

Kapitel 7

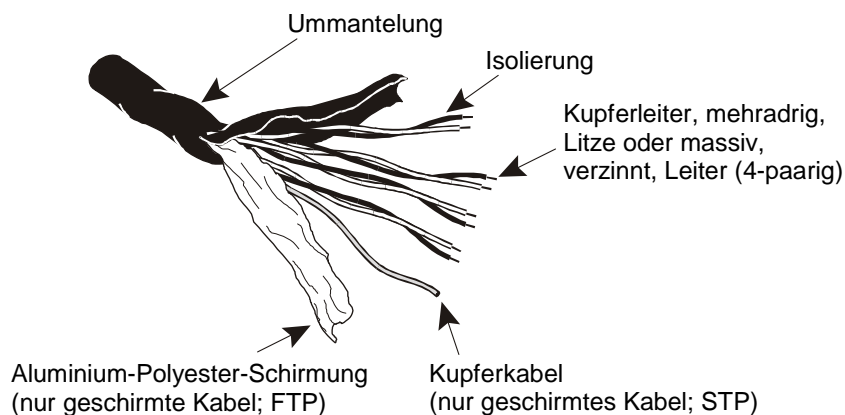
Grundlagen der Kabeltests

Inhalt

- Testen von Twisted Pair-Verkabelungen
- Verdrahtungstest
- Kabellängentest
- DC-Schleifenwiderstandstest
- NEXT-, ELFEXT- und Power Sum-Tests
- Dämpfungstest
- Rückflusdämpfungstest
- Impedanztest
- Laufzeit- und Differenztest
- Kapazitätstest
- ACR- und Power Sum ACR-Test
- Reservetest
- Tests und Fehlersuche an 10BASE-T-Verkabelungen
- Tests und Fehlersuche an Nexans-GG45-Verkabelungen
- Tests und Fehlersuche mit einem Blockverbindersystem
- Tests und Fehlersuche an Koaxial-Verkabelungen
- Tests und Fehlersuche an Glasfaser-Verkabelungen

Testen von Twisted Pair-Verkabelungen

Bei Twisted Pair Verkabelungssystemen (siehe Abbildung 7-1) werden vierpaarige isolierte Kabel und Steckverbinder verwendet, die den Einsatz verschiedener Netzwerktypen über die gleiche Kabelanlage ermöglichen (siehe Tabelle 7-1). Es sind sowohl ungeschirmte (UTP) als auch geschirmte (STP, FTP) verdrehte Kabel erhältlich.



Die folgenden Diagramme enthalten Pin-Numerierungen für Modularstecker und Kabelbeispiele für T568A, T568B, 10 Base-T, TP-PMD, Token Ring und USOC-Kabeltypen.

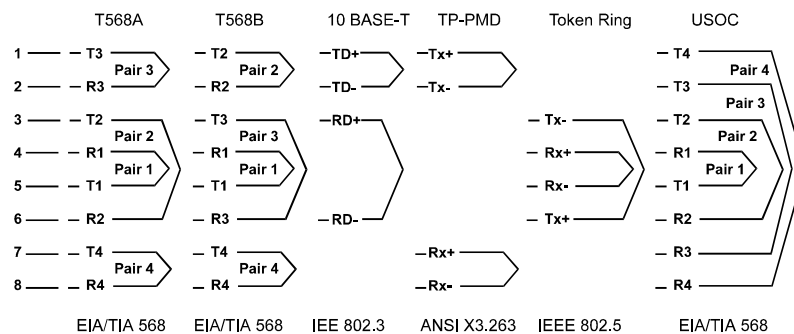


Abbildung 7-1: Twisted Pair-Kabel

Tabelle 7-1: Twisted Pair-Kabeltypen und entsprechende Netzwerke

Kabeltyp	Netzwerkbeispiele
TIA Cat 3, 5E, und 6 UTP oder STP und 7 STP	Ethernet, Fast Ethernet, ATM, und Gigabit Ethernet
ISO Class C, D, E und F /UTP oder STP	Ethernet, Fast Ethernet, ATM und Gigabit Ethernet
TP-PMD / TP-DDI	FDDI oder ATM auf Kupfer
10Base-T	Ethernet
Einzelpaar	Telefon, Apple Local Talk, ISDN
Geschirmtes 2-paariges Kabel (1,2/7,8)	ATM, Fibre Channel on Copper

Shielded Twisted Pair (STP)

Es ist wichtig, die Kontinuität d.h. Durchgängigkeit der Abschirmung zu überprüfen. Hierzu sind abgeschirmte Testleitungen am Display-Handgerät und am Endgerät erforderlich. Achten Sie beim Test darauf, dass „Geschirmter Kabeltyp“ (STP) im Menü „Kabeltyp“ ausgewählt ist.

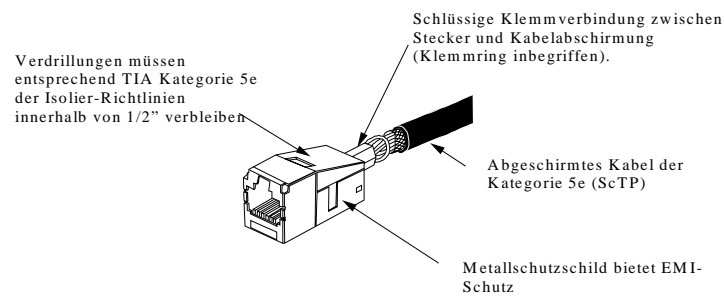


Abbildung 7-2: Testen der Schirmungsdurchgängigkeit an Twisted Pair Kabeln

USOC-Verkabelung

Wenn ein USOC- (Universal Service Ordering Code) oder anderes Verkabelungsschema eingesetzt wird, ist eventuell ein spezieller Anschlussadapter erforderlich. *Anhang D, Spezifikationen* enthält eine komplette Liste der erhältlichen Kabeladapter.

Anm.: Wenn Sie für Ihre Tests eine andere Verbindung als einen Typ RJ45-Stecker oder einen „TERA“-Adapter benötigen, lesen Sie „Tests und Fehlersuche mit Block-Adaptern“ weiter hinten in diesem Kapitel.

Permanent Link-Testaufbau

Mit ANSI, EIA, TIA, ISO und EN erhalten Sie zwei Spezifikationen des Messaufbaus für Datenleitungen: Basic/Permanent Link und Channel Link. Permanent Link (siehe unten) wird eingesetzt, um die horizontale Netzwirkabelinstallation *vor* dem Anschluss der Aktivkomponenten und der Inbetriebnahme des Netzwerks zu zertifizieren. Messadapter, Patchkabel und Jumper sind nicht enthalten.

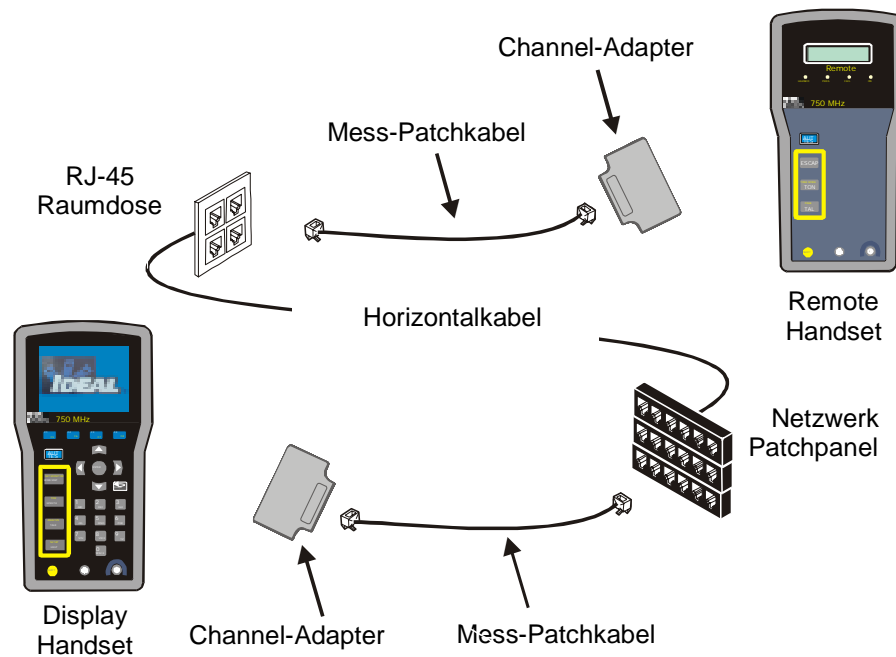


Abbildung 7-3: Permanent Link-Testverbindungen

Verbindung	Kabellängen Grenzwerte (nur EIA/TIA)
Horizontales Netzwirkkabel	Maximal 90 Meter

Anm.: Vergessen Sie nicht, den Kabeltyp auf Twisted Pair Permanent Link umzustellen. Wenn Sie die Test-Grenzwerte für die Länge überschreiten, weist der Tester einen Fehler für den Link auf (nur EIA/TIA).

Channel Link-Testaufbau

Ein Channel Link beinhaltet alle Aspekte des Verkabelungssystems. Er besteht aus horizontaler Netzwerkverkabelung, Patchkabeln, Jumpers und Channel-Adaptern an beiden Enden. Der Channel Link (siehe unten) dient der Zertifizierung der Netzwerkinstallation einschließlich der verwendeten Patchkabel.

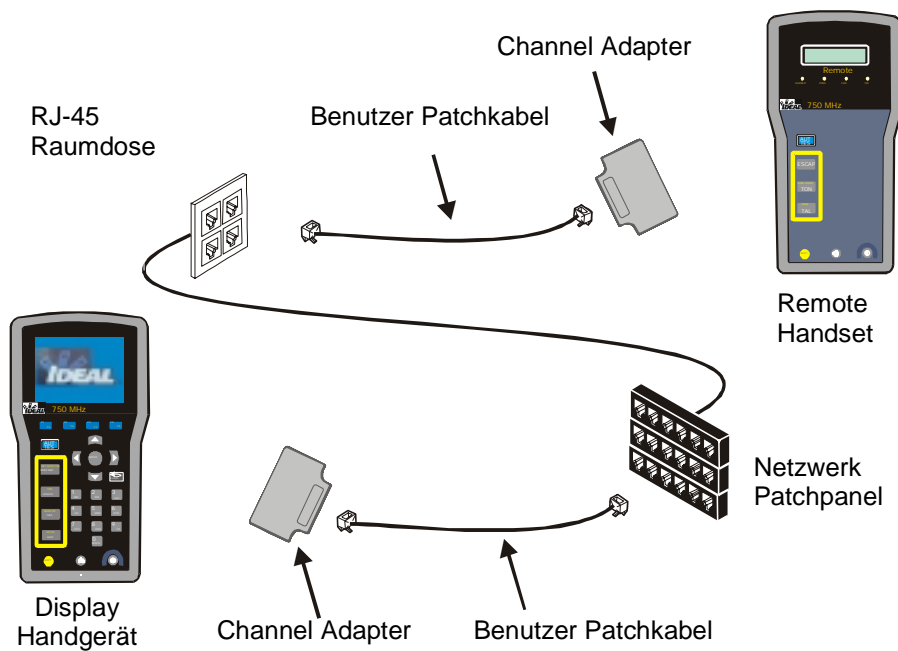


Abbildung 7-4: Channel Link-Testverbindungen

Verbindung

Horizontales Netzwerkkabel
Benutzer Patchkabel

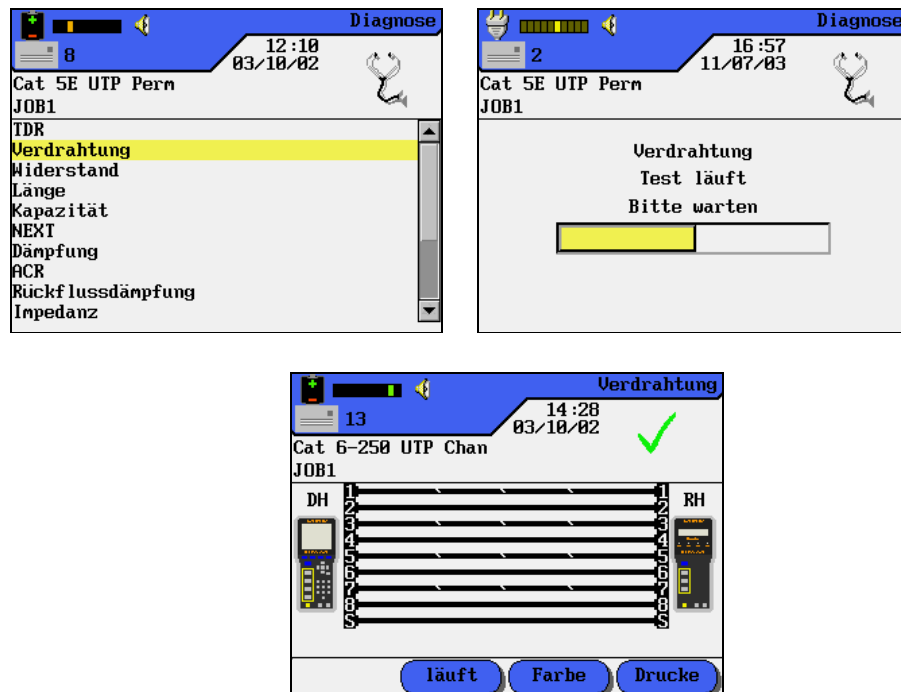
Kabellängen Grenzwerte (nur EIA/TIA)

Maximal 90 Meter
Maximale kombinierte Länge von 10 m

Anm.: Stellen Sie sicher, dass der Kabeltyp auf Twisted Pair Channel Link eingestellt ist, wenn Sie Tests mit Channel-Adaptern durchführen. Wenn Sie die Test-Grenzwerte für die Länge überschreiten, weist der Tester einen Fehler für den Link auf (nur EIA/TIA).

Verdrahtungstest

Anhand des Verdrahtungstests können Kurzschlüsse, offene Drähte bzw. Kabelbrüche und Verdrahtungsfehler ermittelt werden. Zur einfachen visuellen Darstellung vorhandener Probleme werden Testergebnisse grafisch aufgezeigt.



Anm.: Für diesen Test ist das Endgerät erforderlich.

Verdrahtungsfehler

Ein Fehler in der Verdrahtung sollte immer als erstes behoben werden, da er Fehler in anderen Tests hervorruft. Ein offener Pin kann der Grund für fehlerhafte DC-Schleifenwiderstands- und Dämpfungstests sein. Ein offener Pin kann auch eine Null-Kapazitätsmessung verursachen und fehlerhafte Messungen bei NEXT-Tests ergeben.

Bei einem Verdrahtungstest werden immer alle neun möglichen Adern gesucht und aufgezeichnet (vier Paare + Schirmung), wobei für die Kriterien „OK/Fehler“ nur Kabel berücksichtigt werden, die in dem ausgewählten Kabeltyp als vorhanden definiert sind (siehe *Kapitel 3, Auswahl eines Kabeltyps*). Beispiel: Eine Ader, die für einen Kabeltyp nicht spezifiziert ist, wird auf dem Plan angezeigt, ruft aber keinen Testfehler hervor.

Der Verdrahtungstest gewährleistet die folgende Mindestfehlererkennung (bei vier Paaren von Leitern und optionaler Abschirmung):

- Alle Verdrahtungsfehler oder Fehlerkombinationen werden als Fehler angezeigt.
- Jegliche Kombinationen von drei offenen Adern, Kurzschlüssen oder vertauschten Anschlüssen werden richtig erkannt.
- Bei offenen Adern und Kurzschlüssen wird angegeben, an welchem Kabelende der Fehler aufgetreten ist (für offene Leitung: Ergebnisanzeige in „Länge“ beim Autotest).
- Die Erkennung gesplitteter Paare erfolgt auf der Basis bestimmter Muster von inkonsistentem NEXT (Near-End Crosstalk/Nahnebensprechen).

Fehlersuche bei Verdrahtungsfehlern

Problem: Ein offener Pin oder mehrere offene Pins

Mögliche Ursachen	Leiter und Kabel stimmen nicht überein Defekte Buchse oder defekter Stecker Beschädigte(s) Kabel	
Auswirkungen auf andere Tests	<u>Test</u> DC-Widerstand: Dämpfung: NEXT: Kapazität: Länge:	<u>Mögliches Ergebnis</u> Fehler Fehler Einige Falschmessungen. „0“-Messung möglich. Eventuell zu kurz, wenn das offene Kabel nahe am Display-Handgerät liegt.

Problem: Pin-Kurzschlüsse

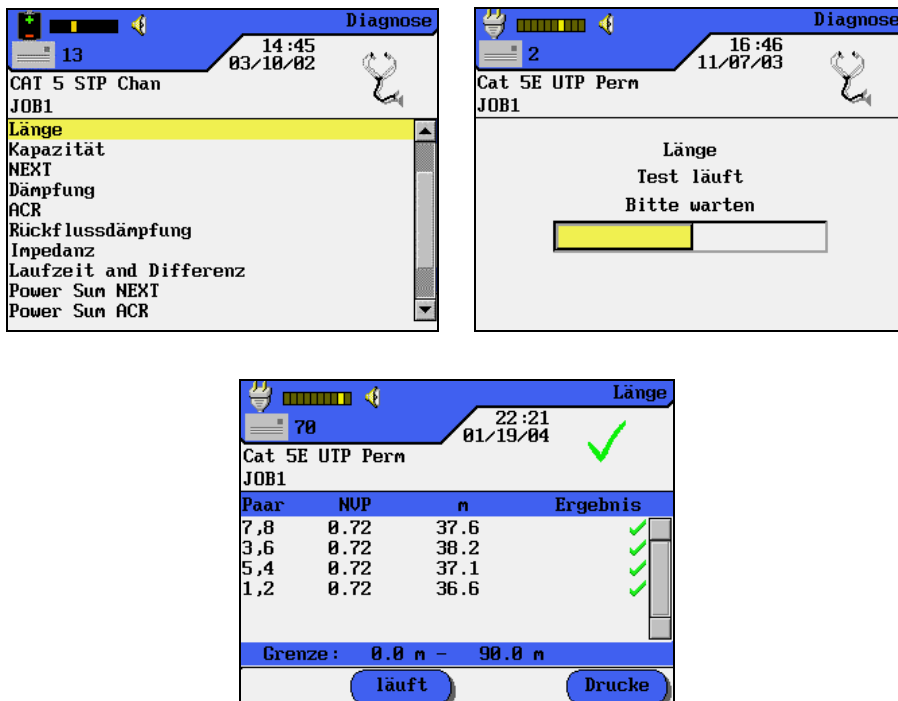
Mögliche Ursachen	Leiter berühren sich am Steckverbinder. Buchse oder Stecker mit Pin- oder Stromkreisfehler. Beschädigtes Kabel.	
Auswirkungen auf andere Tests	<u>Test</u> DC-Widerstand: Dämpfung: NEXT: Kapazität: Länge:	<u>Mögliches Ergebnis</u> Niedrig oder Null. Fehler Einige Falschmessungen. Über Grenzwert. Paare zu kurz oder Kurzschluss.

Problem: Fehlerhafte Pinverdrahtung

Mögliche Ursachen	Leiter an einem Verbinder vertauscht.	
Auswirkungen auf andere Tests	<u>Test</u> Normalerweise keiner	<u>Mögliches Ergebnis</u> Ausnahmsweise können Testfehler auftreten.

Kabellängentest

Mit diesem Test wird die Länge jedes Kabelpaares gemessen, um sicherzustellen, dass die empfohlenen Grenzwerte für einen bestimmten Kabeltyp nicht überschritten werden. Für einige der aktuellsten Teststandards ist die Längenmessung nur noch informativ. Je nachdem, welche Einheiten im Setup/Einstellungs-Menü ausgewählt wurden, erfolgt die Längenangabe in Fuß oder Meter. Siehe *Kapitel 3, Einstellungen*.



Anm.: Für diesen Test ist das Endgerät nicht erforderlich.

Länge und NVP

Um die Kabellänge messen zu können, müssen Sie die nominale Übertragungsgeschwindigkeit (NVP) des Kabels kennen. Angaben zur NVP des zu testenden Kabels entnehmen Sie den Spezifikationen oder erhalten diese vom Kabelhersteller. Wenn die Kabelspezifikationen nicht verfügbar sind, setzen Sie die bekannte Länge eines intakten Kabels (empfohlen ca. 50 m) ein, und lassen den Tester den NVP-Wert ermitteln.

Kabellängenfehler

Es können geringfügige Längenunterschiede bei Kabelpaaren desselben Kabels auftreten. Dies ist auf geringe NVP-Unterschiede bei den Kabelpaaren und physikalische Längenunterschiede aufgrund von Verdrillung zurückzuführen. Wenn die elektronisch gemessene Kabellänge zu sehr von der eigentlichen Kabellänge abweicht, liegt ein Fehler vor.

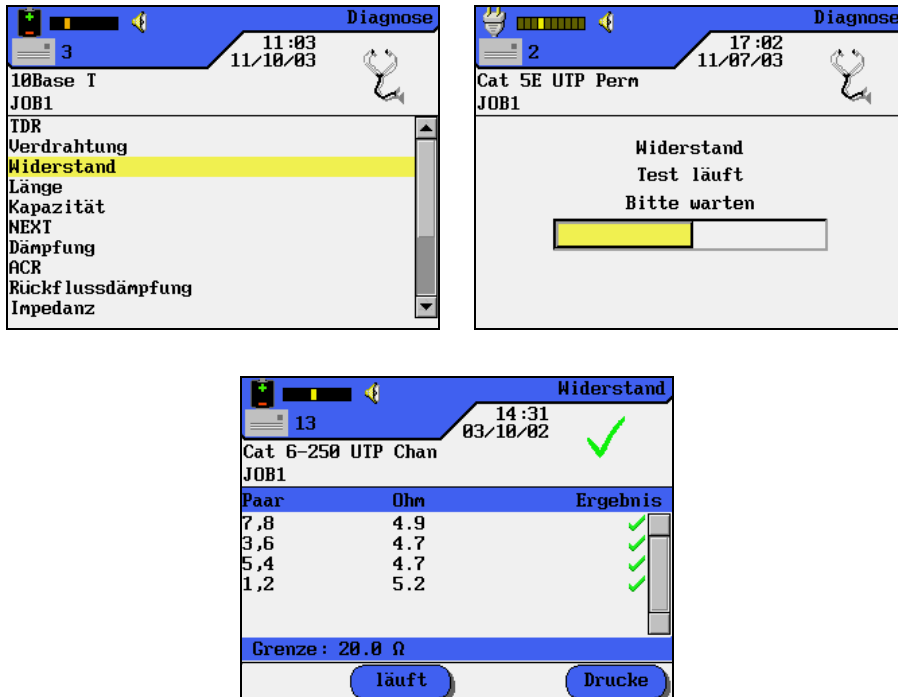
Fehlersuche bei Kabellängenproblemen

Problem: Kabellänge eines Kabelpaars zeigt eine Differenz von mehr als 10%.

Mögliche Ursachen	Falscher NVP Kabellänge überschritten. Installierter Abschluss funktioniert nicht richtig. Kabelisolierungsschäden an längeren Kabelpaaren. Bruch oder Kurzschluss in einem Kabelpaar. Kapazitätsüberschreitung in einem Kabelpaar.	
Auswirkungen auf andere Tests	<u>Test</u> DC-Widerstand: Dämpfung:	<u>Mögliches Ergebnis</u> Leicht erhöht oder Fehler. Leicht erhöht oder Fehler.

DC-Schleifenwiderstandstest

Mit diesem Test wird der DC-Schleifenwiderstand jedes Kabelpaares gemessen. Mit diesem Test wird sichergestellt, dass der Schleifenwiderstand nicht die Grenzwerte überschreitet. Ergebnisse für jedes Kabelpaar werden in Ohm angegeben zusammen mit Vergleichsgrenzwerten für den Kabeltyp.



Anm.: Für diesen Test ist das Endgerät erforderlich.

DC-Schleifenwiderstandsfehler

Alle vier Adernpaare eines Netzwerklings sollten ungefähr den gleichen Widerstand aufweisen. Wenn der Widerstand für ein Kabelpaar den Grenzwert überschreitet, erfolgt eine Fehlermeldung. Die Maximalgrenzwerte in den Standard-Tabellen basieren auf den maximalen Längenbegrenzungen des Links oder Kabelabschnitts.

Fehlersuche bei DC-Schleifenwiderstandsproblemen

Problem: Übermässiger Widerstand

Mögliche Ursachen	Nicht kompatible Kabeltypen. Schlechte Messerkontaktverbindung. Schlechte RJ45-Abschlussverbindungen. Kabelpaar hat eine Anzapfung (ist nicht zulässig). Kabelschaden. Kurzschluss im Kabel.	
Auswirkungen auf andere Tests	<u>Test</u> Verdrahtung: Dämpfung: NEXT: Kapazität:	<u>Mögliches Ergebnis</u> Eventuell Fehler Eventuell Fehler Eventuell Messfehler Eventuell Fehler

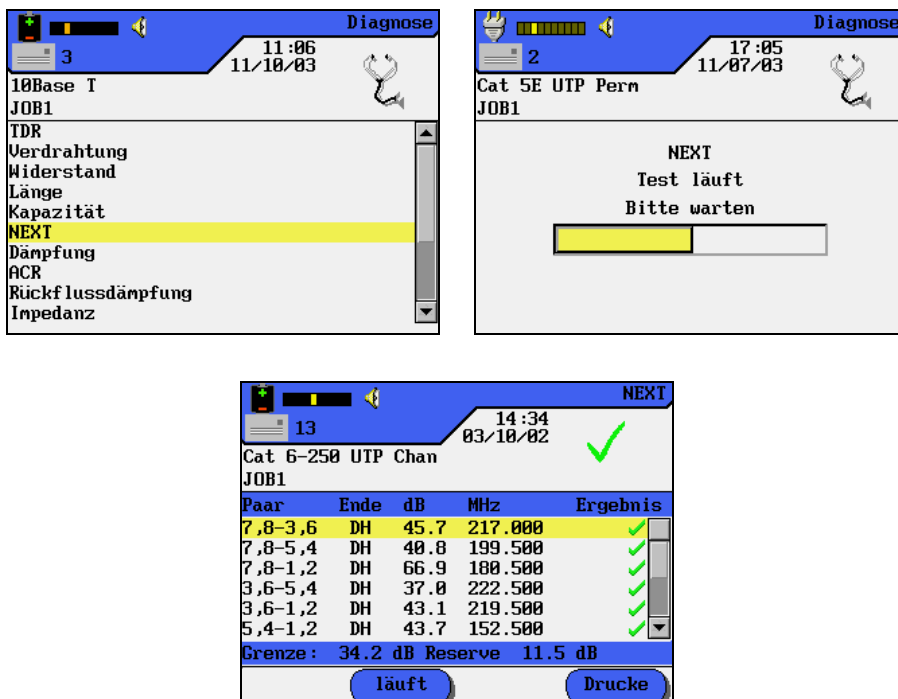
Problem: Ein Kabelpaar hat einen sehr hohen DC-Widerstand, andere sind normal.

Mögliche Ursachen	Schlechte Verbindungspunkte. Kabelschaden. Messerkontakte durchdringen die Kabelisolierung nicht vollständig. Abgenutzter Steckverbinder.	
Auswirkungen auf andere Tests	<u>Test</u> Verdrahtung: Dämpfung: NEXT: Kapazität:	<u>Mögliches Ergebnis</u> Eventuell Fehler Eventuell Fehler Eventuell Messfehler Eventuell Fehler

NEXT, ELFEXT und Power Sum-Test

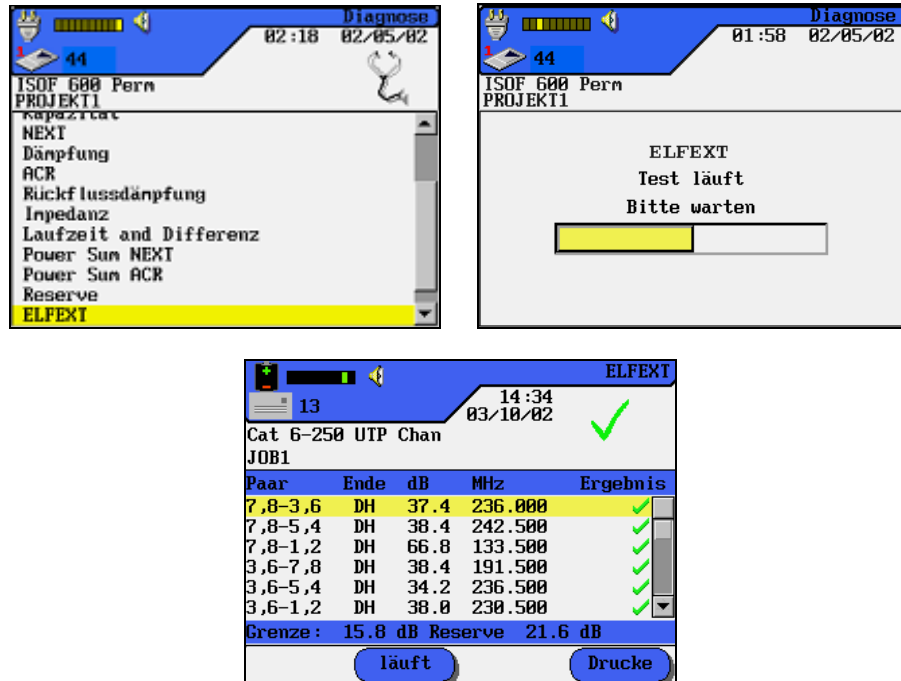
Mit den Tests NEXT (Near End Crosstalk/Nahnebensprechen) und ELFEXT (Equal Level Far End Crosstalk/Fernnebensprechen) wird Nebensprechen am nahen und entfernten Ende des Kabels mit Hilfe eines Autotests gemessen. Hohes Nebensprechen kann übermäßige Wiederholungen, Datenkorruption und andere Probleme verursachen, die eine Verlangsamung des Netzwerksystems zur Folge haben können.

NEXT-Testbildschirme



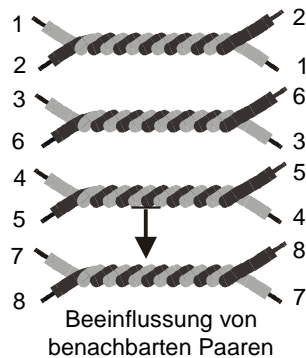
Anm.: Für diese Tests ist das Endgerät erforderlich.

ELFEXT-Testbildschirme



NEXT und ELFEXT

Der NEXT-Test misst Nebensprechen von einem Übertragungs-paar zu einem angrenzenden Paar in derselben Kabelhülle. NEXT wird sowohl am Display-Handgerät als auch am Endgerät gemessen.

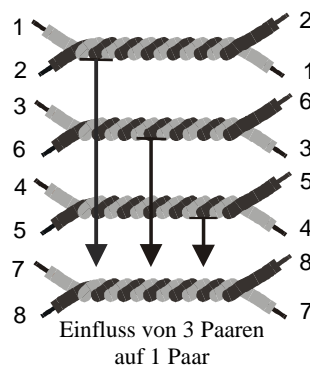


Der FEXT-Test ist ähnlich wie der NEXT-Test, außer dass die Übertragungen vom Endgerät ausgehen und Nebensprechen am Display-Handgerät gemessen wird.

- NEXT-Messungen erfolgen an *jedem Ende* des Kabels für alle Kabelpaar-Kombinationen (Paar 1-2 zu 3-6, usw.); es sind insgesamt zwölf Messungen möglich.
- ELFEXT-Messungen erfolgen am Display-Handgerät und am Endgerät für alle möglichen Kabelpaar-Kombinationen (1-2 zu 3-6, 3-6 zu 1-2, usw.); es sind insgesamt 24 Messungen möglich.

Power Sum NEXT und Power Sum ELFEXT

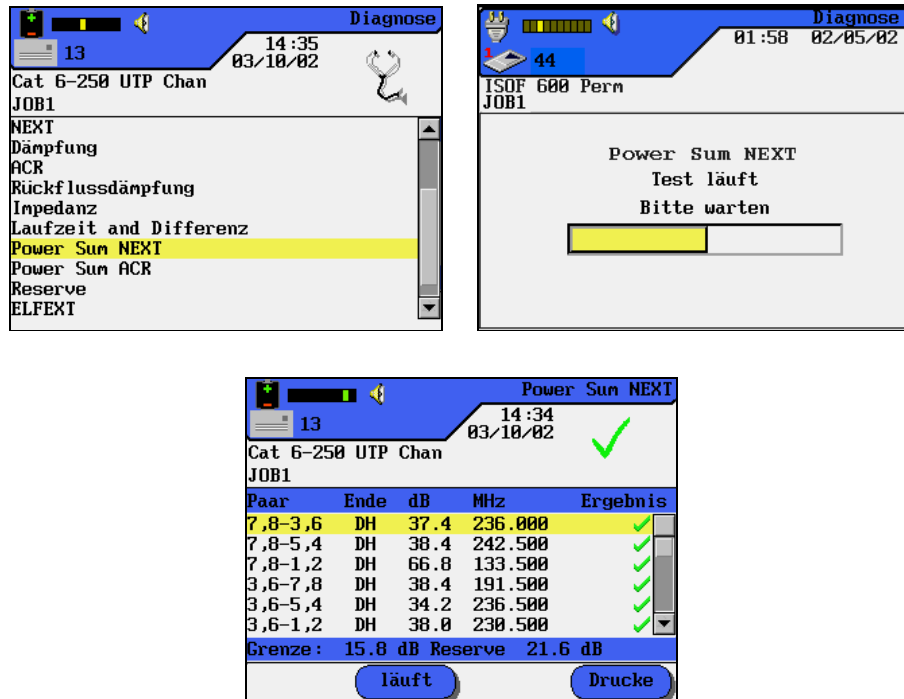
Power Sum-Tests messen die Nebensprech-Auswirkungen von drei Übertragungs-paaren auf das vierte Kabelpaar in derselben Kabelhülle.



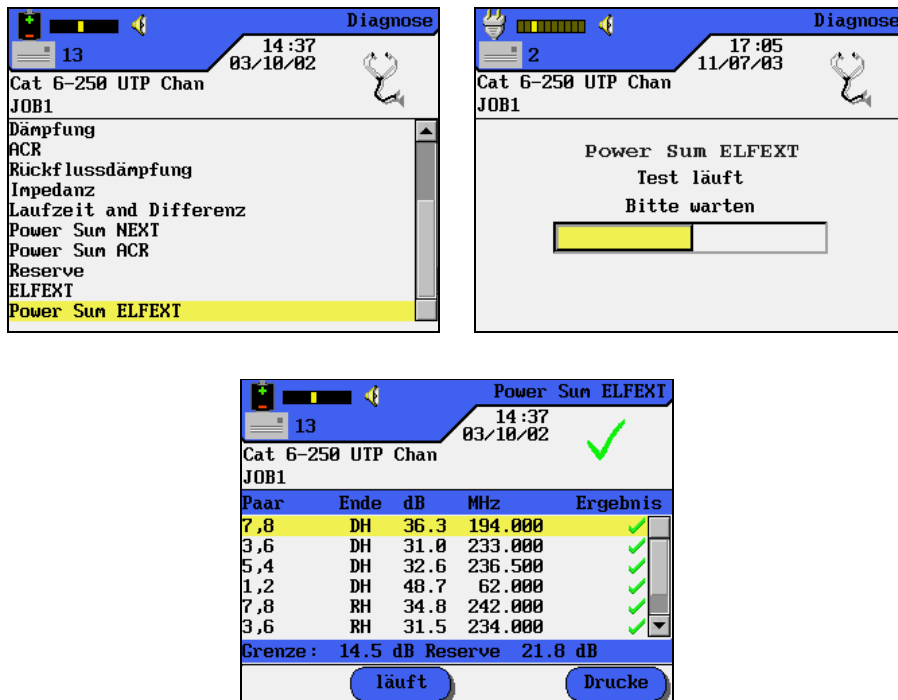
Kapitel 7

Grundlagen der Kabeltests

Während des Power Sum NEXT-Tests erfolgen sechs Messungen an *beiden Enden* des Kabels und der Kabelkombinationen (Paare 1-2 / 3-6 / 4-5 zu Paar 7-8, usw.); insgesamt werden acht Messungen vorgenommen.



Während des Power Sum ELFEXT-Tests erfolgen zwölf Messungen an der Kabelseite des Display-Handgeräts, die zu insgesamt vier Messungen zusammengefasst werden (Kabelpaare 1-2 / 3-6 / 4-5 zu Kabelpaar 7-8, usw.).



Anm.: Der Wert der Power Sum NEXT-Messungen liegt im Allgemeinen 2 - 3 dB niedriger (höheres Nebensprechen) als die herkömmlichen NEXT-Messungen.

NEXT- und ELFEXT-Fehler

Nebensprechen entsteht im Allgemeinen durch unzureichende Komponenten an den Kabelenden. Je kleiner die Zahl, desto größer das Nebensprechen.

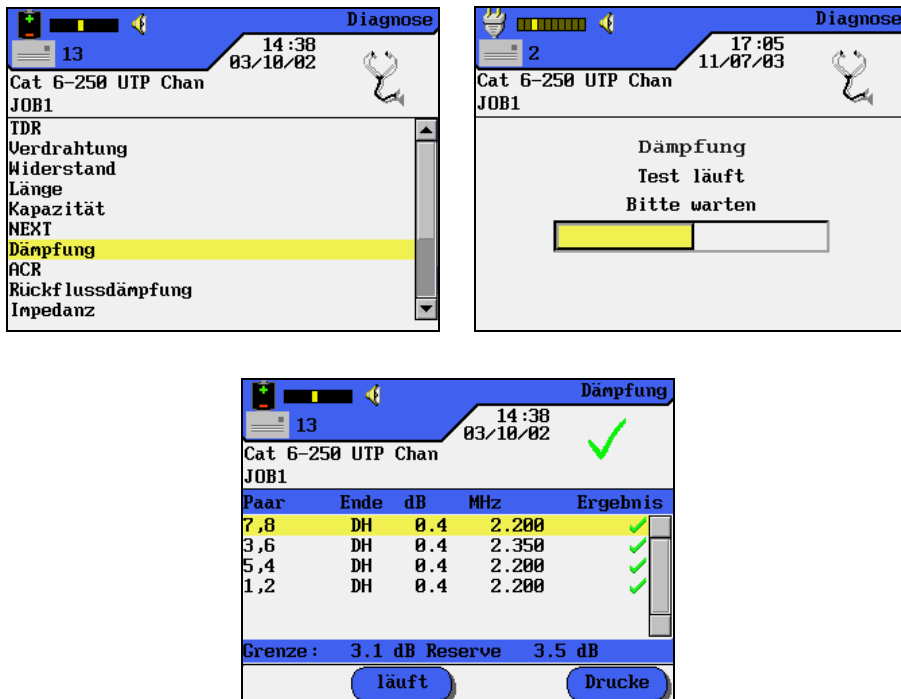
Fehlersuche bei NEXT- und ELFEXT-Problemen

Problem: Testergebnisse mit niedrigen dB-Werten

Mögliche Ursachen	Installiertes Kabel oder Patchkabel hat nicht die richtige Impedanz. Defektes, minderwertiges Kabel oder zu viele Anschlussstücke. Schlechte Installation an den Anschlusspunkten. An den Abschlüssen wurde zuviel Isolierung von den Kabeln entfernt. Ein Kabelpaar wurde am Abschluss zu sehr ausgedreht. Getrennte Paare. Minderwertige Komponenten oder Komponenten nicht für gewünschte Kategorie angepasst. Laufzeitdifferenzen (ELFEXT).	
Auswirkungen auf andere Tests	<u>Test</u> Rückflusssdämpfung: NEXT:	<u>Mögliches Ergebnis</u> Grenzwert evtl. überschritten Eventuell gleiche Anzeichen

Dämpfungstest

Mit Hilfe dieses Tests wird der gesamte Signalstärkeverlust im Kabel gemessen und sichergestellt, dass die akzeptablen Grenzen nicht überschritten werden. Niedrige Dämpfung ist für fehlerfreie Übertragung unabdingbar. Die Dämpfung wird gemessen, indem ein Signal mit bekannter Amplitude am Endgerät eingespeist und die Amplitude am Display-Handgerät abgelesen wird.



Anm.: Für diesen Test ist das Endgerät erforderlich.

Dämpfungsfehler

Dämpfung verursacht einen Signalstärkeverlust in einem Kabel. Der Verlust erhöht sich mit der Kabellänge, Signalfrequenz und Temperatur. Anhand von Dämpfungstests können Probleme im Kabel, in den Steckern oder der Verbindungshardware festgestellt werden. Je größer die Zahl, desto höher die Dämpfung.

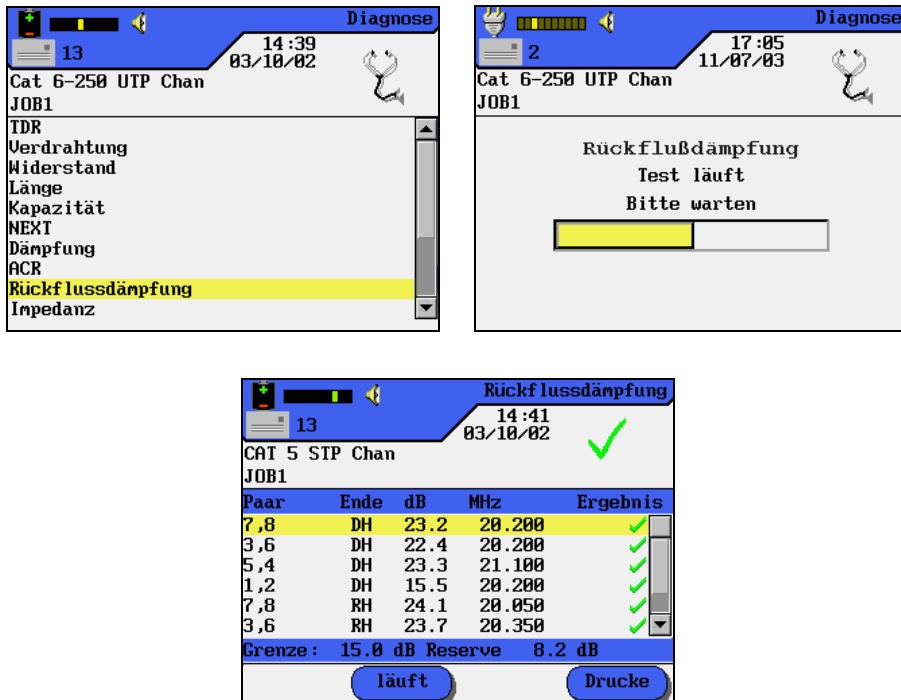
Fehlersuche bei Dämpfungsproblemen

Problem: Dämpfungswert (zu) hoch

Mögliche Ursachen	Schlechte Steckerabschlüsse. Kabellänge überschritten. Falsches oder minderwertiges Adapterkabel. Falsches Kabel.	
Auswirkungen auf andere Tests	<u>Test</u> DC-Widerstand: Kapazität: Länge: NEXT: Durchschnittliche Impedanz: Rückflussdämpfung:	<u>Mögliches Ergebnis</u> Kann hoch sein. Kann hoch sein. Grenzwert evtl. überschritten. Evtl. niedrig bei Kabelpaar-Kombinationen. Evtl. niedrig Grenzwert eventuell überschritten.

Rückflusssdämpfungstest

Mit diesem Test wird das Verhältnis von reflektierter zu übertragener Signalstärke gemessen. Hochwertige Kabelläufe weisen nur geringfügig reflektierte Signale auf, was auf gute Impedanzübereinstimmung der verschiedenen Komponenten im Kabelverlauf hinweist.



Anm.: Für diesen Test ist das Endgerät erforderlich.

Rückflusssdämpfungsfehler

Ähnlich der Dämpfung verursacht übermäßige Rückflusssdämpfung eine Reduzierung der Signalstärke am Empfangsende. Sie lässt ebenfalls auf eine ungleiche Impedanz in einem Abschnitt des Kabelverlaufs schließen. Ein gutes Twisted Pair-Kabel hat einen Wert von 20 dB oder höher. Ein Wert von 10 dB oder weniger ist sehr schlecht; er verursacht eine erhebliche Signalreflexion zurück zum Ausgangspunkt.

Fehlersuche bei Rückflusssdämpfungsproblemen

Problem: Mangelhafte Rückflusssdämpfung (Wert von 10 dB oder weniger)

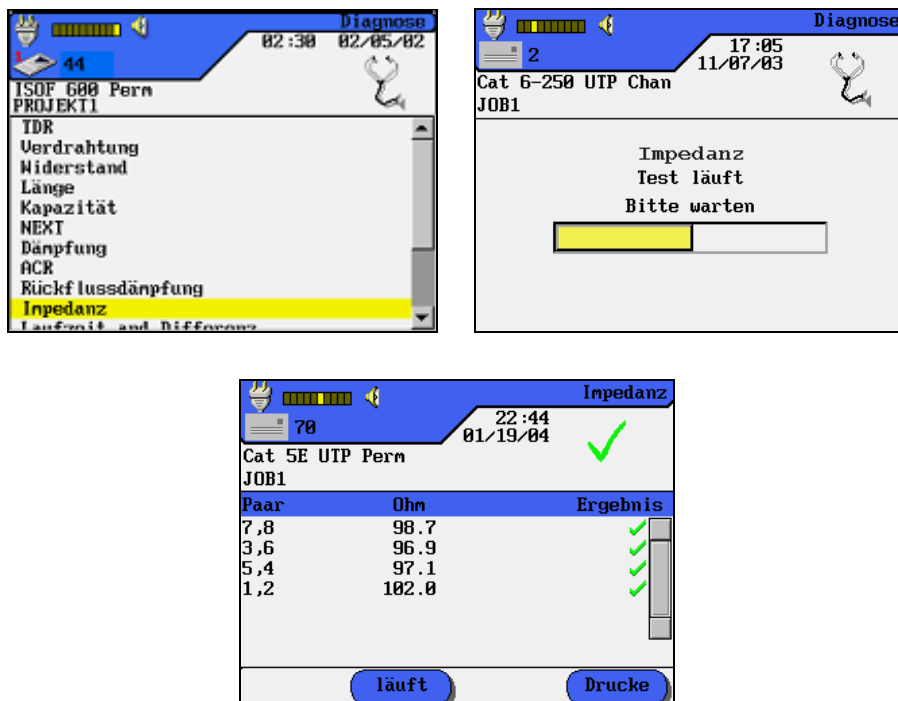
Mögliche Ursachen	Unterbrechung, Kurzschluss oder Beschädigung am Kabel. Installiertes Kabel, Kabelsegment oder Patchkabel hat die falschen Eigenschaften. Beschädigte oder abgenutzte Kabel oder Stecker. Schlechter Messerkontakt. Werkseitiger Kabelspleiß.	
Auswirkungen auf andere Tests	<u>Test</u> Dämpfung: Kapazität und Mittlere Impedanz: DC-Widerstand:	<u>Mögliches Ergebnis</u> Kann hoch sein. Kann beeinträchtigt werden, wenn der Impedanzunterschied auf Kabelschaden zurückzuführen ist. Kann bei schlechter Kontaktierung hoch sein.

Impedanztest

Der Impedanzmittelwert wird errechnet aus der elektrischen Laufzeit und den Kapazitätsmessungen. Die Testergebnisse werden in Ohm angegeben. Impedanzmittelwerttests dienen der Erkennung von Schäden an Kabeln und Steckern oder von Kabelabschnitten mit fehlerhaften Impedanzeigenschaften.

Bei diesem Test werden Kapazitätsmessungen eingesetzt. Es ist daher notwendig, den richtigen Kabeltyp zu spezifizieren, so dass eine genaue Durchführung des Tests möglich ist.

Anm.: Wenn ein CAT 3-Kabel ausgewählt (spezifiziert als Kabeltyp, bei dem in der Kabelisolierung PVC eingesetzt wird), jedoch ein CAT 5-Kabel (bei dem Teflon® als Kabelisolierung verwendet wird) eingesetzt wird, ist die Berechnung des Impedanzmittelwertes nicht richtig. Geben Sie den richtigen Kabeltyp ein, um dies zu vermeiden.



Anm.: Für diesen Test ist das Endgerät nicht erforderlich.

Impedanzfehler

Impedanzfehler verursachen Signalreflexion und Signalstärkereduzierung. Der Impedanzmittelwert jedes Kabelpaares sollte mit der Impedanz des LAN-Systems von 100, 120 oder 150 Ω , plus/minus 15 Ω , übereinstimmen.

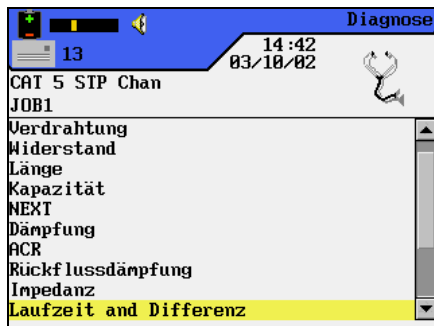
Fehlersuche bei Impedanzproblemen

Problem: Impedanzmessung (zu) hoch

Mögliche Ursachen	Druckeinwirkung, Dehnung oder übermäßiges Biegen des Kabels. Defekte Stecker. Isolierungsschaden an einem Stecker. Erdschleifen zwischen Kabelabschirmung (falls eingesetzt) und Geräteerdung (über RS-232 Kabel zum Computer oder Notstrom). Unsachgemäß ausgewählte Kabel oder Patchkabel. Feuchtigkeit im Kabel.	
Auswirkungen auf andere Tests	<u>Test</u> Länge: Durchschnittliche Impedanz:	<u>Mögliches Ergebnis</u> Betroffene Paare erscheinen länger. Impedanzmittelwertveränderungen stehen im umgekehrten Verhältnis zu Kapazitätsveränderungen.

Laufzeit- und Differenztest

Mit diesem Test wird die Zeitspanne gemessen, die ein Testsignal, das an einem Ende eines Kabellaufs eingesetzt wurde, benötigt, um das andere Ende des Kabels zu erreichen. Der Differenztest zeigt den Unterschied auf zwischen der gemessenen Laufzeit für dieses Paar im Vergleich zu dem Paar mit dem niedrigsten Wert (angezeigt als 0,0 ns). Laufzeit- und Differenzgrenzen werden gemäß dem momentan ausgewählten Kabeltyp eingestellt.



Laufzeit and Differenz			
13 14:42 03/10/02 ✓			
CAT 5 STP Chan			
JOB1			
Paar	Lauf.(ns)	Diff(ns)	Ergebnis
7,8	8.3	0.2	✓
3,6	8.3	0.2	✓
5,4	8.1	0.0	✓
1,2	10.7	2.6	✓
Grenze: Delay 548.0 Skew 50.0 ns			
läuft		Drucke	

Laufzeit- und Differenzfehler

Laufzeit- und Differenzmessungen weisen im Allgemeinen bei Paaren desselben Kabels geringfügige Unterschiede auf. Eine beträchtliche Differenz ist ein Zeichen für ein Kabelinstallationsproblem oder einen Paarschaden.

Fehlersuche bei Laufzeit- und Differenzproblemen

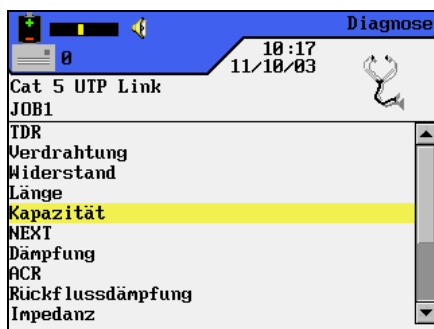
Problem: Erhebliche Unterschiede zwischen den Messwerten

Mögliche Ursachen	Kabel mit unterschiedlichen Isoliermaterialien für die vier Kabelpaare. Bruch oder Kurzschluss im Kabelpaar. Kabellänge überschritten. Kabelinstallationsprobleme.
-------------------	---

Kapazitätstest

Mit diesem Test wird die gegenseitige Kapazität zwischen zwei Leitern jedes Kabelpaares getestet, um sicherzustellen, dass die Installation keine Auswirkungen auf die Kapazität dieses Kabeltyps hatte.

- Die Kapazitätsmessungen werden im Diagnosemodus in Nanofarad (nF) angezeigt.
- Autotest ermittelt die Kapazität in Picofarad (pF) pro Fuß oder Meter.



Diagnosetest



Autotest

Kapazität		
70		
22:45		
01/19/04		
Cat 5E UTP Perm		
JOB1		
Paar	pF	Ergebnis
7,8	2002.6	✓
3,6	2074.0	✓
5,4	2002.6	✓
1,2	1972.0	✓
läuft		
Drucke		

Autotest		
72		
22:49		
01/19/04		
Cat 5E UTP Perm		
JOB1		
Paar	pF	Ergebnis
7,8	48.8	✓
3,6	50.0	✓
5,4	49.8	✓
1,2	47.9	✓
Grenze: 66.0 pF		
Drucke		

Anm.: Für diesen Test ist das Endgerät nicht erforderlich.

Kapazitätsfehler

Je größer die Kapazität, desto höher die Fehlerquote. Kleine Abweichungen bei den Kapazitätsmessungen sind aufgrund der Kabelhandhabung während des Versands und der Installation normal. Der zusätzliche Einbau von Steckern und Rangierkabeln beeinflusst ebenfalls die Kapazitätswerte.

Fehlersuche bei Kapazitätsproblemen

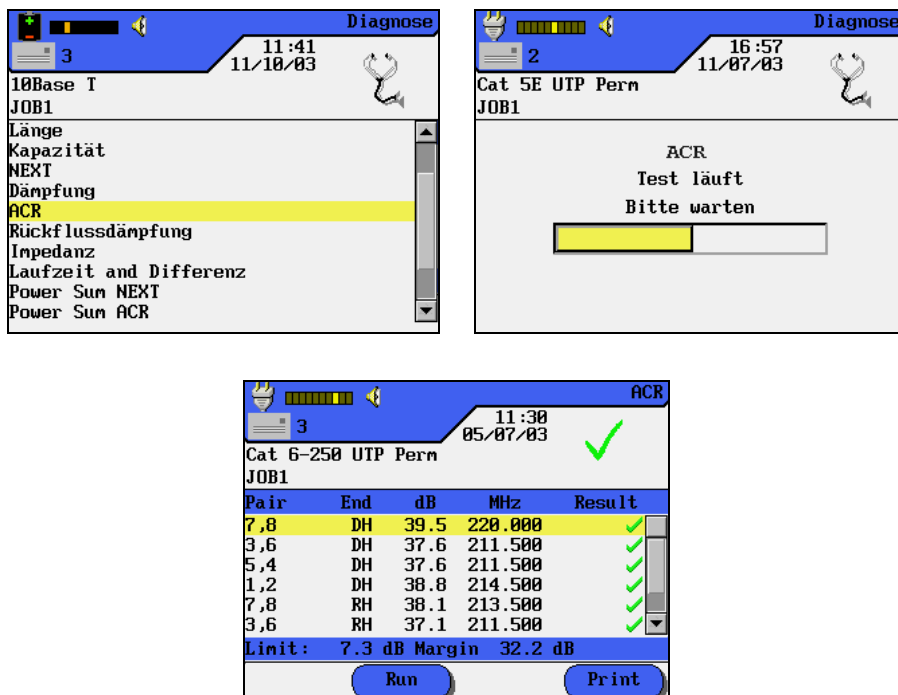
Problem: Kapazität überschreitet die Maximalgrenze

Mögliche Ursachen	Druckeinwirkung, Dehnung oder übermäßiges Biegen des Kabels. Defekte Stecker. Isolierungsschaden an einem Stecker. Erdschleifen zwischen Kabelabschirmung (falls eingesetzt) und Geräteerdung (über RS-232 Kabel zum Computer oder Notstrom). Unsachgemäß ausgewählte Kabel oder Patchkabel. Feuchtigkeit im Kabel. Schlechte Verbindungen an Messerkontakte.	
Auswirkungen auf andere Tests	<u>Test</u> Länge: Durchschnittliche Impedanz:	<u>Mögliches Ergebnis</u> Betroffene Paare erscheinen länger. Impedanzmittelwertveränderungen stehen im umgekehrten Verhältnis zu Kapazitätsveränderungen.

ACR- und Power Sum ACR-Test

Der ACR-Test (Attenuation-to-Crosstalk Ratio / Verhältnis Dämpfung zu Nebensprechen) führt einen mathematischen Vergleich (Differenzberechnung) der Ergebnisse der Dämpfungs- und NEXT-Tests durch. Die Differenzmessung jedes Paares gibt Hinweise darauf, wie problemlos die Übertragungen bei diesem Kabelpaar ablaufen werden.

Die ACR-Messungen werden von Paar zu Paar berechnet.

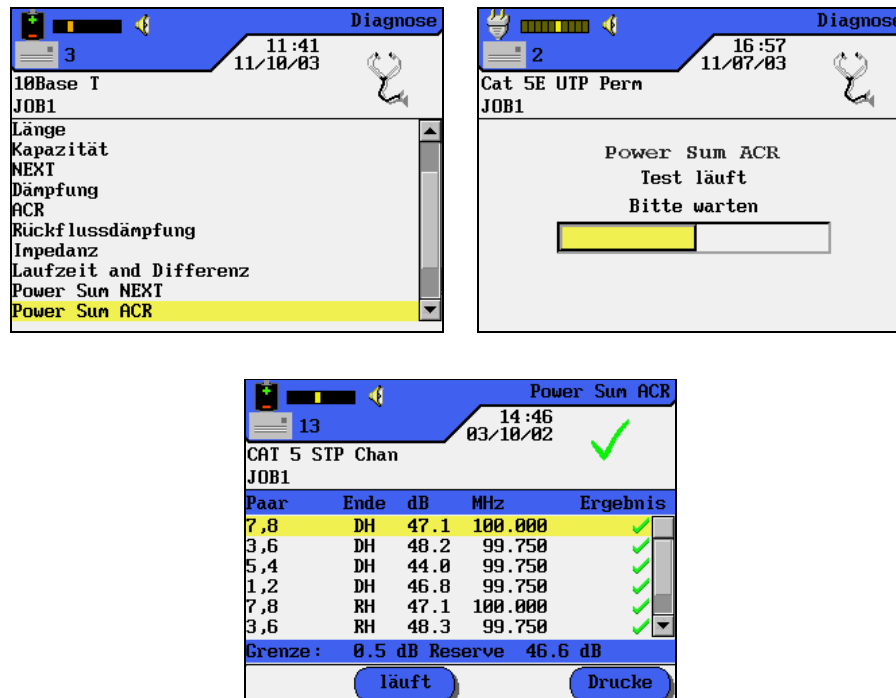


Anm.: Für diese Tests ist das Endgerät erforderlich.

Kapitel 7

Grundlagen der Kabeltests

Die Berechnung der Power Sum ACR-Messungen erfolgt durch Summieren der NEXT-Messungen eines bestimmten Paares sowie der anderen drei Paare in derselben Kabelhülle.



Fehler bei ACR und Power Sum ACR

Ein großer Differenzmesswert ist wünschenswert, weil dies ein starkes Signal und wenig Beeinflussung durch Rauschen nachweist.

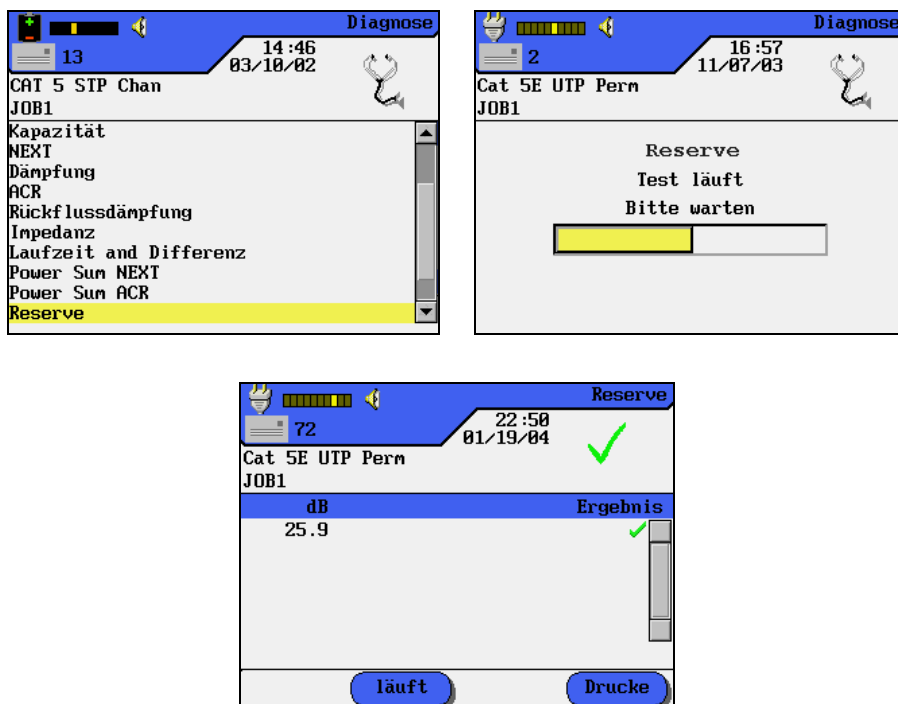
Fehlersuche bei ACR and Power Sum ACR-Problemen

Siehe Hinweise zur Fehlersuche in diesem Kapitel bei NEXT und Dämpfung.

Reservetest

Der Reservetest ist eine mathematische Analyse der bestehenden Daten vorheriger Tests. Der kalkulierte Wert ist die Summe des Power Sum ACR-Tests (Power Sum ACR des schlechtesten Paares, nachdem die Dämpfung für dieses Paar auf 100 Meter oder 328 Fuß normalisiert wurde) und der zusätzlichen Reservespanne zwischen dem schlechtesten PS NEXT und dem Grenzwert für PS NEXT.

Der Reservetest ist eine vereinfachte Methode, um vorhandene Reserven in einem einfachen Kabellaut anzuzeigen, welche die fehlerfreie Durchführung einer Anwendung gewährleisten. Dieser Test zeigt ebenfalls zusätzliche Reserven an, die durch Nutzung „verbesserter“ Kabel und Stecker sowie gewissenhafter Installationsweise erreicht werden können.



Anm.: Für diesen Test ist das Endgerät erforderlich.

Reservefehler

Die Reservezahl, die in dB angegeben wird, beziffert die Mindestreserve, die in einem einzelnen Kabellauf gefunden wurde. Eine hohe Zahl ist wünschenswert, weil sie ein Zeichen für ein starkes Signal und geringe Rauschbeeinflussung ist. Die OK-/Fehler-Grenze ist bei Reserve und Power Sum ACR gleich.

Tests und Fehlersuche an 10BASE-T-Verkabelungen

10BASE-T-Ethernetsysteme haben eine Twisted Pair-Verkabelung für die Übertragung von Netzwerk-Datenframes. Sowohl für das Kabel als auch die Verbindungshardware ist ein Mindeststandard vorgeschrieben, wie im IEEE 802.3 Standard spezifiziert. Die werkseitigen Einstellungen für 10BASE-T Netzwerklinks in den LANTEK-Testern entsprechen diesen Standards.

10BASE-T Systeme setzen die Pins 1 und 2 für Übertragungen und die Pins 3 und 6 für Empfang ein, wie in der folgenden Abbildung gezeigt. Das Ergebnis des Verdrahtungstests (OK oder Fehler) basiert auf dieser Stift- bzw. Pin-Konfiguration. Wenn der IEEE 802.3 Kabelstandard in Ihrem System nicht angewandt wurde, ist ein spezieller Adapter notwendig, um Übertragungs- und Empfangspaare abzugleichen, die nicht dem Standard entsprechen.

8MP (RJ-45 Style) Stecker

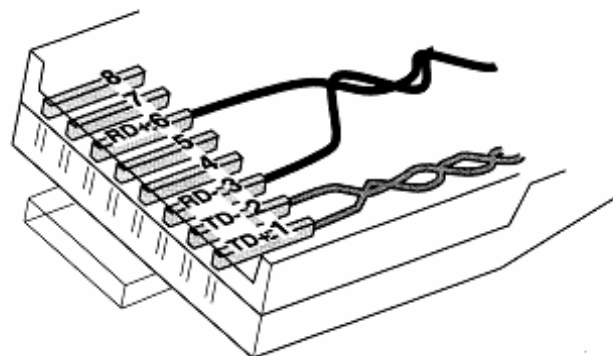


Abbildung 7-5: 10BASE-T-Stecker

Anm.: Es können andere Paare verkabelt werden, obwohl für 10BASE-T nur die abgebildeten Paare eingesetzt werden.

Tests und Fehlersuche an Nexans GG45-Verkabelungen

Vor der Durchführung eines Tests am Nexans Verkabelungssystem GG45 sollte ein Nullabgleich erfolgen. Dieser Vorgang dient zur (1) Synchronisierung der Geräte, (2) Qualifizieren/Testen der Patchkabel und (3) Aufnehmen der Dämpfungswerte der Patchkabel und Steckverbindungen.

Der Nullabgleich ist ein Vorgang in vier Schritten. Die Schritte 1 und 2 werden mit den Nexans Nullabgleichadaptern, die an die Handgeräte angeschlossen sind, durchgeführt. Die Schritte 3 und 4 werden mit Nexans Permanent Link Adapter zuerst mit offenen Patchkabeln durchgeführt und danach wird der Nexans Nullabgleich-Abschlusswiderstand angeschlossen.

Die für den Nexans Nullabgleich erforderliche Ausrüstung ist:

- Display-Handgerät
- Endgerät
- Nexans Nullabgleichadapter (Zwei Adapter verbunden mit einem kurzen Kategorie 7-Kabel)
- Nexans Nullabgleich-Abschlusswiderstand (100Ω-Buchse)
- Nexans Permanent Link Adapter (Ein Satz von zwei Adaptern, jeweils mit einem Patchkabel (ungefähr 2 Meter), gelötet an den Adapter an einem Ende und an einen Nexans Kategorie 7-Stecker am anderen Ende)

Nexans GG45-Nullabgleich

Anm.: Nexans GG45-Testkits können bei IDEAL INDUSTRIES bestellt werden.

Der Nullabgleich ist ein Vorgang in vier Schritten. Die Schritte 1 und 2 werden mit den Nexans-Nullabgleichadaptern, die an die Handgeräte angeschlossen sind, durchgeführt. Die Schritte 3 und 4 werden zuerst mit offenen Patchkabeln der Nexans Permanent Link-Adapter und danach mit dem Nexans Nullabgleich-Abschlusswiderstand durchgeführt.

Zum Nullabgleich des Testers gehen Sie wie folgt vor:

Schritte 1 und 2

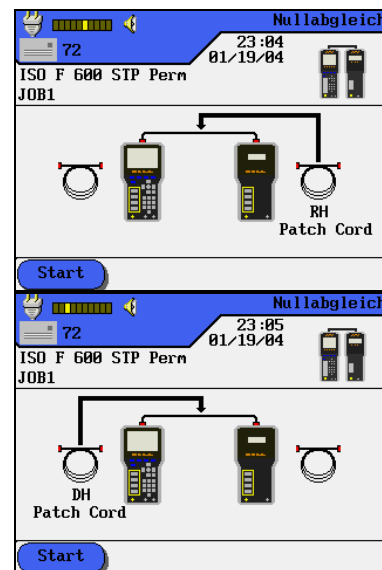
Verbinden Sie die Nexans-Nullabgleichadapter mit dem Display-Handgerät und dem Endgerät und schalten Sie beide Geräte ein.



Wählen Sie im **Bereitschafts-Bildschirm** **Nullabgleich**.

Der „Nullabgleich“-Bildschirm erscheint.

Wählen Sie die Option **Start** auf dem Display-Handgerät, um mit dem Nullabgleich zu beginnen. Dieser erste Schritt kann ungefähr 30 Sekunden dauern.

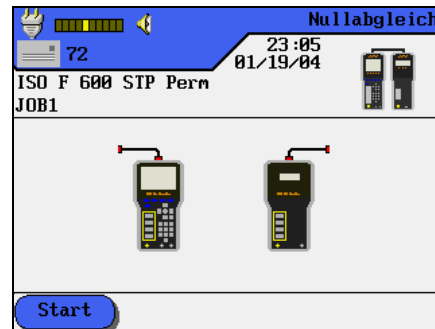


Nach Beendigung der Schritte 1 und 2 trennen Sie die Nexans-Nullabgleich-adapter ab.

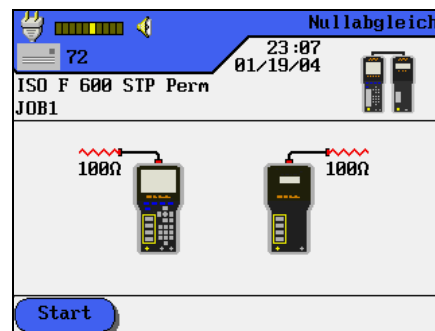
Schritt 3

Setzen Sie die Nexans Permanent Link-Adapter in beide Geräte ein.

Wählen Sie die Option **Start** auf dem Display-Handgerät, um mit dem dritten Nullabgleich-Schritt zu beginnen.



Schließen Sie das offene Ende des Messkabels mit dem Nexans Nullableich-Abschlusswiderstand ab und wählen Sie erneut **Start**.



Schritt 4

Drücken Sie **AUTOTEST** am Endgerät, um mit dem vierten Nullabgleich-Schritt zu beginnen.

Schließen Sie das offene Ende des Messkabels mit dem Nexans-

Abschlusswiderstand ab und wählen Sie erneut



Ist der vierte Nullabgleich-Schritt abgeschlossen, ist der LANTEK zum Testen des Permanent Links bereit.

Testen am Nexans GG45-Verkabelungssystem

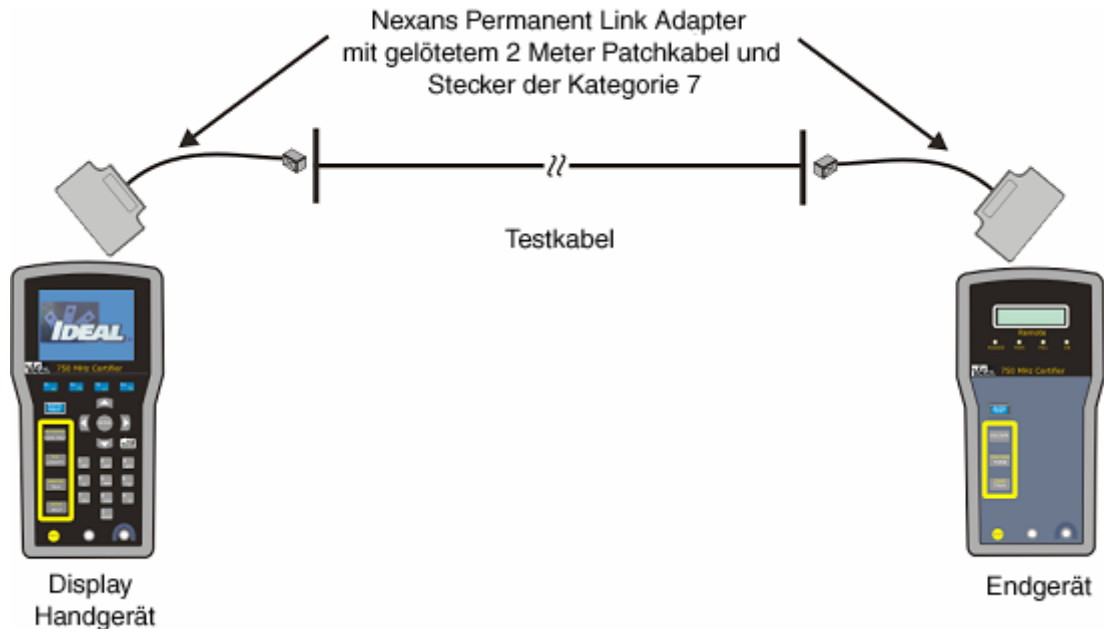


Abbildung 7-6: Typische Konfiguration für Nexans GG45-Verkabelungstests

Bei der typischen Konfiguration für diesen Test sind das Display-Handgerät und das Endgerät an die Nexans Permanent Link-Adapter angeschlossen. Jeder Nexans Permanent Link-Adapter hat an einem Ende ein Messkabel (ungefähr 2 Meter) an den Adapter gelötet und am anderen Ende einen Nexans Kategorie 7-Stecker. Das getestete Kabel ist an den Kategorie 7-Stecker an beiden Geräten angeschlossen.

Tests und Fehlersuche an einem Blockverbindersystem

Manchmal ist es notwendig, direkt von einem Blockverbinder entweder zu einem Patchpanel oder einer Raumdose zu testen.

Vor der Durchführung eines Tests am Blockverbindersystem sollte ein Nullabgleich erfolgen. Dieser Vorgang dient zum (1) Synchronisieren der Geräte, (2) Qualifizieren/Testen der Patchkabel und (3) Aufnehmen der Dämpfungswerte der Patchkabel und Steckverbindungen.

Der Nullabgleich ist ein Vorgang in vier Schritten. Die Schritte 1 und 2 werden mit den Patchkabeln, die an die Handgeräte angeschlossen sind, durchgeführt. Die Schritte 3 und 4 werden mit „Open-ended“ Patchkabeln durchgeführt (Nur ein Ende ist an das Handgerät angeschlossen).

Anm.: Der folgende Vorgang beschreibt den Nullabgleich und Test an Blockverbindersystemen. Diese Vorgehensweise kann an 110, 210, BIX, oder 66 Block-Systemen angewendet werden.

Die für den Block-Nullabgleich erforderliche Ausrüstung ist:

- Display Handgerät
- Endgerät
- RJ45 an RJ45-Patchkabel
- RJ45 an Blockstecker-Patchkabel
- Ein Block-Nullabgleichadapter (T568A oder T568B) abhängig von dem Verbindungssystem, welches für den Test vorgesehen ist.

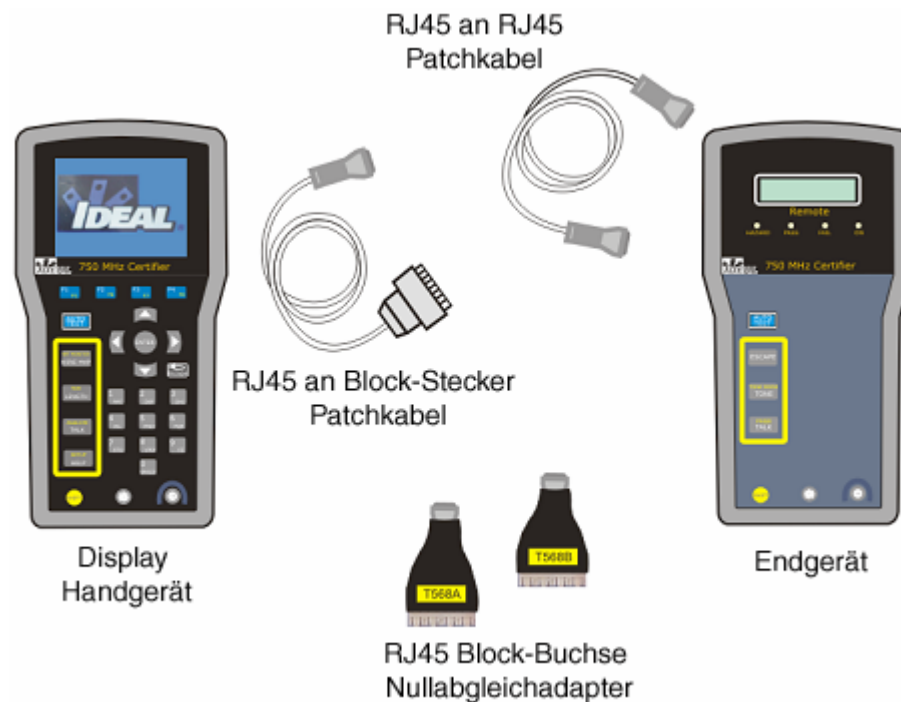


Abbildung 7-7: Ausrüstung für den Block-Nullabgleich

Die RJ45 Block-Nullabgleichadapter, die während des Nullabgleichs an den Block angeschlossen sind, sind entweder ein T568A- oder 568B-Adapter. Der T568A-Adapter wird mit Patchkabeln in TIA-568A-Verbindungskonfigurationen verwendet. Der T568B-Adapter wird mit Patchkabeln in TIA-568B-Verbindungskonfigurationen verwendet. Beide Nullabgleichadapter haben einen Standard RJ45-Stecker an einem Ende.

Nullabgleich mit Block-Adapttern

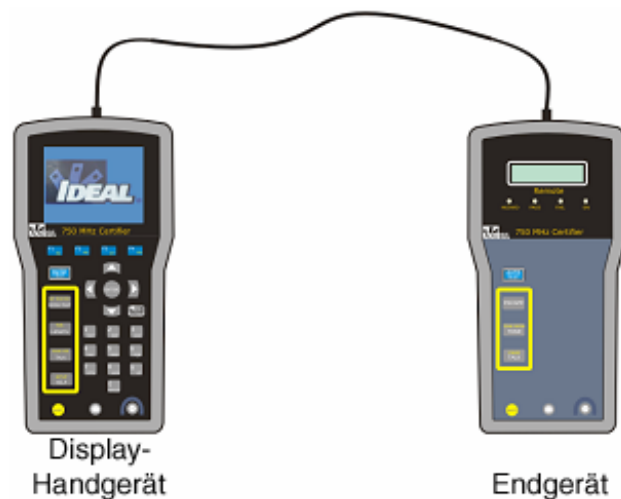
Anm.: Ein Block-Adapter Kit kann bei IDEAL INDUSTRIES bestellt werden. Das Kit enthält Adapter der folgenden Blocksysteme: 110, 210, BIX und 66.

Schritt 1

Setzen Sie die Channel-Adapter in beide Geräte ein.

Schalten Sie beide Geräte ein.

Schließen Sie das RJ45 an RJ45-Patchkabel, welches Sie als Endgerät-Patchkabel verwenden möchten, an die Adapter des Display-Handgeräts und des Endgeräts an.

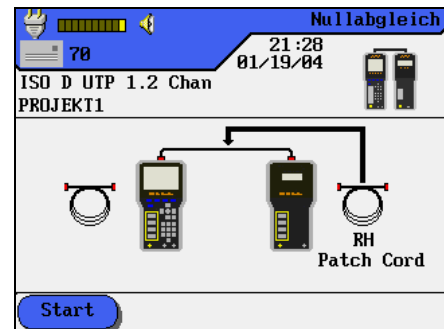


Wählen Sie im **Bereitschafts-Bildschirm Nullabgleich** .
Der „Nullabgleich“-Bildschirm erscheint.

Kapitel 7

Grundlagen der Kabeltests

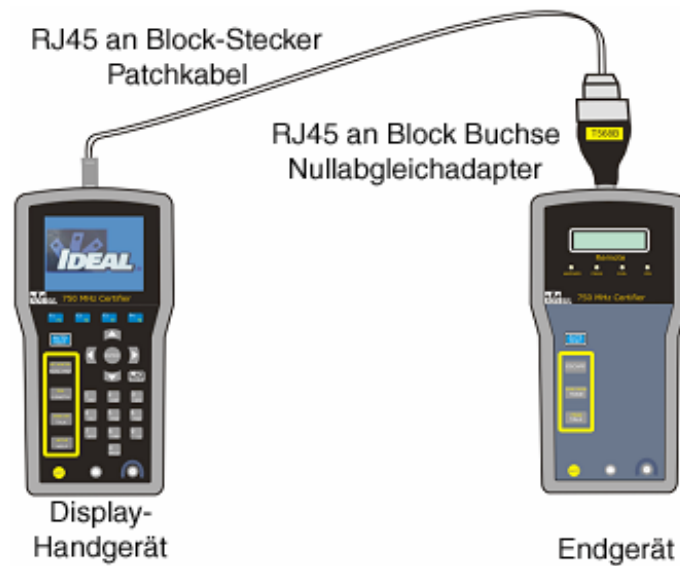
Wählen Sie aus dem Nullabgleich-Bildschirm **Start**, um mit dem Nullabgleich des ersten (RH) Patchkabels zu beginnen. Dieser erste Schritt kann ungefähr 30 Sekunden dauern.



Am Ende des ersten Nullabgleichs-Schrittes markieren Sie das RH-Ende des ersten Patchkabels. Entfernen Sie das erste Patchkabel von den Adaptern des Display-Handgeräts und des Endgeräts. Diese Markierung wird Sie später erinnern, welches Kabel Sie in das Endgerät für den Schritt 4 wiedereinführen müssen.

Schritt 2

Schließen Sie den Block-Nullabgleich-Adapter T568A oder T568B an den Endgerät-Adapter an. Schließen Sie den zweiten (Display-Handgerät) RJ45-Blockstecker-Patchkabel an die Adapter beider Geräte an. Den RJ45 an den Display-Handgerät Adapter, den Block Stecker an den Block Nullabgleichadapter am Endgerät.

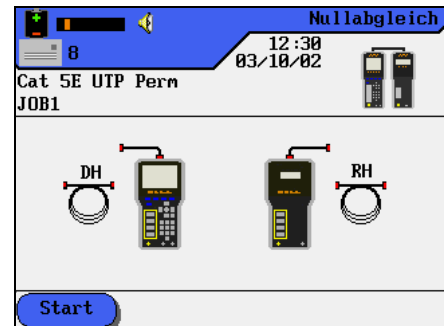


Anm.: Handelt es sich um ein TIA-568A Verbindungssystem, verwenden Sie den T568A-Nullabgleichadapter. Handelt es sich um ein TIA-568B Verbindungssystem, verwenden Sie den T568B-Nullabgleichadapter.

Anm.: Bei diesem Nullabgleich wird davon ausgegangen, dass bei dem Test das Display-Handgerät an den Block angeschlossen ist und das Endgerät an die RJ45-Buchse.

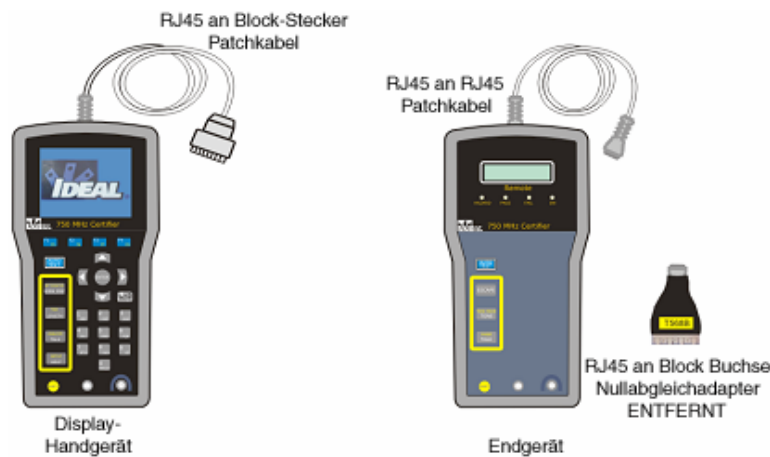
Kapitel 7 Grundlagen der Kabeltests

Nach Abschluss des zweiten Patchkabel-Schrittes trennen Sie das zweite Patchkabel und den Block-Nullabgleichadapter von dem Endgerät-Adapter (wobei Sie das zweite Patchkabel an dem Display-Handgerät belassen).

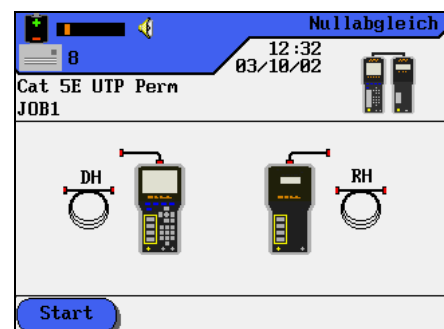


Schritt 3


Führen Sie das markierte Ende des ersten Patchkabels erneut in den Endgerät-Adapter ein.



Wählen Sie im Nullabgleich-Menü die Option **Start** auf dem Display-Handgerät, um mit dem dritten Nullabgleich-Schritt zu beginnen (oder drücken Sie



Schritt 4

Drücken Sie  am Endgerät, um mit dem vierten Nullabgleich-Schritt zu beginnen.

Ist der Nullabgleich erfolgreich verlaufen, zeigt das Display-Handgerät „Nullabgleich vollständig“ an und am Endgerät leuchtet kurz die PASS-Anzeige auf. Beide Geräte und die Patchkabel sind für Tests bereit.



Ist der Nullabgleich nicht erfolgreich verlaufen, wird das Display-Handgerät einen Warn-Bildschirm anzeigen entweder mit „Remote not found“ (Kein Endgerät gefunden) oder ein Nullabgleichfehler-Bildschirm wird angezeigt.

Tests mit Blockverbindersystemen

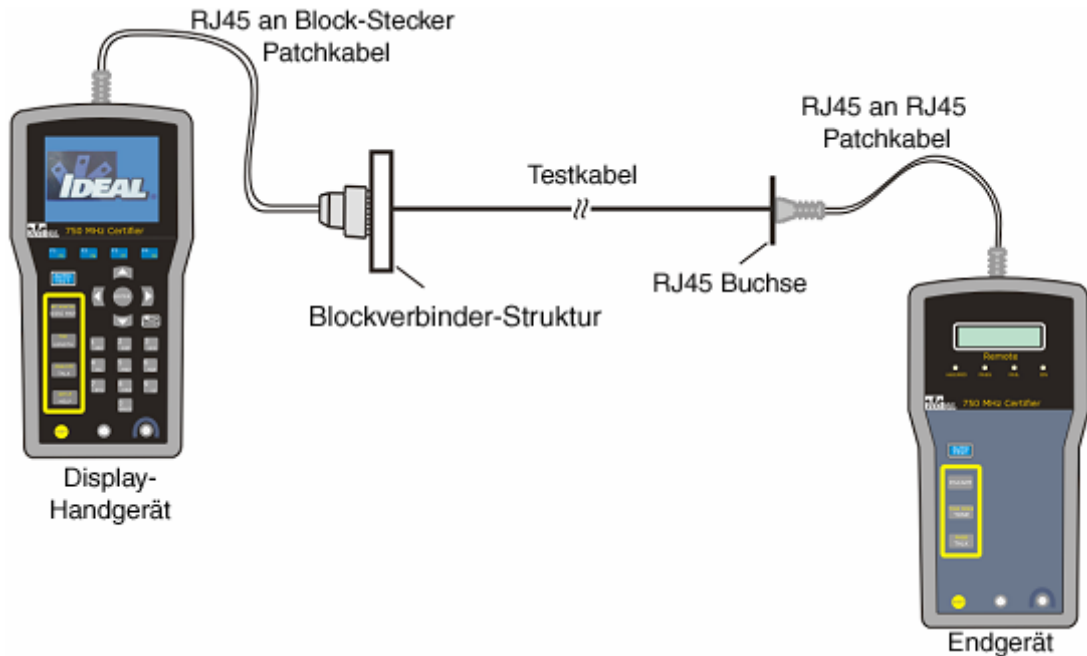


Abbildung 7-8: Typische Konfiguration für Tests mit Blockverbindungen

Bei einer typischen Testkonfiguration ist das Display-Handgerät an einen Block mit dem RJ45-Ende des Patchkabels angeschlossen und das Block-Ende des Patchkabels in der Blockverbinderstruktur eingesteckt. Das Endgerät ist an die RJ45-Buchse mit dem LAN-Kabelsystem unter Verwendung des Standard-Patchkabels RJ45 an RJ45 angeschlossen.

Das Patchkabel mit dem RJ45 an Blockstecker ist normalerweise an das Display-Handgerät angeschlossen. Falls notwendig kann es jedoch an das Endgerät durch Umtauschen der Patchkabel von beiden Geräten angeschlossen werden.

Anm.: Beachten Sie genau die Verdrahtungsergebnisse des ersten Tests. Bei einem Testfehler sind die Kabelstandards von T568A und T568B eventuell vertauscht. Wenn Sie die Adaptertestleitung durch die andere Leitung ersetzen, sollte die Verdrahtung korrekt sein.

Tests und Fehlersuche an Koaxial-Verkabelungen

Nullabgleich mit Koaxial-Adaptern

Der Nullabgleich mit Koaxial-Adaptern benutzt eine Modifizierung der LANTEK 4-Schritt-Vorgehensweise. Da Koaxial-Tests für niedrige Frequenzen vorgesehen sind, werden die zusätzlichen Daten, die im Nullabgleich erworben werden, weitestgehend ignoriert, so dass LANTEK nur einen Nullabgleich-Schritt verlangen wird.

Zum Nullabgleich des Testers gehen Sie wie folgt vor:

Verbinden Sie die Koaxial-Adapter sowohl mit dem Display-Handgerät als auch mit dem Endgerät.

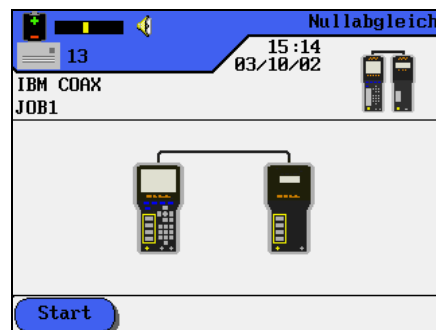
Schalten Sie beide Geräte ein.

Stecken Sie ein kurzes Nullabgleich-Kabel in die Adapter beider Geräte ein.

Im Hauptmenü wählen Sie das Symbol **Nullabgleich**. Der „Nullabgleich“-Bildschirm erscheint.

Wählen Sie die Option **Start** auf dem Display-Handgerät, um mit dem Nullabgleich zu beginnen.

Nach Abschluss des Nullabgleichs ist der LANTEK zum Testen bereit.



Tests und Fehlersuche an Glasfaser-Verkabelungen

FIBERTEK™ gestattet Ihnen, LWL-Dämpfungsmessungen für sowohl Singlemode als auch Multimode Glasfaser-Strecken mit den LANTEK® 6 oder 7 Kabeltestern durchzuführen.

Die durchgeführten Tests verwenden Laserquellen für alle Wellenlängen, wobei die Messung von Gigabit Ethernet-Anwendungen an dem Glasfaserkabel ermöglicht wird.

TRACETEK™ ist ein erweitertes Fehlersuchwerkzeug, welches schnell Fehler identifizieren und bei der Diagnose von üblichen Verkabelungsproblemen helfen soll.

Die Glasfaser-Test- und Fehlersuch-Kits stehen zur Verfügung und enthalten die FIBERTEK™ und/oder TRACETEK™ Produkte sowie detaillierte Informationen zu Ihren Funktionsweisen.

Setzen Sie sich mit Ihrem örtlichen Vertreter von IDEAL INDUSTRIES in Verbindung, wenn Sie weitere Details oder Informationen zu diesen Produkten benötigen.