

Ocena

stanu technicznego transformatora metodą TrafoGrade
Nr EC BT 2015-05-12

STATUS



Ilość punktów: 30,0 / 33

ZLECENIE

Zleceniodawca:

Lokalizacja obiektu:

Data wykonania prac: 12 maja 2015

Data wykonania protokołu: 19 maja 2015

DANE TRANSFORMATORA

Producent: ZREW

Napięcia: 115/6,3 kV

Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA

Typ: TRx-20000/110

Układ: YNd11

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)

PPZ: VEL-110-24 nr49228 R=4,3

Napęd: MLR 3/180 nr ST6202

OCENA TECHNICZNA



STAN OSPRZĘTU



Ilość punktów: 14,3 / 15



STAN CZĘŚCI AKTYWNEJ



Ilość punktów: 13,0 / 15



ZAAWANSOWANIE PROCESÓW STARZENIOWYCH



Ilość punktów: 15,0 / 15

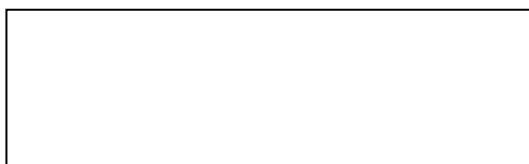
ORZECZENIE

Transformator typu TRx-20000/110 nr może pracować w ruchu elektrycznym.

Transformator otrzymał 30,0 punktów w 33-punktowej skali ocen według metody TrafoGrade, co pozwala określić jego stan techniczny jako DOBRY.

Integralną częścią oceny są zawarte w załącznikach szczegółowe protokoły badań.

PERSPEKTYWA EKSPLOATACJI



Energo-Complex Sp. z o.o.
ul. Lotników 9, 41-949 Piekary Śląskie
Tel.: +48 32 775 67 00, Fax.: +48 32 775 67 02
NIP 627-252-60-73

Producent: ZREW
Napięcia: 115/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/110
Układ: YNd11

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-110-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/180 nr ST6202

METODYKA I WYNIKI OCENY

Oceny stanu technicznego transformatora dokonano na podstawie trzech grup badań: oceny stanu osprzętu, oceny stanu części aktywnej oraz oceny zaawansowania procesów starzeniowych izolacji.

STAN OSPRZĘTU

Brak Uwag.

STAN CZĘŚCI AKTYWNEJ

Oceny stanu technicznego części aktywnej dokonano na podstawie:

- ✓ pomiaru odkształceń uzwojeń metodą FRA
- ✓ pomiaru rezystancji uzwojeń
- ✓ pomiaru rezystancji izolacji
- ✓ analizy chromatograficznej oleju

Nie stwierdzono odkształceń uzwojeń. Wartości gazów rozpuszczonych w oleju wskazują na występowanie przegrzań miejscowych o temperaturze $t < 300^{\circ}\text{C}$ poza izolacją celulozową.

ZAAWANSOWANIE PROCESÓW STARZENIOWYCH

Oceny stopnia zaawansowania procesów starzeniowych dokonano na podstawie:

- ✓ pomiaru zawilgocenia izolacji stałej transformatora,
- ✓ pomiaru poziomu koncentracji związków furanu w oleju,
- ✓ pomiarów fizykochemicznych parametrów oleju,
- ✓ wieku i historii pracy jednostki.

Badania wykazały 1,9-procentowe zawilgocenie izolacji stałej transformatora, co uważa się za poziom normalny. Zarejestrowane wartości furanów nie wskazują na występujące zestarzenie izolacji celulozowej. Zarejestrowane parametry fizykochemiczne oleju są w granicach dopuszczalnych. Zaleca się przeprowadzenie następnego badania za 6 miesięcy celem monitorowania zmian. Zaleca się przeprowadzenie kontrolnego badania zawilgocenia izolacji celulozowej po czterech latach w celu monitorowania zachodzących zmian.

Załączniki:

1. Raport z pomiaru odkształceń uzwojeń
2. Raport z pomiaru stopnia zawilgocenia izolacji celulozowej
3. Raport z pomiarów elektrycznych
4. Raport z badania oleju

Producent: ZREW
Napięcia: 115/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/110
Układ: YNd11

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-110-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/180 nr ST6202

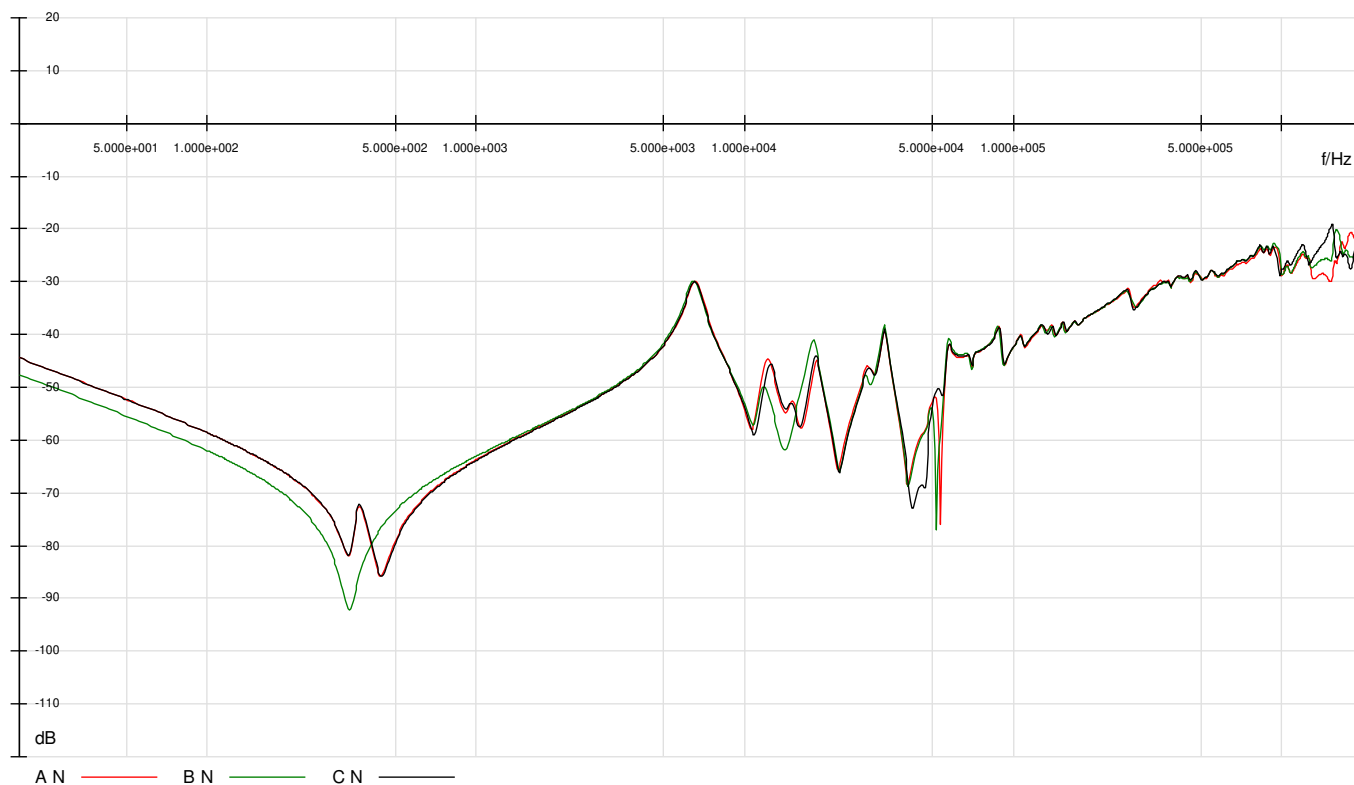
ZAŁĄCZNIK NR I

POMIAR ODKSZTAŁCEŃ UZWOJEŃ

Identyfikacja odkształceń i deformacji uzwojeń polega na wyznaczeniu oraz porównaniu między sobą funkcji przenoszenia poszczególnych uzwojeń transformatora w trzech układach:

- uzwojenia przeciwnej strony transformatora otwarte (pierwszy zaczepek),
- uzwojenia przeciwnej strony transformatora otwarte (środkowy zaczepek),
- uzwojenia przeciwnej strony transformatora otwarte (ostatni zaczepek),
- układ pojemnościowy.

Funkcje przenoszenia wyznaczono przyrządem Franalyzer produkcji OMICRON w zakresie częstotliwości 20Hz÷2MHz. Zarejestrowane krzywe przedstawiono na rysunkach 1÷3.

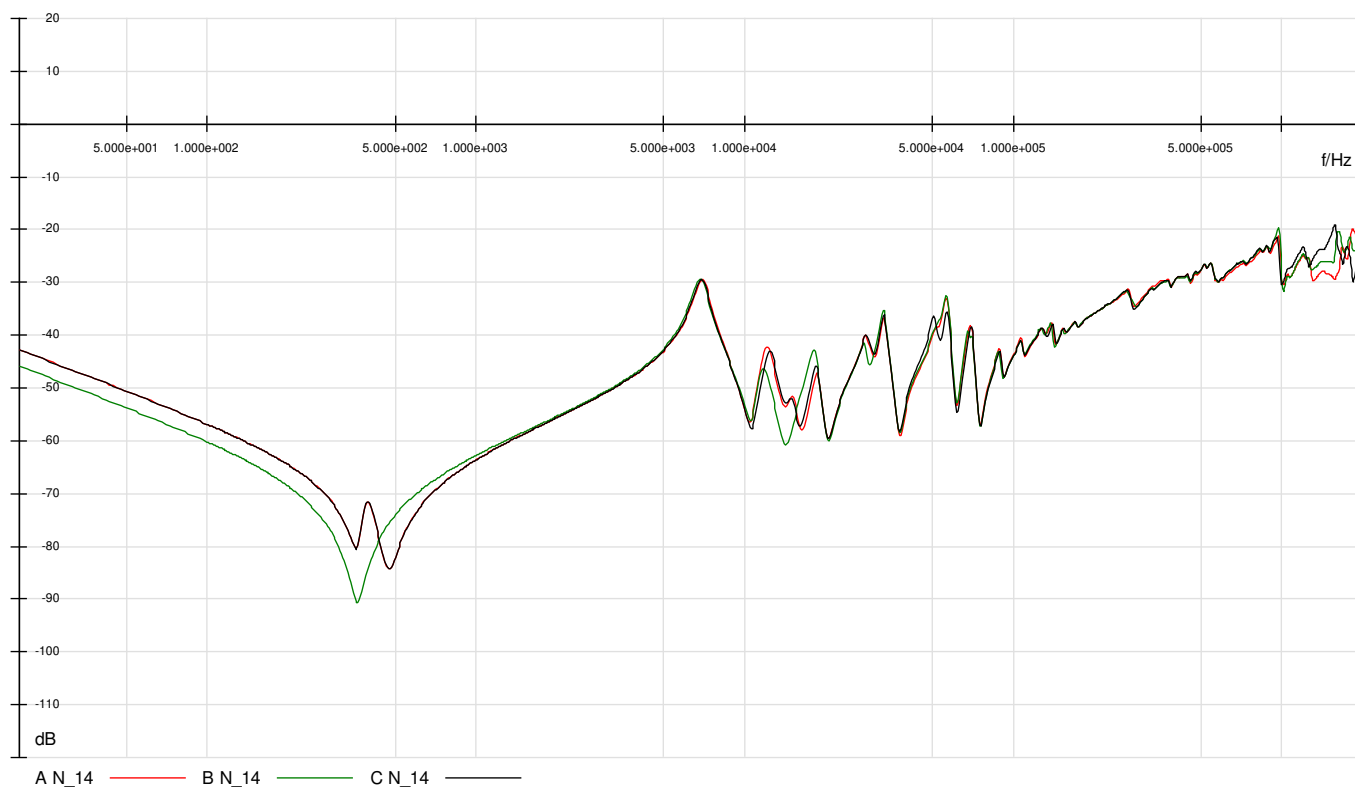


Rys.1a. Funkcje przenoszenia uzwojenia GN przy otwartym uzwojeniu DN (pierwszy zaczepek).

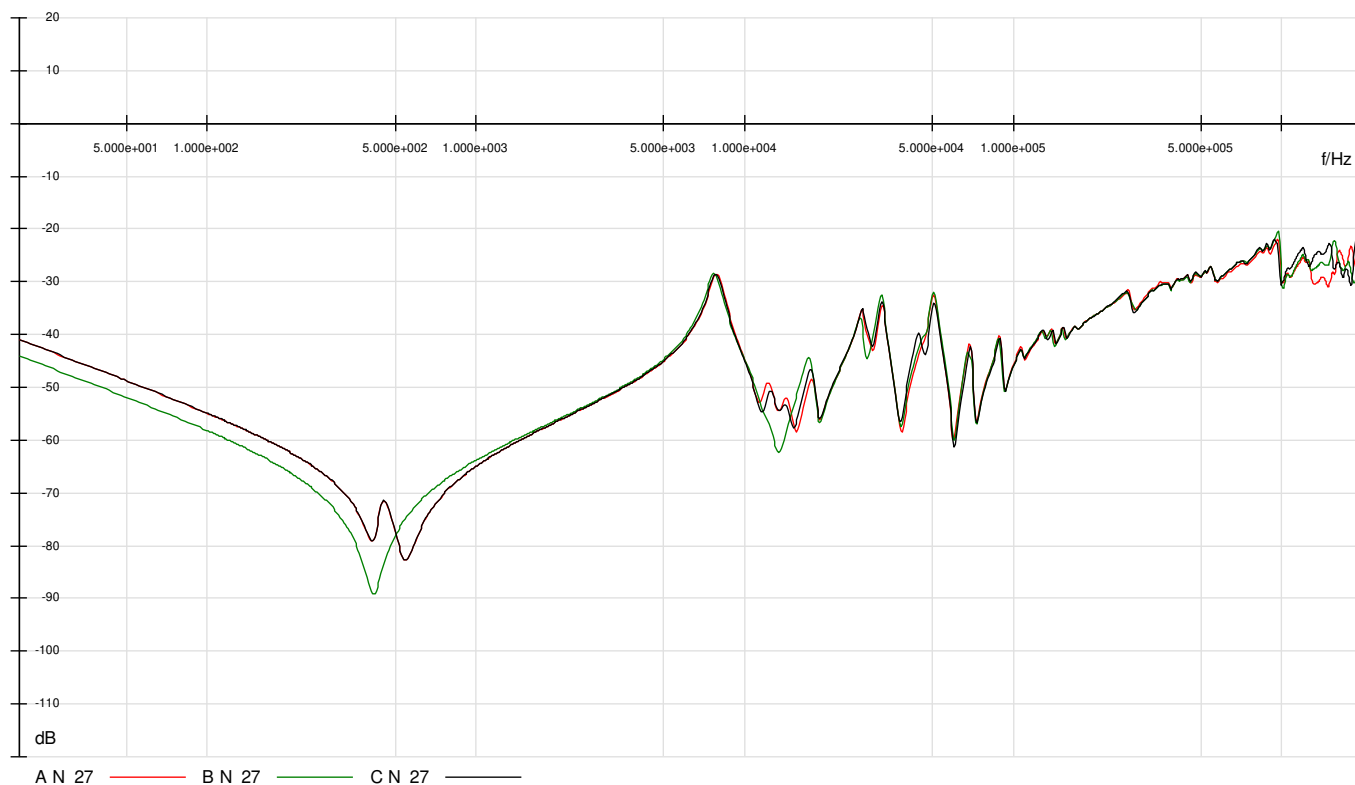
Producent: ZREW
Napięcia: 115/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/110
Układ: YNd11

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-110-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/180 nr ST6202



Rys.1b. Funkcje przenoszenia uzwojenia GN przy otwartym uzwojeniu DN (znamionowy zaczepek).

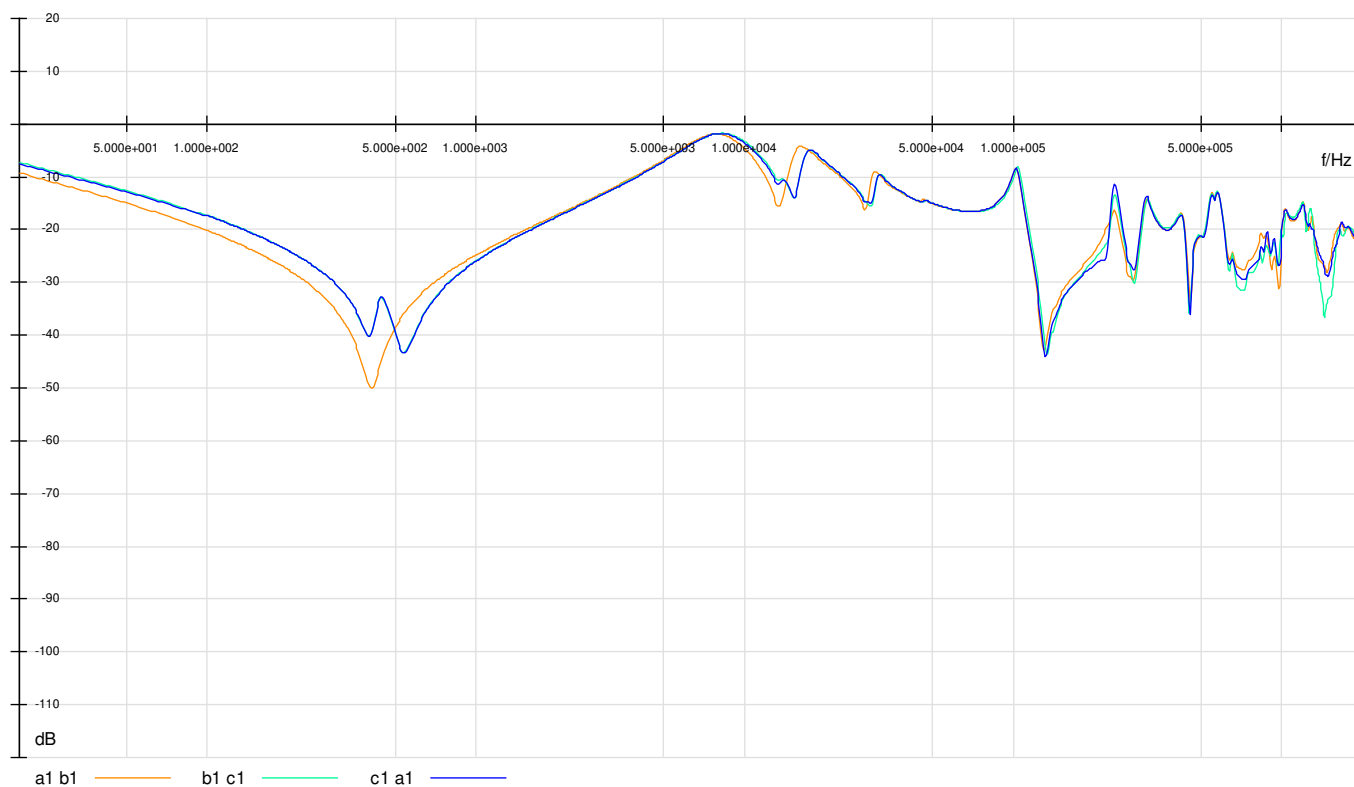


Rys.1c. Funkcje przenoszenia uzwojenia GN przy otwartym uzwojeniu DN (ostatni zaczepek).

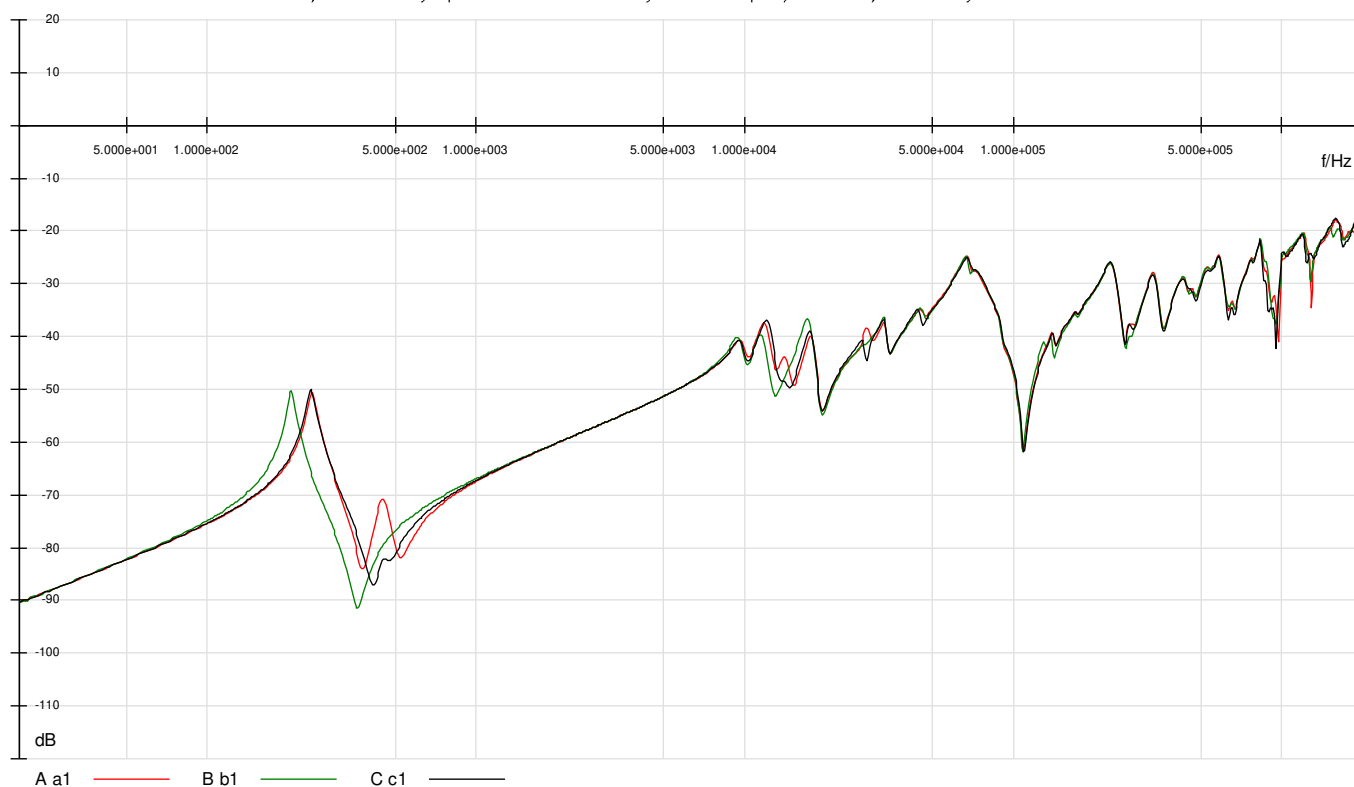
Producent: ZREW
Napięcia: 115/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/110
Układ: YNd11

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-110-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/180 nr ST6202



Rys.2. Funkcje przenoszenia uzwojenia DN przy otwartym uzwojeniu GN.



Rys.3 Układ pojemnościowy GN do DN.

Orzeczenie:

Nie stwierdzono odkształceń uzwojeń. Występujące różnice między krzywymi SFRA są typowe i niezwiązane z deformacją cewek. Zmierzone krzywe stanowią punkt odniesienia dla pomiarów wykonywanych w przyszłości. Zaleca się przeprowadzenie następnego badania SFRA w przypadku zadziałania zabezpieczeń nadprądowych i/lub różnicowo-prądowych transformatora.

Producent: ZREW
Napięcia: 115/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/110
Układ: YNd11

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-110-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/180 nr ST6202

ZAŁĄCZNIK NR 2

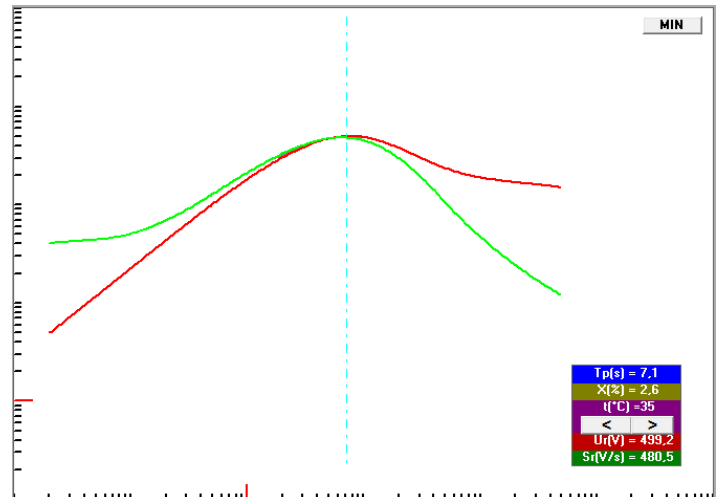
POMIAR STOPNIA ZAWILGOCENIA IZOLACJI CELULOZOWEJ

Zawilgocenie izolacji celulozowej zostało wyznaczone metodą skojarzonego pomiaru napięcia powrotnego (RVM) oraz prądów polaryzacji i depolaryzacji (PDC).

Pomiar RVM.

Pomiaru dokonano przyrządem produkcji B&C Diagnostics, między zwartym uzwojeniem GN a DN zwartym do kadzi. Temperatura uzwojeń podczas pomiaru ok. 35 °C. Napięcie pomiarowe 2000V DC. Zarejestrowaną w trakcie pomiaru RVM zależność $U_m = \zeta(t_c)$ przedstawiono na rysunku 6.

Wyznaczony z krzywej napięcia powrotnego stopień zawilgocenia izolacji stałej wynosi $X = 2,6 \%$.



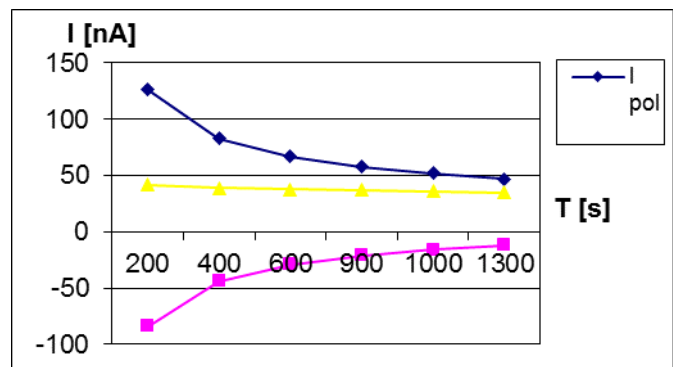
Rys. 5. Charakterystyka napięcia powrotnego

Pomiar PDC.

Pomiar PDC polega na rejestracji zmian prądu polaryzacji i depolaryzacji izolacji oraz wyznaczeniu prądu przewodnictwa układu izolacyjnego. Na tej podstawie, po uwzględnieniu geometrii uzwojeń oraz temperatury, można określić stopień zawilgocenia izolacji stałej (celulozy).

Temperatura uzwojeń podczas pomiaru ok. 35 °C. Napięcie pomiarowe 2000V DC. Zarejestrowane zależności czasowe $J_{pol} = f(t)$, $J_{dep} = f(t)$ oraz $J_{przew} = f(t)$ przedstawiono na rysunku 7.

Wynik pomiaru PDC wskazuje na stopień zawilgocenia izolacji stałej $X = 1,7 \%$.



Rys.6 Charakterystyki prądów polaryzacji, depolaryzacji oraz przewodnictwa

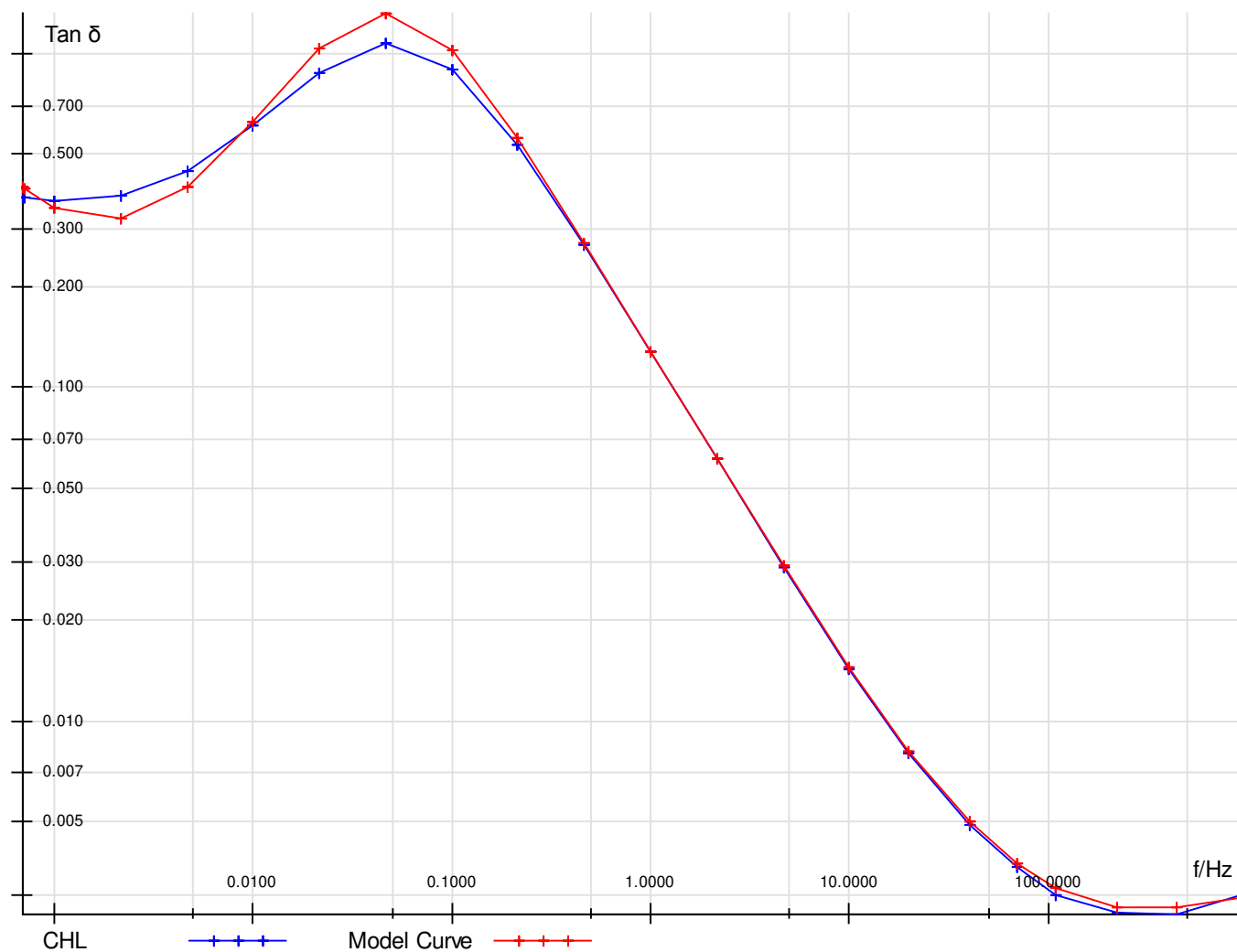
Producent: ZREW
Napięcia: 115/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/110
Układ: YNd11

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-110-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/180 nr ST6202

METODA FDS

Charakterystyki FDS wyznaczone za pomocą miernika DIRANA firmy OMICRON. Na rysunku 7 przedstawiono charakterystyki częstotliwościowe FDS wyznaczone dla izolacji transformatora.



Rys.7. Charakterystyki FDS

Po analizie warunków pomiaru stopień zawilgocenia izolacji celulozowej oszacowano na $X = 1,8 \%$.

ORZECZENIE:

Zawilgocenie na poziomie $X = 1,9 \%$ należy uznać za normalne.

Producent: ZREW
Napięcia: 115/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/110
Układ: YNdII

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-110-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/180 nr ST6202

ZAŁĄCZNIK NR 3

POMIAR REZYSTANCJI UZWOJEŃ

Pomiary rezystancji czynnej uzwojeń dokonano zestawem pomiarowym CPC 100 produkcji OMICRON.
Wyniki pomiarów rezystancji uzwojeń przedstawiono w tabelicy I. Temperatura oleju w trakcie pomiarów wynosiła 35°C.

Tabela I. Wartości rezystancji uzwojeń transformatora

| Uzwojenie | | Rezystancje [$m\Omega$] | | | Odchyłki od średniej [%] | | |
|-----------|----|---------------------------|---------|---------|--------------------------|--------|--------|
| | | Faza A | Faza B | Faza C | Faza A | Faza B | Faza C |
| GN | 1 | 1603,73 | 1609,84 | 1610,69 | -0,27 | 0,11 | 0,16 |
| | 2 | 1603,46 | 1610,11 | 1610,40 | -0,28 | 0,13 | 0,15 |
| | 3 | 1583,97 | 1590,24 | 1590,60 | -0,27 | 0,12 | 0,15 |
| | 4 | 1563,97 | 1570,56 | 1570,62 | -0,28 | 0,14 | 0,14 |
| | 5 | 1544,27 | 1550,96 | 1551,22 | -0,29 | 0,14 | 0,16 |
| | 6 | 1524,69 | 1531,23 | 1531,44 | -0,29 | 0,14 | 0,15 |
| | 7 | 1504,83 | 1511,36 | 1512,31 | -0,31 | 0,12 | 0,19 |
| | 8 | 1505,13 | 1511,81 | 1512,27 | -0,31 | 0,14 | 0,17 |
| | 9 | 1485,51 | 1492,06 | 1492,57 | -0,30 | 0,14 | 0,17 |
| | 10 | 1465,87 | 1472,70 | 1472,64 | -0,31 | 0,16 | 0,15 |
| | 11 | 1446,52 | 1453,22 | 1453,29 | -0,31 | 0,15 | 0,16 |
| | 12 | 1446,59 | 1453,37 | 1453,31 | -0,31 | 0,16 | 0,15 |
| | 13 | 1425,67 | 1431,61 | 1430,72 | -0,26 | 0,16 | 0,10 |
| | 14 | 1425,33 | 1431,50 | 1430,57 | -0,27 | 0,17 | 0,10 |
| | 15 | 1425,42 | 1431,83 | 1430,94 | -0,28 | 0,17 | 0,11 |
| | 16 | 1425,96 | 1431,65 | 1431,02 | -0,25 | 0,15 | 0,10 |
| | 17 | 1445,87 | 1452,93 | 1452,81 | -0,32 | 0,16 | 0,16 |
| | 18 | 1465,86 | 1472,79 | 1472,56 | -0,31 | 0,16 | 0,15 |
| | 19 | 1485,09 | 1492,06 | 1491,95 | -0,31 | 0,16 | 0,15 |
| | 20 | 1504,90 | 1511,83 | 1511,66 | -0,30 | 0,16 | 0,15 |
| | 21 | 1524,37 | 1531,31 | 1531,36 | -0,30 | 0,15 | 0,15 |
| | 22 | 1524,64 | 1531,20 | 1531,48 | -0,29 | 0,14 | 0,16 |
| | 23 | 1544,46 | 1551,01 | 1551,18 | -0,29 | 0,14 | 0,15 |
| | 24 | 1564,09 | 1570,81 | 1570,80 | -0,29 | 0,14 | 0,14 |
| | 25 | 1583,49 | 1590,76 | 1590,42 | -0,30 | 0,16 | 0,14 |
| | 26 | 1583,50 | 1590,60 | 1590,54 | -0,30 | 0,15 | 0,15 |
| | 27 | 1603,51 | 1610,32 | 1610,12 | -0,28 | 0,15 | 0,13 |
| DN | | A – B | B – C | C – A | A – B | B – C | C – A |
| | | 6,67 | 6,71 | 6,68 | -0,24 | 0,34 | -0,09 |

Orzeczenie:

Wyniki pomiarów nie budzą zastrzeżeń. Wartości dopuszczalnej odchyłki od średniej (3%).

Producent: ZREW
Napięcia: 115/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/110
Układ: YNd11

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-110-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/180 nr ST6202

POMIAR PRZEKŁADNI NAPIĘCIOWEJ

Pomiaru przekładni napięciowej dokonano zestawem pomiarowym CPC 100 produkcji OMICRON.

Tablica 2. Wyniki pomiarów przekładni transformatora Napięcie pomiaru U=230 [V].

| Układ | Zaczepek | Przekładnia znamionowa | Przekładnia zmierzona (układ pomiarowy) | | | | | |
|-------|----------|------------------------|---|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| | | | Faza A | δ [%] | Faza B | δ [%] | Faza C | δ [%] |
| GN-DN | 1 | 11,5928 | 11,5801 | -0,11 | 11,5883 | -0,04 | 11,5889 | -0,03 |
| | 2 | 11,5928 | 11,5802 | -0,11 | 11,5883 | -0,04 | 11,5890 | -0,03 |
| | 3 | 11,4757 | 11,4632 | -0,11 | 11,4714 | -0,04 | 11,4720 | -0,03 |
| | 4 | 11,3586 | 11,3461 | -0,11 | 11,3543 | -0,04 | 11,3549 | -0,03 |
| | 5 | 11,2415 | 11,2290 | -0,11 | 11,2372 | -0,04 | 11,2378 | -0,03 |
| | 6 | 11,1243 | 11,1121 | -0,11 | 11,1202 | -0,04 | 11,1207 | -0,03 |
| | 7 | 11,0073 | 10,9950 | -0,11 | 11,0031 | -0,04 | 11,0037 | -0,03 |
| | 8 | 11,0073 | 10,9951 | -0,11 | 11,0031 | -0,04 | 11,0036 | -0,03 |
| | 9 | 10,8902 | 10,8778 | -0,11 | 10,8860 | -0,04 | 10,8865 | -0,03 |
| | 10 | 10,7731 | 10,7609 | -0,11 | 10,7691 | -0,04 | 10,7696 | -0,03 |
| | 11 | 10,6561 | 10,6437 | -0,12 | 10,6520 | -0,04 | 10,6525 | -0,03 |
| | 12 | 10,6561 | 10,6437 | -0,12 | 10,6521 | -0,04 | 10,6525 | -0,03 |
| | 13 | 10,5389 | 10,5267 | -0,12 | 10,5350 | -0,04 | 10,5354 | -0,03 |
| | 14 | 10,5389 | 10,5268 | -0,12 | 10,5349 | -0,04 | 10,5355 | -0,03 |
| | 15 | 10,5389 | 10,5267 | -0,12 | 10,5350 | -0,04 | 10,5354 | -0,03 |
| | 16 | 10,5389 | 10,5268 | -0,11 | 10,5350 | -0,04 | 10,5355 | -0,03 |
| | 17 | 10,4218 | 10,4097 | -0,12 | 10,4179 | -0,04 | 10,4185 | -0,03 |
| | 18 | 10,3047 | 10,2926 | -0,12 | 10,3008 | -0,04 | 10,3014 | -0,03 |
| | 19 | 10,1876 | 10,1754 | -0,12 | 10,1838 | -0,04 | 10,1841 | -0,03 |
| | 20 | 10,0705 | 10,0584 | -0,12 | 10,0667 | -0,04 | 10,0671 | -0,03 |
| | 21 | 9,9533 | 9,9413 | -0,12 | 9,9495 | -0,04 | 9,9500 | -0,03 |
| | 22 | 9,9533 | 9,9412 | -0,12 | 9,9496 | -0,04 | 9,9500 | -0,03 |
| | 23 | 9,8363 | 9,8242 | -0,12 | 9,8325 | -0,04 | 9,8329 | -0,03 |
| | 24 | 9,7193 | 9,7070 | -0,13 | 9,7153 | -0,04 | 9,7158 | -0,04 |
| | 25 | 9,6023 | 9,5898 | -0,13 | 9,5983 | -0,04 | 9,5986 | -0,04 |
| | 26 | 9,6023 | 9,5898 | -0,13 | 9,5983 | -0,04 | 9,5987 | -0,04 |
| | 27 | 9,4850 | 9,4728 | -0,13 | 9,4813 | -0,04 | 9,4816 | -0,04 |

Orzeczenie:
Wyniki pomiarów nie budzą zastrzeżeń.

Producent: ZREW
Napięcia: 115/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/110
Układ: YNd11

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-110-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/180 nr ST6202

POMIAR PRĄDÓW MAGNESUJĄCYCH

Pomiar prądów magnesujących dokonano zestawem pomiarowym CPC 100 produkcji OMICRON.

Tablica 3. Wyniki pomiarów prądów magnesujących

| Układ | Zaczep | Prądy magnesujące [mA] | | |
|-------|--------|------------------------|--------|--------|
| | | Faza A | Faza B | Faza C |
| GN | 1 | 4,8 | 3,4 | 4,9 |
| | 2 | 4,8 | 3,4 | 4,9 |
| | 3 | 4,9 | 3,5 | 5,0 |
| | 4 | 5,0 | 3,5 | 5,1 |
| | 5 | 5,1 | 3,6 | 5,2 |
| | 6 | 5,2 | 3,7 | 5,3 |
| | 7 | 5,3 | 3,7 | 5,4 |
| | 8 | 5,3 | 3,7 | 5,4 |
| | 9 | 5,4 | 3,8 | 5,5 |
| | 10 | 5,5 | 3,9 | 5,6 |
| | 11 | 5,6 | 4,0 | 5,8 |
| | 12 | 5,7 | 4,0 | 5,8 |
| | 13 | 5,8 | 4,1 | 5,9 |
| | 14 | 5,9 | 4,1 | 6,0 |
| | 15 | 5,9 | 4,2 | 6,0 |
| | 16 | 5,9 | 4,2 | 6,0 |
| | 17 | 6,0 | 4,3 | 6,1 |
| | 18 | 6,1 | 4,3 | 6,2 |
| | 19 | 6,3 | 4,5 | 6,4 |
| | 20 | 6,4 | 4,6 | 6,5 |
| | 21 | 6,6 | 4,7 | 6,7 |
| | 22 | 6,6 | 4,7 | 6,7 |
| | 23 | 6,7 | 4,8 | 6,8 |
| | 24 | 6,9 | 4,9 | 7,0 |
| | 25 | 7,0 | 5,0 | 7,1 |
| | 26 | 7,0 | 5,0 | 7,1 |
| | 27 | 7,2 | 5,1 | 7,3 |

Orzeczenie:
Wyniki pomiarów nie budzą zastrzeżeń.

Producent: ZREW
Napięcia: I 15/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/I 10
Układ: YNd11

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-I 10-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/180 nr ST6202

POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI

Pomiaru rezystancji izolacji dokonano miernikiem typu MEGGER. Napięcie pomiarowe $U = 5$ kV.

Tablica 4. Rezystancje izolacji przeliczone na temperaturę $T = 30^{\circ}\text{C}$

| Układ pomiarowy | R izolacji [$\text{G}\Omega$] po czasie w (s) | | |
|-----------------|---|----------|-----------|
| | R_{15} | R_{60} | R_{300} |
| GN – DN, z | 0,51 | 1,25 | 2,28 |
| DN – GN, z | 0,46 | 2,31 | 5,14 |
| GN – DN – z, e | 1,22 | 6,01 | 19,0 |

Orzeczenie:

Wyniki pomiarów nie budzą zastrzeżeń.

POMIAR WSPÓŁCZYNNIKA STRATNOŚCI DIELEKTRYCZNEJ UZWOJEŃ

Pomiaru współczynnika stratności dielektrycznej dokonano przyrządem pomiarowym CPC 100 wyposażonym w moduł wysokonapięciowy CP-TD1 produkcji firmy OMICRON. Napięcie pomiarowe $U = 10$ kV, częstotliwość 50Hz.

Tablica 5. Wartości tg delta [%] i pojemności C [nF] uzwojeń

| Układ pomiarowy | Tg delta [%] | C [nF] |
|-----------------|--------------|--------|
| GN – DN, z | 0,54 | 2,94 |
| DN – GN, z | 0,50 | 7,55 |
| GN – DN – z, e | 0,46 | 4,69 |

Orzeczenie:

Wyniki pomiarów nie budzą zastrzeżeń.

POMIAR WSPÓŁCZYNNIKA STRATNOŚCI DIELEKTRYCZNEJ IZOLATORÓW PRZEPUSTOWYCH

Pomiaru współczynnika stratności dielektrycznej dokonano przyrządem pomiarowym CPC 100 wyposażonym w moduł wysokonapięciowy CP-TD1 produkcji firmy Omicron. Napięcie pomiarowe $U = 10$ kV, częstotliwość 50Hz.

Tablica 6. Wartości tg delta [%] i pojemności C [pF] izolatorów przepustowych

| Izolator przepustowy | Tg delta [%] | C [pF] |
|------------------------------|--------------|--------|
| GN Faza A PTK 123/450/630 | 0,77 | 129,8 |
| GN Faza B PTK 123/450/630 | 0,80 | 127,2 |
| GN Faza C PTK 123/450/630 | 0,80 | 131,3 |

Orzeczenie:

Wyniki pomiarów nie budzą zastrzeżeń.

Producent: ZREW
Napięcia: 115/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/110
Układ: YNd11

Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-110-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/180 nr ST6202

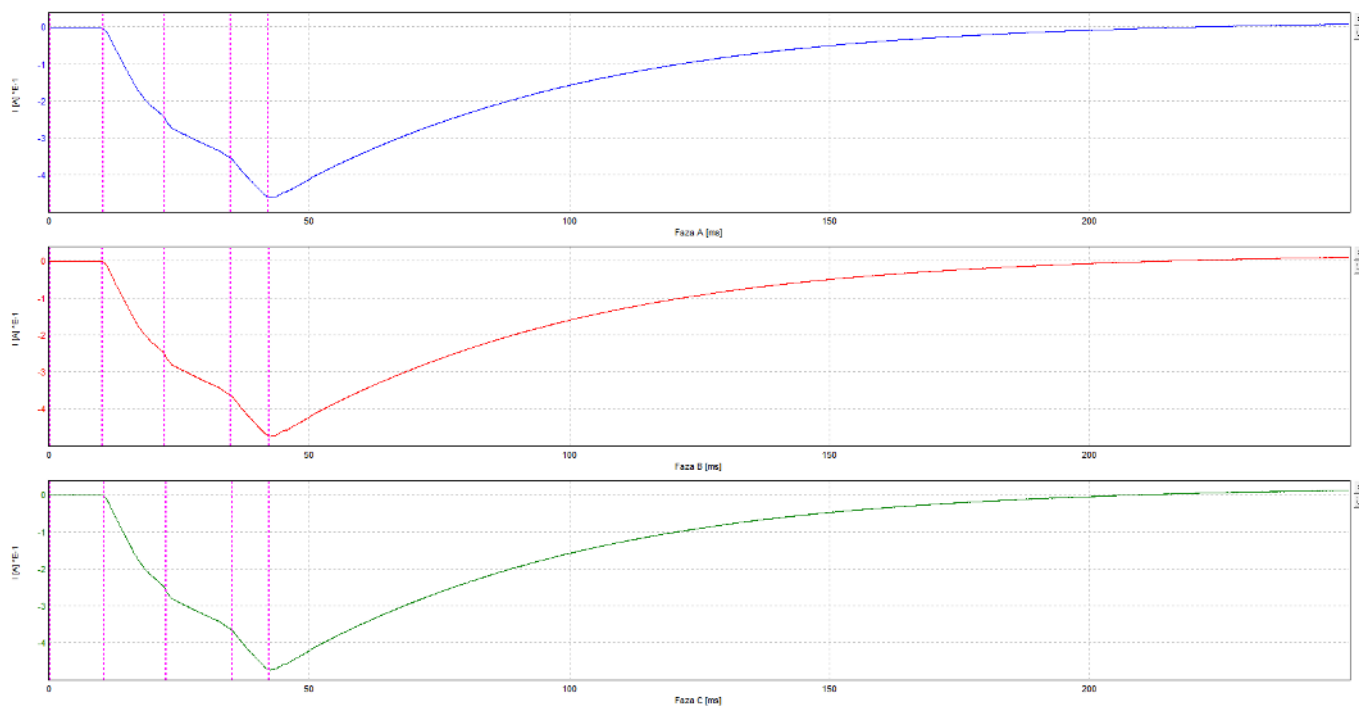
BADANIE OSCYLOGRAFICZNE PPZ

Do pomiaru użyto komputerowego zestawu diagnostycznego MT-3 produkcji ENERGO-COMPLEX. W czasie przełączania zacząpów rejestrowano przebiegi prądowe uzwojeń z regulacją zacząpów (GN), które zasilano napięciem stałym. Rejestrację wykonano podczas przełączania zacząpów w górę i w dół.

Stwierdzono:

| Faza | Czas [ms] | | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|
| | t1 | t2 | tc | Niejednoczesności |
| IA – IN | 11,8 – 13,5 | 9,9 – 12,7 | 30,1 – 31,7 | 0,3 |
| IB – IN | 11,9 – 13,7 | 9,9 – 12,7 | 30,2 – 32,0 | |
| IC – IN | 11,9 – 14,0 | 10,1 – 12,7 | 30,4 – 31,7 | |
| Wartości typowe | 10 – 16 | 9 – 13 | 30 – 40 | <2 |

tc – czas całkowity przełączania przełącznika mocy



Rys.4. Przykładowy przebieg przełączania.

Orzeczenie:

Wyniki pomiarów nie budzą zastrzeżeń.

Producent: ZREW
Napięcia: I 15/6,3 kV
Nr fabryczny:

Moc: 20 MVA
Typ: TRx-20000/I 10
Układ: YNdII

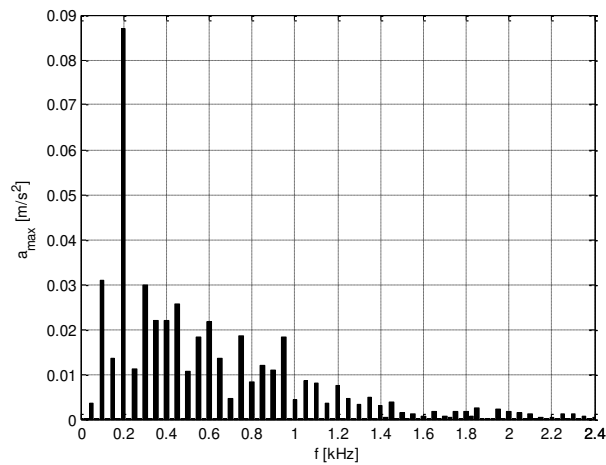
Rok produkcji: 1970 (remont 2001)
PPZ: VEL-I 10-24 nr49228 R=4,3
Napęd: MLR 3/I 80 nr ST6202

POMIAR STOPNIA SPRASOWANIA RDZENIA I UZOWJEŃ TRANSFORMATORA

Uśrednione widmo drgań (FFT, rozdzielczość 25Hz):

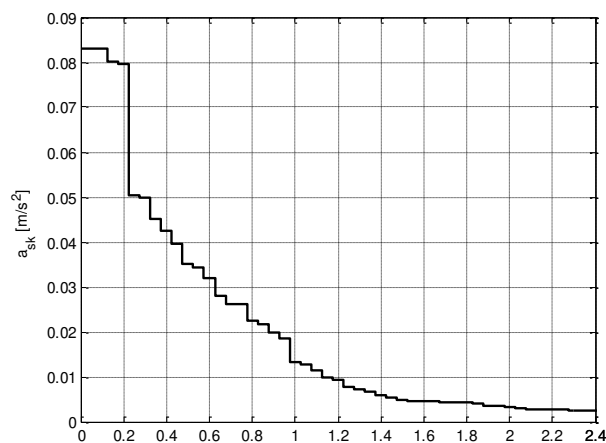
Maksymalna wartość przyspieszenia drgań w całym zakresie częstotliwości: 0.25 m/s^2

Dominująca częstotliwość drgań: 200Hz

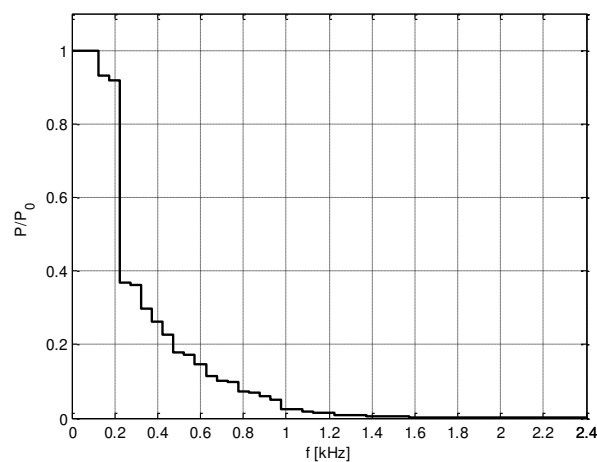


Widmo skumulowane:

Zmiany wartości skutecznej przyspieszenia:



Względne zmiany widmowej gęstości mocy:



ORZECZENIE:

Szerokopasmowa amplituda przyspieszenia dla całego zakresu częstotliwości (0.25 m/s^2) jest stosunkowo niska, widmo drgań rozciąga się aż do 1,2 kHz. Widmo skumulowane przyspieszenia skutecznego opada powoli do 1 kHz, jednak przy małych wartościach przyspieszenia.