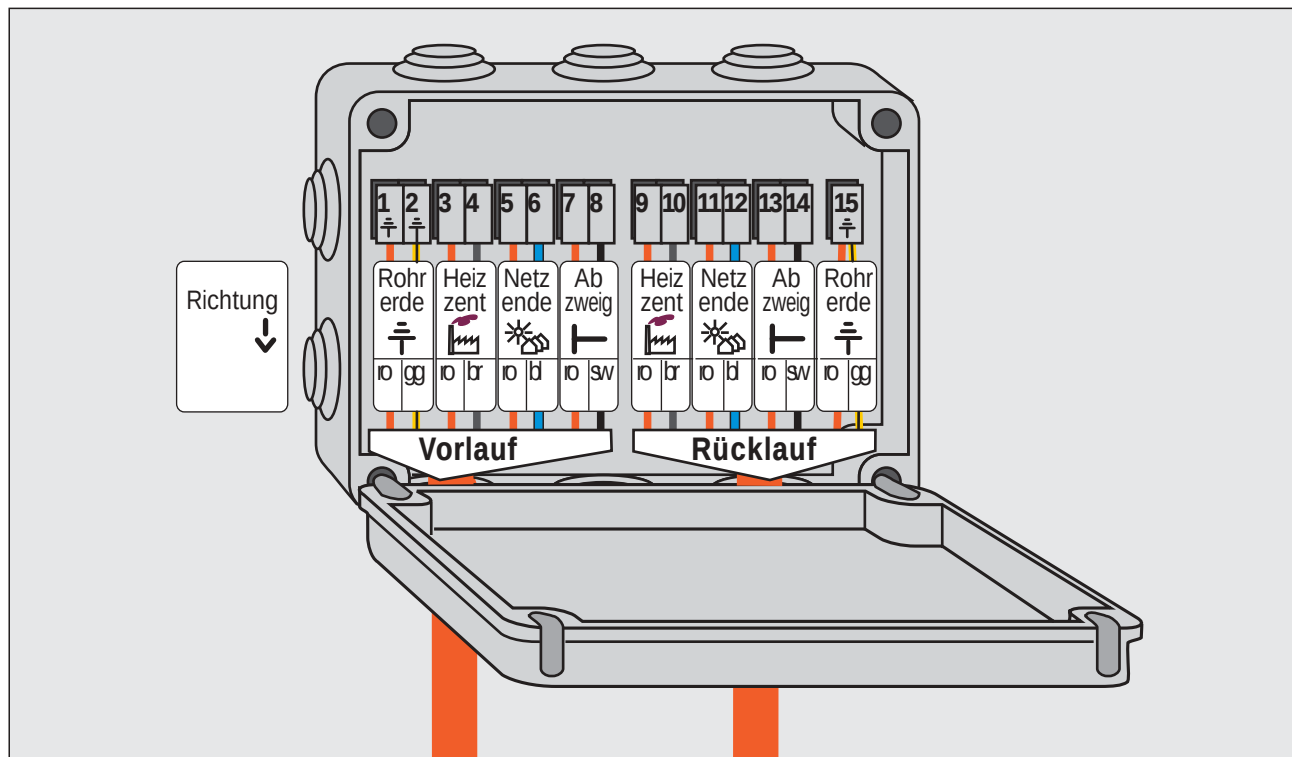
Dazwischenliegende Abzweige werden gemäß Standardverdrahtungsschema verdrahtet.

< Prinzipschaltbild Seite 6.13.0



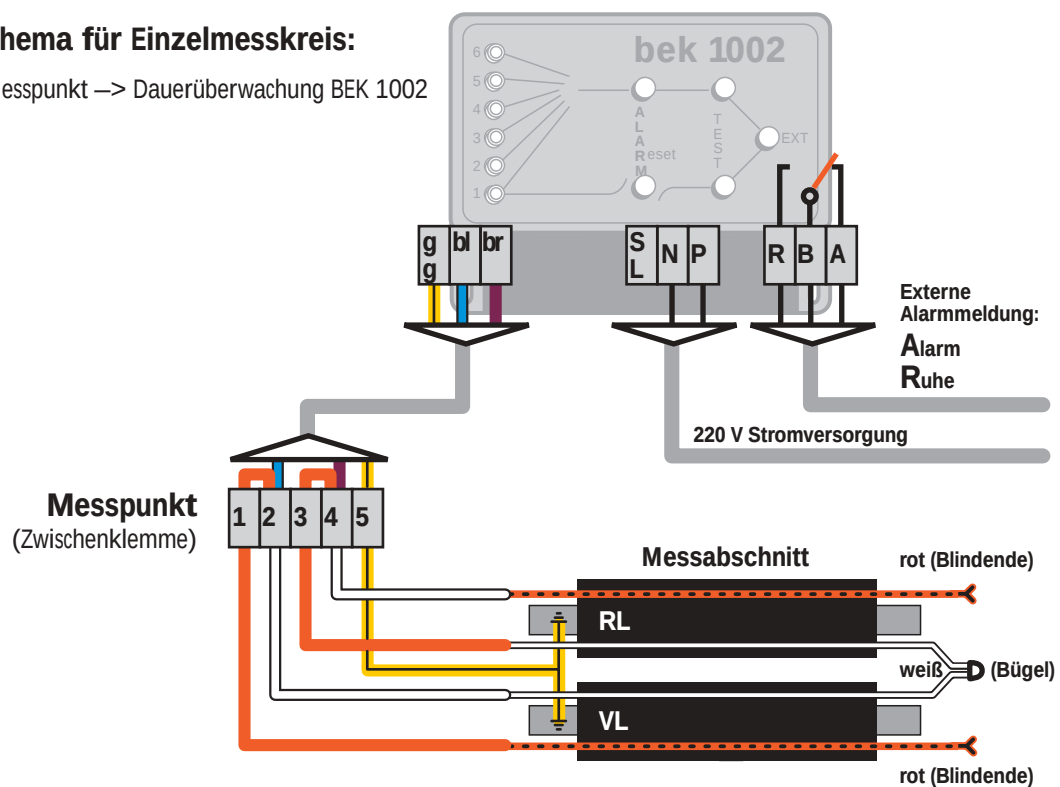
Messpunkt Klemmenbelegung: Messpunkt → RFA

6.31.0



Anschluss-Schema für Einzelmesskreis:

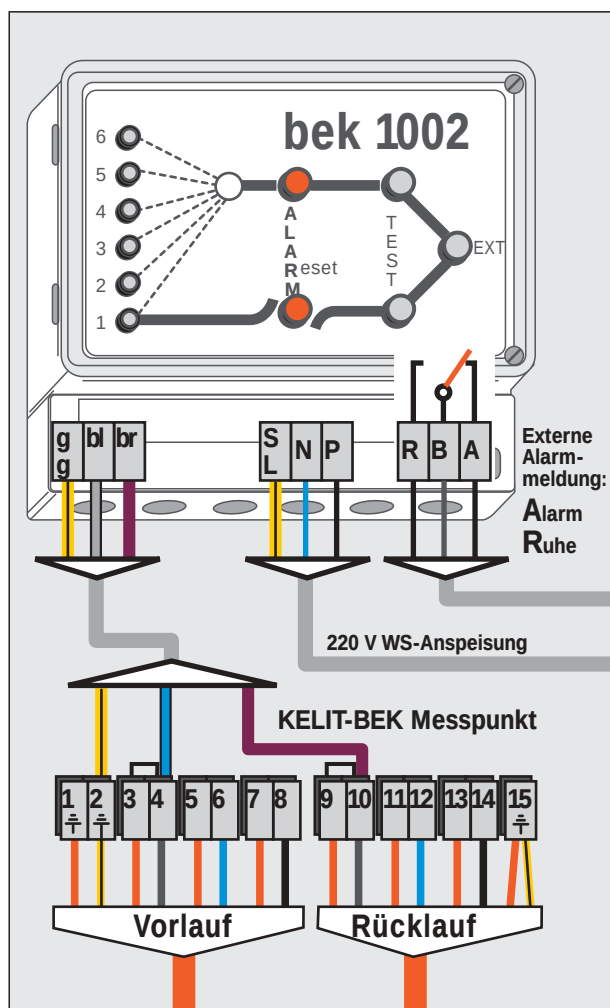
Rohrleitung → Messpunkt → Dauerüberwachung BEK 1002



Weitere Anschluss-Schemata siehe 6.32.0 >

Anschluss-Schema Messpunkt → BEK 1002

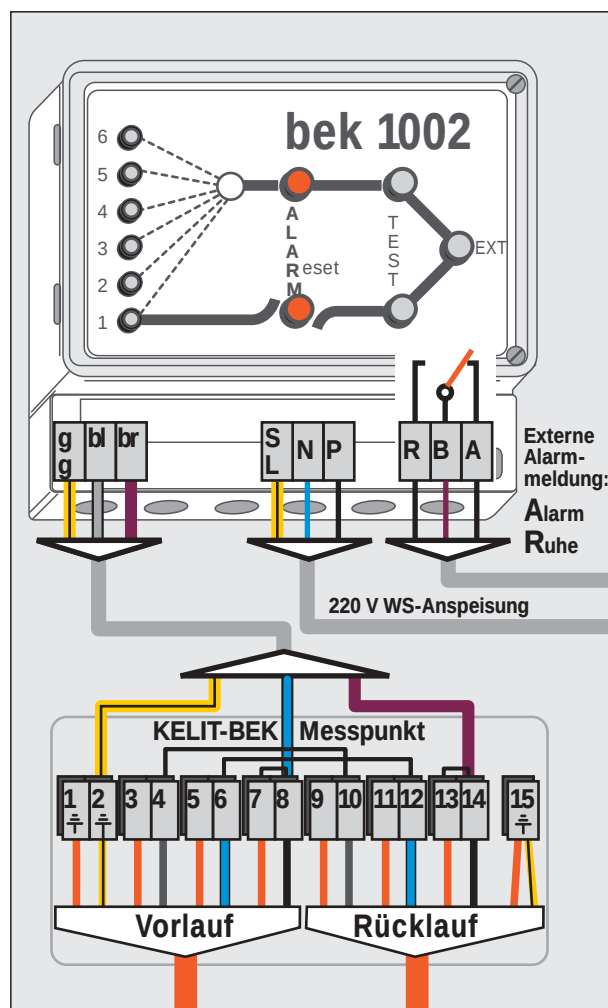
6.32.0



Installationsbeispiel 1

Ein Gerät überwacht den Messkreis der Vorlauf- und Rücklaufleitung in Richtung Heizzentrale.

Der Anschluss weiterer Geräte in Richtung Netzkende bzw. abzweigendem Leitungsstrang ist in gleicher Weise an Klemmen 5–8 bzw. 11–14 herzustellen.



Installationsbeispiel 2

Ein Gerät überwacht den Messkreis des abzweigenden Leitungsstranges.

Die Messkreise der Hauptleitung haben hier ihr „Messkreisende“ in Form eines Drahtbügels w/w zwischen Vorlauf und Rücklauf, um (siehe Prinzipschaltbild) die Hauptleitung auf Drahtbruch zu überwachen.

Dauerüberwachung Type: BEK 1002

6.33.0

Bedienungsanleitung:

9 Auslösetaster für Feuchte-
Funktionstaste

8 Alarmanzeige für Feuchte
mit Resettaste

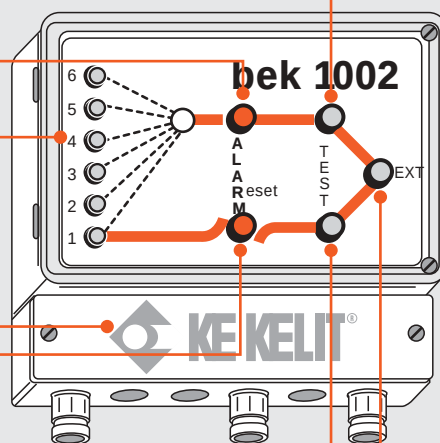
7 Ansprechschwelle

Anschlusskasten

13 Alarmanzeige für
Aderbruch mit Resettaste

11 Auslösetaster für
Aderbruch-Funktionstest

10 Ein/Austaster für
Fernalarmübertragung mit
Anzeige des Schaltzustandes



Testdurchführung

nach Inbetriebnahme und
in Abständen während des
Betriebes.

• Funktionstest Feuchte (Leck):

- Taste **9** ca. 10s drücken
- Lampe **8** an
- Lampe **8** drücken
- Funktion o.k.

• Funktionstest Aderbruch (Sensor):

- Taste **11** ca. 10s drücken
- Lampe **13** an
- Taste **13** aus
- Funktion o.k.

**Beide Tests sind nur möglich,
wenn kein automatischer Alarm
vorliegt!**

Dauerüberwachungsgerät

zur Überwachung von unterschiedlichen
Überwachungsadern

- Isolierte, perforierte Kupferdrähte
- Unisolierte Kupferdrähte
- Isolierte, perforierte Widerstandsdrähte

Dieses Gerät überwacht Rohrleitungen, Kessel, Behälter auf
eindringende Feuchtigkeit (Lecks) und die angeschlossenen
Sensoren auf Funktionsfähigkeit (Aderbruch).

Der obere Zweig enthält alle Anzeigen und Bedienelemente zur
Feuchtekontrolle. Im unteren Zweig sind alle Anzeigen und
Bedienelemente zur Aderbruchkontrolle (Sensorüberwachung)
untergebracht.

Geräteleistung

- wählbare Ansprechschwelle
- Anzeige der Alarmschwelle
- Anzeige von Aderunterbrechungen
- Eigentest für alle Funktionen
- Kontakt zur Alarmfernübertragung
- Anzeige der Alarmfernübertragung
- Spannungsausfallanzeige

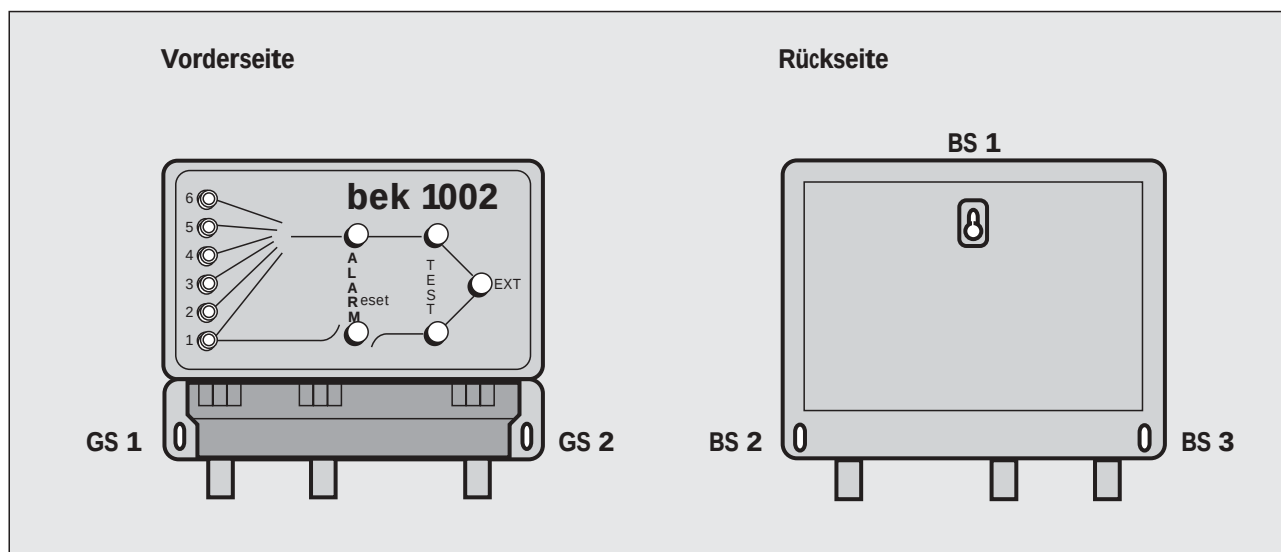
Die Ortung des Fehlers erfolgt in Abhängigkeit des verwendeten
Sensors und nach Art des überwachten Drahttypes
(z. B. KE KELIT - BEK Impuls-Laufzeit-Messung).

Vorgehen bei automatischer Alarmauslösung:

Lampe 8 an: Feuchtealarm ausgelöst	Taste 8 drücken:	Lampe aus Lampe bleibt an	Feuchte nicht mehr vorhanden Feuchte noch vorhanden
Reset mit Taste 8 erst nach Beseitigung der Feuchte möglich!!!			
Lampe 13 an: Aderbruchalarm ausgelöst	Taste 13 drücken:	Lampe aus Lampe bleibt an	Aderbruch nicht mehr vorhanden Aderbruch (Sensor) noch vorhanden Unterbrechung visuell suchen oder elektronisch orten
Reset mit Taste 13 erst nach Beseitigung der Unterbrechung möglich!!!			
Lampe 10 an: Alarmfernübertragung ein	Taste 10 drücken:	Lampe 10 aus	Alarmfernübertragung aus
Bei Alarm gemäß Anweisungen des Verantwortlichen vorgehen.			

Montageanleitung Type: BEK 1200

6.34.0



Elektrische Anschlusswerte

Spannung: 230 V AC
 Stromaufnahme: 0,2 mA (Wirkstrom)
 200 mA Feinsicherung im Gerät;
 Vorsicherung max. 6A

Gehäuseabmessungen

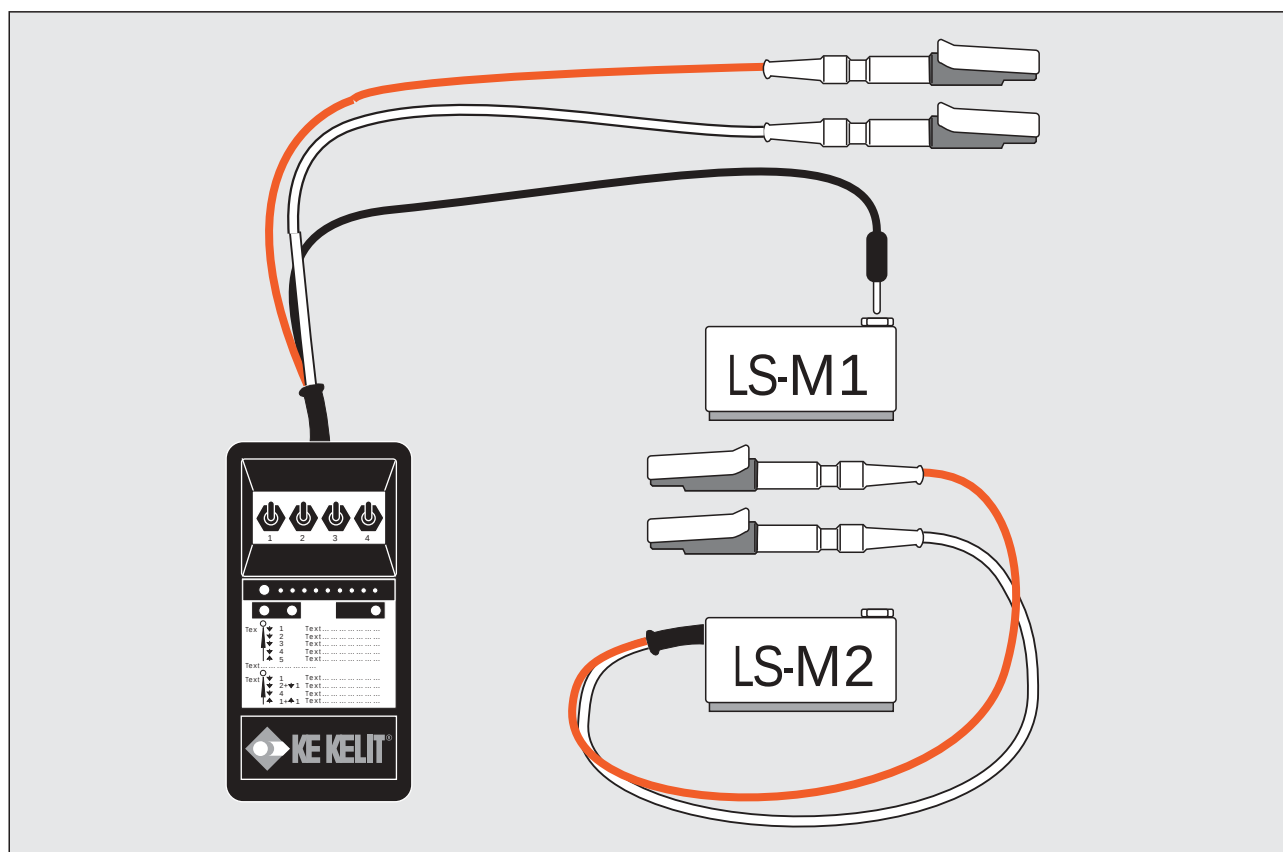
Breite: 213 mm
 Höhe: 180 mm
 Tiefe: 98 mm

Bei der Montage auf einen sauberen, ebenen Untergrund achten! Staub und Feuchtigkeit dürfen nicht in das Gerät gelangen!

1. Schrauben GS 1 - GS 2 lösen. Deckel abnehmen.
2. Loch BS 1 anzeichnen und bohren.
Schraube bis auf ca. 3 mm hineindrehen.
3. BEK 1002 auf die Schraube setzen.
Das Gerät muss sich mit leichtem Druck unter den Schraubenkopf schieben lassen. **Keine Gewalt anwenden!**
4. Die Löcher BS 2 - BS 3 anzeichnen.
Das Gerät von der Wand nehmen und die Löcher bohren.
5. Das Gerät wie unter Pkt. 3 an die Wand setzen und BS 2 - BS 3 einsetzen und festdrehen.
6. Die Kabel auf Länge schneiden, abisolieren und in die Verschraubungen einführen.
Die Verschraubungen anschließend anziehen.
7. Die Adern ablängen, ca. 5 cm länger als nötig.
8. Die Adern ca. 10 mm abisolieren und anschließen.
Nach Anziehen der Schrauben leichte Zugprobe durchführen.
9. Die Adern sauber in den Klemmraum legen.
10. Die Verdrahtung überprüfen!
Richtiges Kabel an richtiger Leiste?
Richtige Ader an richtiger Klemme?
11. Deckel zuschrauben und nach Bedienungsanleitung in Betrieb nehmen.
12. Installationsbeispiele siehe Messpunkt Anschluss-Schemata

< Installationsbeispiele siehe 6.32.0

Montageprüfgerät BEK-PM 10/30

6.35.0


Allgemeines

Das Handmessgerät Type BEK-PM 10/30 dient als Prüfgerät für eine sichere und korrekte Verdrahtung der Sensorleitung im Trassenverlauf.

Das Gerät ist netzunabhängig, die Stromversorgung erfolgt über eine handelsübliche 9 V-Blockbatterie. Mit diesem Gerät ist es möglich, bei einfacher Handhabung, eine zwangsläufig richtige Verdrahtung der beiden Sensordrähte in Verbindung mit der Rohrleitung zu errichten.

Durch den zusätzlichen Isolationstest lässt sich der Zustand der Rohrleitung überprüfen. Die Anzeige des Widerstandswertes erfolgt ab 10 Megaohm durch eine grünleuchtende LED-Reihe in Schritten von 2,5 Megaohm bis zu einem max. Wert von

30 Megaohm. Genauigkeit ± 1 Megaohm im gesamten Bereich. Zwischenwerte sind erkennbar durch das gleichzeitige Aufleuchten von zwei nebeneinander liegenden LED. Werte unter 10 Megaohm werden durch eine rote LED angezeigt.

Der Rohrkontakt und der richtige Anschluss der Sensordrähte werden durch eine spezielle Schaltung des Gerätes kontrolliert, sodass eine „in Ordnung“-Anzeige (grüne Leuchtdiode) nur bei korrektem Anschluss und richtiger Verdrahtung der Sensorleitung erfolgt.

Das Gerät wird über farbige Prüfleitungen und Greifklemmen angeschlossen, wobei der Kontakt mit dem Rohr problemlos durch kräftige Permanentmagneten, die mit Prüfanschlüssen versehen sind, hergestellt wird.

Batterietest

Bei der Isolationsmessung wird die Batteriespannung ständig überwacht, weil eine zu geringe Spannung zu falsch angezeigten Widerstandswerten führen kann. Bei einer Batteriespannung von 7 Volt $\pm 0,2$ Volt leuchtet die gelbe „Bat“-LED auf.

Vorsicht! Fremdspannung auf den Messleitungen führt zu Fehlmessungen oder zur Zerstörung des Gerätes!!

Die Prüfeinheit besteht aus folgenden Komponenten:

- Messleitungstester BEK-PM 10/30 einschließlich Prüfleitungen, Kupplungsstecker und Greifklemmen.
- 2 Stück Funktionsadapter LS-M2 mit Rohrkontakt, Prüfleitungen und Greifklemmen (zur gleichzeitigen Montagekontrolle von Vorlauf- und Rücklaufstrang).
- Rohrkontakt LS-M1 mit Prüfanschluss.

Montageprüfgerät BEK-PM 10/30

6.36.0

Bedienungsanleitung

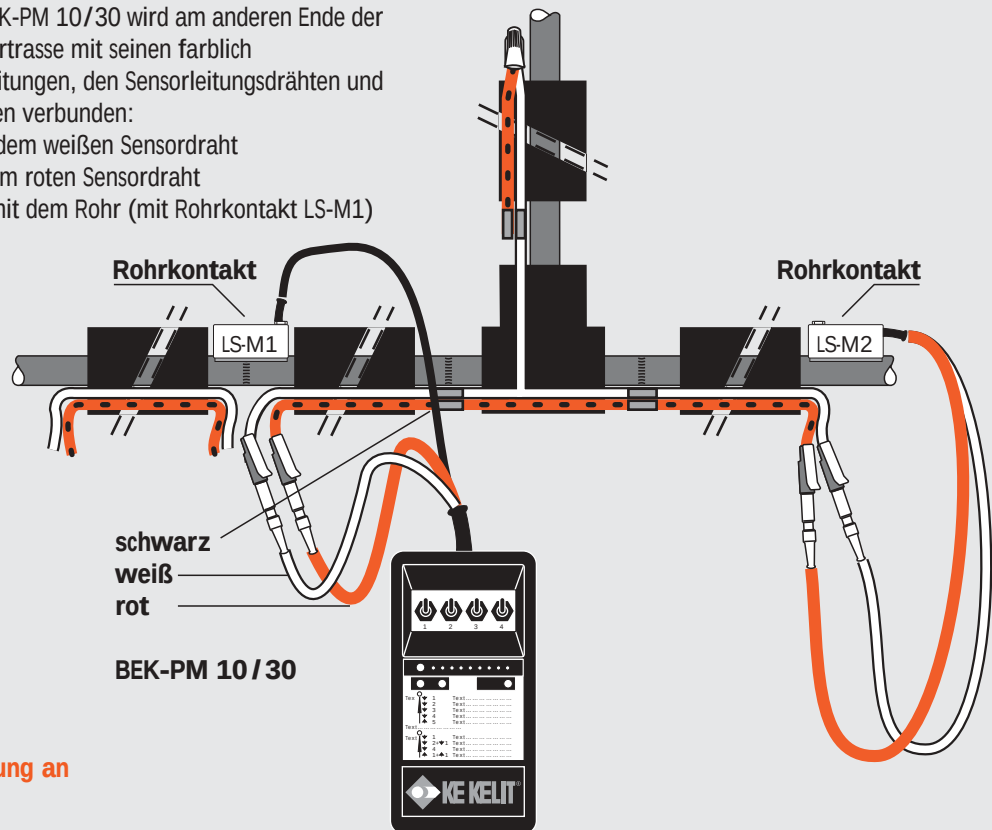
Vor Beginn der Sensorleitungsverdrahtung und Messung wird der Funktionsadapter LS-M2 am Ende der Rohrleitung bzw. Rohrtrasse mit seiner weißen Messleitung mit dem weißen Sensordraht und mit seiner roten Messleitung mit dem roten

Sensordraht verbunden. Der Rohrkontakt wird bei Stahlrohren durch den kräftigen Permanentmagneten des Funktionsadapters LS-M2 gewährleistet.

Für gleichen Messaufbau am Parallelstrang (VL + RL) den zweiten LS-M2 Adapter verwenden.

Der Messleitungstester BEK-PM 10/30 wird am anderen Ende der Rohrleitung bzw. der Rohrtrasse mit seinen farblich gekennzeichneten Messleitungen, den Sensorleitungsdrähten und dem Rohr folgendermaßen verbunden:

- weiße Messleitung mit dem weißen Sensordraht
- rote Messleitung mit dem roten Sensordraht
- schwarze Messleitung mit dem Rohr (mit Rohrkontakt LS-M1)



Nach erfolgreichem Anschluss lassen sich mit den 4 Tastschaltern (Tastschalter 4 hat 2 Schaltstellungen, die in der folgenden Beschreibung als Tastschalter 4 + 5 angegeben werden) am Messleitungstester BEK-PM 10/30 nacheinander folgende Prüfungen durchführen:

Messung in Richtung Rohrerde

1. Prüfung des Rohrkontaktes

Tastschalter 1 betätigen:

Gerät zeigt „Grün“ (in Ordnung):

Die Rohrkontakte vom Messleitungstester BEK-PM 10/30 und dem Funktionsadapter LS-M2 sind korrekt (wichtig bei der Isolationsmessung).

Gerät zeigt „Rot“ (Störung):

Die Rohrkontakte sind nicht einwandfrei hergestellt.

2. Prüfung der Schleifenverdrahtung

Tastschalter 2 betätigen:

Das Gerät zeigt „Grün“ (in Ordnung) bei richtiger und korrekter Verdrahtung

Das Gerät zeigt „Rot“ (Störung) bei:

- a) Vertauschung der Sensordrähte b (weiß) und a (rot)
- b) Unterbrechung von Sensordraht b (weiß)
- c) Unterbrechung von Sensordraht a (rot)

3. Isolation der Schleifendrähte a + b gegen das Rohr

Tastschalter 3 + 4 gleichzeitig betätigen:

Gerät zeigt „Grün“ (in Ordnung):

Die Rohrinsulation ist trocken (Isolationswiderstand größer als 10 Megaohm)

Gerät zeigt „Rot“ (Störung):

Die Rohrinsulation ist feucht (Isolationswiderstand kleiner als 10 Mega-Ohm).

4. Isolation des Schleifendrahtes b (weiß) gegen das Rohr

Tastschalter 4 betätigen:

Isolationzustand durch Anzeige „Grün“ und „Rot“ wie in Punkt 3 beschrieben.

5. Isolation zwischen den Schleifendrähten a (rot) und b (weiß)

Tastschalter 5 betätigen:

Das Gerät zeigt „Grün“ (in Ordnung):

Der Isolationswiderstand zwischen den beiden Drähten einschließlich der angeschlossenen Indikatoren ist größer als 10 Megaohm.

Das Gerät zeigt „Rot“ (Störung):

Der Isolationswiderstand zwischen den beiden Drähten einschließlich der angeschlossenen Indikatoren ist kleiner als 10 Megaohm.

Grundlagen der Laufzeit-Messtechnik Messprinzip

6.37.0

IRG 23: Fehlerortung

Allgemein

Die für die Kabelmesstechnik entwickelte Impulsreflexionsmessmethode, auch Kabelradar genannt, wird für die Ortung der möglichen Fehlerstelle angewandt. Geeignete (tragbare) Messgeräte (z. B. IRG 23, Fabrikat Baur) ermöglichen somit die Lokalisierung des Fehlerpunktes, indem ein vom Gerät ausgesandter, hochfrequenter Impuls entlang der Ortungsader im Rohr entlangläuft und entweder am Fehlerpunkt als negativer oder am Leitungsende (Drahtende) als positiver Impuls reflektiert wird und zum Gerät zurückläuft. Über die für jedes Drahtsystem bekannte (kalibrierte) Ausbreitungsgeschwindigkeit des elektromagnetischen Impulses wird im Gerät die Entfernung zum Reflexionspunkt angezeigt.

Da meistens immer nur ein Teil des Impulses am Fehlerpunkt reflektiert wird, kann in der Regel sogar Fehlerpunkt und Leitungsende gleichzeitig erkannt werden. Besonders deutlich lässt sich die fehlerhafte Stelle dadurch erkennen, dass bei Fernwärme-Rohrsystemen der gleiche Drahtaufbau immer in Form des parallel laufenden Rohres (Vorlauf oder Rücklauf) als Referenzmessung zur Verfügung steht.

Moderne Laufzeitmessgeräte, wie das von KE KELIT empfohlene IRG 23, besitzen darüber hinaus einen graphischen Messwertdrucker, sodass Messergebnisse und Referenzmessungen über eine entsprechende Dokumentation auch in zeitlicher Abfolge die Qualität und Beschaffenheit des Rohrnetzes dokumentieren helfen und Veränderungen besonders gut darstellen lassen.

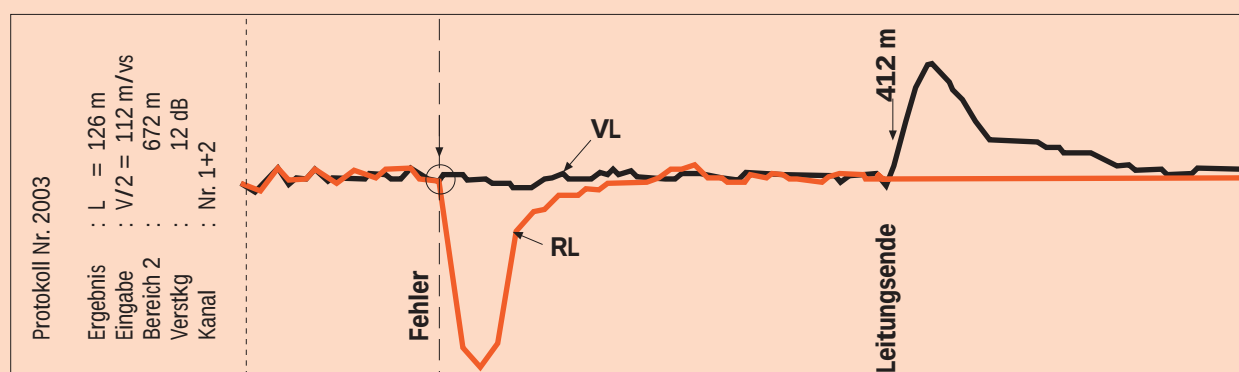
Mehrfachfehler

Ein weiteres Merkmal der Laufzeitmesstechnik ist, dass in Messabschnitten, in denen mehrere Fehler vermutet werden, die Messgenauigkeit für den ersten Fehlerpunkt dadurch nicht beeinflusst wird.

Durch die Möglichkeit, von beiden Messkreisenden in den gleichen Abschnitt hineinmessen zu können, ist beim Vorhandensein eines Fehlerpunktes eine vergleichende Messung möglich (redundante Messung) und beim Vorhandensein von mehreren Fehlern zumindest eine Ortung von 2 Fehlerpunkten in einem Zuge möglich.

Die elektrische Messgenauigkeit des Ortungsgerätes hat eine ausreichende Genauigkeit ($\div 2$ m), solange die Messkreislänge bei 500 bis 600 m liegt. Überschlägige Ortungen können auch auf deutlich längeren Messkreisen durchgeführt werden, jedoch müssen Auftrennpunkte eine Unterteilung für die, die Grabung bestimmende Feinmessung ermöglichen, um eine Fehlgrabung zu vermeiden.

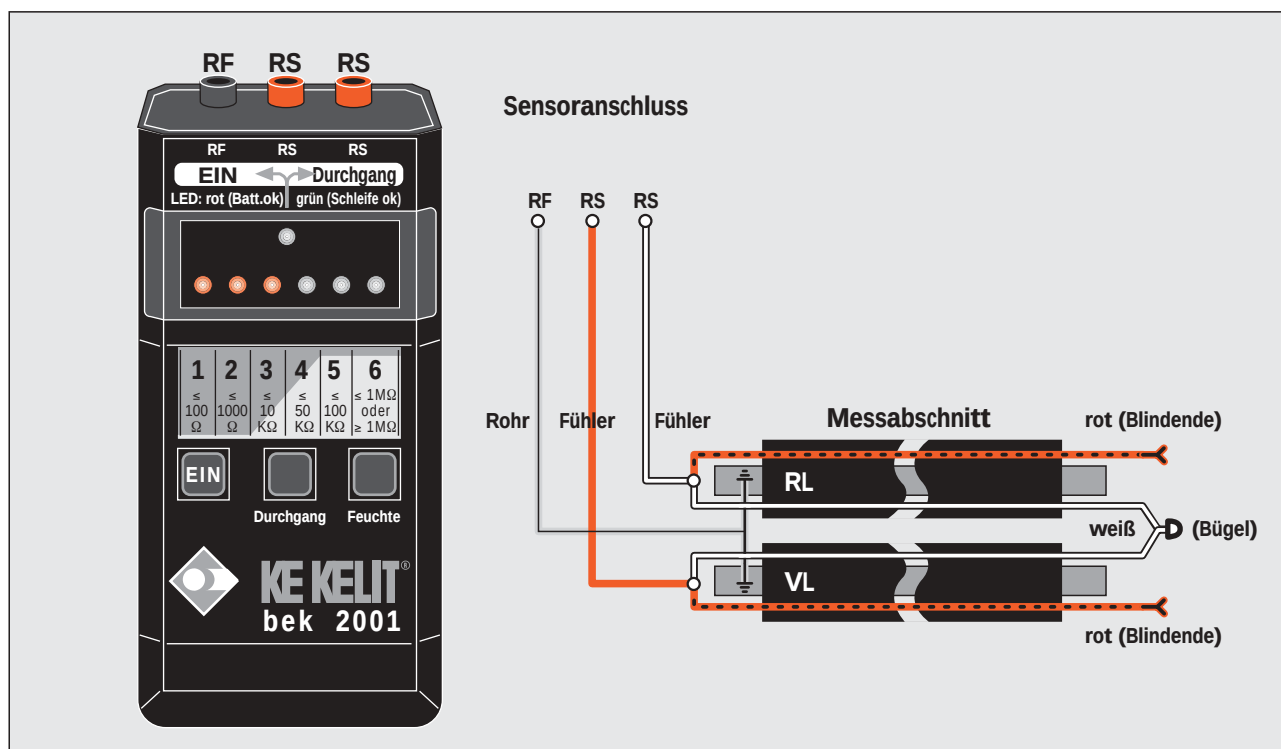
Die Ortung eines Fehlers im Messkreis sollte erfahrenen und eingearbeiteten Fachleuten vorbehalten bleiben, da sowohl zur Bedienung des Gerätes als auch zur Auswertung der Messergebnisse Routine erforderlich ist. Somit stellt KE KELIT im Bedarfsfall den entsprechenden Messtechniker zur Verfügung.



Dargestellte Messung zeigt eine sogenannte überlagerte Zweifachdokumentation des gleichen Messabschnittes von Vorlauf- und Rücklaufleitung, wobei im Rücklauf ein Fehlerpunkt nach einer Entfernung von 126 m, vom Messpunkt aus gesehen, festgestellt wurde, während der gesamte Messabschnitt 412 m beträgt.

Handprüfgerät - manuelle Überwachung Type: BEK 2001

6.39.0



Das BEK 2001 wird dort eingesetzt, wo kurze oder nicht zusammenhängende Rohrleitungen mit Überwachungssystem, periodisch auf ihre Funktion überprüft werden sollen. Dieses Gerät prüft mittels einfachster Bedienung den Durchgang der Leckwarnschleife und die Güte der Isolierung.

Bedienungsanleitung

1. Das Gerät ist gemäß dargestelltem Anschluss-Schema an die Fühlerader und die Rohrerde anzuschließen:

Buchse RF mit Masse
 Buchse RS mit Fühleraderanfang
 Buchse RS mit Fühleraderende

2. Drücken der Einschalttaste

(Abschaltung erfolgt automatisch)

3. Drücken der Taste „Durchgang“.

Die oberste Diode wechselt von Betriebsanzeige rot auf grün, wenn Durchgang vorhanden ist.

4. Drücken der Taste: „Feuchte“

Durch kurzes Betätigen wird der Messvorgang eingeleitet. Die Durchgangsdioden wechseln dabei wieder auf rot. Die Messung erfolgt automatisch und die Dioden zum entsprechenden Widerstand laufen von links nach rechts durch. Entsprechend dem Feuchtegrad bleibt die Diode stehen. Die Dauer der Messung beträgt etwa 2 sec.

Durch erneutes Betätigen der Taste „Feuchte“ kann die Messung beliebig wiederholt werden.

Wird keine Taste mehr betätigt, schaltet sich das Gerät innerhalb von 15 – 120 sec automatisch ab.

Feuchte kann in zwei getrennten Messungen ermittelt werden, auf Feuchte zum Rohr (rot gegen Rohrerde), hier wird auch die gerade Rohrstange mitgeprüft und auf Feuchte zwischen Messader (weiß) zu Ortungsader (rot) - hier wird speziell der Muffenbereich über Indikatorfilz überwacht.

5. Batterietest

Das Gerät ist mit einer handelsüblichen 9 Volt Blockbatterie bestückt. Sofern die Batterie nicht die genügende Ladung aufweist, erlischt die rote Betriebsanzeige (oberste Diode).

Messwertbeurteilung

Das Gerät ist geeignet für Beurteilung an Leckwarnsystemen mit Sensoradern aus Kupfer und Feuchteindikatoren in den Muffen. Die Durchgangsprüfung der Fühlerader wird bis 100 Ω Schleifenwiderstand mit grün bestätigt.

Die Messung des Isolationswertes erfolgt zwischen Buchse RF und den Buchsen RS, im Bereich zwischen 100 Ω und besser als 1 M Ω .

In Abhängigkeit der verwendeten Indikatorarten entspricht ein Isolationswert von Stufe 1 bzw. 2 einem Wert, der nurmehr in einem nassen Indikatorfilz seine Ursache haben kann.

Messwerte der Stufe 3 bis 5 sind unkritische Zwischenwerte, die jedoch einer entsprechenden Aufmerksamkeit bezüglich ihrer Tendenz bedürfen.

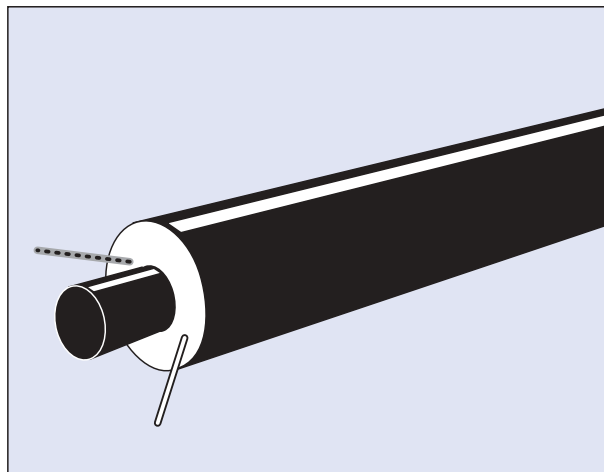
Messwert 6 entspricht einer absolut trockenen Leitung und gibt den bestmöglichen Zustand wider.

Zur besseren Orientierung ist das Licht der Dioden 4, 5, 6 grün.

Kurzbeschreibung

6.41.0

KELIT-FW-Rohrsysteme sind auch mit einem Überwachungssystem lieferbar, das mittels zweier parallel in der Isolierung verlaufender blanker Cu-Drähte Feuchte in der Isolierung registriert und damit Schäden am Mantel- und Mediumrohr vermeiden hilft. Dieses sogenannte „skandinavische“ System ist aufgrund seiner großen Verbreitung besonders geeignet, trotz unterschiedlicher Rohrfabrikate, den Zusammenschluss der LW-Komponenten zu erleichtern.



Das 2 x Cu-Überwachungssystem ist als Standardausführung mit zwei nicht isolierten, in den Dämmstoff eingezogenen Kupferdrähten (1,5 mm²) lieferbar.

Um eine verwechslungsfreie Verbindung der Drähte bei der Montage sicherzustellen, ist das eine Drahtende verzinkt und weist eine silbergraue Oberfläche auf, während der andere Draht eine glänzende Kupferoberfläche hat.

Projektion, Ausführung und Kontrolle müssen mit äußerster Sorgfalt durchgeführt werden, um eine optimale Funktionstüchtigkeit gewährleisten zu können.

Entsprechende Einschulungen, in denen die Anwendung und die Montage dieses Überwachungssystems behandelt werden, sind bei erstmaliger Anwendung unerlässlich.

Eingedrungene Feuchtigkeit wird mit Hilfe eines Ortungsgerätes (Impulsreflektometer) lokalisiert. Die Fehlerortung kann mit großer Genauigkeit durchgeführt werden, auch wenn die Strecke mehrere Fehlerstellen hat.

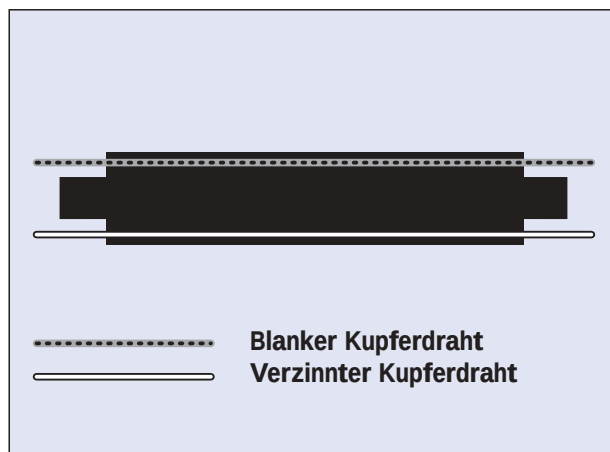
Eine Voraussetzung für die genaue Fehlerortung ist in Folge der „Einschleiftechnik“ jedoch die genaue Vermessung und Aufzeichnung der Drahtlängen in einem Schleifenplan und die ausreichende Bestückung mit Messeinheiten.

Der Großteil der darüber hinaus erforderlichen Komponenten, um ein betriebsbereites Überwachungssystem zu erhalten, ist ident mit den im KELIT-BEK-System verwendeten. Dies gilt insbesondere für alle Mess- und Prüfgeräte.

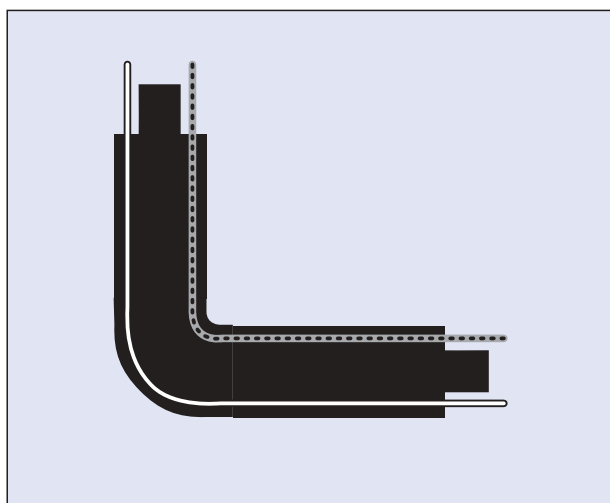
Drahtführung in den Komponenten

6.42.0

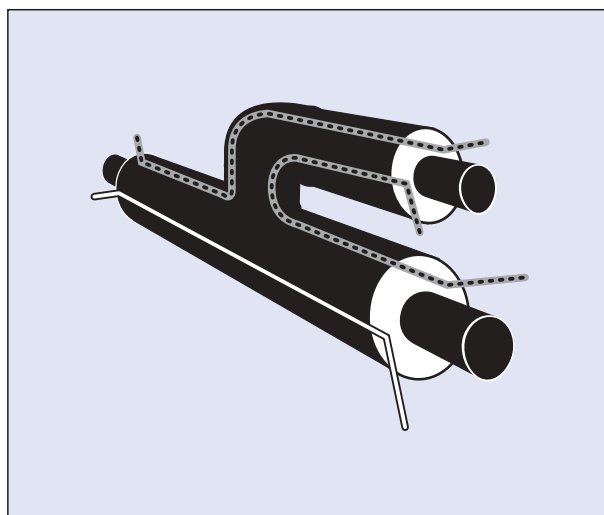
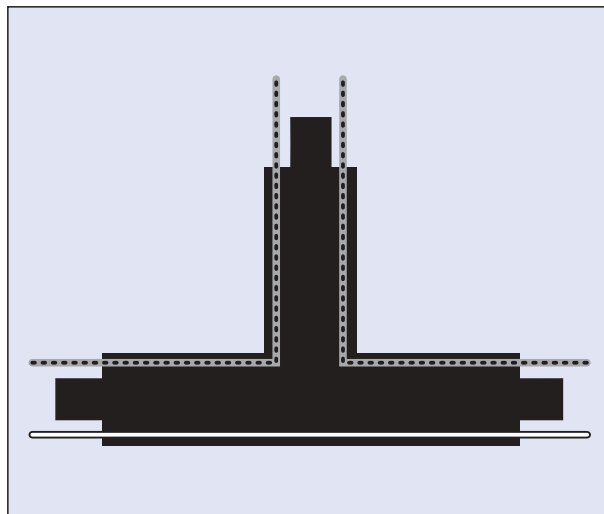
In die Dämmschicht sind zwei Meldedrähte eingezogen: ein verzinnter und ein blanker Kupferdraht, die in der Position „3 Uhr“ und „9 Uhr“ angeordnet sind. Im Hinblick auf eine eventuelle spätere Fehlerortung ist es wichtig, die Kabelführung im Meldekreislauf zu kennen.



Deshalb ist zu empfehlen, alle geraden Rohre so zu drehen, dass der verzinnte Draht immer von in Fließrichtung des Vorlaufes aus gesehen rechts liegt. So wird sichergestellt, dass die Drähte richtig verbunden werden.



In horizontal verlaufenden Bögen befindet sich der verzinnte Draht an der Innenseite und der blanker Kupferdraht an der Außenseite. In Linksbögen wird deshalb der blanker Kupferdraht mit einem verzinnten verbunden.



In T-Abzweigungen werden zwei blanker Kupferdrähte in die Abzweigung geführt, während der verzinnte Draht weiter geradeaus durch das Hauptrohr geführt wird. Es ist deshalb notwendig, in allen Abzweigen einen blanken Kupferdraht mit einem verzinnten Draht zu verbinden. Dies trifft auch in Hauptrohren mit Rechtsabzweigung in Zulaufrichtung zu.