

## Zaciski transformatorowe typu TOGA

Zaciski transformatorowe typu TOGA są urządzeniami do realizacji połączeń niskiego napięcia w stacjach transformatorowych łączące w sobie zalety tradycyjnych zacisków transformatorowych i zacisków śrubowych. Korpusy zacisków wykonane są z mosiądzu w technologii kucia matrycowego. Zapewnia to jednorodną strukturę wewnętrzną materiału zacisku w całej jego objętości, a tym samym doskonałe warunki przewodzenia i własności wytrzymałościowe.

Korpus mosiężny jest zabezpieczony przed korozją przez warstwę cyny naniesioną metodą galwaniczną. Umożliwia to swobodne przyłączanie przewodów zarówno aluminiowych jak i miedzianych. Niezależnie od typu zaciski TOGA umożliwiają odejście z zacisków dolnego napięcia transformatora kilkoma przewodami głównymi oraz podłączenie dodatkowych przewodów pomocniczych (np. od ograniczników przepięć i kondensatora biegu jałowego). Wyjątek stanowi tu TOGA 4 dostosowana rozmiarami do transformatorów, w których odległość między przepustami dolnego napięcia jest mniejsza niż 70 mm, dlatego w typie tym jest jeden otwór mocujący kabel główny i dwa pomocnicze. W zaciskach typu TOGA 1, 2, 3, 5 i 6 można mocować po dwa przewody główne, w TOGA 8 – 4 przewody. A w przypadku TOGA 5 i 6 po zastosowaniu specjalnej przekładki więcej. Przekrój poprzeczny przewodów głównych zawiera się w zakresie 50 – 240 mm<sup>2</sup> a pomocniczych 16 do 50 mm<sup>2</sup>. Konstrukcja zacisków zapewnia iż przełączalność w podanych zakresach jest możliwa zarówno dla przewodów litych jak i wielodrutowych o przekrojach okrągłych i sektorowych. Powierzchnie stykowe zacisków są karbowane co zapewnia doskonałe pod względem mechanicznym i elektrycznym połączenie przewodów, oraz zabezpiecza przed skutkami zjawiska „płynięcia” materiału w przypadku przewodów aluminiowych. Mocowanie na śrubie przepustu jest realizowane w oparciu o zamek cierno sprężysty. Rozwiązanie to zapobiega uszkodzeniom montażowym transformatorów, gdyż zapewnia luźne nakręcenie zacisku na śrubę przepustu do pozycji pracy i zamocowanie śrubami dociskowymi bez przenoszenia zbędnych naprężeń montażowych na elementy przepustu. Zależnie od typu, zaciski TOGA można użyć do realizacji połączeń z poziomym odejściem przewodów (TOGA 1, 2, 4), pionowym (TOGA 3 i 8), oraz uniwersalne (zależnie od potrzeb, pionowe lub poziome dla TOGA 5 i 6). Zakres wielkości śrub przepustów zależy od typu zacisku zawiera się w zakresie od M12 do M42x3.

Praktyka wskazuje iż urządzenia cieszą się bardzo dobrą opinią użytkowników gdyż są przyjazne dla monterów :

- łatwe w montażu (obsługa za pomocą jednego klucza),
- łatwe w transporcie (zintegrowana budowa bez luźnych elementów i niewielkie rozmiary) ,
- ułatwiają realizację złożonych połączeń bez stosowania dodatkowych elementów i bez konieczności stosowania wielu niewygodnych w pracy na wysokości narzędzi,
- nie wymagają dodatkowych czynności konserwacyjnych i obsługowych.

Kilkuletnie doświadczenia w eksploatacji zacisków typu TOGA w polskiej energetyce zawodowej wskazują iż poza zaletami czysto technicznymi ich zastosowanie zapewnia wymierne korzyści ekonomiczne. Wynika to przede wszystkim z ograniczenia ilości awarii, a tym samym również kosztów eksploatacji urządzeń, obniżenia kosztów związanych z wyłączeniem transformatora oraz roszczeniami odbiorców energii elektrycznej.

P.P. BEZPOL Sp.J.  
ul. Partyzantów 21  
42-300 Myszków  
tel.: +48 34 313 07 81  
fax: +48 34 313 06 76  
[www.bezpol.pl](http://www.bezpol.pl)

## Rodzina zacisków transformatorowych typu TOGA



Zaciski transformatorowe typu TOGA są urządzeniami do realizacji połączeń niskiego napięcia w stacjach transformatorowych łączące w sobie zalety tradycyjnych zacisków transformatorowych i zacisków śrubowych. Korpusy zacisków wykonane są z mosiądzu w technologii kucia matrycowego. Zapewnia to jednorodną strukturę wewnętrzną materiału zacisku w całej jego objętości a tym samym doskonałe warunki przewodzenia i własności wytrzymałościowe. Korpus mosiężny jest zabezpieczony przed korozją przez warstwę cyny naniesioną metodą galwaniczną. Umożliwia to swobodne przyłączanie przewodów zarówno aluminiowych jak i miedzianych. Niezależnie od typu zaciski typu TOGA umożliwiają odejście z zacisków dolnego napięcia transformatora kilkoma przewodami głównymi oraz podłączenie dodatkowych przewodów pomocniczych (np. od ograniczników przepięć i kondensatora biegu jałowego). Wyjątek stanowi tu TOGA 4 dostosowana rozmiarami do transformatorów w których odległość między przepustami dolnego napięcia jest mniejsza niż 70 mm dlatego w typie tym jest jeden otwór mocujący kabla głównego i dwa pomocnicze. W zaciskach typu TOGA 1, 2, 3, 5 i 6 można mocować po dwa przewody główne, w TOGA 8 – 4 przewody. A w przypadku TOGA 5 i 6 po zastosowaniu specjalnej przekładki więcej. Przekrój poprzeczny przewodów głównych zawiera się w zakresie 50 – 240 mm<sup>2</sup> a pomocniczych 16 do 50 mm<sup>2</sup>. Konstrukcja zacisków zapewnia iż przełączalność w podanych zakresach jest możliwa zarówno dla przewodów litych jak i wielodrutowych o przekrojach okrągłych i sektorowych. Powierzchnie stykowe zacisków są karbowane co zapewnia doskonałe pod względem mechanicznym i elektrycznym połączenie przewodów, oraz zabezpiecza przed skutkami zjawiska „płynięcia” materiału w przypadku przewodów aluminiowych. Mocowanie na śrubie przepustu jest realizowane w oparciu o zamek cierno sprężysty. Rozwiązanie to zapobiega uszkodzeniom montażowym transformatorów, gdyż zapewnia luźne nakręcenie zacisku na śrubę przepustu do pozycji pracy i zamocowanie śrubami dociskowymi bez przenoszenia zbędnych naprężeń montażowych na elementy przepustu.

Zależnie od typu zaciski typu TOGA można użyć do realizacji połączeń z poziomym odejściem przewodów (TOGA 1, 2, 4) , pionowym (TOGA 3 i 8), oraz

uniwersalne (zależnie od potrzeb pionowe lub poziome dla TOGA 5 i 6). Zakres wielkości śrub przepustów zależnie od typu zacisku zawiera się w zakresie od M12 do M42x3.

Praktyka wskazuje iż urządzenia cieszą się bardzo dobrą opinią użytkowników gdyż są przyjazne dla monterów:

- łatwe w montażu (obsługa za pomocą jednego klucza),
- łatwe w transporcie (zintegrowana budowa bez luźnych elementów i niewielkie rozmiary),
- ułatwiają realizację złożonych połączeń bez stosowania dodatkowych elementów i bez konieczności stosowania wielu niewygodnych w pracy na wysokości narzędzi,
- nie wymagają dodatkowych czynności konserwacyjnych i obsługowych.

Kilkuletnie doświadczenia w eksploatacji zacisków typu TOGA w polskiej energetyce zawodowej wskazują iż poza zaletami czysto technicznymi ich zastosowanie zapewnia wymierne korzyści ekonomiczne. Wynika to przede wszystkim z ograniczenia ilości awarii a tym samym również kosztów eksploatacji urządzeń, obniżenia kosztów związanych z wyłączeniem transformatora oraz roszczeniami odbiorców energii elektrycznej.



Zacisk TOGA 1:  
Mocowanie kabli poziome  
Zakres przekrojów przewodów  
głównych: 50-240 mm<sup>2</sup>  
Zakres gwintów przepustu M16-M30x2



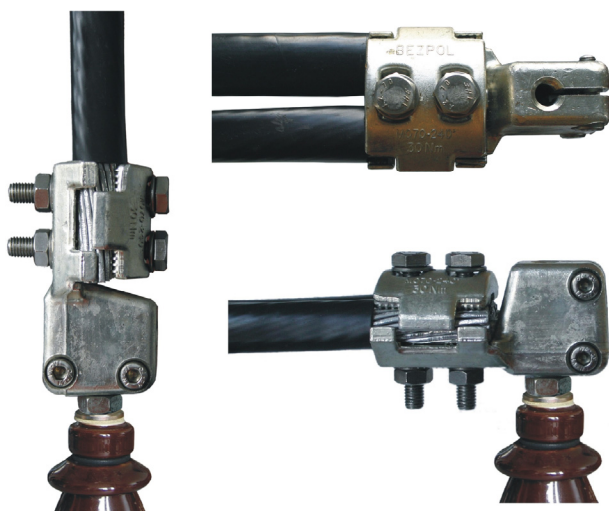
Zacisk TOGA 2:  
Mocowanie kabli poziome  
Zakres przekrojów przewodów  
głównych : 50-185 mm<sup>2</sup>  
Zakres gwintów przepustu M12-M20



Zacisk TOGA 3:  
Mocowanie kabli pionowe  
Zakres przekrojów przewodów głównych :  
50-240 mm<sup>2</sup>  
Zakres gwintów przepustu M16-M30x2



Zacisk TOGA 1:  
Mocowanie kabla poziome  
Zakres przekrojów przewodów głównych :  
50-240 mm<sup>2</sup>  
Zakres gwintów przepustu M12-M20



**Zacisk TOGA 5 :**

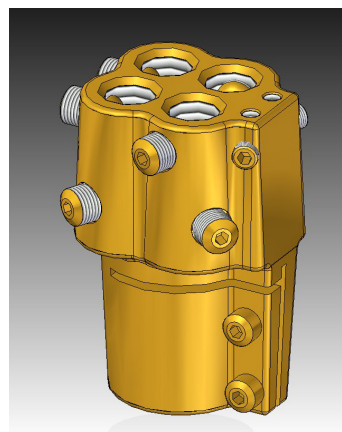
Mocowanie kabli uniwersalne  
Zakres przekrojów przewodów  
głównych : 50-240 mm<sup>2</sup>  
Zakres gwintów przepustu  
M16-M20

**Zacisk TOGA 6:**

Mocowanie kabli uniwersalne  
Zakres przekrojów przewodów  
głównych: 50-240 mm<sup>2</sup>  
Zakres gwintów przepustu  
M20-M30x2



Przekładka i jej zastosowanie do  
zwiększenia ilości przyłączonych  
przewodów



**Zacisk TOGA 8:**

Mocowanie kabli pionowe  
Zakres przekrojów  
przewodów głównych:  
50-240 mm<sup>2</sup>  
Zakres gwintów przepustu  
M 30 x 2 – M 42 x 3