

Przekładnik napięciowy PV 123

Instrukcja montażu i eksploatacji



Twoje bezpieczeństwo przede wszystkim!

To jest powód, dla którego nasza instrukcja rozpoczyna się od następujących wskazówek:

- Należy używać przekładnika zgodnie z jego przeznaczeniem.
- Należy przestrzegać danych technicznych znajdujących się na tabliczce znamionowej i zamieszczonych w specyfikacji.
- W celu sprawnego procesu instalacji oraz zapewnienia wysokich standardów jakości montaż powinien być przeprowadzany przez przeszkolony personel lub też nadzorowany przez dział serwisu firmy ABB.
- Działania związane z obsługą powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych elektryków, którzy zapoznali się z treścią poniższej instrukcji.
- Zaleca się przestrzeganie norm (DIN VDE/IEC) i wymagań lokalnego dostawcy energii elektrycznej oraz lokalnych przepisów BHP.

- Zmiana sposobu pracy przekładnika powinna być wykonywana zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji.
- Wszelka dokumentacja powinna być dostępna dla wszystkich osób związanych z montażem, serwisem i eksploatacją.
- Personel obsługujący urządzenie ponosi wszelką odpowiedzialność we wszystkich aspektach związanych z bezpieczeństwem prawidłowego użytkowania zgodnie z normą EN 50110 (VDE 0105) oraz przepisami krajowymi.
- Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa, które są zgodne z normą EN 50110 (VDE 0105). Dotyczy ona zapewnienia stanu beznapięciowego w miejscu pracy w czasie prowadzenia prac na przekładniku.

Jeśli masz pytania dotyczące informacji zawartych w poniższej instrukcji, nasza organizacja udzieli niezbędnych informacji.

Ważne informacje

Instrukcja ta ma za zadanie wyjaśnić sposób działania oraz montażu produktu.



UWAGA:

Wszystkie opisy zawarte w tym dokumencie są informacjami ogólnymi i nie uwzględniają specyficznych wymagań projektowych. W przypadku przyłączania urządzenia należy zapoznać się z dokładną dokumentacją projektową.

Obsługa urządzenia nie zapoznawszy się z instrukcją może pociągać za sobą uszkodzenie mienia, poważne obrażenia ciała lub śmierć. Osoba odpowiedzialna za instalację urządzenia powinna zapoznać się z poniższą instrukcją i postępować wg zaleceń w niej zawartych.

Dla własnego bezpieczeństwa:

- Upewnij się, że wszystkie prace montażowe, serwis oraz konserwacja wykonywane są przez specjalistów.

- Upewnij się, że podczas wszystkich faz (instalacja, serwis, utrzymanie w ruchu) zostaną zachowane wszelkie, mające zastosowanie, przepisy.
- Upewnij się, że wskazówki zawarte w tej instrukcji będą przestrzegane.

Podstawowe wskazówki dotyczące tej instrukcji.

W celu zapewnienia właściwej obsługi przeczytaj odpowiednie rozdziały poniższej instrukcji. Rozdziały zostały oznaczone według ich znaczenia.



Informacja o niebezpieczeństwie, oznacza w rozumieniu niniejszej instrukcji, że śmierć lub poważne uszkodzenie ciała i zniszczenie mienia może nastąpić w przypadku niestosowania się do opisanych zaleceń.

Spis treści

1. Wstęp	4
2. Dostawa przekładnika	4
3. Transport, rozpakowywanie, podnoszenie	4
4. Magazynowanie	4
5. Instalowanie	4
5.1. Zaciski uziemiające	4
5.2. Zacisk pierwotny A	4
5.3. Zaciski wtórne	5
5.4. Zjawisko ferorezonansu	6
6. Momenty dokręcania śrub	6
7. Obsługa i konserwacja	7
7.1. Obsługa	7
7.2. Zabezpieczenie przed korozją	8
8. Budowa przekładnika	8
9. Utylizacja	9
9.1. Sposób postępowania przy utylizacji	9
10. Lista kontrolna	10
10.1. Przed pierwszym zasileniem	10
10.2. Po pierwszym zasileniu	10
11. Zakończenie	10

Przekładnik napięciowy PV 123

1. Wstęp

Przedmiotem instrukcji są napowietrzne indukcyjne przekładniki napięciowe typu PV 123. Przekładniki te są przeznaczone do zasilania układów pomiarowych i zabezpieczeniowych w sieciach elektroenergetycznych o najwyższym dopuszczalnym napięciu 123 kV lub niższym (największa skuteczna wartość napięcia międzyfazowego sieci) i częstotliwości 50 Hz. Są przeznaczone do pracy zarówno w sieciach z uziemionym lub izolowanym punktem neutralnym jak i w sieciach skompensowanych.

2. Dostawa przekładnika

Typowo przekładniki dostarczane są w opakowaniu zbiorczym po 3 szt., ustawione w pozycji pionowej. Opakowanie jest w formie pełnej skrzyni lub samej podstawy. Dostarczane przekładniki są: w pełni zmontowane, przetestowane oraz gotowe do bezpośredniego użycia. Protokoły z prób wyrobu dostarczane są razem z przekładnikami.

Bezpośrednio po otrzymaniu przekładnika należy sprawdzić czy nie uległ on uszkodzeniu podczas transportu. Należy sprawdzić opakowanie transportowe. Uszkodzone opakowanie może świadczyć o nieostrożnym obchodzeniu się z przekładnikiem. Następnie należy sprawdzić sam przekładnik. Szczególną uwagę należy zwrócić na brak uszkodzeń kloszy oraz spoiwa przy okuciach izolatora, na szczelność przekładnika oraz na właściwe wskazanie poziomu oleju w urządzeniu.

Należy upewnić się, czy parametry techniczne przekładnika podane na tabliczce znamionowej są zgodne z parametrami podanymi przy składaniu zamówienia oraz z parametrami w dokumentacji projektowej.

O zauważonych uszkodzeniach lub innych błędach należy niezwłocznie powiadomić producenta oraz jeśli stosowne, przewoźnika. Przesłanie zdjęć uszkodzeń będzie pomocne w ich ocenie.

3. Transport, rozpakowywanie, podnoszenie

Przekładniki należy transportować w pozycji pionowej. Transport poziomy nie jest przewidziany.

Przekładniki należy podnosić dźwigiem o odpowiedniej nośności stosując cztery zawiesia o tej samej długości (min. 3m). Haki należy umieścić w przeznaczonych do tego celu uchwytach w pokrywie zbiornika dolnego.

4. Magazynowanie

Przekładniki należy magazynować w pozycji pionowej, na równej i utwardzonej powierzchni, najlepiej w oryginalnym opakowaniu. W przypadku długotrwałego przechowywania zaleca się zabezpieczyć powierzchnie kontaktowe przed korozją.

Do dwóch lat przekładniki mogą być magazynowane na wolnym powietrzu. Powyżej tego okresu zaleca się umieścić przekładniki w dobrze wentylowanym pomieszczeniu lub pod dachem, a do skrzynek zaciskowych włożyć silikażel lub inny pochłaniacz wilgoci.

5. Instalowanie

Konstrukcja wsporcza powinna być płaska i pozioma. Korektę wypoziomowania można wykonać przy pomocy podkładek dystansowych umieszczając je pomiędzy przekładnikiem a konstrukcją. Przekładnik należy podnosić zgodnie z uwagami zawartymi w pkt. 3. Do konstrukcji należy go zamocować elementami śrubowymi o odpowiedniej wielkości. Konstrukcja wsporcza oraz elementy mocujące nie są przewidziane w dostawie.

Przekładnik powinien być postawiony do pozycji pionowej przynajmniej 24h przed podaniem napięcia (jeśli z jakiegoś względu był pochylany).

5.1. Zaciski uziemiające

W zbiorniku dolnym przekładnika, po jego przekątnej, znajdują się dwa zaciski uziemiające. Przed wykonaniem połączenia, powierzchnię kontaktową zacisków należy dokładnie oczyścić z warstwy tlenków tak, aby była równomierna i gładka. Dodatkowo można nanieść cienką warstwę smaru przewodzącego w celu poprawienia styku. Połączenie uziomowe wykonać śrubami nierdzewnymi.

5.2. Zacisk pierwotny A

Zacisk pierwotny A znajduje się na płycie umieszczonej na izolatorze przekładnika.

Powierzchnia kontaktowa zacisku pierwotnego powinna być oczyszczona z warstwy tlenków przed wykonaniem połączenia.

Do tak przygotowanego zacisku należy dokręcić zacisk przewodu liniowego śrubami M12 (zalecane są śruby nierdzewne).

Połączenia pierwotne powinny być wykonane w taki sposób, aby minimalizować statyczne obciążenia mechaniczne zacisku przekładnika. Zaleca się wykorzystanie elementów elastycznych, gdyż sztywne połączenia mogą spowodować uszkodzenie przekładnika. Maksymalne dozwolone statyczne obciążenie zacisku przekładnika wynosi 3600 N w dowolnym kierunku. Jednocześnie zaleca się, aby suma obciążeń działających na zacisk pierwotny, przy normalnej pracy przekładnika, nie przekraczała 50% tej wartości.

5.3. Zaciski wtórne

Uzwojenia wtórne wyprowadzone są na złączki zaciskowe umieszczone w skrzynce zaciskowej na zbiorniku dolnym przekładnika. Typowo są to złączki sprężynowe ST firmy Phoenix Contact przystosowane do podłączenia przewodów o przekroju do 10 mm² lub do 6 mm². Każda złączka jest opisana zgodnie z oznaczeniami uzwojeń podanymi na tabliczce znamionowej oraz schematowej.

Złączki w kolorze żółto-zielonym (oznaczone znakiem uziomowym), przeznaczone są do uziemiania uzwojeń wtórnych za pomocą wci-

skanych mostków poprzecznych. Mostek poprzeczny wyjmuje się za pomocą wkrętaka przez wsunięcie w szczelinę i podważenie. Oprócz zacisków wtórnych, w skrzynce zaciskowej znajdują się dwa dodatkowe zaciski:

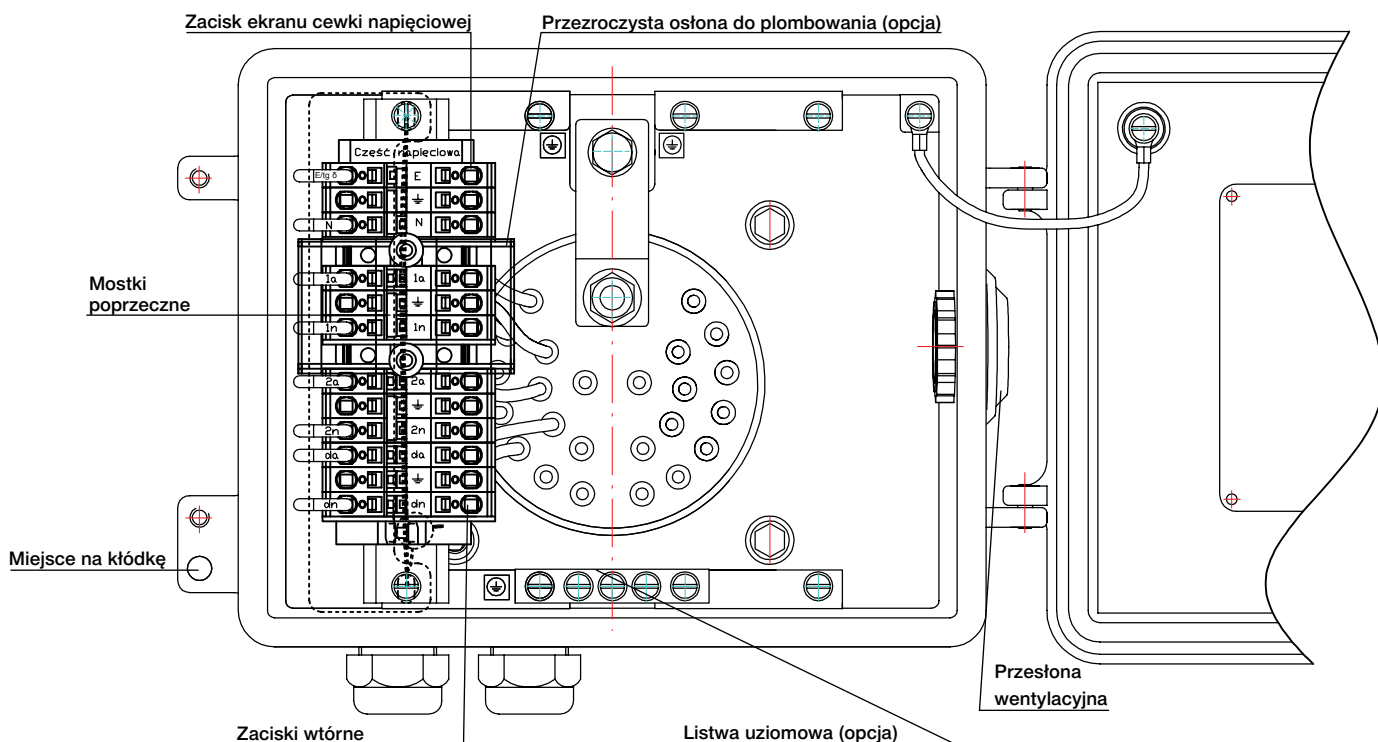
- zacisk ekranu cewki napięciowej (E)
- zacisk uzwojenia pierwotnego (N)

Opcjonalnie złączki, do których są wyprowadzone uzwojenia pomiarowe mogą być przystosowane do plombowania, wykorzystując przezroczystą osłonę.

Na zewnętrznej stronie drzwiczek umieszczona jest tabliczka znamionowa, wewnątrz natomiast znajduje się tabliczka schematowa.

W dolnej ścianie skrzynki zaciskowej jest umieszczona płyta z otworami na dławnice dla przewodów przyłączeniowych obwodów wtórnych. W typowym wykonaniu są to 2 dławnice M32 z zakresem dławnienia $\Phi 11$ mm – $\Phi 21$ mm.

Przykładowa skrzynka zaciskowa uzwojeń wtórnych przekładnika jest przedstawiona na rysunku 1.



Rys 1. Przykładowa skrzynka zaciskowa

Obwody zewnętrzne przyłączać do zacisków wtórnych przekładnika zgodnie z dokumentacją projektową oraz schematem elektrycznym pokazanym na tabliczce schematowej.

Zacisk ekranu (E) oraz zacisk uzwojenia pierwotnego (N) cewki napięciowej muszą być uziemione mostkami poprzecznymi z sąsiadującą złączką uziomową podczas normalnej pracy przekładnika.

Złączki wewnątrz skrzynki są ułożone w taki sposób, że przy zastosowaniu mostków poprzecznych jest możliwe uziemienie dowolnego zacisku wtórnego danego uzwojenia.

Niewykorzystywane uzwojenie wtórne należy pozostawić rozwarte a jego „koniec” oznaczony jako „...n” uziemić za pomocą mostka poprzecznego.

W przekładnikach typu PV 123 na wszystkich uzwojeniach wtórnych wykonywane są specjalne przewężenia z drutu miedzianego Cu-ETP średnicy 1,2 mm o długości 50 mm. Przewężenia te, są umieszczone na przewodach wychodzących z przepustu żywicznego za listwą zaciskową w skrzynce przekładnika.

Przewężenia chronią przekładnik przed uszkodzeniem w przypadku zwarcia jego zacisków wtórnych. Zabezpieczenie to jest wystarczające do ochrony przekładnika na krótkim odcinku do najbliższego punktu, w którym montowane są właściwe zabezpieczenia. Dodatkowe bezpieczniki w skrzynce zaciskowej przekładnika nie są potrzebne.

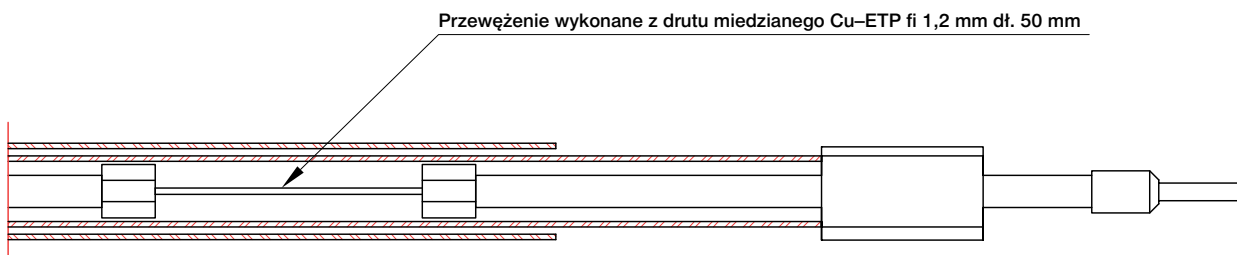
W przypadku wystąpienia zwarcia i zadziałania tego zabezpieczenia należy wymienić przewężenie.



Uwaga:

Nigdy nie należy zwierać zacisków wtórnych przekładnika.

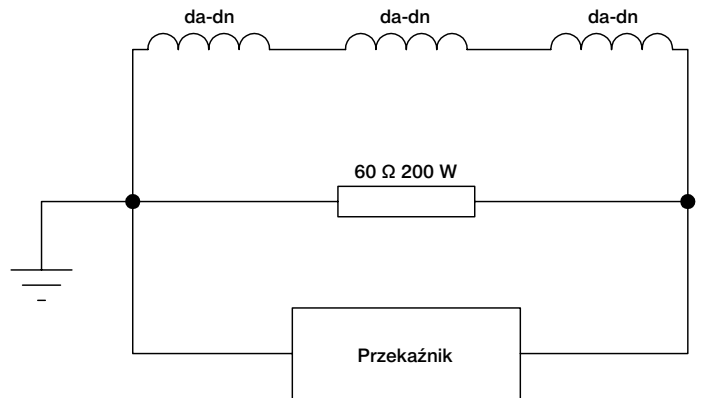
Uzwojenia napięcia resztkowego oznaczone jako „da-dn” służące do połączenia w otwarty trójkąt trzech przekładników na sąsiednich fazach należy uziemić tylko w jednym punkcie (w jednym z trzech przekładników). Uziemienie tak połączonych uzwojeń da-dn w więcej niż jednym punkcie spowoduje zwarcie i grozi uszkodzeniem przekładnika.



Rys. 2. Wykonanie przewężenia uzwojenia wtórnego

5.4. Zjawisko ferorezonansu

Przekładniki PV 123 są odporne na zjawisko ferorezonansu w szerokim zakresie pojemności doziemnych oraz pojemności kondensatorów sterujących stosowanych w wyłącznikach. Natomiast w przypadku sieci, w których takie zjawiska występowały wcześniej lub konfiguracji sieci szczególnie podatnych na takie zjawiska (np. z długą linią kablową), zaleca się wykorzystanie dodatkowego rezystora tłumiącego o wartości ok. 50-60 Ohm i mocy 200W wpiętego w obwód otwartego trójkąta uzwojeń da-dn trzech przekładników.



Rys. 3. Schemat włączenia opornika w obwód otwartego trójkąta

6. Momenty dokręcania śrub

Śruby zacisków pierwotnych M12	60 Nm
Śruby mocujące przekładnik do konstrukcji wsporczej	280 Nm

7. Obsługa i konserwacja



Uwaga:

Przekładniki są urządzeniami wysokiego napięcia i dlatego przy ich eksploatacji należy stosować odpowiednie przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

Zakres metrologiczny przekładnika jest gwarantowany wyłącznie w obszarze, który na podstawie jego danych znamionowych określa norma przedmiotowa. Norma ta jest podana na tabliczce znamionowej przekładnika. Zakres metrologiczny jest również przedstawiony w protokole z próby wyrobu, który jest dostarczany razem z przekładnikiem. Poza tym obszarem własności metrologiczne przekładnika nie są w żaden sposób gwarantowane.

7.1. Obsługa

Przekładniki nie wymagają szczególnej obsługi. Zazwyczaj kontrola wizualna jest wystarczająca. Lista kontrolna jest zamieszczona na końcu niniejszej instrukcji.

Kontrola wizualna:

Kontrola wizualna powinna polegać na sprawdzeniu:

- położenia wskaźnika poziomu oleju,
- szczelności przekładnika,

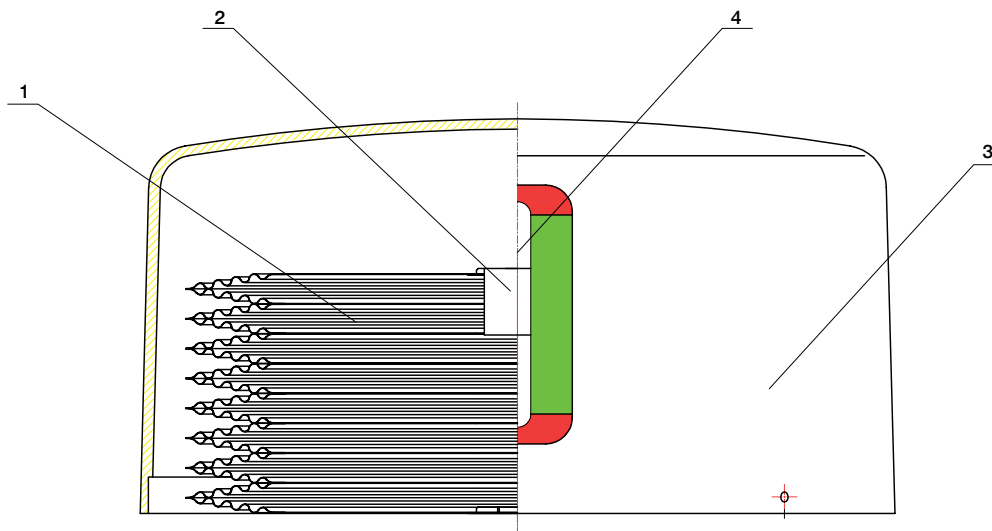
- braku mechanicznych uszkodzeń,
 - stanu izolatora oraz spoiwa łączącego izolator z okuciami.
- Okazjonalnie kontrolować stopień dokręcenia zacisku pierwotnego.

Szczelność przekładnika jest szczególnie ważnym kryterium, ponieważ w przypadku wycieków oleju, wilgoć może wnikać do wnętrza urządzenia. Natomiast niewielkie uszkodzenia izolatora mogą być naprawione na miejscu.

Wskaźnik poziomu oleju:

Zmiany położenia wskaźnika poziomu oleju zależą od temperatury oleju w przekładniku. Położenie wskaźnika powinno być w zakresie zielonego pola. Wejście wskaźnika na górne lub dolne pole czerwone świadczy o nieprawidłowej pracy przekładnika. W takiej sytuacji przekładnik należy wyłączyć z eksploatacji i skontaktować się z producentem.

Na górze przekładnika jest umieszczony worek kompensacyjny (1) ze stali nierdzewnej, służący do kompensacji termicznych zmian objętości oleju w przekładniku. Na górnej powierzchni worka jest umieszczony wskaźnik poziomu oleju (2). Worek jest umieszczony w metalowej osłonie (3) wyposażonej w wizjer (4). Zdjęcie osłony nie powoduje rozhermetyzowania przekładnika. Cały układ kompensacyjny jest pokazany na rysunku 4.



Rys. 4. Budowa układu kompensacyjnego

Położenie wskaźnika poziomu oleju	Interpretacja
Wskaźnik na zielonym polu	Przekładnik pracuje prawidłowo
Wskaźnik na górnym czerwonym polu	Zbyt duże ciśnienie oleju
	Przegrzanie przekładnika
	Zgazowanie oleju (uszkodzenie izolacji)
	Konieczna dalsza kontrola
Wskaźnik na dolnym czerwonym polu	Zbyt niski poziom oleju
	Podjęcie wycieku oleju (wilgoć może wnikać do wnętrza)
	Konieczna dalsza kontrola



Uwaga:

Wskazanie poziomu oleju we wszystkich trzech przekładnikach zainstalowanych na sąsiednich fazach powinno być praktycznie równe.

Pomiar współczynnika stratności dielektrycznej tg δ :

Przy pomiarze współczynnika stratności dielektrycznej tg δ , mostek pomiarowy podłączyć do zacisku ekranu cewki napięciowej oznaczonego jako E.

Należy pamiętać, aby po wykonaniu pomiaru ponownie go uziemić. Z reguły napięcie próby powinno wynosić 10 kV wartości skutecznej i należy je przyłożyć pomiędzy zacisk pierwotny A przekładnika a ziemię.

Pobieranie próbek oleju:

Ze względu na to, że przekładniki są hermetyczne, nie wymagają okresowego sprawdzania oleju. Olej znajdujący się w przekładniku spełnia wymagania normy PN-EN 60296 (IEC 60296).

Zaleca się jednak po 15-20 latach eksploatacji lub po stanie zakłóceń, jeśli są podejrzenia odnośnie sprawności przekładnika, kontrolę oleju.

W przypadku pobierania próbek oleju, należy się skontaktować z producentem celem otrzymania niezbędnych instrukcji. W przypadku pobrania próbki oleju bez zgody producenta w okresie gwarancyjnym aparat traci gwarancję.

7.2. Zabezpieczenie przed korozją

Zewnętrzne elementy obudowy przekładnika wykonane są w postaci odlewów ze stopu aluminium odpornego na korozję. Odlewy mogą być niemalowane lub malowane. Typowe kolory w przypadku malowanych odlewów to jasno-szary (RAL 7035) lub szaro-zielony (RAL 7033). Natomiast pozostałe elementy metalowe jak np. śruby wykonane są ze stali nierdzewnej.

8. Budowa przekładnika

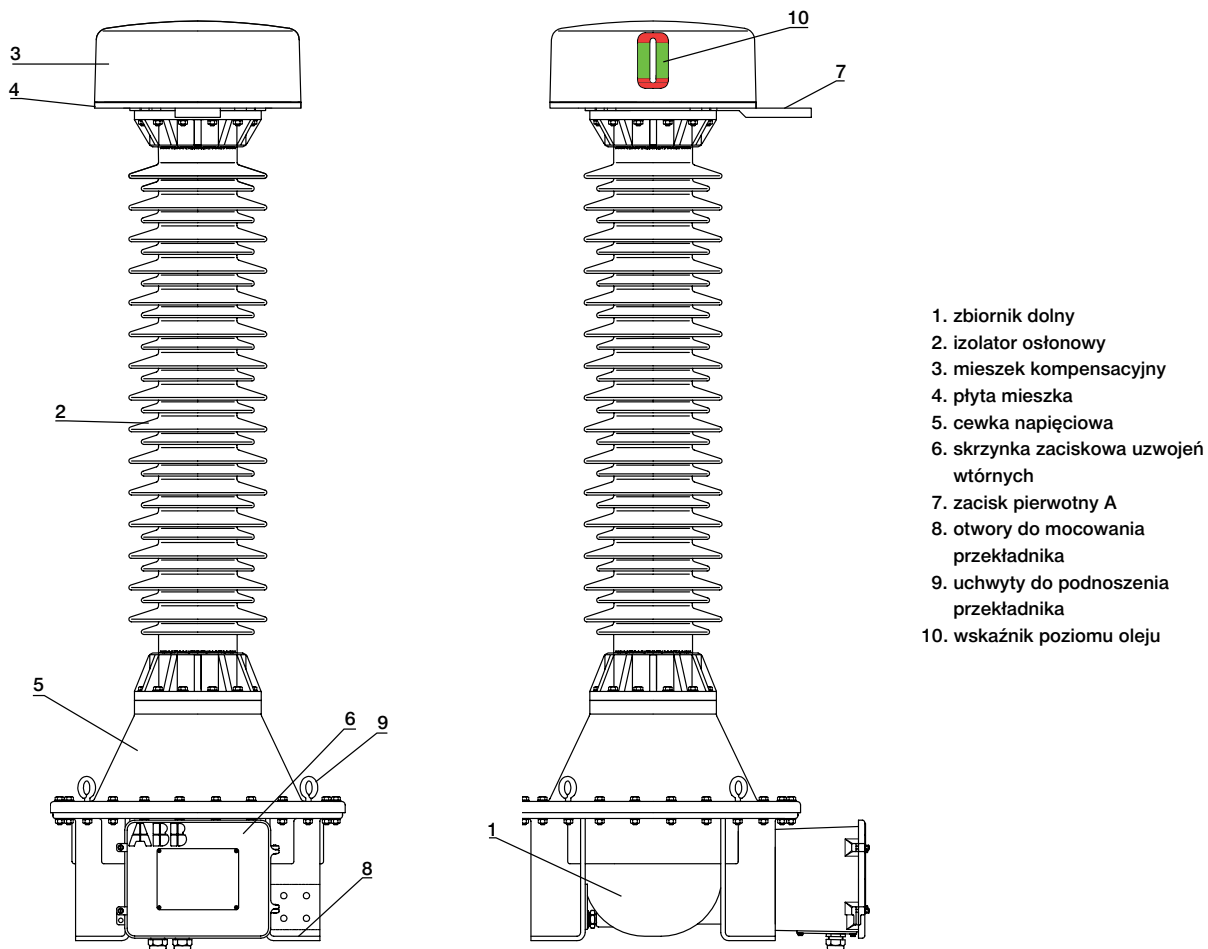
Przekładnik napięciowy typu PV 123 składa się z cewki napięciowej umieszczonej w hermetycznej obudowie wypełnionej olejem transformatorowym.

Na zwijającym, przecinającym rdzeniu magnetycznym typu płaszczoowego są umieszczone koncentrycznie uzwojenia wtórne oraz uzwojenie pierwotne. Wielowarstwowe uzwojenie pierwotne izolowane jest papierem elektroizolacyjnym zaimpregnowanym olejem transformatorowym. Rozkład naprężeń w izolacji papierowej jest sterowany pojemnościowo. Rdzeń z uzwojeniami jest umieszczony w zbiorniku dolnym.

Izolację główną przekładnika stanowi papier elektroizolacyjny wysuszony w wysokiej temperaturze i w wysokiej próżni zaimpregnowany olejem transformatorowym. Wolne przestrzenie wnętrza przekładnika wypełnione są olejem transformatorowym. Izolację zewnętrzną stanowi izolator osłonowy wykonany z porcelany elektrotechnicznej ze szkliwem brązowym lub z rury szklano-epoksydowej (FRP) pokrytej gumą silikonową w kolorze szarym.

Uszczelki w przekładniku są typu o-ring i wykonane są z gumy olejoodpornej NBR.

W przypadku wykonanego wzorcowania uzwojeń pomiarowych dodatkowo na przekładniku oraz tabliczce znamionowej (jeśli jest wymagane) zamieszczone zostały odpowiednie cechy legalizacyjne (oznaczenia).



Rys. 5. Budowa przekładnika napięciowego PV 123

9. Utylizacja

Przy prawidłowej eksploatacji i braku mechanicznych uszkodzeń przekładnik powinien pracować ponad 30 lat. Po tym okresie lub po zaniechaniu dalszej jego eksploatacji zaleca się przekładnik utylizować.

Podstawowe materiały zastosowane w przekładniku:

L.p.	Materiał	Ilość [kg]
1	Miedź (Cu – ETP)	10
2	Stop aluminium AC-Al Si10Mg (Cu)	40
3	Stal	20
4	Blacha transformatorowa	50
6	Olej transformatorowy mineralny	50
7	Papier elektroizolacyjny	25
8	Materiały izolacyjne stałe (żywica epoksydowa, papier bakelizowany)	5
9	Porcelana	80
10	Izolator kompozytowy	20

Poz. 9 i 10 alternatywnie.

Powyższe wartości mają charakter orientacyjny.

9. 1. Sposób postępowania przy utylizacji

Materiały należy utylizować zgodnie z krajowymi (lub lokalnymi) przepisami prawa. Na terenie Rzeczypospolitej Polskiej sposób postępowania przy utylizacji przekładników określa ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. opublikowana w Dzienniku Ustaw 2013 poz. 21 wraz z późniejszymi zmianami.

10. Lista Kontrolna

10.1. Przed pierwszym zasilaniem

Co sprawdzić	Kiedy	Sprawdź czy
1. Wygląd opakowania zewnętrznego	A	Brak śladów nieostrożnego obchodzenia się
2. Szczelność przekładnika	A, B, C	Brak śladów wycieku oleju oraz tłustych plam (nawet jeśli opakowanie jest nienaruszone)
3. Obudowa przekładnika	B, C	Izolator, zaciski oraz obudowa przekładnika nie noszą śladów uszkodzeń mechanicznych
4. Poziom oleju	B, C	Wskaźnik poziomu oleju we właściwej pozycji
5. Jakość i prawidłowość wykonanych połączeń	C	Wykonane połączenia są pewne i zgodne z projektem

10.2. Po pierwszym zasilaniu

Co sprawdzić	Kiedy	Sprawdź czy
6. Szczelność przekładnika	D, E	Brak śladów wycieku oleju oraz tłustych plam
7. Obudowa przekładnika	D, E	Izolator, zaciski oraz obudowa przekładnika nie noszą śladów uszkodzeń mechanicznych
8. Poziom oleju	D, E	Wskaźnik poziomu oleju we właściwej pozycji
9. Próba izolacji uzwojeń wtórnych (metoda pomiaru zależy do lokalnych praktyk)	E	Wartości zależne od wieku, poziomu napięcia, metody pomiaru i temperatury
10. Współczynnik stratności dielektrycznej tg δ (metoda pomiaru zależy do lokalnych praktyk)	E	Wartości zależne od wieku, poziomu napięcia, metody pomiaru i temperatury Odpowiednie zaciski oznaczono jako: E/tg δ
11. Pobranie próbek oleju: analiza gazów (DGA), tg δ , zawartość wody	E	Pomiary nie wykazały przekroczenia dopuszczalnych limitów

Kiedy

A	Po przyjeździe przekładnika na miejsce
B	Po rozpakowaniu
C	Bezpośrednio przed podaniem napięcia
D	Podczas okresowych rutynowych kontroli zgodnie z ustalonym harmonogramem dla stacji
E	Po 15 – 20 latach lub kontrola sprawności po stanie zakłóceniovym jeśli są podejrzenia odnośnie sprawności przekładnika

11. Zakończenie

W celu uzyskania dodatkowych informacji dotyczących obsługi i konserwacji przekładników typu PV 123 prosimy skontaktować się z producentem przekładników.

Więcej informacji:

ABB Sp. z o.o.

Oddział w Przasnyszu

ul. Leszno 59

06-300 Przasnysz

Tel.: +48 22 223 89 24

Fax.: +48 22 223 89 58

www.abb.pl

ABB zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian technicznych bądź modyfikacji zawartości niniejszego dokumentu bez uprzedniego powiadomienia. W przypadku zamówień obowiązywać będą uzgodnione warunki. ABB Sp. z o.o. nie ponosi żadnej odpowiedzialności za potencjalne błędy lub możliwe braki informacji w tym dokumencie.

Zastrzegamy wszelkie prawa do niniejszego dokumentu i jego tematyki oraz zawartych w nim zdjęć i ilustracji. Jakiegokolwiek kopiowanie, ujawnianie stronom trzecim lub wykorzystanie jego zawartości w części lub w całości bez uzyskania uprzednio pisemnej zgody ABB Sp. z o.o. jest zabronione.

© Copyright 2014 ABB

Wszelkie prawa zastrzeżone