

PRZYKŁADOWY PROTOKÓŁ – materiał informacyjny. Obiekt i wyniki fikcyjne. Kopiowanie i wykorzystywanie bez zgody autora zabronione.

PROTOKÓŁ Z BADANIA TERMOWIZYJNEGO

urządzeń i instalacji elektrycznych – rozdzielnice i szafy sterownicze

Nr PRZYKŁAD

badanie wykonane pod obciążeniem roboczym; ocena wg różnicy temperatur ΔT względem elementów podobnych (kryteria NETA MTS)

Obiekt	zakład produkcyjny – hala, magazyn, biurowiec – obiekt przykładowy
Zlecniodawca	Klient przykładowy – dział utrzymania ruchu
Wykonawca	Inżynieria Elektryczna Marcin Rutkowski, ul. Lipowa 87/3, 66-415 Łośno, NIP 599-251-90-37
Zakres	rozdzielnica główna RG, rozdzielnice RO-1, RO-2, RO-3, RB, szafy sterownicze SS-1 i SS-2 – 14 pól / zespołów aparatów
Data badania	21.10.2026, godz. 9:30–13:00 (pierwsza zmiana, pełna produkcja)
Data sporządzenia	Łośno, 22.10.2026

OGÓLNY WYNIK BADANIA

WYKRYTO 2 ANOMALIE CIEPLNE

1 punkt kategorii A (ΔT powyżej 15 K) – naprawa niezwłoczna: listwa X1 w szafie SS-1 (ΔT 44,2 K).
1 punkt kategorii B – asymetria obciążenia zasilania RO-3. Pozostałe 12 punktów bez nieprawidłowości.

Badanie wykonał i protokół sporządził

Marcin Rutkowski

świadczenia kwalifikacyjne: E-1/664/709/25, D-1/663/709/25

[podpis – w przykładzie pominięty]

CO WYKAZAŁO BADANIE

Streszczenie dla działu utrzymania ruchu. Termogramy i szczegóły – w dalszej części protokołu.

Lp.	Pytanie	Wynik badania	Ocena
1	Czy w rozdzielnicach są przegrzane połączenia?	Tak – złączka listwy X1 w szafie SS-1 (78,4 °C, ΔT 44 K). Grozi nadpaleniem przewodu i pożarem.	NEG.
2	Czy przewody są właściwie dobrane do obciążenia?	Nie w obwodzie napędu taśmociągu (SS-1) – przewód nagrzany na całej długości.	NEG.
3	Czy obciążenie faz jest równomierne?	Nie w zasilaniu RO-3 – asymetria ok. 40% (L1 64 A, L3 38 A).	UWAGI
4	Czy pozostałe rozdzielnice są w porządku?	Tak – RG, RO-1, RO-2, RB i SS-2 bez anomalii cieplnych.	POZ.

Co zrobić teraz: w ciągu kilku dni, po wyłączeniu obwodu, naprawić obwód napędu taśmociągu w SS-1. Do czasu naprawy ograniczyć obciążenie linii.

Przy najbliższym postoju: rozłożyć odbiorniki RO-3 równomiernie na fazy.

Po naprawach: wykonać termogramy kontrolne naprawionych punktów; kolejne badanie całego zakładu – za 12 miesięcy.

Termowizja wykrywa usterki, których nie widać gołym okiem i nie wychwyci ich pomiar rezystancji izolacji ani impedancji pętli zwarcia – zanim doprowadzą do awarii lub pożaru. Badanie nie wymaga wyłączenia zasilania.

1. ZAKRES I WARUNKI BADANIA

Rodzaj badania	okresowe badanie termowizyjne urządzeń elektrycznych	Nr zlecenia	przykład
Warunki pracy	praca normalna, pełna produkcja; obciążenie badanych obwodów 45–80% prądu znamionowego	Temp. otoczenia	22–24 °C
Sposób	obserwacja przez otwarte drzwi rozdzielnic, po zdjęciu osłon (czynność wykonana przez elektryka z uprawnieniami, z zachowaniem odległości bezpiecznych)	Osoba obecna	kierownik utrzymania ruchu
Pomiary dodatkowe	pomiar prądów fazowych miernikiem cęgowym w punktach z anomaliami – do oceny, czy przyczyną jest połączenie, czy obciążenie		

2. KAMERA I PARAMETRY POMIARU

Kamera	kamera termowizyjna, detektor 320 × 240 px (zgodnie z zaleceniem VdS 2859)	Zakres	–20...+350 °C
Emisyjność ϵ	0,95 (izolacja, tworzywa aparatów); metal nieizolowany – ocena porównawcza	Temp. odbita	22 °C
Paleta	Iron (żelazo)	Odległość	0,5–1,5 m

Dane kamery (producent, model, nr fabryczny, świadectwo kalibracji) podaje się w protokole roboczym.

3. KRYTERIA OCENY

Kategoria	ΔT względem elementu podobnego	Znaczenie	Działanie
C	1–3 K	możliwa nieprawidłowość	obserwować przy kolejnym badaniu
B	4–15 K	prawdopodobna nieprawidłowość	naprawić w najbliższym planowanym wyłączeniu
A	powyżej 15 K	poważna nieprawidłowość	naprawić niezwłocznie

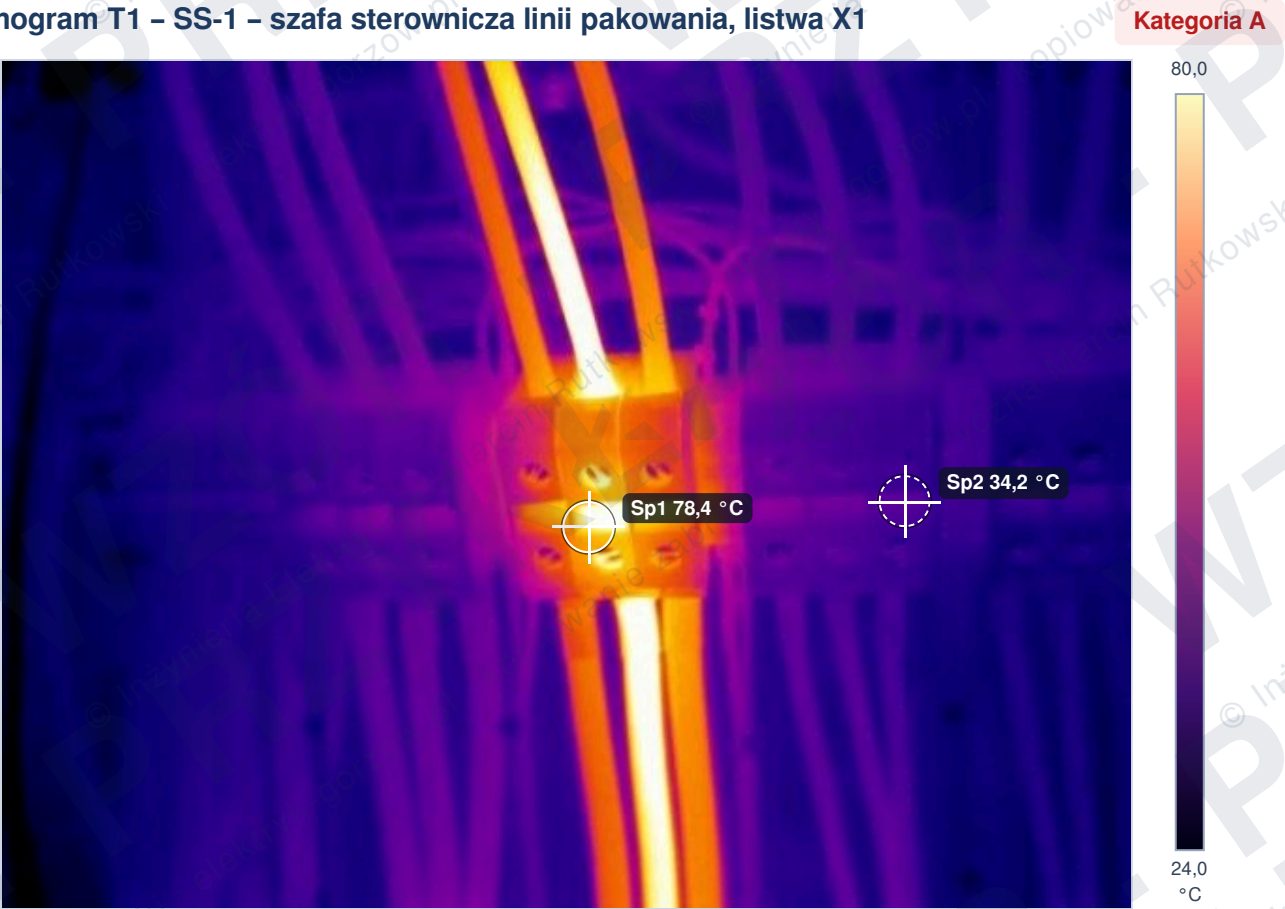
Kryteria wg NETA MTS (porównanie elementów podobnych przy podobnym obciążeniu). W Polsce nie ma obowiązującej normy dla termowizji instalacji elektrycznych – ocena uwzględnia także obciążenie w chwili badania, rodzaj elementu i dopuszczalną temperaturę pracy wg producenta.

4. PODSTAWA WYKONANIA

- 1) Ustawa Prawo budowlane, art. 62 – obowiązek utrzymania obiektu i instalacji w należytych stanie technicznym.
- 2) PN-HD 60364-6 – Sprawdzanie instalacji elektrycznych niskiego napięcia (badanie termowizyjne jako uzupełnienie oględzin).
- 3) NETA MTS – kryteria oceny anomalii cieplnych; VdS 2859 – wytyczne termografii instalacji elektrycznych.
- 4) Dokumentacja techniczna aparatów – dopuszczalne temperatury zacisków.

5. TERMOGRAMY Z OCENĄ

Termogram T1 – SS-1 – szafa sterownicza linii pakowania, listwa X1

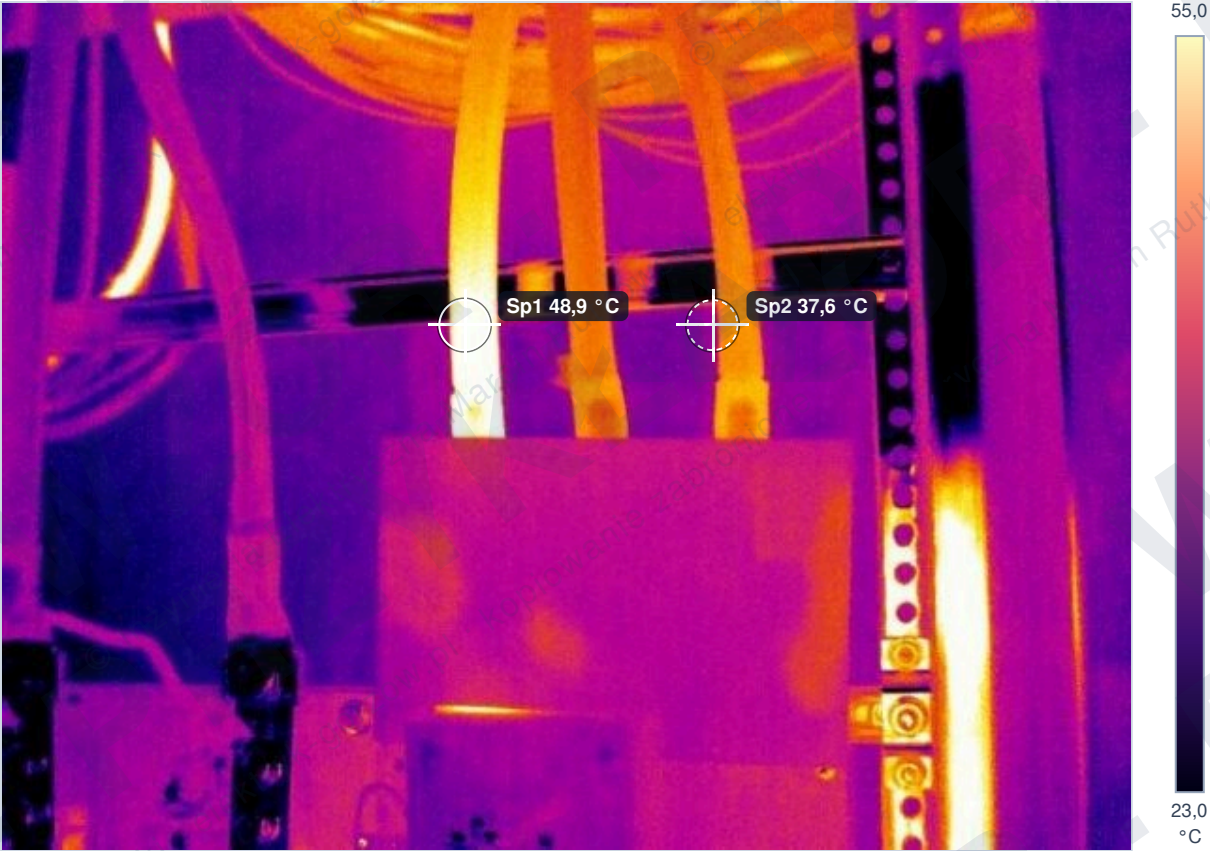


Element	złączka listwy zaciskowej X1:4 i przewód zasilający napęd taśmociągu		
T _{max} (Sp1)	78,4 °C	T _{odn} (Sp2)	34,2 °C – element podobny, ta sama obciążalność
ΔT	44,2 K	Temp. otoczenia	24,1 °C
Obciążenie	75% (pomiar cęgowy: 12 A)		
Ocena	Nagrzany przewód na całej widocznej długości oraz złączka. Taki obraz wskazuje na przeciążenie obwodu lub zbyt mały przekrój przewodu w stosunku do prądu napędu, a dodatkowo na słaby styk w złączce.		
Zalecenie	Zmierzyć prąd obwodu i porównać z obciążalnością przewodu i złączki; dobrać przekrój przewodu i złączkę do rzeczywistego obciążenia, sprawdzić dobór zabezpieczenia. Do czasu naprawy ograniczyć obciążenie linii.		

5. TERMOGRAMY Z OCENĄ – CD.

Termogram T2 – RG – przewody zasilające WLZ do rozdzielnic RO-3

Kategoria B



Element	przewody fazowe L1, L2, L3 przy zaciskach rozłącznika		
T _{max} (Sp1)	48,9 °C	T _{odn} (Sp2)	37,6 °C – element podobny, ta sama obciążalność
ΔT	11,3 K	Temp. otoczenia	23,6 °C
Obciążenie	L1 – 64 A, L2 – 49 A, L3 – 38 A (pomiar cęgowy)		
Ocena	Przewód L1 wyraźnie cieplejszy od pozostałych, a pomiar prądów potwierdza nierównomierne obciążenie faz (asymetria ok. 40%). Zaciski bez lokalnych przegrzań – przyczyną jest rozkład odbiorników, nie połączenie.		
Zalecenie	Przeanalizować przyłączenie odbiorników jednofazowych w RO-3 i rozłożyć je równomiernie na fazy; po zmianie powtórzyć pomiar prądów i termogram.		

6. ZESTAWIENIE ZBADANYCH PUNKTÓW

Lp.	Rozdz.	Badany element / pole	Max ΔT [K]	Wynik
1	RG	rozdzielnica główna – pole zasilające, szyny, wyłącznik główny	–	POZ.
2	RG	rozłącznik bezpiecznikowy F1 – WLZ do RO-1	1,8	POZ.
3	RG	rozłącznik bezpiecznikowy F2 – WLZ do biurowca	0,9	POZ.
4	RG	rozłącznik bezpiecznikowy F3 – WLZ do RO-2	1,4	POZ.
5	RG	przewody WLZ do RO-3	11,3	T2 – kat. B
6	RG	kompensacja mocy biernej – styczniki i kondensatory	2,6	kat. C
7	RO-1	rozdzielnica hali produkcyjnej – wyłączniki Q1–Q12	1,1	POZ.
8	RO-1	wyłączniki różnicowoprądowe i listwy N/PE	1,2	POZ.
9	RO-2	rozdzielnica magazynu	0,8	POZ.
10	RO-3	rozdzielnica warsztatu	1,5	POZ.
11	SS-1	szafa sterownicza linii pakowania – listwy X1, X2	44,2	T1 – kat. A
12	SS-1	falownik napędu taśmociągu, styczniki	1,9	POZ.
13	SS-2	szafa sterownicza sprężarkowni	2,2	POZ.
14	RB	rozdzielnica biurowca	0,6	POZ.

Max ΔT – największa różnica temperatur względem elementu podobnego w danym polu. POZ. – brak anomalii (ΔT poniżej 1 K lub w granicach normalnej pracy).

7. ZALECENIA

1.	Termogram T1 (kat. A) – listwa X1 w SS-1: zmierzyć prąd, dobrać przekrój przewodu i złączkę do obciążenia, sprawdzić zabezpieczenie.
2.	Termogram T2 (kat. B) – zasilanie RO-3: rozłożyć odbiorniki jednofazowe równomiernie na fazy.
3.	Kompensacja mocy biernej w RG (kat. C, ΔT 2,6 K): obserwować przy kolejnym badaniu.
4.	Po naprawach wykonać termogramy kontrolne; kolejne badanie termowizyjne całego zakładu – za 12 miesięcy.

ORZECZENIE

W badanych rozdzielnicach i szafach sterowniczych wykryto **1 anomalię cieplną kategorii A**, wymagającą niezwłocznej naprawy, oraz 1 anomalię kategorii B.

Pozostałe 12 z 14 badanych punktów pracuje bez nieprawidłowości cieplnych.

Termin kolejnego badania: **do 10.2027** oraz po każdej większej przebudowie rozdzielnic lub zmianie obciążenia.

8. PODPISY

Badanie wykonał	Protokół odebrał (zleceniodawca)
Marcin Rutkowski świadczenia kwalifikacyjne: E-1/664/709/25, D-1/663/709/25 [podpis – w przykładzie pominięty]	Klient przykładowy (data i podpis)