

Ochrona przepięciowa obwodów iskrobezpiecznych Ex(i)

Sylwester Jęzak

W artykule przedstawiono kilka praktycznych wymagań i warunków stosowania ochrony przed przepięciami w obwodach Ex na podstawie normy oraz informacje o produktach firmy Dehn + Söhne spełniających wymagania europejskie i krajowe.

Polskie Normy dla urządzeń elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, odnoszą się również do „diodowych barier ochronnych” tzn. do ograniczników przepięć, jak np. norma PN-EN 50020 w rozdziale 9 [3]. Wymagania dla ograniczników przepięć do obwodów i stref Ex podaje dokładniej nowa norma PN-EN 60079-14: 2004U [4], ustanowiona notą uznaniową, tj. bez tłumaczenia na język polski. Specjalne wymagania tu podawane są związane z Dyrektywą Unii Europejskiej 94/9/WE ATEX 100A [1] a potwierdzeniem spełnienia tych wymagań jest tzw. „certyfikat

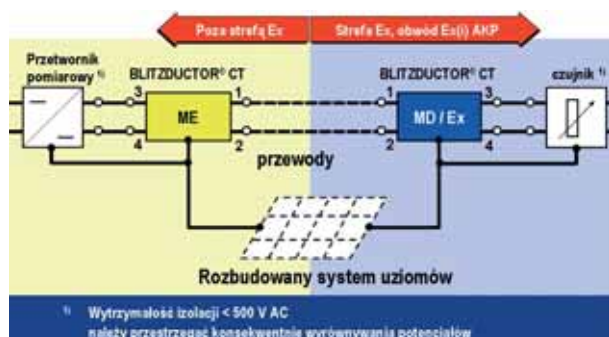
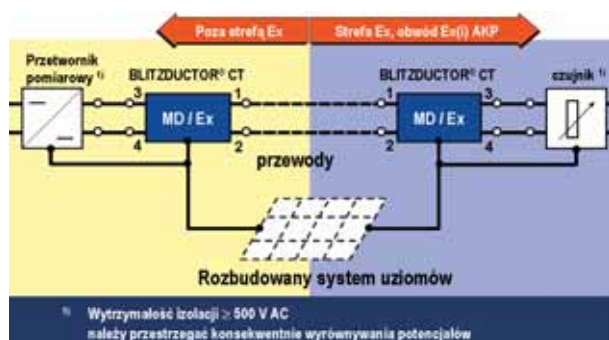
ATEX” (rys. 7). Nieliczni producenci są w stanie produkować ograniczniki przepięć spełniające wymagania dyrektywy dotyczącej urządzeń w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

Ograniczniki przepięć firmy Dehn + Söhne spełniają wymagania specjalne odnoszące się do producenta (spełnienie pozostałych pozostaje w gestii projektanta i wykonawcy instalacji), spełniają wymagania standardowe, dotyczące również wykonawców Ex, zawarte w normie PN-IEC 61643-21: 2004 [7]. W sumie, opisywane ograniczniki przepięć spełniają wymagania dyrektywy niskiego napięcia 73/23/WE

i kompatybilnościowej 89/336/WE (co potwierdza znak CE) i dyrektywy „ATEX”.

Dobór ograniczników przepięć a wytrzymałość izolacji przetworników pomiarowych

Dla wyeliminowania prądów błędnych w obwodach pomiarowych stosuje się często separację galwaniczną sygnału pochodzącego od uziemionego czujnika np. temperatury i przetworzenie sygnału na pętlę prądową 4-20 mA. Takie rozwiązanie zapewnia zwykle wytrzymałość izolacji? 500 V AC. Z punktu widzenia ochrony przed przepięciami, taki obwód należy traktować jako nieuziemiony i stosować ograniczniki, które nie zakłócają tej izolacji (bez upływności do masy). Przetworniki o mniejszej wytrzymałości izolacji należy traktować jako uziemione i stosować ograniczniki przepięć w wykonaniu standardowym (nie Exi), jak na rysunku 1, jak dla obwodu niesymetrycznego (poziom ochrony Up? 500 V). Szerszy opis i objaśnienia można znaleźć w przewodniku [5].



Rys. 1.
Zastosowanie ograniczników przepięć w strefach Ex:
a) izolacja $\geq 500V$,
b) izolacja poniżej 500V

Główne wymagania stawiane ogranicznikom przepięć Ex(i)

- Minimalna wytrzymałość obliczona na 10 uderzeń o amplitudzie 10 kA (8/20) każdy, bez uszkodzenia,
- minimalny przekrój połączenia uziemiającego – 4 mm²,
- maksymalna odległość zamontowania ogranicznika przepięć od chronionego urządzenia – 1 metr, przy prowadzeniu tego odcinka przewodu w rurze metalowej lub przewodem ekranowanym przy obustronnym uziemieniu.



Rys. 2a. Blitzductor CT MD EX



Rys. 2b. BCT MD EX w obudowie ITAK EXI 30

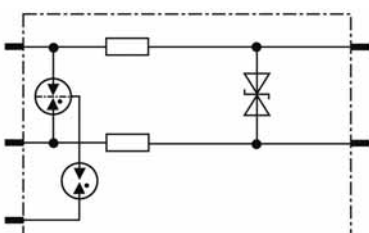
Maksymalne dopuszczalne indukcyjności i pojemności obwodu

Włączenie ogranicznika przepięć wprowadza w obwód Ex dodatkowe indukcyjności i pojemności, co normalnie należy uwzględnić i zsumować (rys. 4).

W przypadku ogranicznika przepięć Dehn np. Blitzductor CT MD EX 24 pojemność własna wynosi 1,3 nF oraz indukcyjność 2 pF. A zatem są to wartości pomijalnie małe dla całego obwodu.

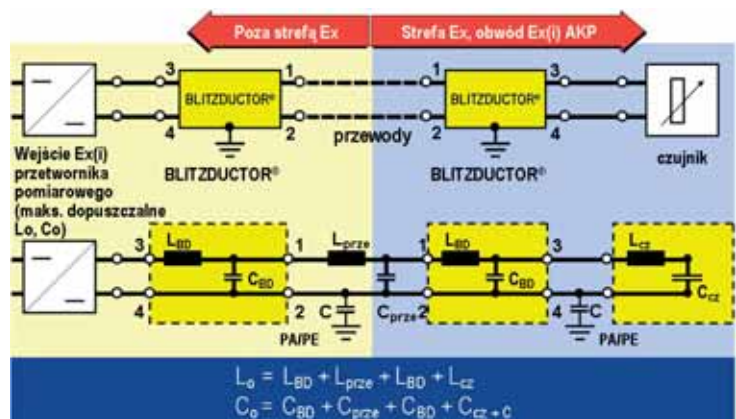
Poziom ochrony Up ograniczników przepięć a odporność urządzeń końcowych

Konstrukcja ograniczników przepięć Dehn + Söhne, przeznaczonych do pracy z urządzeniami końcowymi zgodnymi



Rys. 3. Typowy układ połączeń wewnętrznych dla wykonania Ex (i)

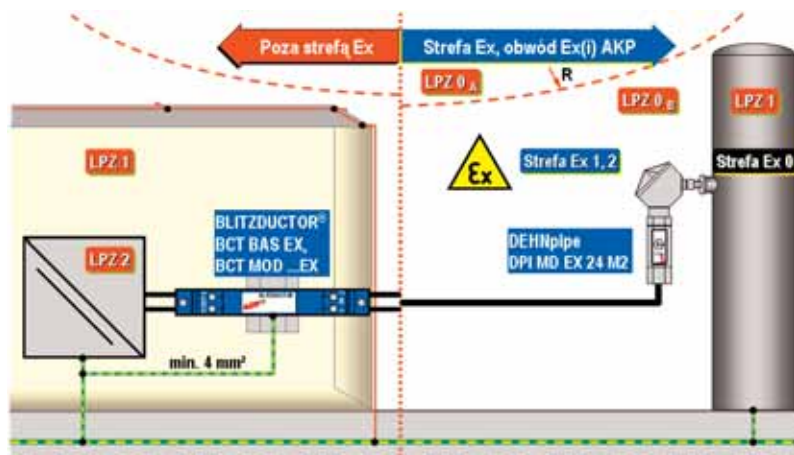
Rys. 4. Pojemności i indukcyjności własne ograniczników przepięć Ex (i)



z NAMUR, jest dostosowana do zaleceń NAMUR NE 21. Zalecenia te dotyczą kompatybilności elektromagnetycznej i określają minimalną wymaganą wytrzymałość udarową urządzeń przemysłowych i laboratoryjnych na poziomie minimum 0,5 kV (pomiędzy przewodami roboczymi) i 1,0 kV (pomiędzy przewodem a uziemieniem). Ograniczniki przepięć Dehn + Söhne zapewniają prawidłową koordynację z urządzeniem końcowym i bezpieczne warunki pracy, ograniczając przepięcia do kilkudziesięciu woltów np. Up? 45 V w Blitzductor CT MD EX24. Dodatkowo występuje pełna kompatybilność z urządzeniami końcowymi (sterownik, przetwornik) o odporności na przepięcia zgodnej z normą europejską PN-EN 61000-4-5 [2], co dotyczy wszystkich urządzeń ze znakiem CE.



Rys. 5 Widok zamontowanych Blitzductor CT MD EX



Rys. 6. Przykład aplikacji BCT MD EX i DEHNpipe MD EX. LPZ – strefa ochrony odgromowej

miennego modułu ochronnego. Wyjęcie takiego modułu nie przerywa obwodu, co daje dużą funkcjonalność przy badaniach okresowych ograniczników, które zgodnie z PN-IEC 61024-1-2: 2002 (rozdział 7.2 i Tablica 8) należy wykonywać co 6 miesięcy [6]. Moduły różnią się układem połączeń wewnętrznych, przeznaczeniem i zapewniają ochronę dla jednej pary przewodów.

Podobne do nich są ograniczniki z grupy DEHNconnect RK jednak zbudowane jako jednoczęściowe, zajmujące mniej miejsca, z zaciskami WAGO ale o słabszych parametrach (wersja ekonomiczna). Wszystkie są montowane na szynie 35 mm, IP 20. Przykłady zastosowania przedstawiono na rysunkach 2, 5 i 6.

**DEHNpipe MD EX...,
CD EXI..., CD EXD...**

Jest to nowa grupa ograniczników w postaci tulei dokręcanej do obudowy przetwornika, o IP 67, (rys. 9) stosowane jako element przelotowy obwodu lub nieprzelotowy, w wykonaniach Ex (i) i Ex (d) np. DPI CD EXD 24.... Występują tu jako akcesoria dławnice metalowe o IP 68 do przewodów o średnicach 6,5 – 9,5 mm (KV S M20 MS 9.5) oraz 9 – 13 mm (KV S M20 MS 13). Przykłady zastosowania na rysunkach 6 i 10.

Jako uzupełnienie oferty dostępna jest obudowa Ex o IP65 (aluminiowa) typu

**Rozwiązania
DEHN Netz-AK/1+1/US/FM/Exd**

Ogranicznikiem przepięć klasy C według PN-IEC (typu 2 według PN-EN) jest dwubiegunowy DEHNguard TT. Składa się z jednego warystora, jednego iskiernika i układu kontrolno-odłączającego. Posiada zdalną sygnalizację pracy i uszko-

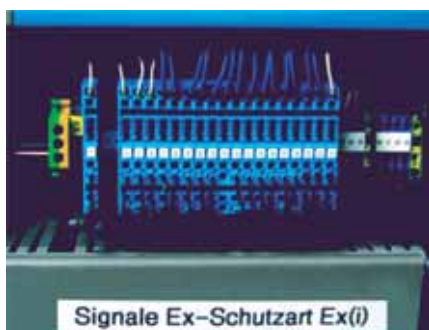
dzenia. Częściowo umieszczony jest w osłonie ognioszczelnej. Częściowo posiada budowę wzmocnioną. Do użytku w instalacji zasilającej 24 V DC (maks. 100 V DC, 75 V AC), w przestrzeniach zagrożonych wybuchem innych niż kopalnie metanowe (EEx de II C), atest PTB ATEX Nr Ex-94. C. 1064 U. Widok i schemat połączeń wewnętrznych przedstawiają rysunki 11 i 12.

**Blitzductor CT MD EX 24,
MD EX 30, MD HFD EX 6,
DEHNconnect RK MD EX 24**

Blitzductor CT to opatentowane ograniczniki przepięć o konstrukcji dwuczęściowej, składające się z podstawy jako elementu uniwersalnego z zaciskami i wy-



Rys. 7. Certyfikat ATEX dla DEHNconnect RK MD EX 24



Rys. 8. Widok zamontowanych DEHNconnect RK MD EX

Tabela 1. Oficjalne zalecenia DEHN w sprawie doboru ograniczników przepięć do obwodów Ex

Rodzaj obwodu w strefach Ex	Właściwy ogranicznik przepięć DEHN z aprobatą FISCO	Wykonanie / Montaż	Posiada atest
0-20 mA, 4-20 mA, (wg NAMUR, z HART), Fieldbus Foundation, Profibus-PA, we/wy cyfrowe	Blitzductor CT MD EX 24, ochrona 1 pary	IP 20, na szynę 35mm	ATEX II 2(1) G EEx ia IIC T4/T5/T6, CSA
	Blitzductor CT MD EX 30, ochrona 1 pary	IP 20, na szynę 35mm	ATEX II 2(1) G EEx ia IIC T4/T5/T6, CSA
	DEHNconnect RK MD EX 24, ochrona 1 pary	IP 20, na szynę 35mm	ATEX II 2(1) G EEx ia IIC T4/T5/T6
	DEHNpipe MD EX 24 M 2, ochrona 1 pary	IP 67, tuleja, wykonanie przelotowe	ATEX II 2(1) G EEx ia IIC T4/T5/T6
	DEHNpipe CD EXI 24 M, ochrona 1 pary	IP 67, tuleja	ATEX II 2(1) G EEx ia IIC T5...T6, KEMA
	DEHNpipe CD EXI 24 N, ochrona 1 pary	IP 67, tuleja	ATEX II 2(1) G EEx ia IIC T5...T6, KEMA
RS 485, Profibus-DP	Blitzductor CT MD HFD EX 6, ochrona 1 pary	IP 20, na szynę 35mm	ATEX II 2 G EEx ib IIC T5/T6, CSA
Zasilanie 24 V	Netz-AK/1+1/US/FM/Exd, dwubiegunowy	IP 54/20 montowany na ścianie	ATEX EEx de II C
Inne	Obudowa Ex - ITAK EXI 30, aluminium	IP 65, obudowa z szyną 35mm	ATEX II 2(1) G EEx ia IIC T4/T5/T6



Rys. 9. Ogranicznik DEHNpipe MD EX 24 M2



Rys. 10. DEHNpipe MD EX zamontowany na przetworniku

ITAK EXI 30 (rys. 2) do montażu ograniczników przepięć, oraz zestaw do mocowania na maszcie lub rurze, MS ALGA 5 X.

Nowe typy ograniczników

Wkrótce zostaną wprowadzone do oferty nowe typy ograniczników z grupy Blitzductor CT w wykonaniu Ex (i), z funkcją „life check”. Umożliwia ona kontrolę sprawności tylko przez zbliżenie testera DEHNrecord LC M1, bez wyjmowania modułów ochronnych z pracującej instalacji, bez demontażu. Będą to typy: Blitzductor CT MLC MD EX 24, CT MLC MD EX 30, CT MLC MD HFD EX 6.



Rys. 11. Widok Netz-AK/1+1/US/FM/Exd

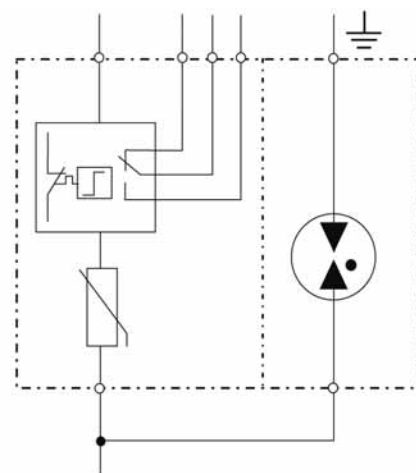
Podsumowanie

Wielu producentów automatyki zaleca stosowanie ograniczników przepięć firmy Dehn + Söhne w swoich systemach. Można tu wymienić takie firmy jak Siemens, ABB, Endress + Hauser, Pepperl + Fuchs, Emerson Process, ifm electronic.

Ochrona przepięciowa służy większej niezawodności, trwałości i bezpieczeństwu systemów automatyzacji produkcji a stosowanie jej w instalacjach zakładów chemicznych ze strefami zagrożonymi wybuchem, jest logiczne.

Sylwester Jęzak

Autor jest doradcą technicznym
w firmie Dehn Polska



Rys. 12. Schemat połączeń wewn. Netz-AK/1 +1 / US/FM/Exd

Literatura:

- [1] Dyrektywa Unii Europejskiej 94/9/WE ATEX 100A (postanowienia tej dyrektywy wdrożono w Polsce – patrz Dz. U. z 2003r. nr 143, poz 1393)
- [2] PN-EN 61000-4-5: 1998 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na udary (IDT EN 61000-4-5: 1995, IEC 61000-4-5: 1995).
- [3] PN-EN 50020: 2005 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wykonanie iskrobezpieczne „i”. IDT EN 50020: 2002.
- [4] PN-EN 60079-14: 2004U Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 14: Instalacje elektryczne w obszarach ryzyka (innych niż zakłady górnicze), IDT EN 60079-14: 2003, IEC 60079-14: 2002
- [5] Lightning protection guide DEHN. Przewodnik rozwiązań przepięciowych i odgromowych. Publikacja DEHN ogólnie dostępna w wersji elektronicznej PDF, po angielsku i niemiecku (A4, ok. 230 stron).
- [6] PN-IEC 61024-1-2: 2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych, IDT IEC 61024-1-2: 1998.
- [7] PN-EN 61643-21: 2004 Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 21: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych. Wymagania eksploatacyjne i metody badań.



KONTAKT

Dehn Polska sp. z o. o.

ul. Poleczki 23
02-822 Warszawa
tel. (22) 335 24 66 – 69 wew. 3
fax (22) 335 24 66 – 69
e-mail: sylwester.jezak@dehn.pl
www.dehn.pl

R E K L A M A

Agregaty prądotwórcze – skup-sprzedaż – bardzo duży wybór z zapasów magazynowych. Fabrycznie nowe, w ciągłej sprzedaży. 170 sztuk w magazynie o mocy od 8 kW do 500 kW oraz 1 megawat i 2,5 megawata. Czynne od 7.00 do 17.00. Zabrze, tel. 032 271 95 08