INTERLAB®

AEM networks

PORADNIK INSTALATORA

OKABLOWANIE MIEDZIANE

Weryfikacja okablowania – zrób to dobrze.

Co każde łącze skrętkowe musi udowodnić, zanim zacznie przenosić dane – i zasilanie. I jak to sprawdzić w kilka sekund, bezpiecznie, z dokumentacją na koniec dnia.

Test mapy połączeń trwa dwie sekundy. **Prawdziwa robota** to rozpoznać, z jakim błędem masz do czynienia, nie dotykać kabla pod napięciem i zapisać wynik.

Weryfikacja, kwalifikacja, certyfikacja – trzy różne pytania

Etap	Pytanie	Co obejmuje	Kto i kiedy
Weryfikacja	Czy jest dobrze połączone?	Mapa połączeń 8 żył i ekranu, pary, długość, rezystancja DC, ton, napięcie	Każde łącze, każdy technik
Kwalifikacja	Czy łącze przeniesie 1G / 2,5G / 10G lub PoE?	Potwierdzenie obsługi konkretnej aplikacji bez pełnego testu normowego	Diagnostyka, modernizacje, zmiany
Certyfikacja	Czy spełnia wymagania kategorii?	Tłumienność, NEXT, RL, opóźnienie i pełny zestaw parametrów TIA/ISO	Nowe instalacje z gwarancją systemową

Zasady: PASS mapy połączeń jest **konieczny, ale nigdy wystarczający** do deklaracji kategorii. Certyfikuj to, co sprzedajesz z gwarancją – weryfikuj wszystko. Błędna mapa połączeń sprawia, że certyfikacja nie ma sensu.

Co idzie źle – i ile to kosztuje

Ściany zamknięte, usterka znaleziona

Kabel nietestowany albo sprawdzony testerem ciągłości, który nie widzi rozdzielonej pary. Otwarcie gotowego sufitu kosztuje wielokrotność pierwotnego punktu.

„Działa" na 100 Mb/s

Rozdzielona para przenosi ruch 10/100 i pada po podłączeniu przełącznika gigabitowego lub kamery PoE – miesiące po odbiorze.

Przecięty niewłaściwy kabel

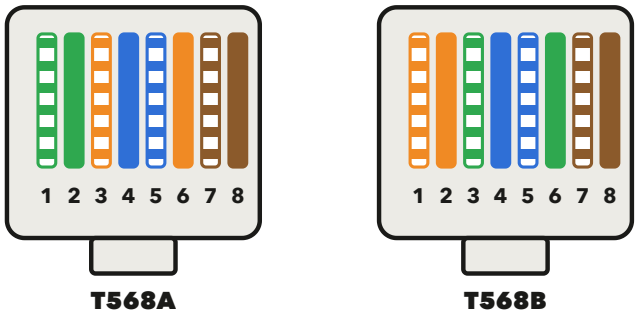
Bez etykiet, terminatorów z ID i tonu technik wyciąga działający kabel zamiast martwego. Awaria idzie na konto instalatora.

Raport, którego nie ma

Wyniki na taśmie, zdjęcia ekranu, przepisywanie w piątek wieczorem. Brak dowodu przy odbiorze i punktu odniesienia przy reklamacji.

PODSTAWY

Anatomia łącza skrętkowego



Pin	T568B	T568A	Para
1	biało-pomarańczowy	biało-zielony	1-2
2	pomarańczowy	zielony	1-2
3	biało-zielony	biało-pomarańczowy	3-6
4	niebieski	niebieski	4-5
5	biało-niebieski	biało-niebieski	4-5
6	zielony	pomarańczowy	3-6
7	biało-brązowy	biało-brązowy	7-8
8	brązowy	brązowy	7-8

T568A i T568B różnią się wyłącznie zamianą pary pomarańczowej i zielonej. Wybierz jeden schemat dla obiektu i nigdy nie mieszaj ich na jednym łączu.

Cztery pary, dwa zastosowania

10/100BASE-T używa tylko pinów 1-2 i 3-6; 1000BASE-T i szybsze – wszystkich czterech par w obu kierunkach. Usterka na parze 4-5 lub 7-8 jest niewidoczna przy 100 Mb/s i zabójcza przy gigabicie.

90 m i 100 m

Łącze stałe (gniazdo–panel) to maks. 90 m, kanał z kablami krosowymi – 100 m. Długość to parametr weryfikacji, nie tylko certyfikacji.

Dziewiąty przewodnik

W kablu ekranowanym (F/UTP, S/FTP) ekran musi być ciągły i uziemiony na panelu. Tester, który ignoruje ekran, „zaliczy" system ekranowany, który ekranowany nie jest.

Skręt to wydajność

Odporność na przesłuch daje skręt każdej pary. Rozkręcenie ponad 13 mm przy zakończeniu albo łączenie żył z różnych par niszczy ją – nawet przy idealnej ciągłości.

Długość i rezystancja DC – dwie liczby za rysunkiem

Długość

Po co: za długie łącza przechodzą test mapy połączeń, ale nie działają z pełną prędkością.
Jak: mierzona elektrycznie względem współczynnika dla typu kabla – dlatego w zadaniu wybierz właściwy kabel.
Uwaga: wynik „z kosmosu" to zwykle zły typ kabla w zadaniu albo zwój zapasu za panelem.

Rezystancja DC każdej pary

Po co: to tu prąd PoE zamienia się w ciepło; normy ograniczają rezystancję pętli kanału 100 m do ok. 25 Ω.
Co wykrywa: kabel aluminiowy miedziowany (CCA) – ok. 40% wyższa rezystancja, niezgodny z TIA-568 – i słabe zaciski.
Uwaga: jedna para wyraźnie wyżej = zakończenie; wszystkie cztery wysoko = kabel.

Wpisz w zadaniu projektowe limity długości i rezystancji, a nie domyślne. Raport mówi wtedy PASS względem **Twojej** specyfikacji. Tabela rezystancji par w raporcie to najtańszy detektor kabla CCA, jaki możesz mieć.

ZASILANIE PRZEZ ETHERNET

PoE zamieniło kabel danych w kabel zasilający

Standard	Typ	Moc na porcie (na urządzeniu)	Pary	Napięcie	Typowe odbiorniki
IEEE 802.3af (2003)	1	15,4 W (12,95 W)	2	44–57 V	telefony IP, proste kamery, czytniki
IEEE 802.3at (2009)	2	30 W (25,5 W)	2	50–57 V	kamery PTZ, AP Wi-Fi 5/6
IEEE 802.3bt (2018)	3	60 W (51 W)	4	50–57 V	AP Wi-Fi 6E/7, wyświetlacze, LED
IEEE 802.3bt (2018)	4	90 W (71,3 W)	4	52–57 V	laptopy, duże ekrany, automatyka

Ciepło

Prąd płynący przez złącze o dużej rezystancji lub cienki przewodnik: ciepłe złącza, kruszejąca izolacja, przedwczesna awaria.

Niezrównoważenie

Nierówna rezystancja par zaburza podział prądu w 4-parowym PoE – urządzenia gasną pod obciążeniem.

Napięcie na kablu

Do 57 V na kablu, który właśnie bierzesz do ręki. Port jest aktywny, zanim cokolwiek podłączysz. Najpierw sprawdź napięcie.

10 BŁĘDÓW

Najczęstsze błędy – jak wyglądają i jak je naprawić

	Błąd	Co widzisz	Naprawa
1	**Test kabla pod napięciem**	Ostrzeżenie o napięciu – albo dziwne wyniki i uszkodzony tester, jeśli ten nie sprawdza	Tester sprawdzający napięcie przed każdym testem; na ostrzeżenie przerwij i odłącz aktywne urządzenia.
2	**Zaufanie testerowi ciągłości**	Osiem zielonych diod na kablu, który nie pociągnie gigabita ani kamery PoE	Tester, który wykrywa rozdzielone pary, raportuje ekran i nazywa błąd.
3	**Zarabianie 3-4-5-6 „po kolei"**	FAIL · Split na 36/45; „działa" na 100 Mb/s	Kieruj się układem par gniazda, nie kolejnością kolorów. Zarób ponownie, przetestuj.
4	**Mieszanie T568A i T568B**	FAIL · X-Over na każdym kablu jednej osoby	Jeden schemat dla obiektu, zapisany w zadaniu; sprawdź opis gniazda przed pierwszym zarabianiem.
5	**Kabel CCA lub zły zacisk**	Wysoka rezystancja wszystkich par (CCA) lub jednej (zacisk); urządzenia PoE gasną	Mierz rezystancję par względem limitu; odrzuć CCA; zaciśnij ponownie odstającą parę.
6	**Terminator ID 1 do wszystkiego**	Dwadzieścia wyników „ID 1" – nie wiadomo, które gniazdo jest które	Ponumerowane terminatory w całym pomieszczeniu; ID zapisane z wynikiem.
7	**Brak etykiety lub etykieta „później"**	Wyniki nazwane znacznikiem czasu; raportu nie da się dopasować do rysunku	Schemat etykiet w zadaniu przed pierwszym testem; wybieraj etykietę przy teście.
8	**Test przed uporządkowaniem końców**	Przerwy i zwarcia, które znikają po porządkach; poprawki nigdy nie zapisane	Zakończ i uporządkuj oba końce, przetestuj raz i zapisz. Po poprawce zapisz ponownie.
9	**Jeden test na usterkę przerywaną**	PASS na stole, FAIL w eksploatacji i druga wizyta	Test ciągły (pętla) i poruszanie wtykiem, panelem i kablem przy zgięciu.
10	**Nazywanie PASS „certyfikacją"**	Deklaracja kategorii na raporcie z weryfikacji; spór gwarancyjny	Pisz „zweryfikowano"; dla łączy z gwarancją dołącz raport z certyfikatora.

DO WYDRUKU

Dziesięć punktów przed wyjazdem z obiektu

Jeśli wszystkie dziesięć jest prawdą – odbiór też pójdzie gładko.

- [ ] **Schemat ustalony** (T568A lub B), zapisany w zadaniu i zgodny z opisem gniazd.
- [ ] **Każde gniazdo opisane**; numer terminatora zapisany przy każdym wyniku.
- [ ] **Napięcie sprawdzone** przed każdym testem – a zdarzenia napięciowe odnotowane.
- [ ] **Każdy kabel:** PASS albo nazwany błąd; w kablu ekranowanym – także ekran.
- [ ] **Długość i rezystancja par** w granicach projektowych, nie domyślnych.
- [ ] **Zero rozdzielonych par i skrzyżowań** – zarobione ponownie i zapisane, nie tylko przetestowane.
- [ ] **Kable z usterkami przerywanymi** sprawdzone testem ciągłym przy wtyku, panelu i zgięciu.
- [ ] **Gniazda PoE zidentyfikowane** i zapisane tam, gdzie staną zasilane urządzenia.
- [ ] **Wyniki zapisane pod etykietami** i zsynchronizowane z projektem – zero nieprzetestowanych i niewyjaśnionych FAIL.
- [ ] **Raport wygenerowany na miejscu**: wyniki, limity, sprzęt, operator, czas – i słowo „zweryfikowano".

PIĘĆ RZECZY DO ZAPAMIĘTANIA

Ciągłość to nie poprawność

Rozdzielona para przechodzi test ciągłości i psuje sieć.

Miedź niesie teraz zasilanie

Do 57 V i 90 W. Sprawdzaj napięcie, mierz rezystancję, odrzucaj CCA.

Zidentyfikuj, zanim dotkniesz

ID terminatorów, ton i etykiety ustalone przed pierwszym testem.

Odczyt to jeszcze nie wynik

Który kabel, gdzie, kiedy, kto, czym. Bez tego wynik się nie liczy.

Nazywaj rzeczy po imieniu

Zweryfikowano, skwalifikowano, certyfikowano – trzy testy, trzy raporty.



NARZĘDZIE DO TEJ CHECKLISTY

CuBLU • CuBLU II • CuBLU III

Nazwane błędy z rozdzieloną parą, ekran, 16 terminatorów z ID, ton, detekcja napięcia – a w modelach II i III długość, rezystancja par i raport PDF z telefonu. CuBLU III wykrywa PoE do 90 W.

Interlab · +48 22 840 81 80 · interlab@interlab.pl · interlab.pl