

Załącznik nr 3
do zarządzenia Nr 2/2009
Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
z dnia 2 marca 2009 r.



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

DOKUMENT NORMATYWNY
01-6/ET/2008
Szafa rozdzielcza eor
let-116

Warszawa, 2008 rok

Właściciel: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Energetyki
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. 22 47 336 50
www.plk-sa.pl, e-mail: ien@plk-sa.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Modyfikacja, wprowadzanie do obrotu, publikacja, kopiowanie i dystrybucja
w celach komercyjnych, całości lub części instrukcji,
bez uprzedniej zgody PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – są zabronione

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
2. DANE OGÓLNE.....	5
2.1. NAZWA URZĄDZENIA	5
2.2. PRZEZNACZENIE	5
2.3. ZAKRES STOSOWANIA.....	5
3. WYMAGANIA OGÓLNE	5
3.1. BUDOWA SYSTEMU – WYMAGANIA OGÓLNE	6
3.1.1. Wyposażenie szafy rozdzielczej	6
3.1.2. Funkcje realizowane przez automat pogodowy	7
3.1.3. Dodatkowe funkcje realizowane przez sterownik automatu pogodowego	7
3.1.4. Czujniki temperatury	8
3.1.5. Czujniki śniegu nawiewanego.....	8
3.1.6. Czujnik wilgoci	9
3.1.7. Obwody grzewcze	9
3.1.8. Pulpit operatora	9
3.1.9. Komunikacja w systemach eor	10
3.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAPEWNIENIA JAKOŚCI.....	10
3.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA BADAŃ	10
4. BADANIA	11
4.1. BADANIA PEŁNE.....	11
4.1.1. Badania pełne obejmują:	11
4.2. BADANIA KONTROLNE	12
5. DOKUMENTY ZWIĄZANE.....	12

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

1. WSTĘP

Dokument normatywny określa wymagania ogólne dotyczące szafy rozdzielczej eor tj.:

- konstrukcji obudowy,
- wyposażenia i realizowanych funkcji,
- elementów wyposażenia dodatkowego i czujników pogodowych,
- wymagań środowiskowych,
- komunikacji w systemach eor.

Dokument określa zakres badań pełnych i niepełnych, które należy odpowiednio stosować przy ocenie wyrobu lub odbiorach technicznych.

Procedury badawcze określone są w niniejszym Dokumencie i dokumentach związanych.

2. DANE OGÓLNE

2.1. Nazwa urządzenia

Szafa rozdzielcza eor

2.2. Przeznaczenie

Szafa rozdzielcza eor przeznaczona jest do rozdziału i sterowania zasilaniem obwodów grzejnych zgodnie z ustalonym algorytmem sterowania zapisanym w oprogramowaniu sterownika automatu pogodowego. Sterowanie może odbywać się zdalnie lub lokalnie w trybie ręcznym lub automatycznym..

2.3. Zakres stosowania

Szafy rozdzielcze eor stosowane są do sterowania zasilaniem urządzeń grzejnych eor we wszystkich typach rozjazdów stosowanych w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

3. WYMAGANIA OGÓLNE

Szafy rozdzielcze eor mogą być wykonywane jako jedno lub dwusegmentowe, przystosowane do montażu na cokole. Obudowa szafy powinna być wykonana z materiału niepodtrzymującego ognia oraz być odporna na korozję i udary mechaniczne. Konstrukcja obudowy powinna zapewniać stopień ochrony \leq IP 44. Szafa powinna spełniać wymagania II klasy ochronności.

Wyrób powinien być produkowany zgodnie z obowiązującą dokumentacją konstrukcyjną i technologiczną, z materiałów wymienionych w zestawieniu materiałowym oraz spełniać wymagania określone w niniejszym Dokumencie. Producent zobowiązany jest do stałego nadzorowania jakości wyrobu, zgodnie z przyjętym systemem zapewnienia jakości wyrobu.

O wszystkich wprowadzanych zmianach wpływających w istotny sposób na parametry wyrobu producent zobowiązany jest powiadomić organ wydający dopuszczenie do stosowania. Na podstawie analizy zakresu zmian i ich wpływu na jakość i niezawodność pracy wyrobu organ wydający dopuszczenie do stosowania podejmuje decyzję o skierowaniu wyrobu w całości lub części do badań kontrolnych uprawnionej jednostce badawczej, która prowadziła postępowanie kwalifikacyjne wyrobu.

Na podstawie wyników badań organ podejmuje decyzję o utrzymaniu w mocy ważności wydanego świadectwa dopuszczenia do stosowania lub potrzebie wykonania badań pełnych i wydania nowego świadectwa dopuszczenia.

Wyrób powinien spełniać podstawowe wymagania konstrukcyjne i funkcjonalne określone w punkcie 3.1 niniejszego Dokumentu.

Szafa rozdzielcza eor może zasilać jednocześnie również inne odbiory np.: oświetlenie zewnętrzne obiektów i terenów kolejowych.

3.1. BUDOWA SYSTEMU – wymagania ogólne

3.1.1. Wyposażenie szafy rozdzielczej

Wyposażenie szafy rozdzielczej, w zależności od opcji wykonania szafa eor powinna zawierać:

- a) wyłącznik główny,
- b) zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe,
- c) zabezpieczenia różnicowo-prądowe,
- d) układ ochrony przepięciowej klasy B-C,
- e) styczniki lub łączniki półprzewodnikowe sterujące obwodami grzewczymi,
- f) sygnalizację optyczną stanu pracy urządzeń,
- g) przyciski sterownicze lub pulpit sterowniczy,
- h) układ pomiaru energii,
- i) automat pogodowy (sterownik wraz z czujnikami),
- j) liczniki: energii i czasu pracy urządzeń eor,
- k) gniazda serwisowe i oświetlenie szafy,
- l) grzejnik ogrzewania szafy.

3.1.2. Funkcje realizowane przez automat pogodowy

Automat pogodowy eor umożliwia automatyczne sterowanie pracą urządzeń eor w zależności od warunków atmosferycznych. Automat pogodowy powinien zapewnić co najmniej następujące funkcje:

- a) niezależne od siebie sterowanie ogrzewaniem opornic i zamknięć nastawczych,
- b) załączanie ogrzewania opornic przy opadach śniegu,
- c) załączanie ogrzewania opornic przy nawiewaniu śniegu przez pociągi i wiatr,
- d) załączanie ogrzewania opornic przy opadach deszczu marznącego,
- e) załączanie ogrzewania opornic bez opadów podczas mrozów,
- f) wyłączenie ogrzewania opornic po zaniku opadów lub uzyskaniu przez opornicę rozjazdu ustawionej temperatury wyłączenia,
- g) załączanie ogrzewania zamknięć nastawczych przy spadku temperatury poniżej 0°C,
- h) wyłączenie ogrzewania zamknięć nastawczych przy temperaturze powyżej 0°C,
- i) automat nie powinien załączać ogrzewania przy opadach deszczu nie marznącego.

3.1.3. Dodatkowe funkcje realizowane przez sterownik automatu pogodowego

Sterownik automatu pogodowego powinien realizować następujące funkcje:

- a) sterowanie ogrzewaniem poszczególnych rozjazdów w trybie:
 - automatycznym, w zależności od warunków atmosferycznych (z automatu pogodowego),
 - umożliwiać sterowanie ręczne – zdalnie z LCS lub lokalnie z posterunku ruchu,
- b) wykonywać pomiary następujących parametrów:
 - mocy poszczególnych obwodów,
 - pobranej energii przez ogrzewane rozjazdy,
 - czasów pracy eor – oddzielnie dla opornic i zamknięć, w różnych trybach pracy eor,
- c) zapewnić:
 - komunikację z nadrzędnym systemem sterowania,
 - diagnostykę podległych urządzeń eor,
 - komunikację z nadrzędnym sterownikiem nadzoru i obsługi,

- komunikację z innymi sterownikami w innych szafach rozdzielczych eor,
- archiwizację zdarzeń,
- współpracować z pulpitem sterowniczym eor

d) inne, wg potrzeb.

3.1.4. Czujniki temperatury

W systemach sterowania ogrzewaniem rozjazdów powinny być stosowane co najmniej dwa czujniki temperatury, tj.:

- czujnik temperatury szyny ogrzewanej,
- czujnik temperatury szyny nieogrzewanej.

Pomocniczo może być stosowany czujnik pomiaru temperatury powietrza.

Opcjonalnie może być stosowany czujnik temperatury zamknięć nastawczych.

Czujniki temperatury mogą bazować na czujnikach termistorowych lub rezystorowych o podwyższonej rezystancji, albo na czujnikach elektronicznych z przetwarzaniem.

Czujniki powinny być przystosowane do pracy w zakresie temperatur -40° do $+ 50^{\circ}\text{C}$.

Czujniki temperatury powinny cechować się małą stałą czasową $< 1\text{min}$ oraz małymi wymiarami.

Czujniki temperatury powinny być dostosowane do mocowania pod stopką szyny.

Konstrukcja czujników powinna w pełni odpowiadać warunkom pracy występującym pod tokiem szynowym tj. czujnik powinien mieć konstrukcję wodoszczelną, odporną na wibracje i warunki pracy występujące pod tokiem szynowym, oraz zapewnić galwaniczną izolację elementu pomiarowego od toku szynowego i innych elementów konstrukcyjnych toru.

Konstrukcja czujnika powinna spełniać wymagania stopnia ochrony $\text{IP} \geq 67$.

3.1.5. Czujniki śniegu nawiewanego

Czujnik śniegu nawiewanego może występować jako dwufunkcyjny tj. jako czujnik śniegu nawiewanego i opadowego lub jako czujnik śniegu opadowego i czujnik śniegu nawiewowego.

Czujnik powinien sygnalizować zaśnieżenie rozjazdu przez śnieg nawiewany przez przejeżdżający pociąg, wiatr lub śnieg opadowy. Czujnik nie powinien reagować na opady deszczu.

Konstrukcja czujnika powinna umożliwiać jego mocowanie bezpośrednio do szyny w strefie ogrzewanej rozjazdu.

Czujnik śniegu powinien być dostosowany do pracy w całym zakresie wymaganych temperatur tj. -40°C do $+ 10^{\circ}\text{C}$.

Czujnik śniegu powinien mieć galwaniczną separację obwodu pomiarowego od sygnału wyjściowego do sterownika. Zasilanie czujnika powinno być niskonapięciowe z galwaniczną separacją zasilania od sterownika.

3.1.6. Czujnik wilgoci

Czujnik wilgoci ma za zadanie wykrywanie i sygnalizację opadów śniegu, deszczu marznącego lub dużej wilgotności grożącej oszronieniem i zamrażaniem rozjazdu przy temperaturach zewnętrznych nieznacznie poniżej zera.

Konstrukcja czujnika wilgoci powinna być przystosowana do pracy w warunkach zewnętrznych oraz do mocowania na maszcie lub innym obiekcie znajdującym się w pobliżu szafy rozdzielczej eor.

Obwody pomiarowe czujnika powinny być galwanicznie oddzielone od obwodów sygnału wyjściowego. Zasilanie czujnika powinno być niskonapięciowe z galwaniczną separacją zasilania od sterownika.

3.1.7. Obwody grzewcze

Zasilanie poszczególnych obwodów grzewczych powinno być załączane i wyłączane kaskadowo. Obwody grzewcze powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby możliwe było niezależne załączanie i wyłączanie grup rozjazdów lub pojedynczych rozjazdów, odpowiednio do potrzeb sytuacji ruchowej w rejonie pracy eor.

Na 3 do 4-ech obwodów grzewczych do grzania opornic, powinien w szafie być wydzielony jeden obwód grzewczy przeznaczony do ogrzewania zamknięć nastawczych.

Sterowanie obwodami grzewczymi powinno umożliwiać wprowadzenie oszczędnościowych trybów pracy ogrzewania rozjazdów, z zachowaniem ciągłości pracy rozjazdów dla przewidzianych dróg przebiegu, z uwzględnieniem drogi ochronnej. Sterowanie obwodami grzewczymi powinno być realizowane jako automatyczne przez automat pogodowy (sterownik wraz czujnikami). Powinna istnieć możliwość ręcznego sterowania obwodami grzewczymi.

Zalecane jest, aby moc jednego obwodu grzewczego nie była wyższa niż 10 kW.

Ilość obwodów grzewczych zasilanych z szafy rozdzielczej eor nie powinna przekraczać 10 obwodów zasilających.. Łączna moc obwodów grzewczych w szafie nie powinna przekraczać 100 kW.

3.1.8. Pulpit operatora

Pulpit operatora powinien umożliwiać załączanie i wyłączanie grup rozjazdów i pojedynczych rozjazdów, zarówno w trybie ręcznym jak i automatycznym. Ponadto powinien umożliwiać zbieranie informacji oraz obsługę kilku szaf rozdzielczych eor pracujących w nadzorowanym rejonie ogrzewania rozjazdów. Pulpit operatora może być wykonany na bazie monitora z klawiaturą ekranową dotykową, lub

małogabarytowego monitora ekranowego współpracującego z uproszczoną klawiaturą membranową. Informacje zawarte w pamięci pulpitu powinny być łatwo dostępne dla obsługi.

3.1.9. Komunikacja w systemach eor

Przesyłanie informacji i ich rejestracja w urządzeniach eor oraz współpraca z LCS i systemem transmisji powinno być oparte o magistralę CAN-Bus/RS485 i protokół komunikacyjny PPM2 DIMENT-P5 lub inne systemy transmisji zapewniające bezpośrednią współpracę z w/w.

Użytkownik sterowników automatów pogodowych powinien dysponować pełną informacją odnośnie protokołów transmisji stosowanych w systemie.

3.2. Wymagania dotyczące zapewnienia jakości

System zarządzania jakością u producenta powinien umożliwiać identyfikację dostaw podstawowych materiałów i podzespołów wykorzystywanych do produkcji oraz identyfikację wyrobu. Prowadzona dokumentacja powinna być datowana i czytelna oraz umożliwiać jednoznaczne odniesienie się do wyrobu, którego dotyczy. Dane mogą być przechowywane w formie dokumentu drukowanego lub zapisu cyfrowego.

Nadzorem powinny być objęte następujące dokumenty i dane (zapisy):

- rysunki, schematy, specyfikacje elementów składowych,
- instrukcje kontroli, procedury badań, warunki techniczne odbioru wyrobów,
- dane dotyczące wyposażenia kontrolno-pomiarowego, wzorcowania itp,
- protokoły kontroli dostaw, badań pośrednich i końcowych,
- ewidencja zgłoszonych reklamacji.

Świadectwa Kwalifikacji dopuszczenia do stosowania wyrobu powinny być przechowywane i dostępne przez cały okres ich ważności.

3.3. Wymagania dotyczące wykonywania badań

Badania powinny być wykonywane w uprawnionych jednostkach badawczych dysponujących odpowiednim wyposażeniem oraz znających wymagania i warunki pracy urządzeń eor.

Badania szafy rozdzielczej eor wykonuje się z wykorzystaniem procedur przystosowanych do opcji jej wykonania i technologii wykonania elementów zastosowanych przez danego producenta. Procedury badawcze tworzy się w oparciu o normy i wymagania ogólne oraz dokumentację techniczno-ruchową i warunki techniczne producenta.

4. BADANIA

4.1. Badania pełne

Badania pełne przeprowadza się jak w warunkach pełnej eksploatacji tj. dla kompletnego wyrobu z przyłączonymi czujnikami oraz obciążeniem obwodów grzewczych.

Badania pełne szafy rozdzielcze eor rozszerzane są o badania eksploatacyjne (próbną eksploatację) wykonywane w warunkach rzeczywistych na wyznaczonym poligonie doświadczalnym.

Jeżeli w okresie badań eksploatacyjnych warunki klimatyczne nie pozwalają na wykonanie pełnego zakresu testów kwalifikacyjnych, badania powinny być przedłużone na następny sezon grzewczy.

Badaniom pełnym szafa rozdzielcza eor podlega przy pierwszym dopuszczeniu urządzeń do stosowania w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. lub po wykonaniu daleko posuniętej modernizacji obejmującej zmianę technologii wykonania, parametrów technicznych i funkcjonalnych szafy lub zaawansowanej zmiany oprogramowania itp.

Badania funkcjonalne szafy eor powinny być prowadzone w oparciu o dokumentację techniczno ruchową opracowaną przez producenta. Sprawdzeniu podlegają poszczególne elementy składowe szafy rozdzielczej eor i ich wzajemna współpraca oraz funkcjonalność poszczególnych elementów systemu, wymienionych w punktach: 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3.; 3.1.4.; 3.1.5.; 3.1.6.; 3.1.7.; 3.1.8; 3.1.9; niniejszego Dokumentu.

4.1. Badania pełne obejmują:

- a) ocenę konstrukcji i wyposażenia szafy rozdzielczej eor, w tym wymagań ochrony przepięciowej i przeciwporażeniowej wg punktu 3.1.1.
- b) ocenę wykonania i funkcjonalności automatu pogodowego wg punktu 3.1.2 .
- c) ocenę wykonania i funkcjonalności sterownika eor wg punktu 3.1.3.
- d) cenę wykonania, sposobu sterowania, kontroli i pracy obwodów grzewczych wg punktu 3.1.4.
- e) ocenę wykonania i jakości pracy czujników temperatury i ich współpracy z przetwornikami w szafie eor wg punktu 3.1.5.
- f) ocenę wykonania i pracy czujników śniegu nawiewowego i opadowego (metody symulacyjne i terenowe) wg punktu 3.1.6..
- g) ocenę wykonania i pracy czujników wilgoci wg punktu 3.1.7.
- h) sprawdzenie i ocenę algorytmów pracy sterownika automatu pogodowego.

- i) badania klimatyczne dla szafy rozdzielczej eor. wg. PN-EN 50124-3-2003(U).
Klasa klimatyczna T2 /-40 do +70°C/. Szafa może być wyposażona w elementy regulacji temperatury wewnątrz szafy.
- j) cena wymagań klimatycznych dla czujników pogodowych eor może być przyjęta na podstawie badań lub deklaracji producenta lub w wątpliwych przypadkach badania te mogą być kontrolnie powtórzone.
- k) szafa rozdzielcza eor powinna spełniać wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej określonej normą EN-50121-1;2004 i normami związanymi.
- l) szafa rozdzielcza eor powinna być odporna na wibracje sinusoidalne w zakresie: 3 ÷ 40 Hz o amplitudzie 3mm i 40÷100Hz o amplitudzie 0,1mm i na udary pojedyncze o przyspieszeniu szczytowym 25g oraz na udary wielokrotne o przyspieszeniu szczytowym 30g.
- m) ogólną ocenę technologii i jakości wykonania w odniesieniu do aktualnych standardów.

Inne elementy elektromechaniczne, sterujące, zabezpieczające, przepięciowe i pomiarowe szafy rozdzielczej eor systemu eor nie podlegają dodatkowym badaniom o ile posiadają odpowiednie atesty, deklarację zgodności CE producenta lub są dopuszczone do stosowania w innych urządzeniach stosowanych na PKP Polskie Linie Kolejowe S.A..

Pozytywny wynik badań pełnych jest podstawą dopuszczenia systemu eor do stosowania na PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

4.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne wykonuje się w przypadkach kiedy wyrób podany był częściowej modernizacji, która mogła zmienić jego parametry techniczne, funkcjonalne lub użytkowe.

Badania kontrolne mogą też być wykonane w przypadkach występowania wad w pracy systemu, stwierdzonych przez użytkownika lub na wniosek producenta urządzeń.

Zakres badań kontrolnych ustala się każdorazowo w uzgodnieniu z użytkownikiem systemu, odpowiednio do zaistniałych usterek, a gdy badania kontrolne wykonywane są na zlecenie producenta zakres badań ustala się z producentem urządzeń.

5. Dokumenty związane

- 1) PN-EN 50122-1;2002.Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień.

- 2) PN-EN 50122-2:2002. Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 2. Środki przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję prądu stałego.
- 3) PN-EN 050123-5:2004. Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 5. Aparatura łączeniowa prądu stałego. Ograniczniki przepięć i ograniczniki niskonapięciowe do zastosowań specjalnych w systemach prądu stałego.
- 4) PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólnych charakterystyk.
- 5) PN-IEC 60364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 6) PN-IEC 60364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądami przetężeniowymi.
- 7) PN-IEC742+A1;1997. Transformatory separacyjne i transformatory bezpieczeństwa. Wymagania.
- 8) PN-69/k-02057. Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.
- 9) Uchwała nr 347 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 23 grudnia 2003 r.- Wytyczne dotyczące zasad estetyzacji i kolorystyki budynków i budowli służących do prowadzenia ruchu kolejowego i obsługi podróżnych oraz elementów informacji wizualnej.
- 10) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2005 r. w sprawie zakresu badań koniecznych do uzyskania świadectw dopuszczenia do eksploatacji typów budowli i urządzeń przeznaczonych do prowadzenia ruchu kolejowego oraz typów pojazdów.

Pozostałe normy związane:

- 1) PN EN 61000-4-4;2005 Kompatybilność elektromagnetyczna(EMC) -- Część 4-4: Metody badań i pomiarów – Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych.
- 2) PN EN 61000-4-5;2006 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-5: Badanie odporności na udary.
- 3) PN EN 61000-4-11;2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-11: Metody badań i pomiarów. – Badania odporności na zapady napięci, krótkie przerwy i zmiany napięcia.
- 4) PN EN 50121-3-2;2006/AC:2008 Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna – Tabor. Część 3-2 Tabor – Aparatura.
- 5) PN- EN 50125-3;2003 Zastosowania kolejowe—warunki środowiskowe stawiane urządzeniom- Część 3: Wyposażenie sygnalizacji i telekomunikacji.

Tabela zmian

L.p. zmiany	przepis wewnętrzny, którym zmiana została wprowadzona (rodzaj, nazwa i tytuł)	jednostki redakcyjne w obrębie których wprowadzono zmiany	data wejścia zmiany w życie
1.	2.	3.	4.