

# Тестирање на бакарни LAN мрежи

- Краток вовед во проблематиката и соодветната инструментација
- Осврт кон квалификација на LAN мрежа

Златко Николовски  
Loging Electronics

# 1. Тестирање на LAN мрежи

- Сертификација
- Квалификација
- Верификација

## 2. FLUKE DTX CableAnalyzer

## 3. FLUKE CableIQ

## 4. FLUKE Microscanner2

# Три основни закони на LAN мрежите

## #1 – LAN мрежите НИКОГАШ не се успоруваат

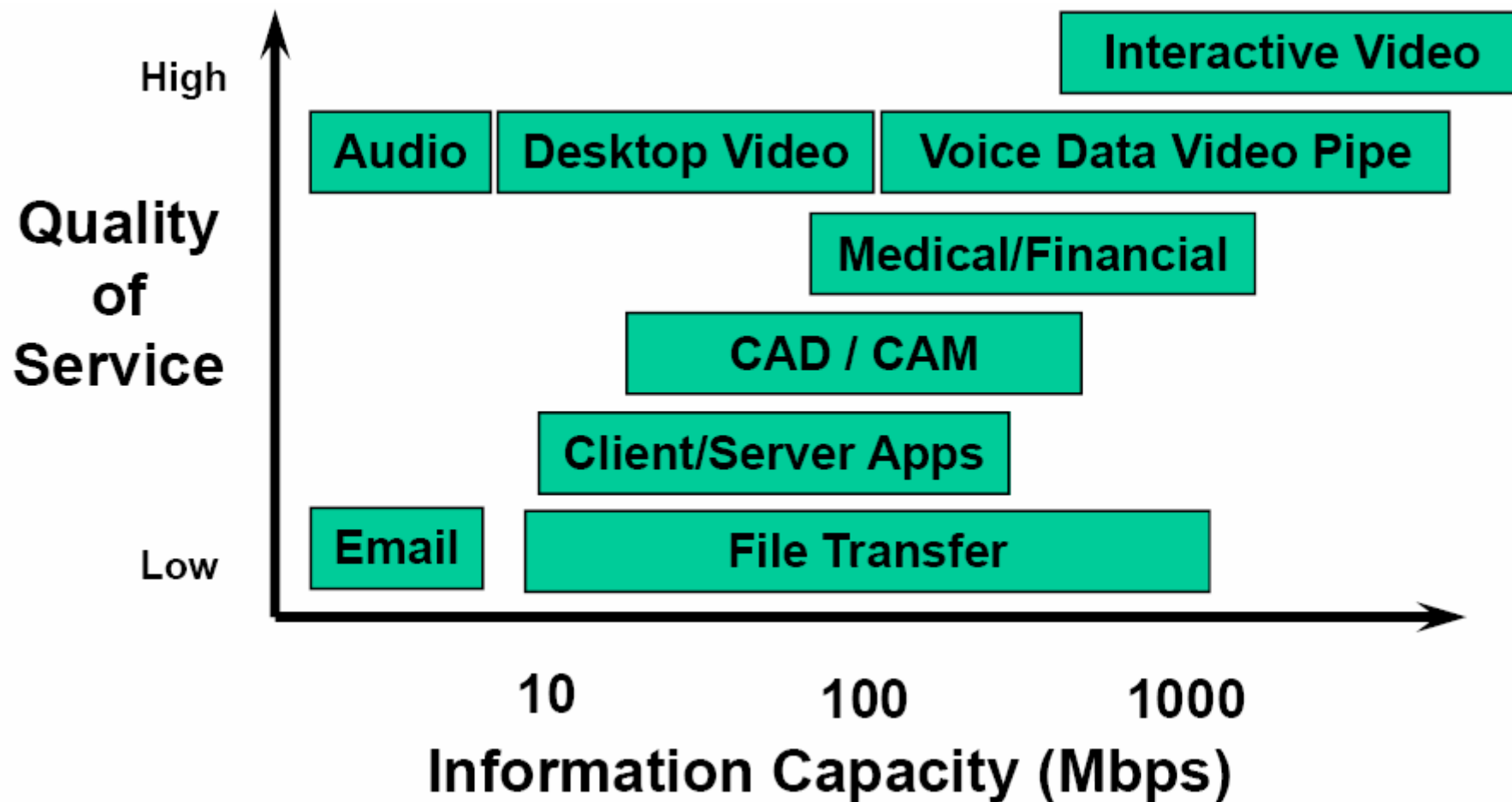
- Планирање на поголеми брзини, поголем капацитет и помало време на одзив

## #2 – LAN мрежите НИКОГАШ не се смалуваат

- Планирање за повеќе корисници, повеќе сообраќај низ мрежата

## #3 – LAN мрежите НИКОГАШ не остануваат исти

- Планирање за флексибилност, реконфигурација, управување



*Побарувања за опсег и квалитет на услуга на типичните апликации (хиерархиска репрезентација)*

## Преглед на мрежните технологии и соодветните минимални категории

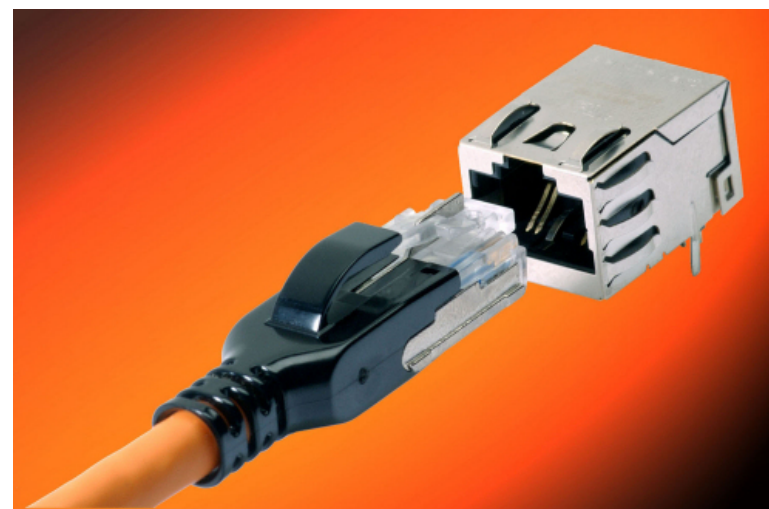
Network Technology	Data Rate	Minimum required link category (TIA)
10BASE-T	10 Mb/s Ethernet	Cat 3
100BASE-T4	100 Mb/s Ethernet (4-wire)	Cat 3
100BASE-TX	100 Mb/s Ethernet (2-wire)	Cat 5
1000BASE-T	1 Gb/s Ethernet	Cat 5e
10GBASE-T	10 Gb/s Ethernet	Cat 6 or Cat 6A
ATM-51	51 Mb/s	Cat 5
ATM-155	155 Mb/s	Cat 5
100VG-AnyLan	100 Mb/s	Cat 3
Token Ring	4 Mb/s	Cat 3
Token Ring	16 Mb/s	Cat 5

Currently Installed Cabling	Channel Length (m)	Comments
Class F	100	Supported (IEEE objective)
Class E UTP	55	Supported (IEEE objective)
Class E ScTP	100	Will meet Requirements
Class E with PSANEXT testing	55 to 100	Requires additional (field) test of PS ANEXT parameter
Future Cabling		
Class E Augmented	100	To be defined

# **CAT 7 категорија на кабел СЕГА ! (ISO/IEC 11801:2002 category 7/class F)**

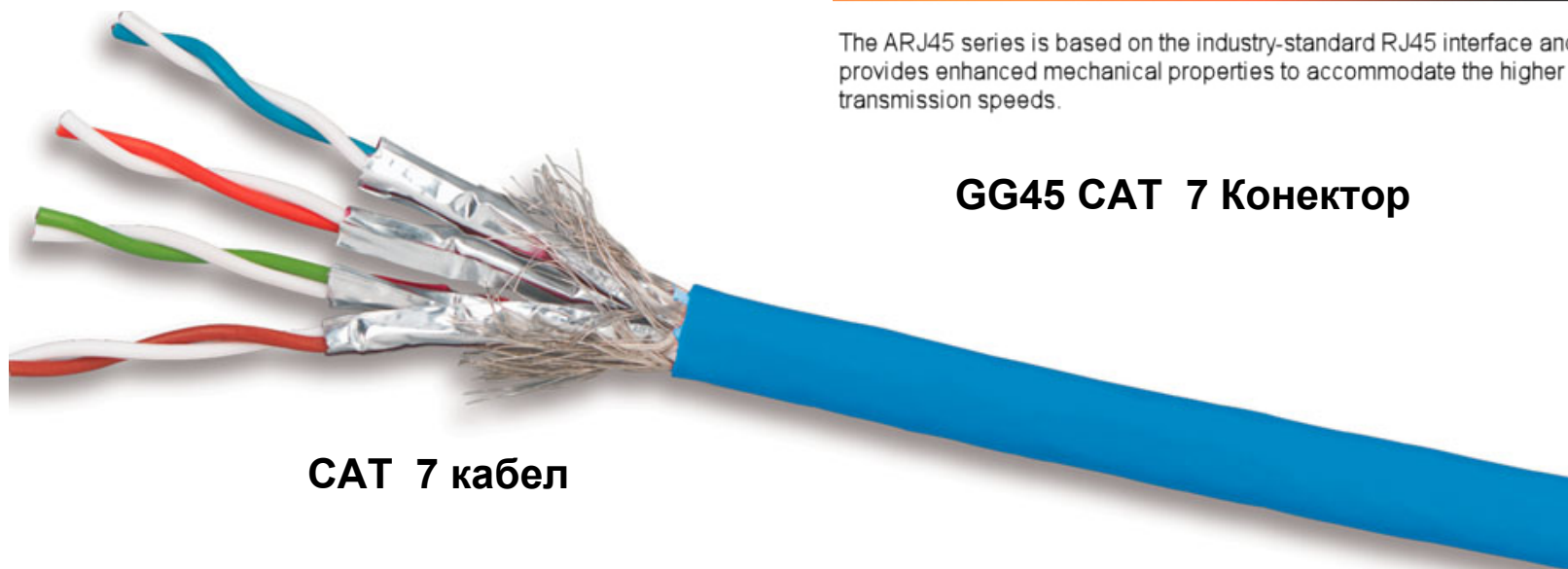
- Наменета за пренос на 10GBase-T до растојанија од 100m
- Уште поригорозни критериуми за преслушување помеѓу париците
- Работни фреквенции: 600MHz
- Два стандарди за терминирање: GG45 и TERA
- Потврдена е можноста за пренос на 100GBase-T преку CAT 7 до 70m. Комерцијализација во 2013 година

### TERA CAT 7 Конектор



The ARJ45 series is based on the industry-standard RJ45 interface and provides enhanced mechanical properties to accommodate the higher transmission speeds.

### GG45 CAT 7 Конектор



### CAT 7 кабел

# Инструменти за тестирање на бакарни LAN мрежи

## Зошто е потребно да се врши тестирање на каблите?

- Тоа е единствен начин да се докаже дека кабелот е исправно поставен и терминиран
- Со тестирање на мрежните кабли се проверува дали употребата на кабелот е **оптимална** – дали е соодветно искористен
- Кабелските тестери може да лоцираат широк опсег на можни дефекти по каблите
  - Несоодветно поставени мрежни конектори
  - Прекин на кабелот
  - “Сиромашен” квалитет на пренос

**Проблемите поврзани со каблите чинат 50% од вкупните проблеми на мрежата !!!**

# Поделба на инструментите за тестирање на LAN мрежа

## 1. Инструменти за сертификација

*Дали LAN инсталацијата одговара на нормите TIA/ISO стандардите?*

## 2. Инструменти за квалификација

*Дали постоечката кабелска инсталација подржува одредена брзина или топологија?*

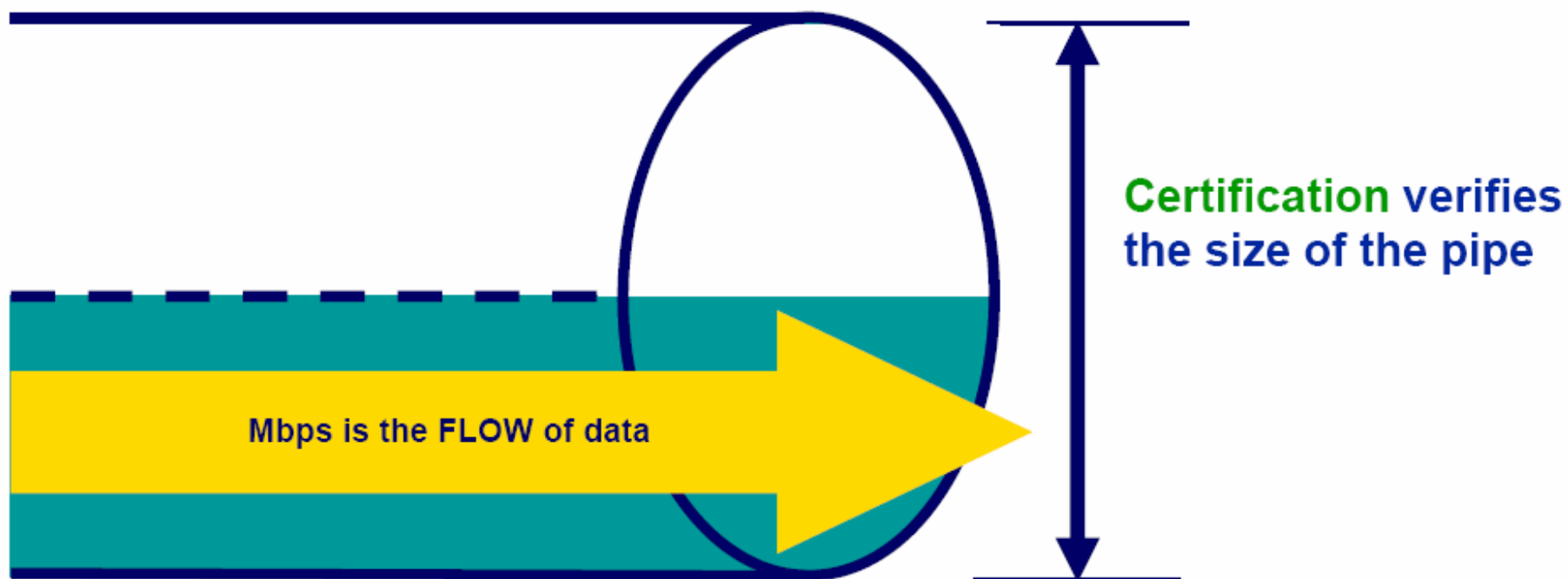
## 3. Инструменти за верификација

*Дали кабелот е соодветно поврзан?*

## Појаснение:

- Сертификацијата на LAN мрежата се однесува на категоријата на кабелот – CAT5, CAT 6, CAT6a..
- Квалификацијата се однесува на мрежната технологија, не водејќи сметка за карактеристиките на кабелот – 10GBase-T, 100Base-T
- Верификацијата се однесува на поврзувањето на каблите во мрежата (исправноста на терминирање на прespoјниот панел, patch каблите, дозните и сл)

# Сертификација / Квалификација



**Qualification test** verifies that a pipe supports a specific network technology (Flow of data)

# Квалификација/Верификација

Квалификација =  
Верификација

- + Проверка на способноста за пренос преку кабелот на мрежните технологии (100Base-T, VoIP,..)
- + Тест за преслушување помеѓу париците (го дава растојанието до дефектот од преслушување)
- + Тест за импеданса (го дава растојанието до дефект на импеданса)

## Табела со споредбени карактеристики на инструментите за тестирање на бакарни мрежи

	Сертификација	Квалификација	Верификација
	FLUKE DTX CableAnalyzer™	CableIQ™	MicroScanner2™
			
Целни корисници за инструментот	Datacom корисници, сопственици на големи мрежи	Професионалци за LAN Мрежи и инсталатери	Професионалци за LAN Мрежи и инсталатери
Проверка на гарантните поставки на производителите на опрема за структурно каблирање	●		
Проверка на поставките за точноста според TIA/ISO	Ниво IV		
PASS/FAIL тест според TIA/ISO	9 секунди за CAT6		
Документирање на мерењето со сите вклучени параметри (MHZ,dB,NEXT,ELFEXT,RL)	●		
Напредни мерења: растојание до местото кое ги нарушува поставките (NEXT,ELFEXT,RL)	●		
Проверка на перформансите на линкот за 100Base-TX, VoIP, Gigabit Ethernet		●	
Проверка на конфигурација на линк (брзина, simplex/duplex/парици, детекција на уредот на кој е приклучен кабелот		●	
Напредно одржување на LAN: Растојание до проблем на LAN линкот	●		
Основно одржување на LAN: Растојание до куса врска, прекин	●		●
Тест на континуитет и WireMap	●		●

# Инструменти за сертификација на LAN мрежа

## FLUKE CableAnalyzer™ серија DTX



## DTX CableAnalyzer™ Series



- **Супериорен автоматски тест**
- **(Cat 6 - 9 секунди)**
- **Тестови до 900 MHz (DTX 1800) сертификација до 500MHz)**
- **Ниво IV на прецизност при сертификација на 10Гигабитна мрежа**
- **Напредни функции за детекција и дијагностицирање на дефекти во кабелот.**
- **Траење на батеријата (12 часа)**
- **Лесно управување на инструментот преку големиот дисплеј во боја**
- **Креирање на репорти преку софтверот LinkWare**
- **Можност за надградба до OTDR за сертификација на оптички линкови**
- **“Visual Fault Locator ( VFL)”**

**Level IV Accuracy** – Exceeds spec requirements for Cat 6 and beyond.

**Fiber ready at all times** – optional fiber modules fit snug and protected in DTX module cavity.

**Advanced time-saving diagnostics** pinpoint problems anywhere on the link and suggest corrective action to help you get the job done on time.

**Field tough Permanent Link Adapter** delivers repeatable accuracy and Cat 6 interoperability.

**12-hour battery life** – Lithium ion battery provides full day of testing.

**Internal memory** stores up to 250 graphical Cat 6 test results or up to 2000 reports in text format.

**Memory Card** for instant data hand-off – each multiple of 16 MB stores 300 Cat 6 graphical link test results.

**Talk feature** saves time by allowing you to communicate with your test partner at the other end of the link over both copper and fiber.

**Rugged overmold bonded to case** stands up to tough field conditions.

**Bandwidth support to 900 MHz** – supports video distribution, Class F, and 10 Gigabit Ethernet.

**12-second Cat 6 Autotest** – speeds you through testing three times faster than any other tester.

**Large color display** with bright backlight for easy viewing.

**12-second fiber Autotest** – performs dual fiber, dual-wavelength certification test.

**Save full graphical test results** to Fluke Networks' LinkWare PC software.

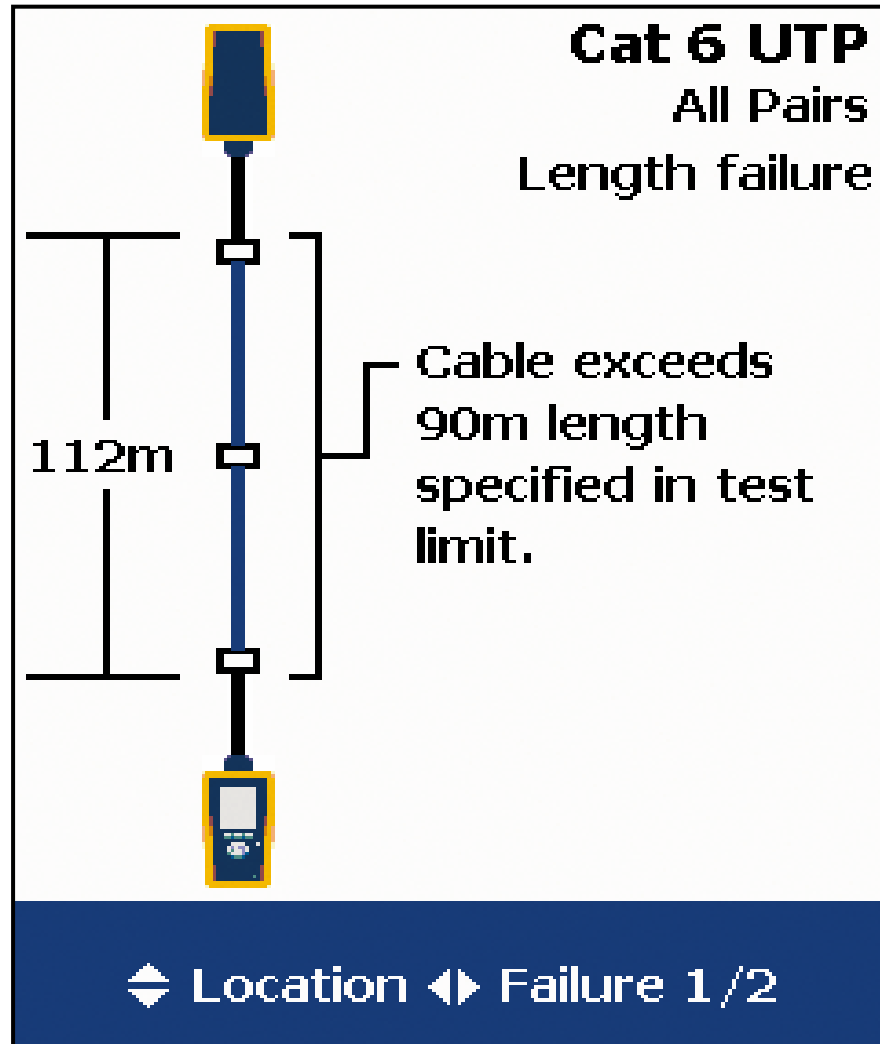
**USB Port** for high-speed test data downloads.

**Portable, lightweight ergonomic design** for easy field use.

**Rotary knob** makes learning easy and operation simple – you always know what test mode is selected.

## Изглед на типичен тест за сертификација на CAT 6

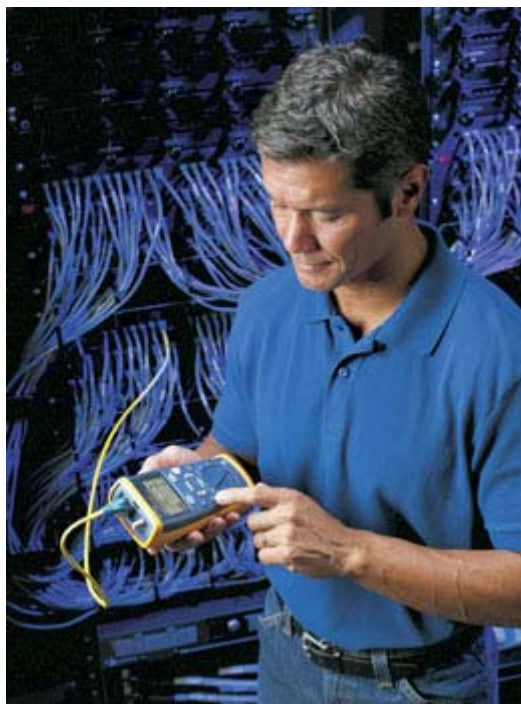




- Wire Map
- Length
- Propagation Delay
- Delay Skew
- DC Loop Resistance
- Insertion Loss (Attenuation)
- Return Loss (RL),
- NEXT,
- Attenuation-to-crosstalk Ratio (ACR),
- ELFEXT,
- Power Sum ELFEXT,
- Power Sum NEXT,
- Power Sum ACR,

# Инструменти за квалификација на LAN мрежа

## FLUKE CableIQ™ CIQ-100



## CableIQ™ Qualification Tester



- **Квалификација** – Проверка дали каблираната инсталација подржува мрежна технологија 10/100, VoIP или Gigabit Ethernet
- **Детекција на проблеми** – приказ на причината зошто LAN линкот не ги подржува поставките за брзина (на пример: преслушување на 11 метри)
- **Детекција на состојбата на другиот крај на кабелот** – дали е тој приклучен на свич, РС. Проверка на брзина и дуплекс
- **Локација на приклучната порта на свичот**
- **Графички приказ на шемата на врзување и приказ до место со дефект**
- **Тестирање на бакарни кабли:** парици, коаксијални и аудио кабли

From the worldwide leader  
in network test.

Portable, lightweight,  
rugged ergonomic design  
for easy field use.

Discover mode detects and  
locates switches and shows  
link configuration  
(speed/duplex/pairing).

Cable bandwidth  
qualification. Find out in  
four seconds what  
bandwidth your cable  
can support.

Intelligent wiremap  
graphically shows distance to  
specific conductor fault.

Four AA batteries.  
Long lasting battery life for  
several weeks of testing.



Graphical display.  
Backlit for viewing in  
all environments.

Safely test on active  
network. Perform most  
cabling or network tests  
without having to  
disconnect.

Store 250 results for  
later reviewing.

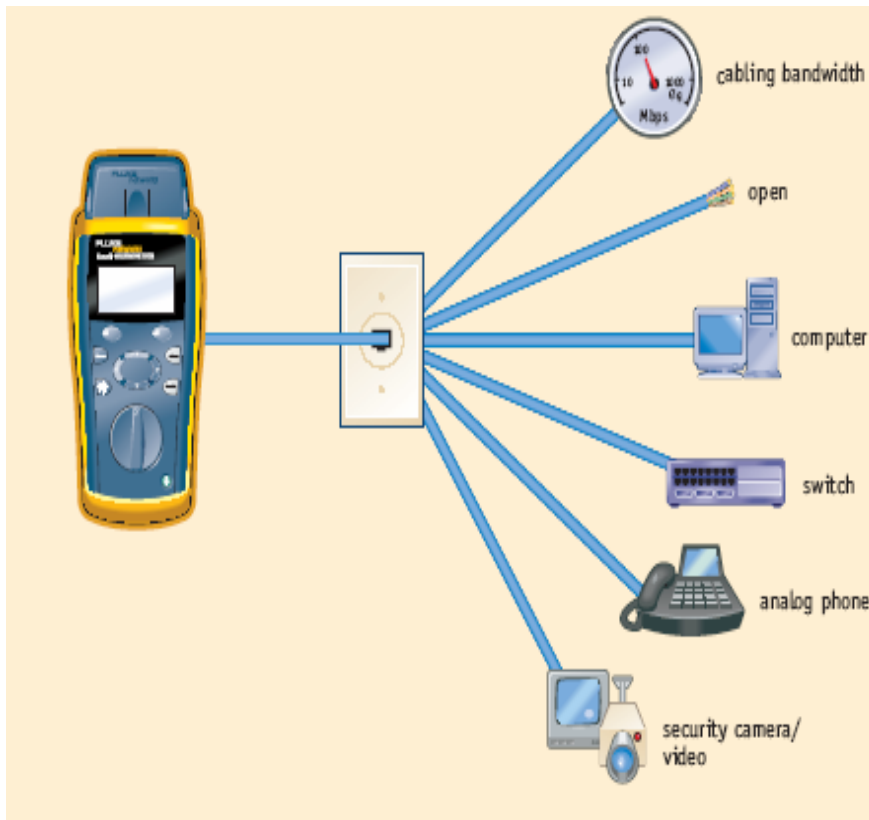
Digital or analog toning.  
Compatible with IntelliTone  
Probe for finding cables with  
superior precision.

Expert cabling diagnostics  
gives you detailed information  
on bandwidth faults.

Rotary knob makes learning  
easy and operation simple –  
you always know what test  
mode is selected.

USB port for fast transfer of  
data to PC or to reflash  
software.





- Шема на поврзување
- TDR функција
- Мерење на ниво на сигнал
- Дигитален и аналоген тонер
- Детекција на Ethernet porta
- Детекција на телефонска линија
- Тест на континуитет
- Тест на звучници
- Локација на дефект во кабел
- Детекција на видео сигнал

## FLUKE CIQ-100 има 6 позиции на ротирачкиот преклопник:

p1

1. **SETUP** – нагодување на параметрите на мерењето
2. **AUTOTEST** – автоматско изведување на тестот
3. **DISCOVER** – проверка на другиот крај на кабелот и должина
4. **RESULTS** – преглед на резултатите снимени во меморија
5. **STONE** – подрачје за употреба на сондата Intellitone
6. **DIAG** – подрачје за проверка на континуитет, импеданса на линкот, преслушување помеѓу париците



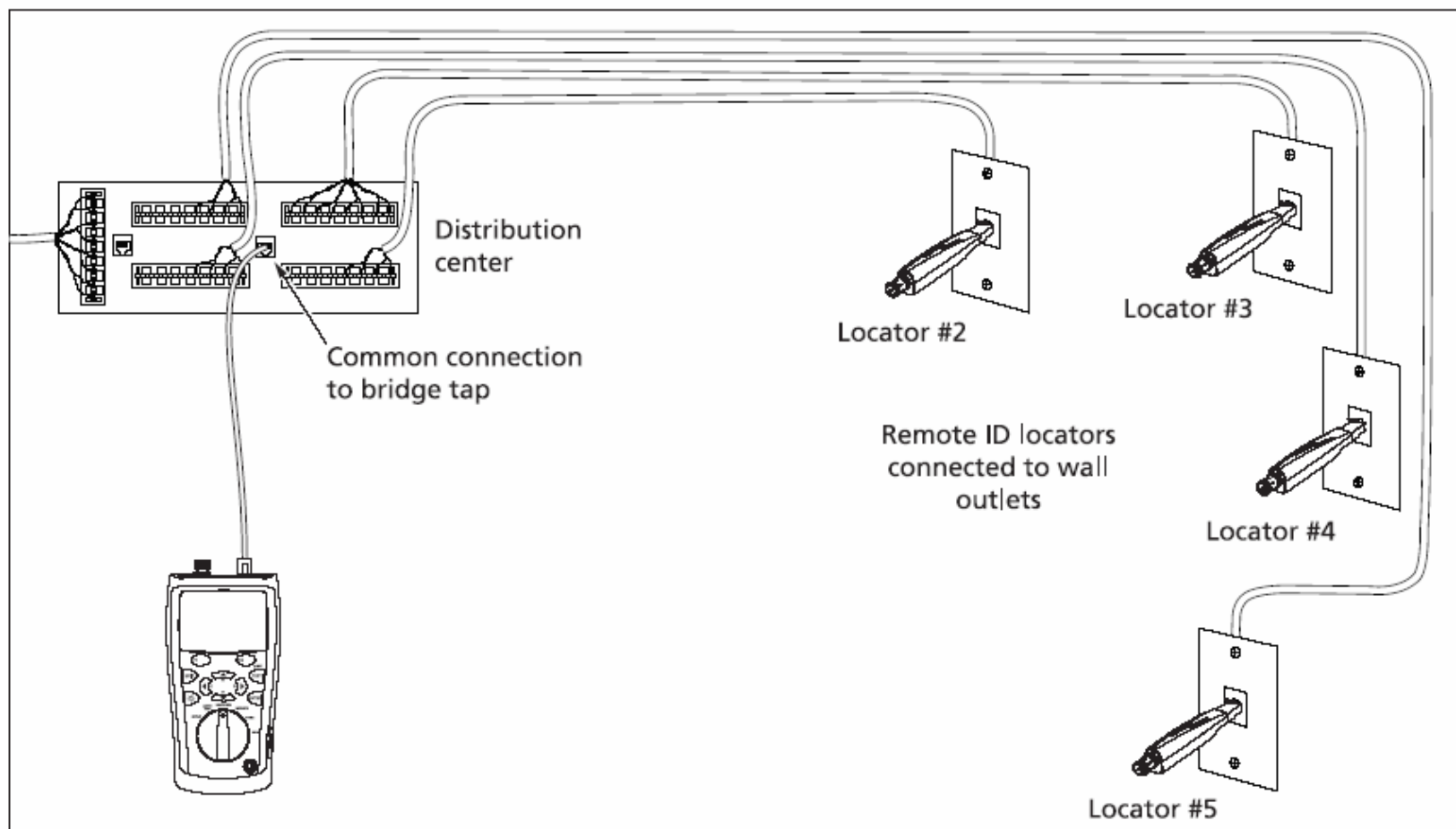
# 1. Подрачјето SETUP – нагонување на инструментот

- ◇ Autotest - функција за селекција на типот на тестот
- ◇ Length Calibration – нагонување на параметарот NVP (брзина на простирање) за точно одредување на должината на кабелот
- ◇ User information - внесување на податоците за корисникот
- ◇ Auto Shutoff – функција за автоматско овозможување на автоматско гаснење на инструментот
- ◇ Speaker – овозможување на звучникот на инструментот
- ◇ Language – нагонување на јазикот на менито на инструментот
- ◇ Time/date – нагонување на времето и датата
- ◇ Version information - верзија на firmware на инструментот
- ◇ Factory Settings - враќање на фабричките нагонувања на инструментот

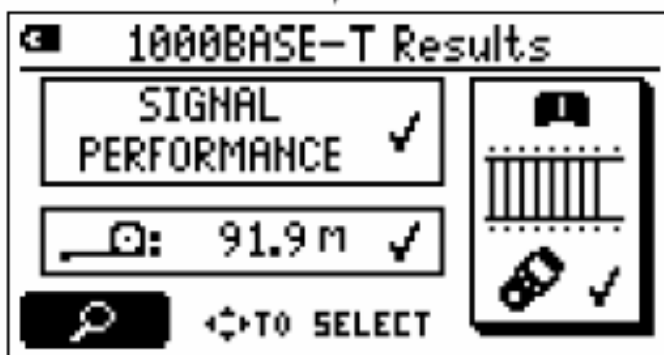
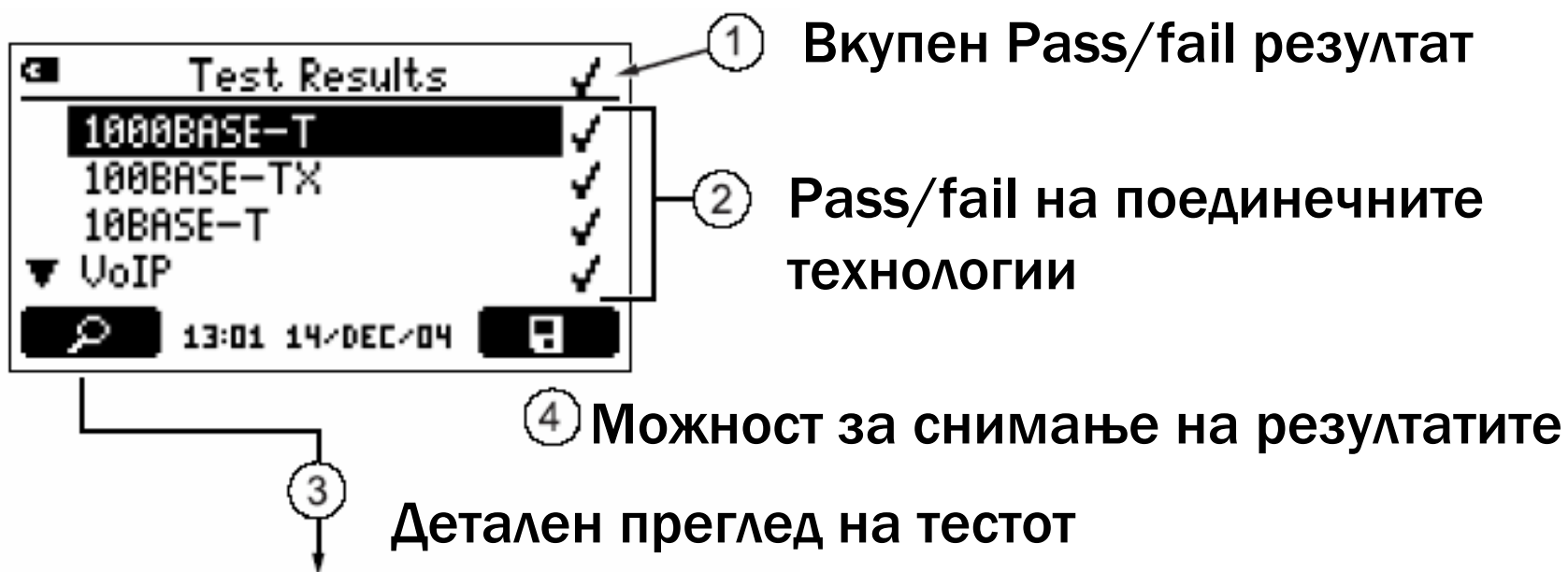
## 2. Подрачјето AUTOTEST – нагонување на ТИПОТ ТЕСТОТ

- ◇ 1000Base-T – квалификација за 1Gbps
- ◇ 100Base-T – квалификација за 100Mbps
- ◇ 10Base-T - квалификација за 10Mbps
- ◇ VoIP – квалификација за пренос на говор VoIP
- ◇ Wiremap Only – верификација на поврзувањето
- ◇ 1394b S100 – квалификација на firewire
- ◇ Telco – нагонување на времето и датата
- ◇ Coax (75Ω) - квалификација за коаксијални кабли

# Приклучување на CableIQ и користење на адаптерите



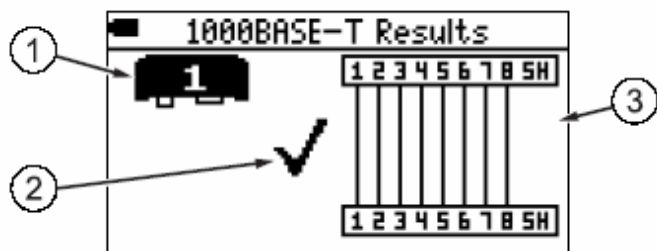
## Функцијата AUTOTEST



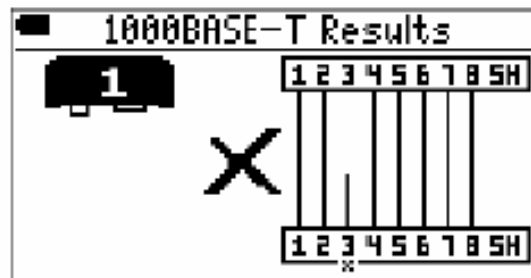
- Три параметри за квалификација на LAN линкот
1. Квалитет на сигналот
  2. Должина на линкот
  3. Исправност на поврзување

# Типични проблеми кои се детектираат со WireMap

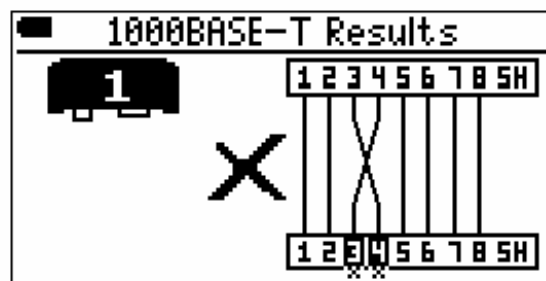
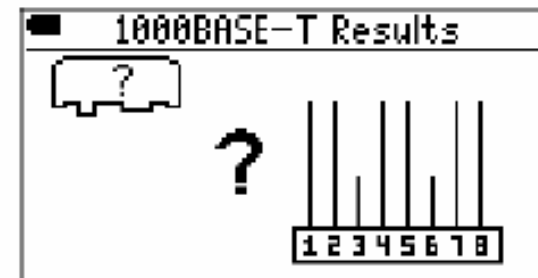
Исправно поврзување



Прекината параца



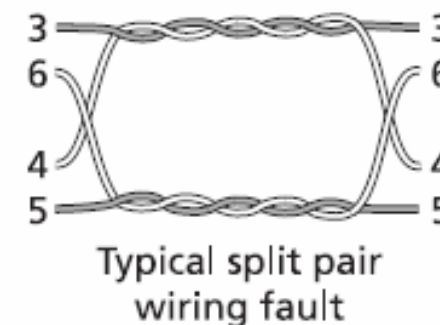
Другиот крај на кабелот не е терминиран и не може да се изведе тестот



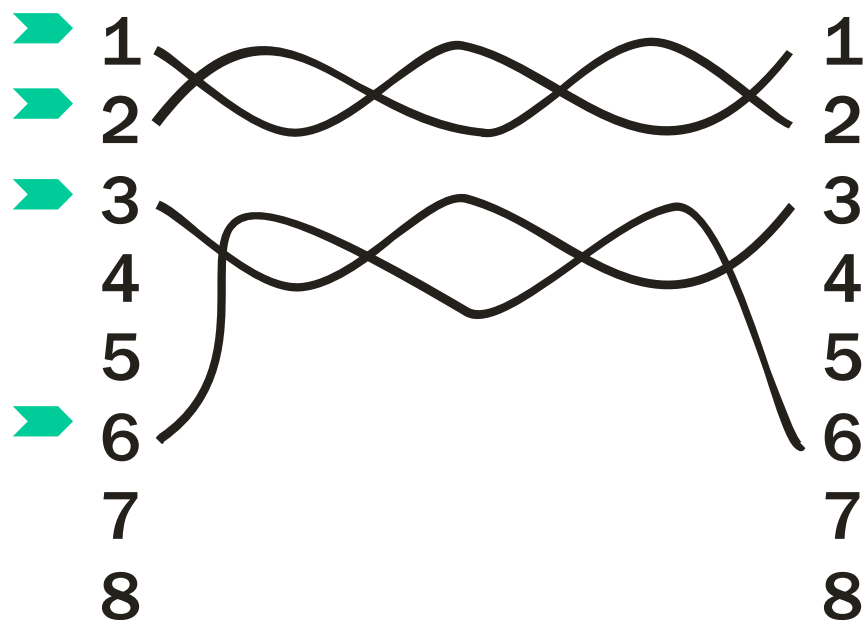
Ротирани параци



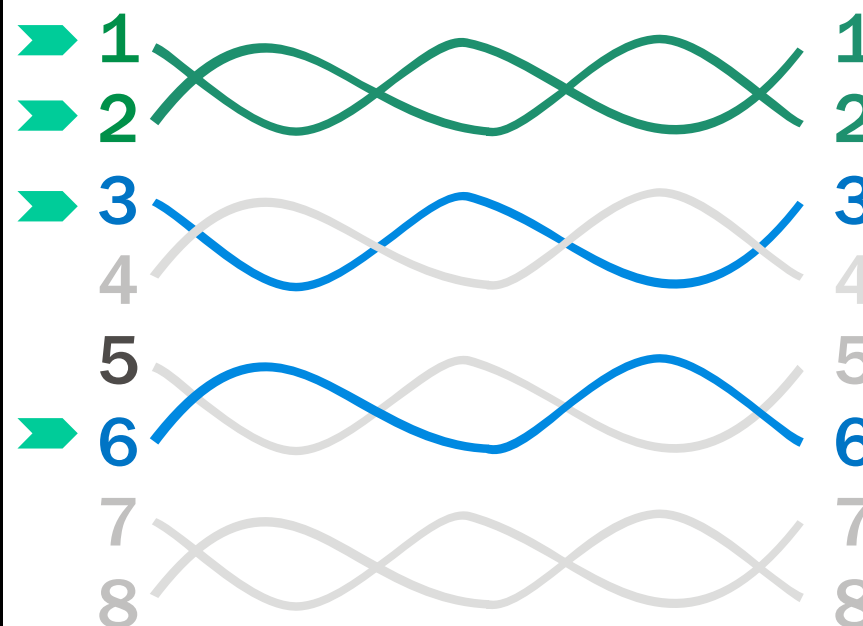
НАЈЧЕСТ ПРОБЛЕМ:  
Несоодветно поврзани параци



Исправно поврзана парица 3-6  
за 100Base-T



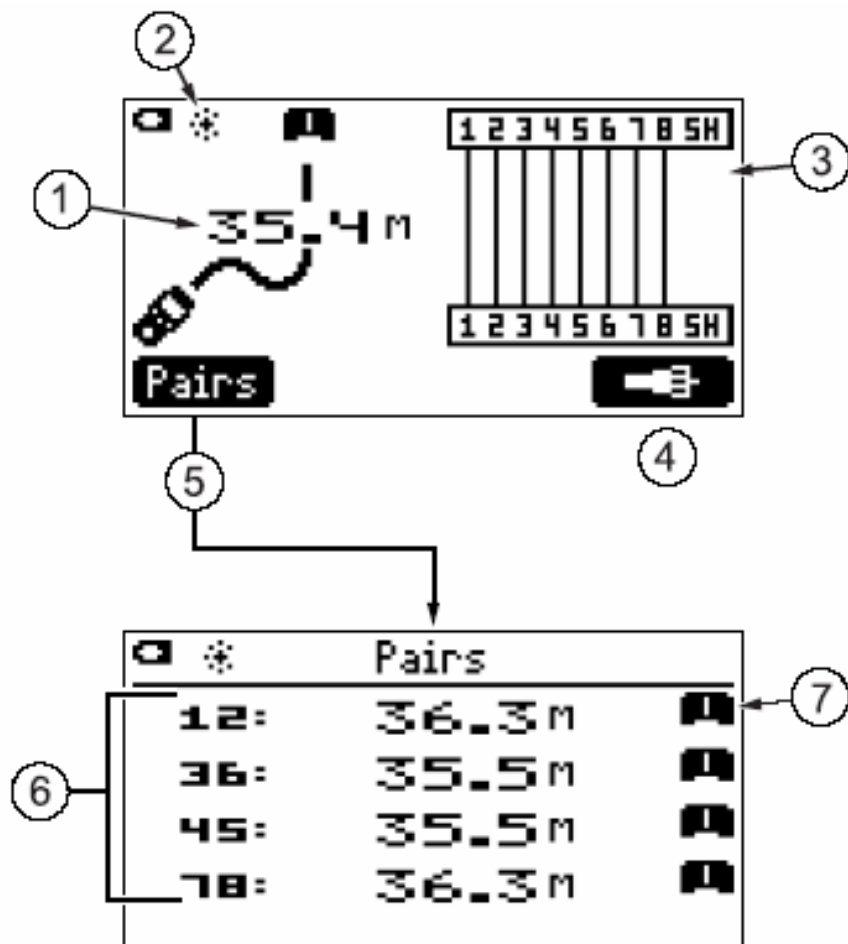
Неправилно поврзана парица  
3-6 за 100Base-T



И во двата случаи тестот на ВЕРИФИКАЦИЈА **ПОМИНУВА !!**

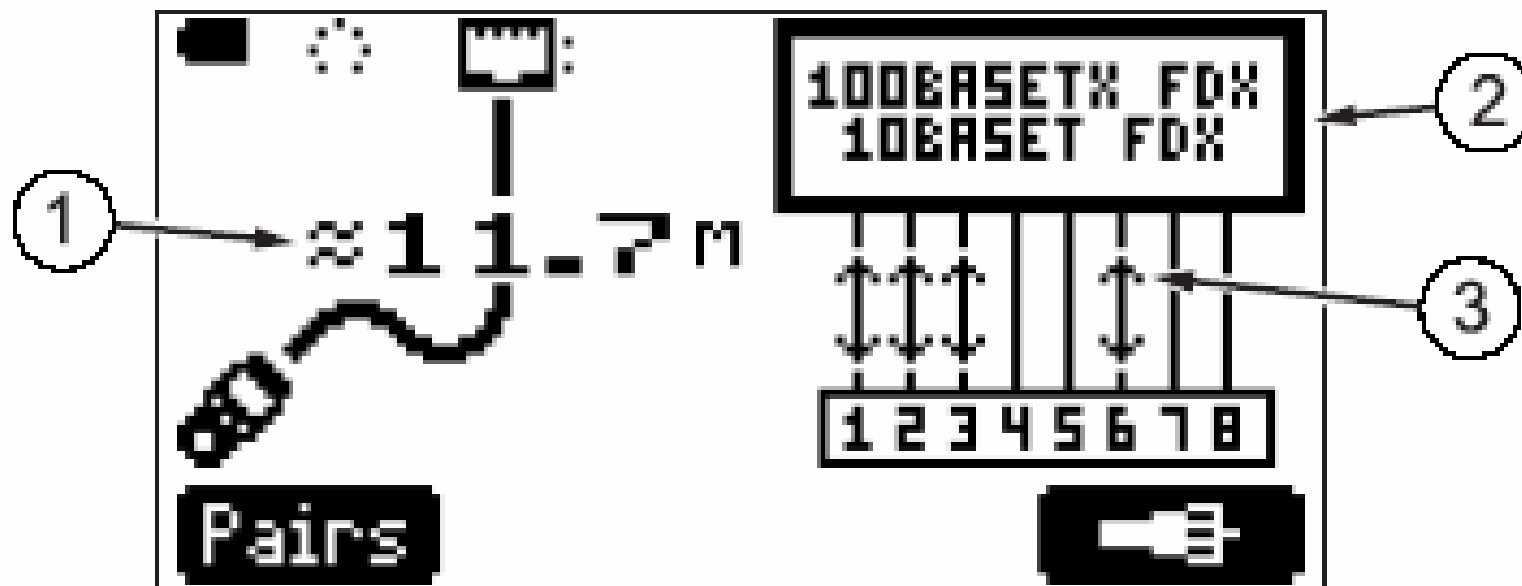
Тестот на КВАЛИФИКАЦИЈА - **НЕ ПОМИНУВА !!!!**

### 3. Подрачјето DISCOVER – детекција на состојбата на другиот крај на кабелот



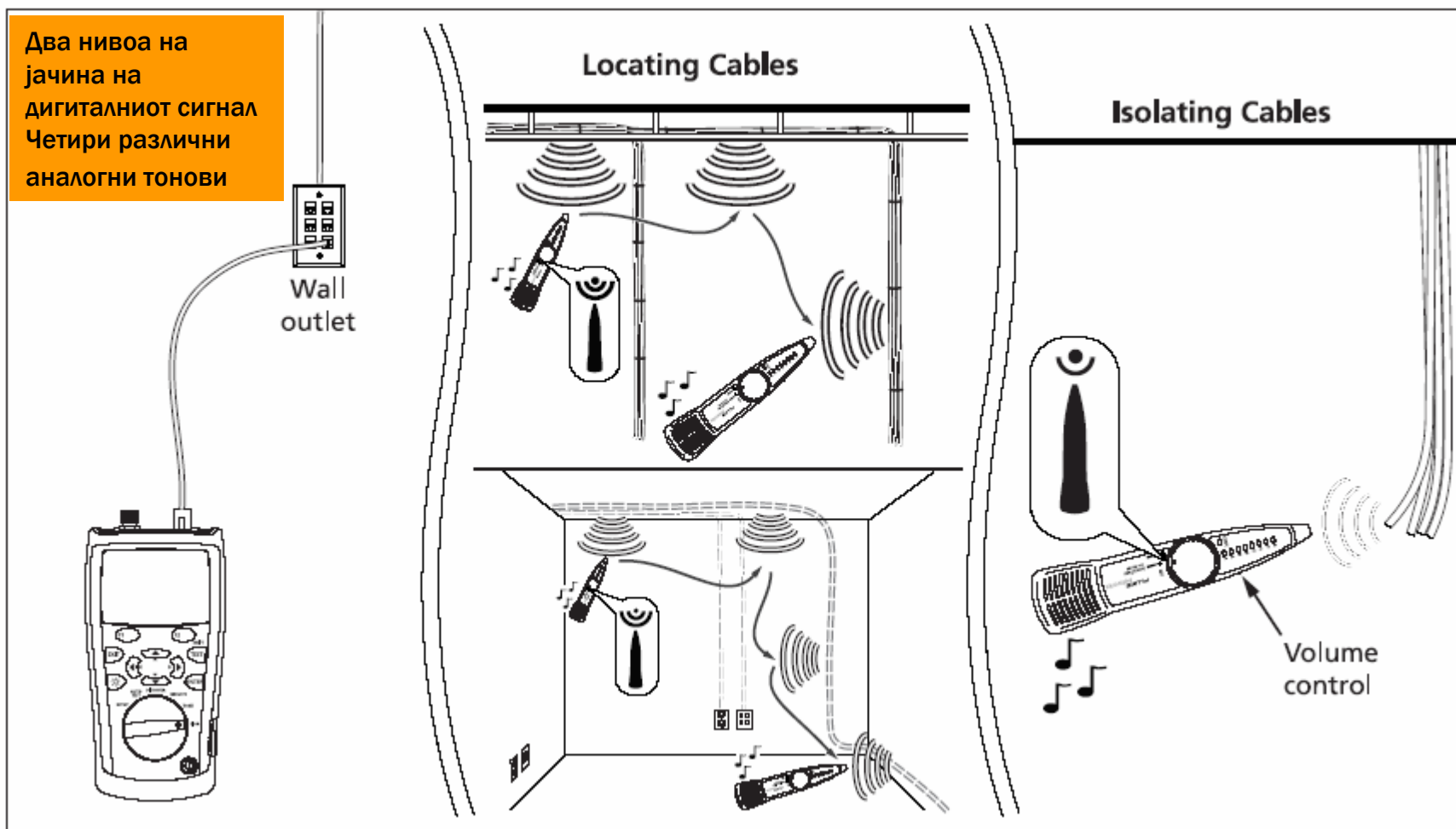
1. Средна Должина на линкот
2. Постоене на конекција со РС
3. Шема на поврзување
4. Клик за проверка на коаксијален кабел
5. Клик за проверка на должините на поединечните парици
6. Тест парици
7. Идентификација на адаптерот

### 3. Подрачјето DISCOVER – Детекција на активна опрема

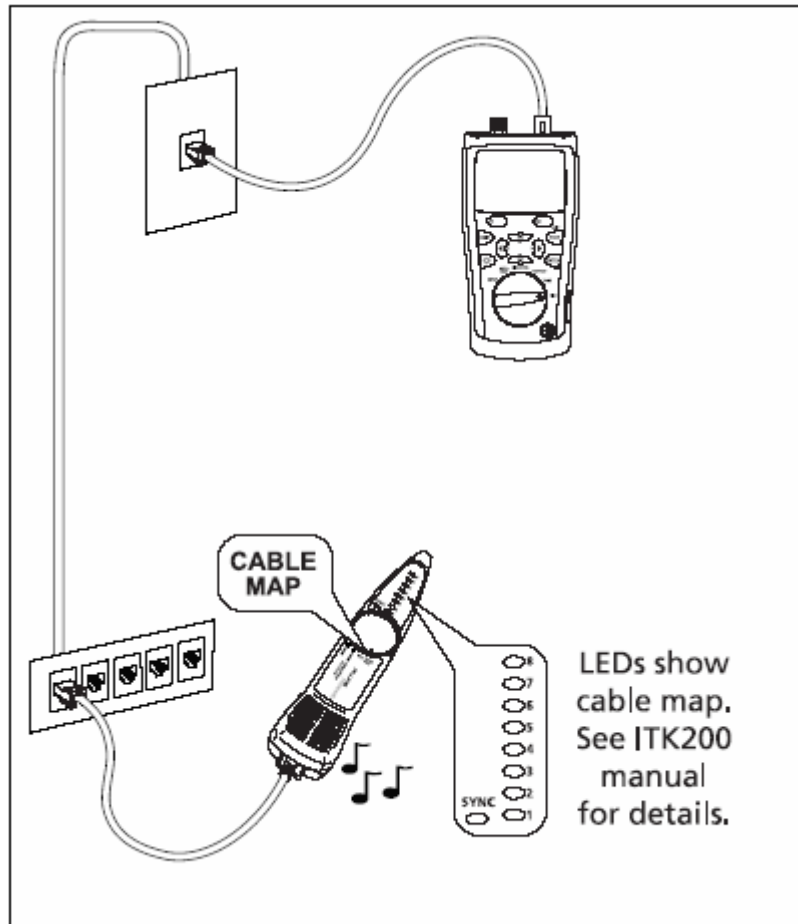


На другата страна од кабелот има свич и воспоставен е 100Base-T стандардот

## 4. Подрачјето TONE – функција за трасирање на кабли со приемникот Intellitone

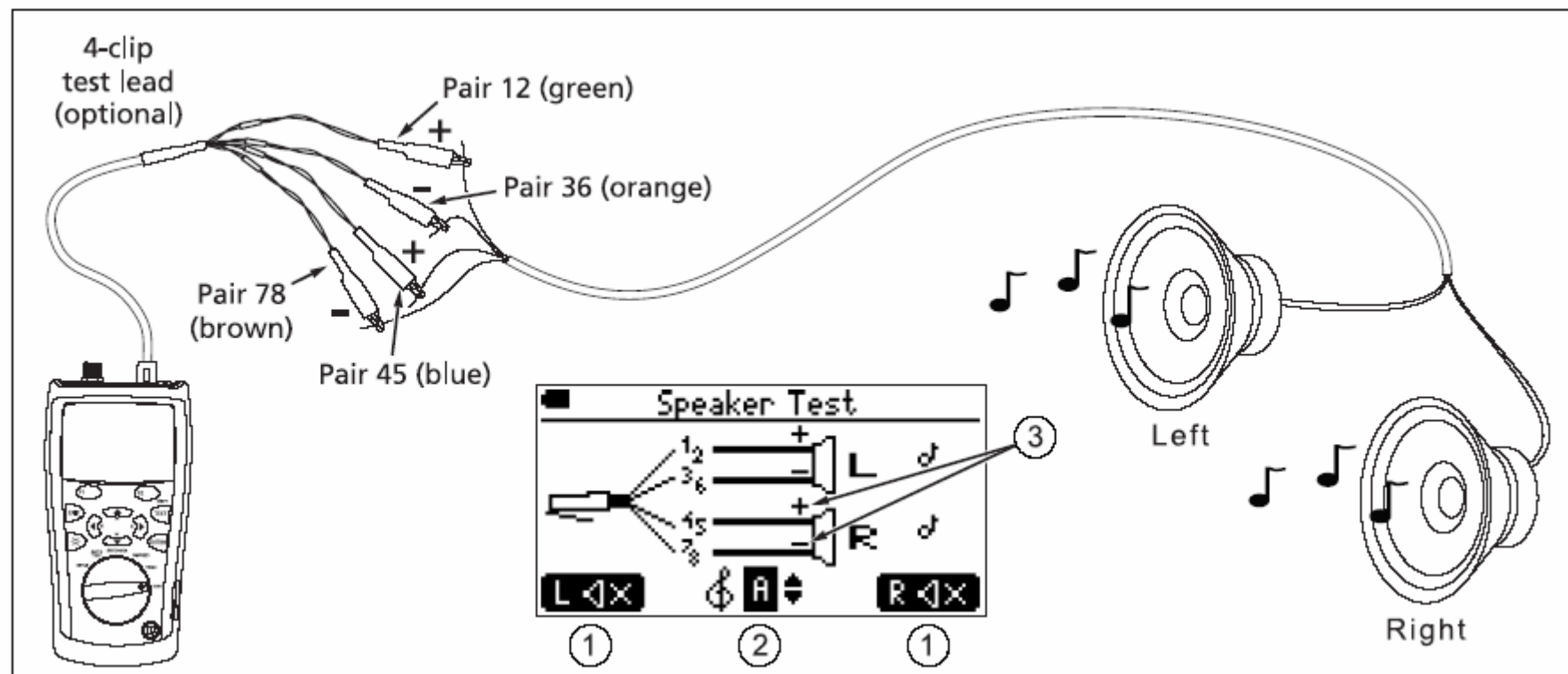


## 4. Подрачјето TONE – WireMap функција на кабли со приемникот Intellitone



Проверка на физичката врска на каблите: дали исправно се терминирани дозните, patch каблите и patch панелите

## 4. Подрачјето TONE – детекција на звучници

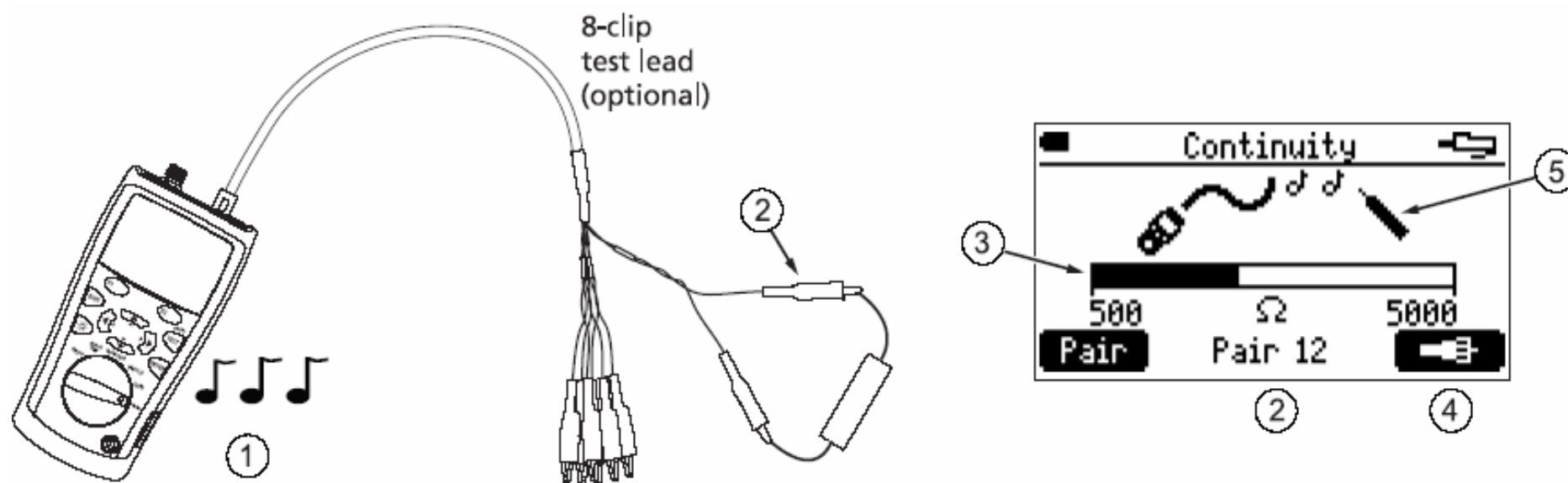


Детекција на париците на постоечка аудио инсталација

## 5. Подрачјето DIAG – изведување на дијагностички тестови на линковите

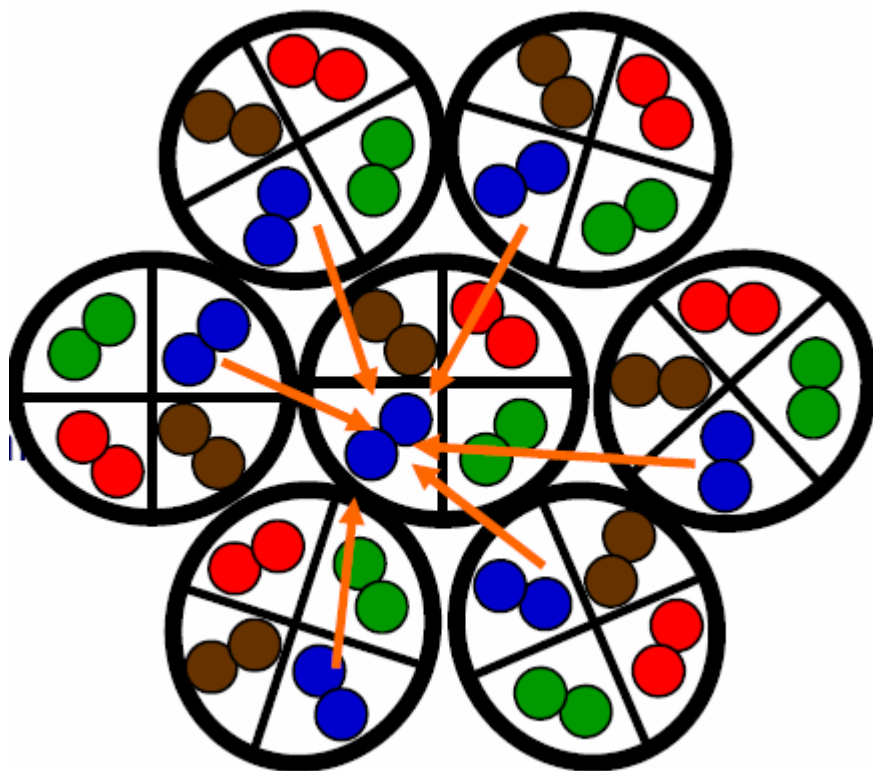
- ◇ Blink Port Light – функција за детекција на пората на која е приклучен линкот кој се тестира
- ◇ Continuity – Тест на континуитет (омски отпор)
- ◇ Find Crosstalk Fault – Локација на место со поголемо преслушување на париците од обично
- ◇ Find Impedance Fault – Локација на место по должината на кабелот со дефект во импедансата
- ◇ Speaker Test – тест на лев – десен звучник со помош на аналоген тон

## 5. Подрачјето DIAG – Тестер на континуитет



Мерно подрачје за омскиот отпор до 5000  $\Omega$

## 5. Подрачјето DIAG – лоцирање на дефект во импеданса или преслушување



Инструментот како резултат од мерењето дава резултат за растојание до местото со дефект

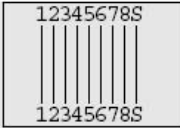
Преслушувањето е типичен мерен параметар кај сертификацијата. Кај квалификацијата нема квалитативно мерење, туку само описно !

Инструментот го мери преслушувањето само помеѓу париците во рамките на еден кабел

- **Софтверот CableIQ Reporter**



CABLEIQ Test Results  
Fluke Networks Qualification Tester

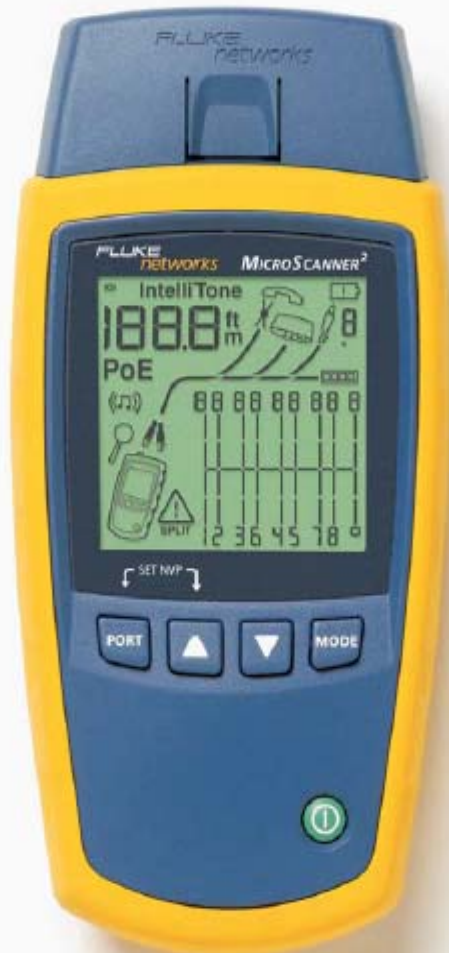
<b>Site:</b>	<b>Tested by:</b>					
<b>Address:</b>	CableIQ Fluke Networks					
<b>Written notes:</b>						
<b>Cable ID:</b> atABuilding Office 1 <span style="float: right;"><b>Written notes:</b></span>						
<b>Qualified:</b> ✓ 1000BASE-T						
<b>Date</b>	<b>Time</b>	<b>Length</b>	<b>Version</b>	<b>S/N</b>		
18/04/2003	22:14:36	0.9 m	V1.20.00	9552001	12345678S 12345678S	

**Брзо и едноставно репортирање врз база на добиените резултати од мерењето**

## Инструменти за верификација на LAN мрежа



## FLUKE MICROSCANNER2



- Проверка на шемата на поврзувањ е на линкот
- TDR функција за мерење на должина на кабелот и секоја парица посебно
- Генерирање на тест тон сигнал за трасирање и лоцирање на кабли во сноп
- Детекција на портата на свичот која е приклучен кабелот, заедно со брзината и дуплексот.

## Други инструменти за верификација на LAN мрежа

MicroMapper



MicroNetBlink



LinkRunner Pro

