

URZĄDZENIA DO OBRÓBK CIEPLNEJ I CIEPLNO- -CHEMICZNEJ	N O R M A B R A N Ź O W A	BN-81
	Urządzenia sterownicze i instalacje elektryczne pieców rezystancyjnych (oporowych) oraz urządzeń towarzyszących	3091-02
	Wymagania i badania	Grupa katalogowa 0675

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące urządzeń sterowniczych i instalacji elektrycznych pieców rezystancyjnych do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej metali oraz współpracujących z nimi urządzeń towarzyszących.

1.2. Zakres stosowania normy. Postanowienia i zalecenia normy należy stosować w projektowaniu i produkcji urządzeń sterowniczych i instalacji elektrycznych pieców rezystancyjnych oraz urządzeń towarzyszących.

1.3. Określenia

1.3.1. urządzenia sterownicze — zespół aparatury elektrycznej zabudowanej we wspólnej obudowie, połączonej przewodami elektrycznymi zgodnie ze schematem połączeń.

1.3.2. instalacja elektryczna pieców i urządzeń towarzyszących — zespół przewodów elektrycznych i osprzętu mocującego łączący urządzenia sterownicze i elementy wyposażenia elektrycznego pieców i urządzeń towarzyszących.

1.3.3. urządzenie towarzyszące — urządzenie współpracujące z piecem, umożliwiające realizację określonych technologii obróbki cieplnej (np. urządzenie myjące, generatory atmosfer regulowanych itp.).

1.3.4. wyposażenie elektryczne pieców i urządzeń towarzyszących — zespół odbiorników energii elektrycznej (silniki, grzejniki itp.), urządzeń nadawczych (czujniki temperatury, ciśnienia) oraz urządzeń wyłączających, sygnalizujących (wyłączniki krańcowe) zainstalowanych na piecach i urządzeniach towarzyszących.

1.3.5. Pozostałe określenia — wg PN-76/E-02301, PN-73/E-06209.

2. PODZIAŁ

2.1. Podział urządzeń sterowniczych

2.1.1. Podział ze względu na przeznaczenie

a) szafa sterownicza — urządzenie sterownicze przeznaczone do:

— zasilania energią elektryczną pieców oraz urządzeń towarzyszących,

— zabezpieczania przed zniszczeniem w przypadku zwarć lub przeciążeń,

— sterowania pracą mechanizmów napędowych stanowiących wyposażenie elektryczne pieców oraz urządzeń towarzyszących,

— pomiaru i regulacji wielkości fizycznych oraz

— sygnalizacji stanów działania mechanizmów i blokad,

b) pulpit sterowniczy — urządzenie sterownicze przeznaczone do bezpośredniego sterowania pracą mechanizmów napędowych stanowiących elektryczne wyposażenie pieców i urządzeń towarzyszących,

c) skrzynka rozgałęźna — urządzenie sterownicze przeznaczone do rozgałęziania obwodów elektrycznych.

2.1.2. Podział ze względu na usytuowanie

a) wolnostojące (szafy sterownicze wolnostojące, pulpity sterownicze wolnostojące) — ustawiane na posadzkach i przytwierdzane śrubami fundamentowymi,

b) wiszące (szafy sterownicze wiszące, pulpity sterownicze wiszące, skrzynki rozgałęźne wiszące) — przystosowane do mocowania na ścianach obudów pieców i urządzeń towarzyszących lub na specjalnych konstrukcjach wsporczych.

2.2. Podział instalacji elektrycznych pieców oraz urządzeń towarzyszących

a) instalacja elektryczna układana na zewnętrznych powierzchniach obudów pieców i urządzeń towarzyszących,

b) instalacja elektryczna układana w kanałach lub na konstrukcjach nośnych, do połączeń elektrycznych między urządzeniem sterowniczym z elementami wyposażenia elektrycznego pieca.

3. WYMAGANIA

3.1. Obudowa zewnętrzna urządzenia sterowniczego

3.1.1. Konstrukcja obudowy zewnętrznej powinna być wykonana z materiałów zapewniających trwałość i odporność na odkształcenia pod wpływem obciążenia za instalowanej aparatury i w czasie transportu.

Konstrukcja obudowy szaf i pulpitu wolnostojących powinna mieć w podstawie otwory umożliwiające przymocowanie jej do posadzki śrubami fundamentowymi nie mniejszymi niż M10, natomiast konstrukcja obudowy wiszącej powinna być wyposażona w uchwyty ułatwiające mocowanie na ścianach lub konstrukcjach wsporczych.

Zgłoszona przez Lubuskie Zakłady Termotechniczne TECHMA-ELTERMA w Świebodzinie
Ustanowiona przez Zjednoczenie Modernizacji Przemysłu Maszynowego TECHMA, dnia 15 maja 1981 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1982 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 21/1981 poz. 84)

Wszystkie konstrukcje obudów o masie powyżej 50 kg powinny być wyposażone w specjalne uchwyty (ucha, śruby z uchem).

3.1.2. Wymiary obudowy zewnętrznej powinny być zgodne z wymiarami podanymi w dokumentacji technicznej. Odchyłki wymiarów nietolerowanych powinny mieścić się w klasie IT 12 do 14 wg PN-78/M-02139.

3.1.3. Stopień ochrony obudowy zewnętrznej powinien spełniać warunki IP52 wg PN-79/E-08106 oraz warunki ochrony podstawowej zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych.

3.1.4. Elementy konstrukcji obudowy zewnętrznej ruchome i nie połączone z obudową trwale (metalicznie), na których może pojawić się niebezpieczne napięcie dotyku powinny być wyposażone w trwale (metalicznie) przyłączone zaciski ochronne.

3.1.5. Dostęp do wnętrza obudowy zewnętrznej powinien być chroniony za pomocą drzwi lub pokryw.

Otwieranie drzwi lub pokryw powinno być możliwe przy użyciu specjalnych kluczy lub narzędzi.

3.1.6. Wspornik styczników powinien być stosowany w urządzeniach sterowniczych, w których zachodzi potrzeba zabudowy styczników o masie powyżej 4 kg.

Konstrukcja wspornika powinna być sztywna i przystosowana do mocowania do posadzki za pomocą śrub fundamentowych bez styczności z konstrukcją obudowy zewnętrznej.

3.1.7. Płyta montażowa powinna być połączona z konstrukcją obudowy zewnętrznej za pomocą złączy śrubowych.

3.1.8. Zacisk ochronny powinien zapewniać skuteczne przyłączenie przewodu ochronnego za pomocą zacisku śrubowego.

Konstrukcja zacisku ochronnego powinna być przystosowana do trwałego (metalicznego) połączenia z przedmiotem podlegającym ochronie przeciwporażeniowej. Powierzchnia zacisku stykająca się z żyłą lub końcówką przewodu ochronnego powinna być pokryta warstwą cyny o grubości $10 \div 15 \mu\text{m}$.

Śruba dociskowa i podkładki zacisku ochronnego powinny być pokryte galwanicznie warstwą kadmu, niklu lub cynku lub powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Obciążalność prądowa zacisku śrubowego nie powinna być mniejsza od obciążalności wymaganej dla przewodu ochronnego. Na sworzeń śruby, między dociskaniem powierzchniami, należy nakładać podkładkę sprężystą. Długość połączenia gwintowego powinna obejmować co najmniej pięć nitów gwintu.

Zacisk ochronny należy oznaczyć wg PN-76/E-01200.

3.2. Napięcie znamionowe zasilające urządzenia sterownicze powinno wynosić $3 \times 380 \text{ V}$ prądu przemianowego o częstotliwości 50 Hz. W przypadkach koniecznych dopuszcza się inne napięcie znamionowe, nie przekraczające 500 V.

3.3. Napięcie obwodów sterowania powinno wynosić 220 V prądu przemianowego o częstotliwości 50 Hz. W przypadkach koniecznych dopuszcza się inne napięcie obwodów sterowania.

3.4. Transformator zasilający obwody sterowania powinien być stosowany w celu obniżenia napięcia znamionowego w przypadkach, gdy:

a) napięcie międzyprzewodowe trójfazowej linii trzyprzewodowej przekracza wartość 220 V,

b) napięcie fazowe trójfazowej linii czteroprzewodowej przekracza wartość 220 V.

Zaleca się stosowanie transformatorów zasilających obwody sterownicze w przypadku wyposażenia urządzenia w więcej niż 5 elementów elektromagnetycznych, a w szczególności zawierających układy elektroniczne. Jeden z zacisków uzwojenia wtórnego transformatora powinien być połączony przewodem z zaciskiem ochronnym obudowy zewnętrznej lub zaciskiem zerowym linii czteroprzewodowej, trójfazowej.

W układach pracujących w cyklu automatycznym lub półautomatycznym zaleca się zasilanie obwodów sterowania przez transformator o oddzielonych uzwojeniach spełniający wymagania wg PN-75/E-08105. W tym przypadku obwody sterowania powinny być wyposażone w świetlny wskaźnik doziemienia.

3.5. Blokady elektryczne powinny zabezpieczać wszystkie mechanizmy napędowe i sterownicze zabudowane na piecach oraz urządzeniach towarzyszących, których kolejność lub jednoczesność załączania do pracy decyduje o poprawnej i bezpiecznej eksploatacji pieców oraz urządzeń towarzyszących.

3.6. Sygnalizacja świetlna i akustyczna powinna zapewniać informację o:

a) załączeniu lub wyłączeniu napędów zainstalowanych na piecach oraz urządzeniach towarzyszących — sygnalizacja świetlna,

b) stanach położenia drzwi, podnośników, przenośników i innych elementów ruchomych zabudowanych w piecach oraz urządzeniach towarzyszących — sygnalizacja świetlna,

c) zadziałaniu blokad i stanów awaryjnych — sygnalizacja świetlna i akustyczna,

d) przebiegu procesów technologicznych — sygnalizacja świetlna.

3.7. Połączenie cewek i zestyków. W obwodach sterowniczych, w których jeden przewód zasilający jest uziemiony, jeden zacisk cewki każdego łącznika elektromagnetycznego powinien być przyłączony bezpośrednio do tego uziemionego przewodu. Zestyki w obwodach sterowniczych powinny być umieszczone między przewodem zasilającym i zaciskami cewek łączników elektromagnetycznych. Odstępstwo od tego wymagania jest dozwolone wtedy, gdy zestyki przekładników zabezpieczających (np. przekładników termicznych), umieszczone między zaciskami cewki a przewodem uziemionym będą znajdowały się wewnątrz tej samej obudowy sterowniczej.

3.8. Wyposażenie urządzeń sterowniczych

3.8.1. Aparatura elektryczna powinna być zgodna z dokumentacją techniczną i wymaganiami norm przedmiotowych dotyczących określonych grup pieców oraz urządzeń towarzyszących.

3.8.2. Odłącznik główny powinien umożliwiać jednoczesne odłączenie spod napięcia urządzenia sterow-

niczego i wszystkich przyłączonych odbiorników energii elektrycznej.

Odłączniki główne powinny być instalowane w miejscu dobrze widocznym i łatwo dostępnym. Odłączniki główne o obciążeniu powyżej 100 A, powinny być instalowane na wspornikach.

3.8.3. Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe — wg PN-57/E-05022. Wkładki bezpiecznikowe powinny być dobierane w grupie 4 wg PN-57/E-05022 tabl. 1.

3.8.4. Styczniki obwodów siłowych powinny być dobierane na obciążenie wyższe od obciążenia obliczeniowego z nadmiarem nie mniejszym niż 10 %.

3.8.5. Woltomierze powinny być instalowane w urządzeniach sterowniczych wg PN-73/E-06209.

3.8.6. Amperomierze powinny być instalowane w urządzeniach sterowniczych, w których moc zainstalowana wynosi co najmniej 50 kW. W przypadku symetrycznego obciążenia i mocy zainstalowanej nie większej niż 100 kW należy instalować jeden amperomierz. Gdy moc zainstalowana przekracza 100 kW, amperomierze należy instalować w obwodach każdej grupy elementów grzejnych. W przypadkach asymetrycznego obciążenia faz, amperomierze należy instalować w obwodzie każdej fazy.

3.8.7. Aparatura kontrolno-pomiarowa, regulacyjna i rejestrująca powinna zapewniać dokładność pomiaru w klasie I, jeżeli w normach przedmiotowych dotyczących poszczególnych grup pieców oraz urządzeń towarzyszących nie wymaga się innych klas dokładności.

Działanie tej aparatury powinno być sprawdzone przed uruchomieniem pieca i urządzenia towarzyszącego.

3.8.8. Lampki kontrolno-sygnalizacyjne powinny być dobierane następująco:

- a) kolor czerwony lub światło migające — sygnalizuje stany awaryjne,
- b) kolor zielony — sygnalizuje stany normalne, gotowość do rozpoczęcia cyklu pracy, położenia spoczynkowe elementów ruchomych,
- c) kolor żółty — sygnalizuje stany wzmożonej czujności, uruchomienie napędów elementów ruchomych,
- d) kolor biały — sygnalizuje obwoły pod napięciem, stan załączenia odbiorników,
- e) kolor niebieski — sygnalizuje obwoły pod napięciem, stan wyłączenia odbiorników.

3.8.9. Przyciski sterownicze powinny być dobierane następująco:

- a) kolor zielony lub czarny — załączanie napędów, wyłączanie cyklu,
- b) kolor czerwony — wyłączanie napędów, zatrzymanie cyklu,
- c) kolor czerwony, konstrukcji dłoniowej — STOP!, wyłączenie awaryjne,
- d) kolor biały lub niebieski — sterowanie czynnościami pomocniczymi,
- e) kolor żółty — do innych czynności, dla których barwa nie została zastrzeżona.

3.8.10. Przewody elektryczne powinny być dobierane wg PN-74/E-90054. Dobór przekrojów przewodów na obwoły siłowe powinien być zgodny z Przepisami Bu-

dowy Urządzeń Elektrycznych. Zaleca się stosowanie przewodów z żyłami miedzianymi o minimalnym przekroju 1,5 mm². W przypadkach koniecznych dopuszcza się stosowanie przewodów o przekroju żyły poniżej 1,5 mm². Przekroje przewodów ochronnych — wg Przepisów Budowy Urządzeń Elektrycznych. Jako przewody ochronne mogą być stosowane przewody gołe wg PN-74/E-90081 oznakowane wg PN-75/E-05023. Wymagane kolory przewodów jednożyłowych i szyn wg PN-75/E-05023. Zakończenie żył przewodów linkowych powinny być uzbrojone w końcówki lub ocynowane.

3.8.11. Szyny sztywne — wg PN-72/E-90038 i PN-72/E-90039. Oznaczenia barwami szyn — wg PN-75/E-05023. Dobór i połączenie — wg PN-72/E-05025.

3.8.12. Części złączne powinny być pokryte galwanicznie warstwą niklu o grubości 6 µm wg PN-73/H-97009 (części mosiężne i miedziane) lub warstwą kadmu o grubości 12 µm wg PN-68/H-97008 (części stalowe). Dopuszcza się pokrywanie warstwą chromu wg PN-68/H-97018.

3.8.13. Tabliczki informacyjne powinny być trwale przymocowane pod każdym aparatem zabudowanym na płycie frontowej obudowy zewnętrznej urządzenia sterowniczego. Tabliczki powinny mieć napisy informacyjne o przeznaczeniu danego aparatu. Aparatura elektryczna zabudowana wewnątrz obudowy urządzenia sterowniczego powinna być oznakowana tabliczkami z symbolami aparatury zgodnie z przynależnym schematem.

3.8.14. Instalowanie gniazda w szafie sterowniczej. W szafie sterowniczej zaleca się instalowanie jedno-fazowego gniazda wtykowego na napięcie 220 V do podłączenia odbiornika dodatkowego. Gniazdo to powinno być zasilane z obwołu przed odłącznikiem głównym, zabezpieczone i oznakowane.

3.8.15. Pulpity sterownicze mechanizmów przeładunkowych pieców i urządzeń towarzyszących powinny być wyposażone w dodatkowy przycisk umożliwiający awaryjne zatrzymanie napędu. Przycisk powinien być typu dłoniowego o barwie czerwonej i oznaczony tabliczką z napisem „Zatrzymanie awaryjne”.

3.8.16. Urządzenie sterownicze powinno być wyposażone w tabliczkę ostrzegawczą wg PN-58/E-08501.

3.9. Rozmieszczenie aparatury elektrycznej w urządzeniu sterowniczym. Aparatura kontrolno-pomiarowa, sygnalizacyjna i sterowana ręcznie powinna być zabudowana na płytkach frontowych obudowy zewnętrznej urządzenia sterowniczego. Układy i zespoły elektroniczne montowane wewnątrz obwołu powinny być instalowane w górnej części płyty montażowej w odległości nie mniejszej niż 200 mm od aparatury stycznikowo-przełącznikowej, jeżeli inne wymagania nie narzucają odmiennego sposobu montażu.

3.10. Połączenia elektryczne w urządzeniu sterowniczym. Obwoły siłowe, sterownicze, pomiarowe i układów logicznych powinny być od siebie oddzielone. Końce przewodów należy oznakować numerami obwołu, zgodnie ze schematem.

Aparatura pomiarowa i rejestrująca temperaturę powinna być połączona z termoelementami bezpośrednio

przewodem kompensacyjnym. W przypadku stosowania kompensatorów temperatury odniesienia połączenie powinno być prowadzone przewodami ekranowanymi.

Zaleca się, aby przewody układane w korytkach kablowych wypełniały nie więcej niż 60 % przekroju poprzecznego korytka.

3.11. Instalacje elektryczne pieców oraz urządzeń towarzyszących

3.11.1. Połączenia elektryczne na piecu lub urządzeniu towarzyszącym powinny być wykonane przewodami wielożyłowymi, wielodrutowymi (L), miedzianymi wg PN-74/E-90056. Połączenia odbiorników ruchomych i przenośnych — wg PN-73/E-90103. Na połączenia instalacji elektrycznej układanej w kanałach lub na konstrukcjach nośnych dopuszcza się stosowanie przewodów jednodrutowych (D) wg PN-74/E-90056, kabli — wg PN-76/E-90301 oraz kabli sygnalizacyjnych — wg PN-76/E-90304. Zaleca się stosowanie szyn miedzianych, zabezpieczonych osłonami, do połączeń grzejników przy obciążeniu przekraczających 250 A.

Na przewody ochronne dopuszcza się stosowanie przewodów gołych wg PN-74/E-90081.

3.11.2. Wprowadzanie i przyłączanie przewodów, połączenia wewnętrzne — wg PN-73/E-06209.

3.11.3. Przewody układane na odcinkach prostych i w miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia mechaniczne powinny być chronione przez układanie ich w stalowych rurkach instalacyjnych. Rurki należy zakończyć końcówkami bakelitowymi zabezpieczającymi przewody przed zniszczeniem izolacji.

3.11.4. Przekroje przewodów — wg Przepisów Budowy Urządzeń Elektrycznych.

3.11.5. Aparatura elektryczna stanowiąca wyposażenie pieców oraz urządzeń towarzyszących powinna być instalowana w miejscach, w których temperatura nie przekracza wartości dopuszczalnej dla tych aparatów. W przypadku konieczności instalowania aparatury w miejscach narażonych na działanie podwyższonej temperatury należy chronić ją podkładkami z płyt azbestowych.

3.11.6. Przewody instalacji elektrycznej układane w kanałach lub na konstrukcjach nośnych, do połączeń między urządzeniem sterowniczym a elementami elektrycznego wyposażenia pieca, o przekroju do 10 mm² powinny być prowadzone do listw zaciskowych w urządzeniach sterowniczych. Przewody o przekroju powyżej 10 mm² powinny być przyłączone do odpowiednich zacisków (bolców) przyłączeniowych lub bezpośrednio do zacisków aparatów. Zaleca się stosowanie obwodów rezerwowych.

3.11.7. Przewody instalacji elektrycznej układane w krytych kanałach oraz kable nie wymagają dodatkowej ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. W stosunku do przewodów układanych na konstrukcjach nośnych wewnątrz pomieszczeń obowiązują zasady określone w Przepisach Budowy Urządzeń Elektrycznych.

3.11.8. Przewody obwodów pomiarowych i sterowniczych powinny być oddzielone od przewodów siłowych.

3.12. Ochrona przeciwporażeniowa

3.12.1. Zerowanie lub uziemianie ochronne powinno obejmować konstrukcje metalowe obudów urządzeń sterowniczych, pieców oraz urządzeń towarzyszących, a ponadto wszystkie dostępne części przewodzące, nie należące do obwodu elektrycznego i nie połączone trwale (metalicznie) z konstrukcją obudów.

3.12.2. Oporność izolacji aparatury elektrycznej i przewodów w stosunku do obudowy oraz części będących pod napięciem o różnej biegunowości względem siebie powinna wynosić co najmniej 2 MΩ.

3.12.3. Najmniejsze odstępy izolacyjne, wytrzymałość elektryczna izolacji, bezpieczeństwo dotyku — wg PN-73/E-06209.

3.13. Urządzenia sterownicze oraz instalacje elektryczne powinny zapewniać prawidłową i bezpieczną pracę oraz możliwości technologiczne, na jakie piec i urządzenie towarzyszące zostały zbudowane.

3.14. Tabliczka znamionowa powinna być trwale przymocowana do obudowy urządzenia sterowniczego wolnostojącego i zawierać następujące dane:

- pełną nazwę producenta,
- oznaczenie typu urządzenia,
- numer fabryczny i rok produkcji,
- napięcie znamionowe zasilania,
- częstotliwość prądu,
- maksymalną moc przyłączonych odbiorników,
- masę urządzenia.

Tabliczka znamionowa powinna być przymocowana w miejscu widocznym. W miejscu pod tabliczką należy trwale oznaczyć na konstrukcji obudowy:

- typ urządzenia,
- numer fabryczny i rok produkcji.

3.15. Dokumentacja techniczna urządzenia sterowniczego i instalacji pieców oraz urządzeń towarzyszących powinna zawierać następujące dane:

- schemat obwodów sterowania,
- schemat zasilania odbiorników mocy,
- plan rozmieszczenia aparatury elektrycznej w urządzeniu sterowniczym z naniesionymi symbolami,
- plan rozmieszczenia aparatury na obudowie pieca lub urządzenia towarzyszącego,
- schemat instalacji elektrycznej.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie urządzeń sterowniczych — wg instrukcji technologicznej Zakładu.

4.2. Przechowywanie. Urządzenie sterownicze powinno być przechowywane w pomieszczeniach krytych i suchych o wilgotności względnej nie przekraczającej 70 %.

Temperatura otoczenia powinna wynosić od +5 do +40 °C.

Pomieszczenie, w którym przechowywane jest urządzenie sterownicze, powinno być chronione przed wyciekami żrących ługów i kwasów.

4.3. Transport. Podczas transportu urządzenie sterownicze powinno być chronione przed opadami atmosferycznymi. Aparatura kontrolno-pomiarowa wskazująca powinna być wymontowana i wysłana do użytkowników w opakowaniu fabrycznym.

4.4. Pozostałe wymagania — wg PN-73/E-06209.

5. BADANIA

5.1. Ogólne warunki badań. Badania powinny być wykonane w warunkach normalnej pracy przy temperaturze otoczenia +5 do +40 °C.

5.2. Rodzaje badań — wg tablicy.

Lp.	Rodzaje badań	Wymagania wg	Opis badań wg
1	Oględziny	3.1.1, 3.1.4 ÷ 3.1.8, 3.2, 3.3, 3.4, 3.7, 3.8.1 ÷ 3.8.6, 3.8.8 ÷ 3.8.16, 3.9, 3.10, 3.11.1 ÷ 3.11.5, 3.11.8, 3.12.1, 3.14, 3.15	5.3.1
2	Sprawdzenie wymiarów obudowy zewnętrznej	3.1.2	5.3.2
3	Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy zewnętrznej	3.1.3	5.3.3
4	Sprawdzenie oporności izolacji	3.12.2	5.3.4
5	Sprawdzenie najmniejszych odstępów izolacyjnych, wytrzymałości elektrycznej izolacji oraz bezpieczeństwa dotyku	3.12.3	5.3.5
6	Sprawdzenie działania blokad elektrycznych oraz aparatury sygnalizacji świetlnej i akustycznej	3.5, 3.6	5.3.6
7	Sprawdzenie działania aparatury kontrolno-pomiarowej, regulacyjnej, i rejestrującej	3.8.7	5.3.7
8	Sprawdzenie działania urządzenia sterowniczego	3.11.6, 3.11.7, 3.13	5.3.8

5.3. Opis badań

5.3.1. Oględziny polegają na sprawdzeniu, czy urządzenie sterownicze oraz instalacja elektryczna pieców i urządzeń towarzyszących odpowiadają tym wymaganiom normy, których spełnienie może być stwierdzone bez wykonywania pomiarów i prób.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- protokoły z poprzednich prób,
- tabliczki znamionowe,
- prawidłowość wykonania obudowy zewnętrznej urządzenia sterowniczego,
- zgodność zamontowanej aparatury z odpowiednią dokumentacją i zaleceniami norm dotyczących danych typów pieców i urządzeń towarzyszących, z którymi urządzenie sterownicze współpracuje,
- jakość wykonania połączeń w urządzeniu sterowniczym, na piecu oraz instalacji elektrycznej zewnętrznej ze szczególnym uwzględnieniem ułożenia przewodów i oznakowania,
- prawidłowość doboru przewodów i aparatury elektrycznej,
- prawidłowość wykonania i czytelność adresów,
- zgodność oznakowania aparatury z odpowiednią dokumentacją techniczną,
- usytuowanie, czytelność i zrozumiałość tabliczek informacyjnych,
- stan techniczny całości wyposażenia elektrycznego,
- ochrona przeciwporażeniowa.

5.3.2. Sprawdzenie wymiarów obudowy zewnętrznej należy wykonać przez porównanie wymiarów montażowych (drzwi i pokryw, wsporników, płyty montażowej, otworowania) oraz wymiarów głównych urządzenia sterowniczego z wymiarami podanymi w dokumentacji technicznej. Odchyłki wymiarów nietolerowanych — wg PN-78/M-02139.

5.3.3. Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy zewnętrznej — wg PN-79/E-08106.

5.3.4. Sprawdzenie oporności izolacji należy wykonać megaomierzem o napięciu 500 V. W czasie pomiaru oporności izolacji przewodów o różnej biegunowości należy odłączyć od napięcia wszystkie aparaty i żarówki.

5.3.5. Sprawdzenie najmniejszych odstępów izolacyjnych, wytrzymałości elektrycznej izolacji oraz bezpieczeństwa dotyku — wg PN-73/E-06209.

5.3.6. Sprawdzenie działania aparatury blokad elektrycznych oraz sygnalizacji świetlnej i akustycznej przeprowadza się na podstawie schematów elektrycznych. Podczas próby załączone powinny być tylko obwody sterowania. Obwody główne (zasilające) powinny być w stanie beznapięciowym. Próbę przeprowadza się, symulując stany działania pieca i urządzenia towarzyszącego. Sygnalizacja świetlna i akustyczna powinny wykazać prawidłowość działania blokad zgodnie z dokumentacją techniczną.

5.3.7. Sprawdzenie działania aparatury kontrolno-pomiarowej, regulacyjnej i rejestrującej. W ramach próby należy sprawdzić prawidłowość połączenia (biegunów) termoelementów i przewodów kompensacyjnych oraz prawidłowość połączenia z aparaturą kontrolno-pomiarową, regulacyjną i rejestrującą. Biegunowość termoelementów i przewodów kompensacyjnych powinna być bezwzględnie sprawdzona (niezależnie od fabrycznego oznakowania) za pomocą wskaźnika temperatury przez podgrzanie spiny pomiarowej. Dla regulatorów i rejestratorów wymagane jest sprawdzenie oporności na skali miernika.

Oporność linii obejmuje oporność termoelementów i przewodów łączących termoelement z miernikiem. W przypadku niedopasowania oporności wejściowej miernika opór należy uzupełnić. Prawidłowość wskazań należy sprawdzać wzorcowym kompensatorem lub wskaźnikiem o odpowiedniej klasie dokładności.

Sprawdzeniu powinny również podlegać człony regulacyjne regulatorów i rejestrujące rejestratorów.

5.3.8. Sprawdzenie działania urządzenia sterowniczego. Próba działania urządzenia sterowniczego ma na celu sprawdzenie pod względem funkcjonalności.

Sprawdzenie działania urządzenia sterowniczego należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną, zachowując kolejność działania.

W ramach próby wykonuje się:

a) badania polegające na sprawdzeniu działania urządzenia sterowniczego bez współpracy z piecem lub urządzeniami towarzyszącymi. Badania takie przeprowadza się poprzez symulowanie stanów działania pieca lub urządzenia towarzyszącego,

b) badania polegające na sprawdzeniu poprawności działania urządzenia sterowniczego współpracującego z piecem lub urządzeniem towarzyszącym.

Badania wg b) przeprowadza się po uzyskaniu wyniku dodatniego z próby wg a).

Przy przeprowadzaniu badań wg b) należy wykonać sprawdzenie montażu instalacji elektrycznej układanej w kanałach i na konstrukcjach nośnych do połączeń elektrycznych między urządzeniem sterowniczym a elementami wyposażenia elektrycznego pieca. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wykonanie tych badań u użytkownika. Wynik sprawdzania uważa się za dodatni, jeżeli praca urządzenia w czasie próby przebiegała zgodnie z opisami działania podanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej.

5.4. Ocena wyników badań. Urządzenia sterownicze i instalację elektryczną pieców rezystancyjnych i urządzeń towarzyszących należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli badania wg 5.3 dadzą wynik dodatni, a ponadto nie stwierdzi się ujemnych skutków przeprowadzonych badań w postaci obłuzowania się połączeń elektrycznych i mechanicznych uszkodzeń.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Branżowy Ośrodek Normalizacyjny przy Lubuskich Zakładach Termotechnicznych TECHMA-ELTERMA w Świebodzinie.

2. Normy i dokumenty związane

PN-76/E-01200 Symbole graficzne ogólnie stosowane w elektryce
 PN-76/E-02301 Przemysłowe urządzenia elektrotermiczne. Podział, nazwy i określenia
 PN-57/E-05022 Urządzenia elektroenergetyczne. Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe przewodów w urządzeniach odbiorczych
 PN-75/E-05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenia barwami gołych przewodów i szyn oraz żył, kabli i przewodów izolowanych
 PN-72/E-05025 Dobór i układanie przewodów szynowych sztywnych
 PN-73/E-06209 Piece elektryczne oporowe nieprzelotowe średniotemperaturowe z metalowymi przewodami grzejnymi. Ogólne wymagania i badania
 PN-75/E-08105 Urządzenia elektroenergetyczne. Transformatory ochronne. Wspólne wymagania i badania
 PN-79/E-08106 Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony. Podział, wymagania i badania
 PN-58/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice ostrzegawcze
 PN-72/E-90038 Elektroenergetyczne przewody gołe. Szyny miedziane sztywne
 PN-72/E-90039 Elektroenergetyczne przewody gołe. Szyny aluminiowe sztywne
 PN-74/E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia

nia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
 PN-74/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe
 PN-74/E-90081 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane
 PN-73/E-90103 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Przewody o izolacji i oponie polwinitowej
 PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
 PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
 PN-71/H-97008 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki kadmowe
 PN-73/H-97009 Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki Ni i Ni - Cr na miedzi i stopach miedzi
 PN-68/H-97018 Powłoki ochronne niemetalowe. Konwersyjne powłoki chromianowe
 PN-78/M-02139 Odchyłki wymiarów nietolerowanych
 Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych 1975 r. (rozdz. VII; VIII)
3. Autorzy projektu normy — dr inż. Krystyna Rendecka, inż. Józef Samiński — Lubuskie Zakłady Termotechniczne TECHMA-ELTERMA w Świebodzinie.