

DOI 10.15199/74.2021.7.5

Ochrona przepięciowa instalacji elektrycznych nn – nowe ograniczniki przepięć w ofercie firmy DEHN

Surge protection of low voltage systems – new surge arresters by DEHN

Krzysztof Wincencik

Słowa kluczowe: ochrona przed przepięciami, ogranicznik przepięć, DEHNventil M2, iskiernik, koordynacja energetyczna

W artykule zaprezentowano nowy ogranicznik przepięć firmy DEHN do ochrony instalacji i urządzeń elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi. Podano zalety urządzenia, dzięki którym może ono znaleźć zastosowanie w nowoczesnych obiektach biurowo-przemysłowych. Mniejsze gabaryty urządzenia przy jednoczesnym zachowaniu pełnej skuteczności sprawiają, że kombinowany ogranicznik DEHNventil M2 pozwala zaoszczędzić 50% miejsca w porównaniu z poprzednim modelem i innymi urządzeniami dostępnymi na rynku.

Keywords: surge protection, surge arrester, DEHNventil M2, spark gap, energy coordination

The article presents a new surge arrester by DEHN for the protection of low-voltage systems and terminal equipment against lightning and switching-induced surges. The advantages of the device make it suitable to be used in modern office and industrial facilities. Smaller size yet still powerful – the compact combined arrester DEHNventil M2 allows to save 50% of space as compared with its predecessor and other devices available on the market.

Współczesne obiekty biurowo-produkcyjne to budynki o wysokich standardach, wyposażone w nowoczesne systemy sterowania procesami produkcji. Automatyczne linie produkcyjne, roboty przemysłowe wymagają zasilania energią elektryczną o odpowiednich parametrach.

Jednocześnie pracujące na hali maszyny i urządzenia same mogą stanowić źródła zakłóceń, jakimi są przepięcia. Ustanowione w roku 2016 nowe edycje arkuszy 443 i 534 normy 60364 zmieniły wymagania w zakresie stosowania SPD w instalacji elektrycznej. Stąd też zapewnienie bezpiecznej i nieprzerwanej pracy urządzeń na hali produkcyjnej przy jednoczesnym spełnieniu zapisów normy – wymaga zastosowania nowych rozwiązań w zakresie budowy SPD.

W rozległym obiekcie przemysłowo-biurowym energia elektryczna dostarczana jest do wielu odbiorników, nawet bardzo odległych od rozdzielnic głównej. W celu ułatwienia rozdziału energii, w obiekcie zastosowano wiele rozdzielnic oddziaływanych, z których zasilane są: skrzynki, puszki lub gniazda dostarczające energię elektryczną do urządzeń. Schemat zasilania takiego obiektu pokazano na rys. 1.

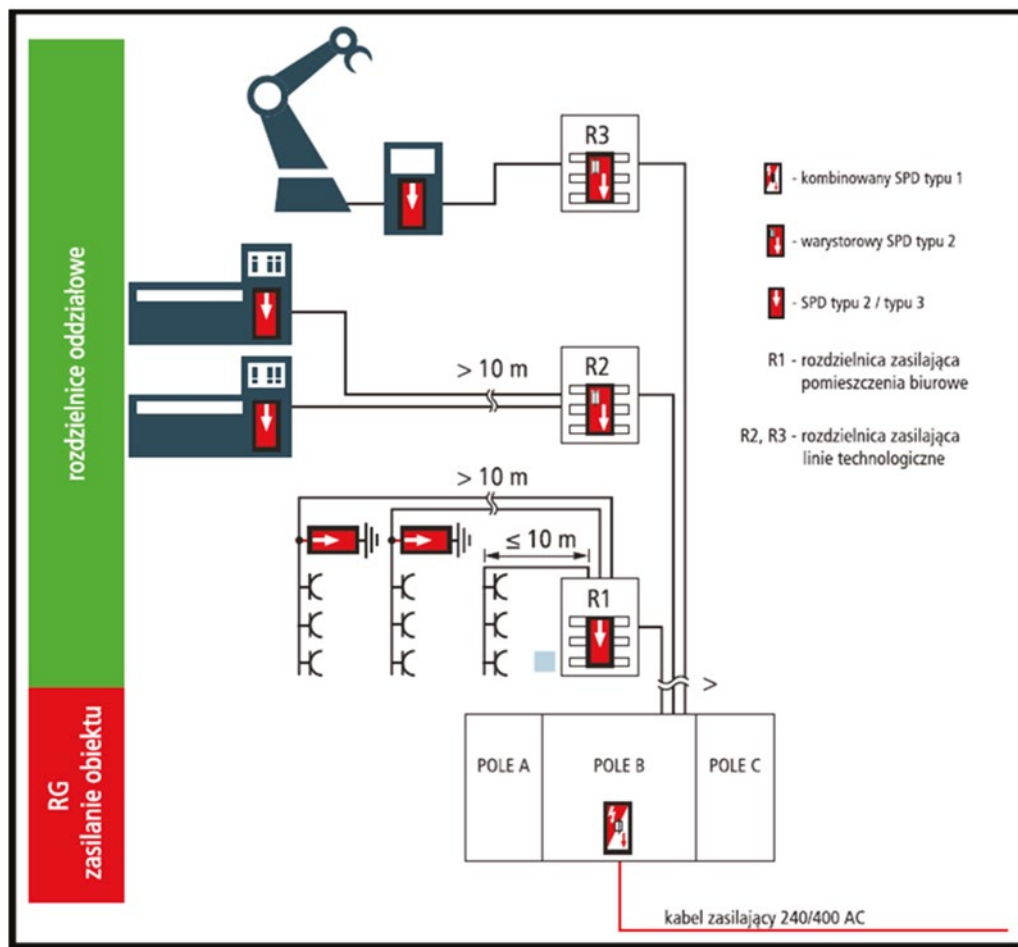
DEHNventil, będący od 1983 r. synonimem skutecznego ogranicznika prądu piorunowego, ma teraz nową, wąską konstrukcję, zachowując doskonałe parametry. Ten kombinowany ogranicznik przepięć

typu 1+2+3 (zgodnie z normą EN 61643-11), o kompaktowym pojedynczym module i ze zdalną sygnalizacją, ukazuje swoje atuty w kompaktowej obudowie o szerokości zaledwie 4 modułów DIN. Więcej miejsca w szafie rozdzielczej to łatwiejszy montaż, wolne miejsce na przyszłe komponenty lub możliwość wybrania mniejszej szafy. DEHNventil zyskuje przewagę dzięki możliwości ograniczenia prądu następczego do 100 k_{Arms} i ekstremalnie niskiej energii resztkowej, co jest możliwe przez zastosowanie techniki iskiernikowej RAC.

Nowoczesne iskierniki typu RAC (RAC – Rapid Arc Control – szybka kontrola łuku) stosowana w SPD firmy DEHN zapewniają ograniczenie prądu następczego (w instalacji elektrycznej i są przyjazne dla chronionych urządzeń końcowych).

Szybkie narastanie maksymalnego przeciwnapięcia powoduje ograniczenie możliwych prądów następczych w sieci. Dzięki temu cała Joule'a (skutek cieplny) prądu następczego zostaje ograniczona, a bezpieczniki umieszczone przed urządzeniem są poddawane tylko minimalnemu obciążeniu. Unika się wyzwalania bezpieczników poprzedzających, nawet o niedużym prądzie znamionowym 32 A gG (w obwodach o spodziewanym prądzie zwarcia 50 k_{Arms}), co znacznie zwiększa dostępność systemu. Gwałtowna redukcja prądu następczego linii zmniejsza tym samym obciążenie ogranicznika, przez co zwiększa się jego żywotność.

| Mgr inż. Krzysztof Wincencik (krzysztof.wincencik@dehn.pl) – DEHN Polska Sp. z o.o., Warszawa



Rys. 1. Schemat zasilania obiektu produkcyjno-biurowego, zgodnie z wymaganiami strefowej koncepcji ochrony odgromowej (LPZ)

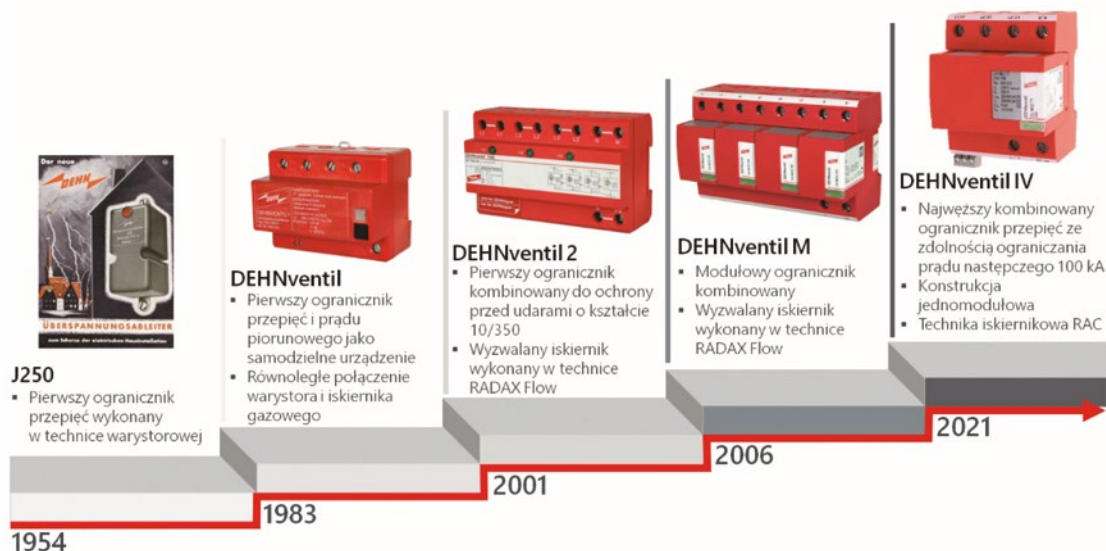
Fig. 1. Power supply of an office and industrial facility according to the requirements of the Lightning Protection Zone Concept

FUNKCJA FALOCHRONU

Podstawową właściwością realizowaną przez iskierniki w technice RAC jest funkcja falochronu. Po wyładowaniu piorunowym w obiekt lub w dochodzące do niego linie w układach przewodzących prąd elektryczny występują wysokie prądy udarowe i przepięcia, które możemy porównać z ogromną falą pływową na oceanie. Fala taka powoduje zniszczenie wrażliwych odbiorników lub systemów

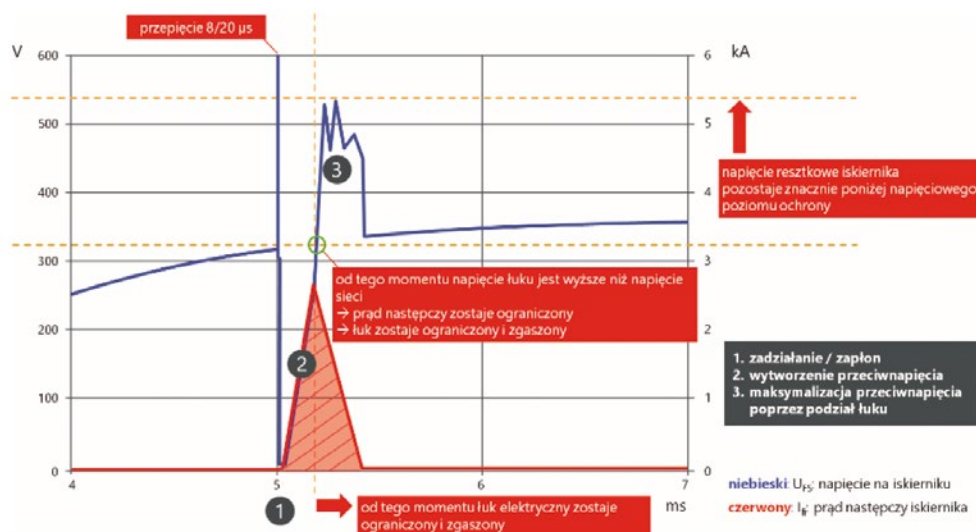
z elementami elektronicznymi, o ile jej wielkość nie zostanie zredukowana (załamywanie się fali na falochronie). Taką rolę w przypadku uderzeń piorunowych spełnia ogranicznik kombinowany z iskiernikiem RAC. Działa on jak falochron i rozбивa dochodzące do obiektu zakłócenia o dużej energii do poziomu, który jest kompatybilny z wytrzymałością urządzeń końcowych.

Zastosowanie iskiernikowego ogranicznika przepięć z techniką RAC oznacza:



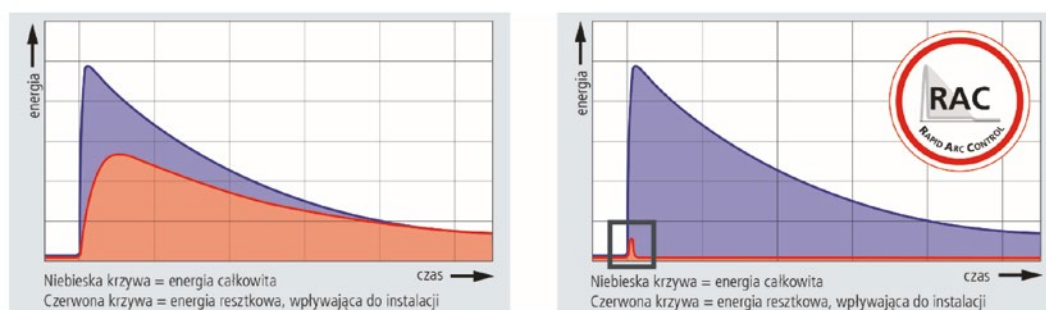
Rys. 2. Etapy ewolucji ogranicznika DEHNventil

Fig. 2. Evolution stages of the DEHNventil surge arrester



Rys. 3. Gaszenie prądów następczych przez iskiernik z techniką RAC: a) przebiegi napięć i prądów na elektrodach iskiernika RAC, b) działanie ogranicznika - 3 etapy pracy urządzenia

Fig. 3. The quenching of follow currents by a RAC spark gap: a) the waveforms of voltage and follow current at the electrodes of a RAC spark gap, b) 3 phases of operations



Rys. 4. Zmiana kształtu fali udarowej przechodzącej przez iskiernik w technologii RAC

Fig. 4. The change of shape of the impulse wave passing through a RAC spark gap

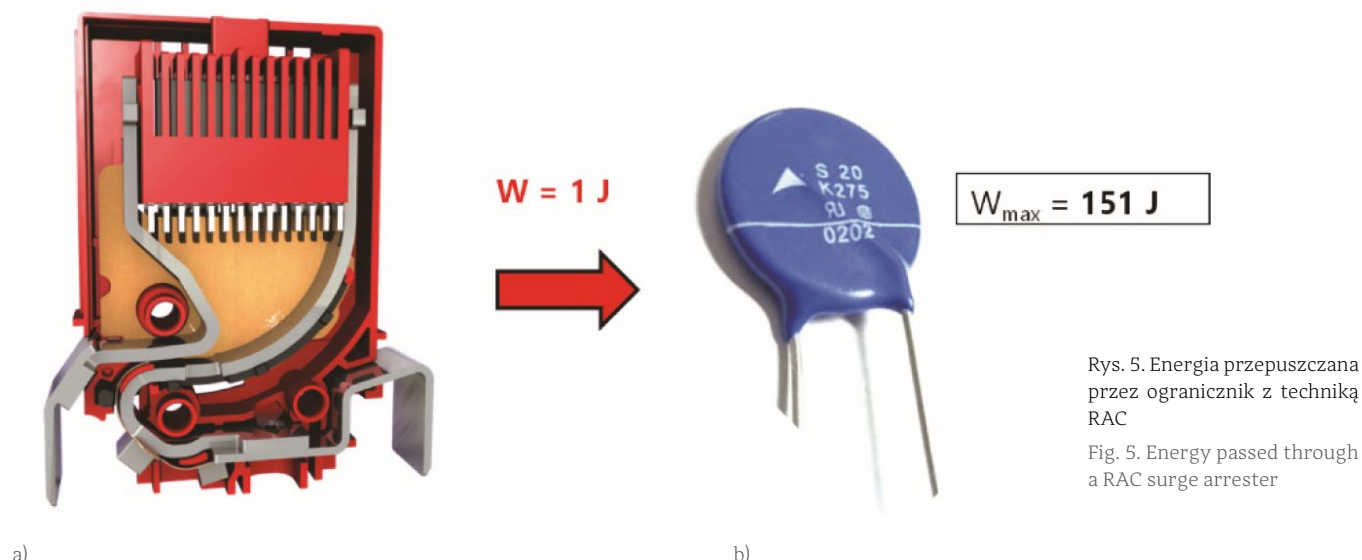
- zapewnienie ochrony wrażliwych urządzeń elektronicznych,
- zapewnienie ochrony kolejnych ograniczników (typu 2 lub 3) w ramach ochrony wielostopniowej,
- wydłużenie żywotności chronionych urządzeń końcowych.

KOORDYNACJA ENERGETYCZNA

W ramach wielostopniowej ochrony przepięciowej zastosowanie na początku instalacji ogranicznika zapewnia, że większość energii przepływa przez iskiernik RAC. Tym samym urządzenie końcowe jest chronione skutkami udarów, ponieważ przenosi minimalną ilość energii tylko przez bardzo krótki czas. Zwiększa to znacznie jego żywotność.

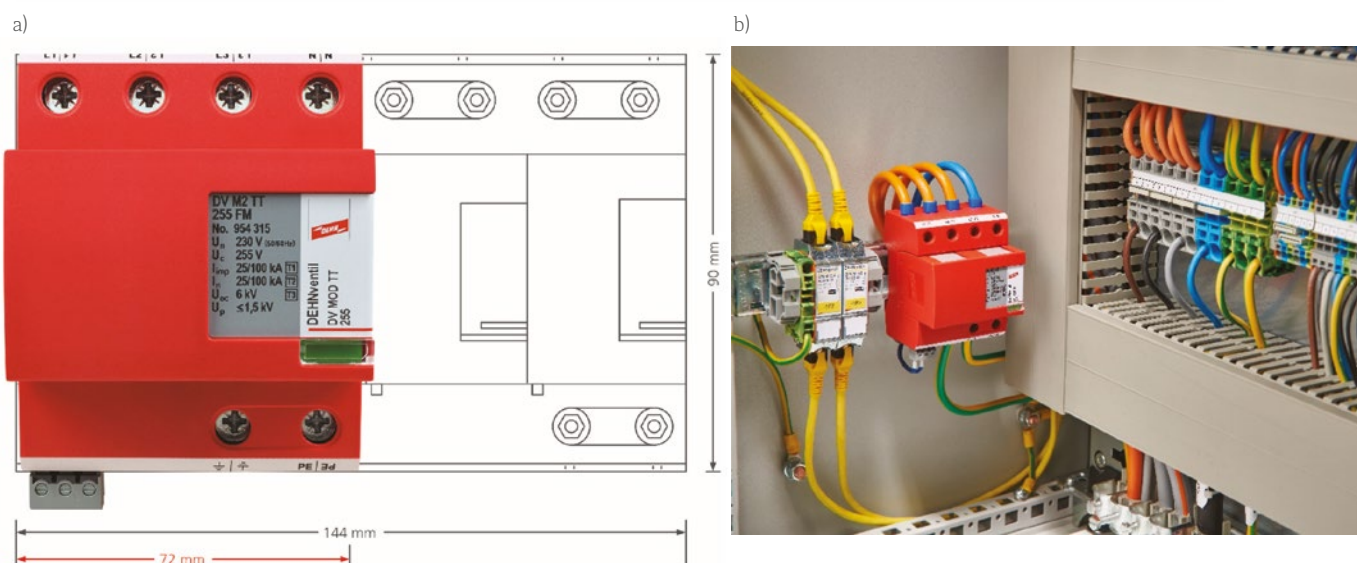
Ograniczniki kombinowane DEHNventil M2 typu 1+2+3 zapewniają ochronę urządzeń końcowych w odległości do 10 m długości kabla (zgodnie z zapisami norm IEC/EN z zakresu ochrony odgromowej i instalacji elektrycznych). Ograniczniki z iskiernikami RAC odznaczają się bardzo niską resztkową energią przepuszczaną do dalszej części instalacji. W tym miejscu pokazują swoje mocne strony, zwłaszcza w porównaniu z dostępnymi na rynku ogranicznikami kombinowanymi z szeregowym połączeniem warystorów i ograniczników gazowych. Minimalna energia resztkowa oznacza, że urządzenia końcowe (w których zastosowano małe warystory) są tylko lekko obciążane i dlatego ich żywotność ulega wydłużeniu.

Żywotność warystorów (MOV) stosowanych w urządzeniu końcowym jest ograniczona. Im mniej energii resztkowej „przepuszcza”



Rys. 5. Energia przepuszczana przez ogranicznik z techniką RAC

Fig. 5. Energy passed through a RAC surge arrester



Rys. 6. Ogranicznik DEHNventil M2: a) wygląd i wymiary, b) zastosowanie ogranicznika w szafie automatyki przemysłowej

Fig. 6. The surge arrester DEHNventil M2: a) overview and dimensions, b) application in an automation switchboard

poprzedzający SPD, tym dłuższa żywotność urządzenia końcowego (= mniejsze obciążenie MOV). Energia przepuszczana przez ogranicznik z techniką RAC jest mniejsza od 1 J, a tym samym nie przekracza wartości granicznej $W_{max} = 151 J$ (dla warystora typu S20K275). Udar przepuszczany przez ogranicznik DEHNventil M2 nie stanowi wartości zagrażającej przeciążeniem elementów stosowanych na wejściu urządzenia końcowego.

Zwiększa to żywotność podłączonych dalej urządzeń końcowych w obwodzie chronionym przez SPD. Zapewnia oszczędności finansowe (np. za wymianę, konserwację) i pozwala uniknąć problemów związanych z wyłączeniem z pracy wrażliwych urządzeń (brak dostępności).

Zastosowanie tego ogranicznika daje pewność energetycznej koordynacji z kolejnymi ogranicznikami, z urządzeniem końcowym, układami ochronnymi w urządzeniu końcowym. Ograniczniki przepięć DEHNventil M2 CI występują w wersjach zarówno jedno- jak i wielobiegunowych dopasowanych do wszystkich układów sieci (TN, TT, TNC, TNS). Każdy z tych ograniczników jest wyposażony w zdalną sygnalizację stanu ogranicznika (uszkodzenie wkładki, wyjęcie modułu) realizowane przez bezpotencjałowe zestyki przełączne (3 styki). Oznacza to, że łącznie jest mniej wariantów urządzenia niż do tej pory, co znacznie upraszcza wybór produktu.

Podsumowując:

- więcej miejsca
Przy szerokości konstrukcyjnej zaledwie czterech modułów DIN ogranicznik kombinowany pozwala zaoszczędzić 50% miejsca w porównaniu z poprzednim modelem i innymi urządzeniami dostępnymi na rynku. Dzięki temu zwalnia się przestrzeń na dodatkowe komponenty.
 - mniej wysiłku
Praktyczna wymiana modułu za pomocą jednej ręki. Dzięki zastosowaniu modułu wtykowego z zaciskami sprężynowymi wymiana przebiega szybko, sprawnie i bez wysiłku. Dodatkowe oznakowanie lustrzane umożliwia odczytanie opisu modułu również po obróceniu ogranicznika o 180° podczas montażu.
 - maksymalne działanie ochronne
Technika iskiernikowa RAC zapewnia większe bezpieczeństwo dzięki minimalnej energii resztkowej i maksymalnej zdolności ograniczania prądu następczego, co umożliwia optymalną ochronę urządzeń końcowych podłączonych w dalszej części instalacji.
- Więcej informacji na temat ograniczników przepięć DEHNventil M2 można znaleźć na stronie www.dehn.pl lub u doradców technicznych firmy DEHN.