



Science.
Applied to Life.™

3M Dział Elektroenergetyczny

Produkty do napraw i konserwacji

Spis treści

Taśmy elektrotechniczne	5
▶ Charakterystyka elektryczna.....	8
▶ Charakterystyka fizyczna i chemiczna	9
▶ Klasyfikacja temperaturowa	10
▶ Materiały taśm.....	11
▶ Przewodnik po taśmach elektrycznych 3M.....	12
▶ Zastosowanie taśm elektrotechnicznych	14
Izolacja i łączenie	14
Uszczelnienie i ochrona.....	19
Ochrona od łuków elektrycznych i pożarów	23
Naprawa powłoki.....	24
▶ Taśmy elektroizolacyjne z PCW.....	26
▶ Taśmy antykorozyjne.....	30
▶ Taśmy samospajalne (samowulkanizujące).....	31
▶ Taśmy ochronne.....	36
▶ Taśmy z papieru marszczonego	38
▶ Taśmy mocujące i naprawcze	39
▶ Akcesoria ekranujące i uziemiające	40
Materiały termokurczliwe.....	42
▶ Rurki cienkościenne	43
▶ Rury pogrubiane	47
▶ Rękawy naprawcze	49
▶ Kształtki termokurczliwe	50
Materiały zimnokurczliwe.....	52
Aerozole 3M™ Scotch® i akcesoria	55
▶ Preparaty ochronne	56
▶ Preparaty izolacyjne	57
▶ Preparaty konserwująco-ochronne.....	58
▶ Preparaty czyszczące	59
▶ Preparaty do różnych zastosowań	61
▶ Opaski kablowe	63
▶ Rękawice ochronne 3M™ Comfort Grip.....	65
Złączki instalacyjne 3M™ Scotchlok™	66
▶ Złączki skrętne Scotchlok™	67
▶ Złączki zaciskane Scotchlok™	68
▶ Złączki serii DBR/Y-6 oraz DBO/B-671.....	70
Żywyce elektroizolacyjne 3M™ Scotchcast™	71

Rozwijamy się w sposób zrównoważony

3M to lider innowacyjnych technologii, który od ponad stu lat zmienia świat. Tak prestiżowa rola jest dla nas powodem do dumy oraz dużym zobowiązaniem. Dlatego opracowując nowe produkty, czujemy się odpowiedzialni zarówno za ich wysoką jakość, jak i poszanowanie kwestii społecznych i środowiskowych. 3M to obecnie jedna z największych międzynarodowych firm technologicznych. Koncern zatrudnia globalnie 7350 naukowców, a na badania i rozwój przeznaczają co roku 6-7% ze swojej sprzedaży. O tym, jak ważna jest dla 3M innowacyjność, świadczy również fakt, że 30% rocznego dochodu firmy pochodzi ze sprzedaży produktów wprowadzonych do oferty w ostatnich 4 latach.



Ponadto koncern ma obecnie 45 tys. ważnych patentów, dzięki czemu znacznie wyprzedza konkurencję. W Polsce dla 3M pracuje 3000 osób, na całym świecie ponad 80 000. 3M w Polsce ma zakłady produkcyjne we Wrocławiu, w Skomielnej k. Rabki i Janinowie. Firma ma w swojej lokalnej ofercie ponad 10 000 produktów zorganizowanych w wielu sektorach biznesowych: ochrona zdrowia, produkty biurowe i konsumenckie, bezpieczeństwo, ochrona i zabezpieczenia, reklama wizualna i materiały odblaskowe, przemysł i transport, energetyka i telekomunikacja. Podział ten pozwala na szybką i sprawną wymianę wiedzy technicznej, produktowej i marketingowej, tak aby w pełni zaspokajać potrzeby i oczekiwania klientów.

Lider sektora przemysłowego

Kultura innowacyjności 3M zakłada, że wszystkie pomysły, które powstają w koncernie, są opracowywane przy zachowaniu podstawowej zasady współpracy i wymiany wiedzy pomiędzy pracownikami oraz ścisłej współpracy z klientami, polegającej na stałym dopasowywaniu oferty do ich indywidualnych potrzeb.

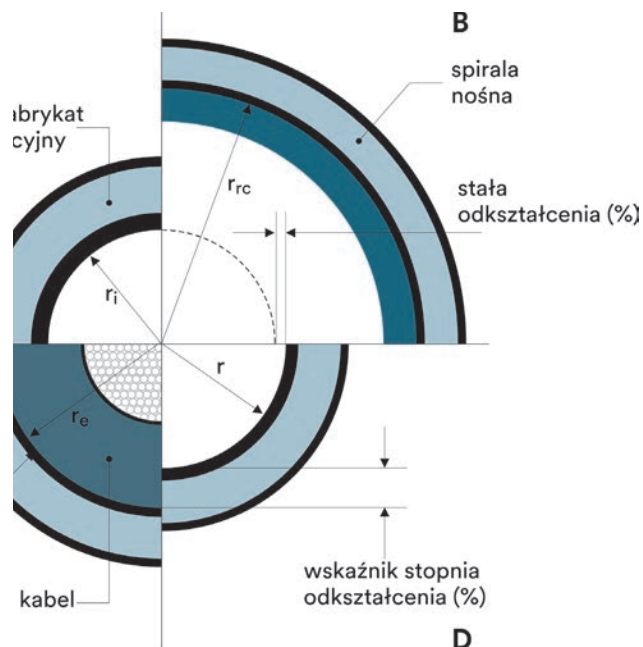
Takie łączenie wielu pomysłów oraz technologii, przy jednoczesnym braku ograniczenia do rynku konsumenckiego, owocuje setkami innowacyjnych rozwiązań rocznie, które są później stosowane w przemyśle na całym świecie.

Taśmy elektrotechniczne

W połowie zeszłego stulecia inżynierowie i chemicy firmy 3M wynaleźli pierwszą na świecie samoprzylepną taśmę elektrotechniczną na bazie PCW, która posiadała odpowiednie właściwości chemiczne, fizyczne i elektryczne. Na początku lat 40. XX wieku polichlorek winylu, dzięki swojej uniwersalności, był już powszechnie stosowany do różnych aplikacji – od prysznicowych zasłon, po izolacje kablowe.

Jednak zastosowanie go do produkcji elektrotechnicznych taśm samoprzylepnych ciągle jeszcze było niemożliwe. Wynikało to z faktu, że wykorzystywany w charakterze plastyfikatora winylowej taśmy fosforan trójkrezyłowy (TCP) miał tendencję do migrowania, nadając powierzchni taśmy maślane wygląd i niszcząc wszystkie znane substancje klejące.

Biorąc pod uwagę tę osobliwość, inżynierowie firmy 3M przeprowadzili liczne eksperymenty, zestawiając nowe plastyfikatory z żywicą winylową. W rezultacie, w styczniu 1946 r. firma 3M opatentowała nową winylową taśmę elektrotechniczną z systemem plastyfikacji i odpowiednio opracowaną substancją klejącą – na bazie kauczuku i bez używania siarki.



Najbardziej interesujący jest fakt, że powszechnie używana czarna taśma na początku w ogóle nie była czarna.

Pierwsze taśmy były koloru żółtego, a w wielu późniejszych wariantach – koloru białego. Jednak ze względu na odporność na promieniowanie ultrafioletowe biała taśma została ostatecznie zamieniona na czarną. W późniejszym okresie rozpoczęto także produkcję kolorowych taśm winylowych, które znalazły szerokie zastosowanie jako materiały do znakowania i identyfikacji.

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy elektrotechniczne powinny posiadać odpowiednie właściwości elektryczne i mechaniczne, a także odpowiadać wymaganiom charakterystycznym technologicznym. Za zwykłą rolę taśmy kryją się złożone problemy materiałoznawstwa, skomplikowane technologie i procesy produkcyjne.



Elektroizolacyjne taśmy samoprzylepne wykorzystywane są do izolacji, ochrony, znakowania, mocowania i wiązkania przewodów. Właściwości izolacyjne taśmy determinowane są przez rodzaj i grubość materiału taśmy, rezystancję izolacji, wytrzymałość dielektryczną i odporność taśmy na starzenie.

Ważnym czynnikiem przy wyborze taśmy izolacyjnej jest uwzględnienie możliwości występowania elektrolitycznej korozji przewodnika, w następstwie jego chemicznego oddziaływania ze składnikami taśmy w obecności potencjału elektrycznego, wilgoci i innych czynników środowiskowych. Korozja elektrolityczna może doprowadzić do zerwania przewodnika lub do przebicia emaliowej izolacji cienkich przewodów. Aby zmniejszyć prawdopodobieństwo korozji, należy minimalizować zawartość siarki i chlorków w materiale, z którego wykonana jest taśma.

Zabezpieczenie wyrobów przed różnego rodzaju uszkodzeniami zapewniane jest przez takie parametry taśmy jak: rezystancja izolacji, odporność na rozpuszczalniki, zakres temperatury pracy, niepalność i odporność na rozrywanie.

Wielu producentów wykorzystuje taśmy do barwnego oznakowania swoich wyrobów lub jako materiał identyfikacyjny. W takich zastosowaniach ważne jest, aby taśma nie traciła koloru, posiadała dobre właściwości klejące i nadawała się do nanoszenia trwałych oznaczeń.

Taśmy wykorzystywane są często do mocowania komponentów i przewodów. W tym przypadku najważniejsze parametry to: odporność na rozrywanie, wydłużenie i właściwości klejące.



Do odtwarzania izolacji w kablach i przewodach energetycznych na niskie i średnie napięcia, wodoszczelniania urządzeń elektrycznych oraz przewodów telekomunikacyjnych, zabezpieczeń antykorozyjnych rur metalowych stosowane są najczęściej taśmy samowulkanizujące. Taśma samowulkanizująca (samospajalna) nie jest pokryta konwencjonalnym klejem. Działa dopiero po silnym rozciągnięciu i przyłożeniu dwóch pasków taśmy do siebie. Taśma spaja się chemicznie, tworząc homogeniczną warstwę materiału, bez pustych przestrzeni i wtrąceń. Po upływie czasu potrzebnego na zespojenie się sąsiadujących ze sobą warstw nie można jej odwinąć, a jedynie odciąć. Jako taśma nieprzylepna nie pozostawia po usunięciu lepkich resztek.

Uzupełnieniem asortymentu taśm samowulkanizujących są łatwe w użyciu, nietwardniejące kity produkowane w formie taśm, taśm dwuwarstwowych oraz płatów. Przy swoich wspaniałych właściwościach izolacyjnych i odporności na ozon, wodę i korozję mogą one być używane jako izolacja elektryczna elementów o nietypowych kształtach, a także jako materiały uszczelniające i zabezpieczające przed wilgocią.

Prawidłowy wybór odpowiednich taśm elektroizolacyjnych, spełniających określone wymagania technologiczne, stanowi nieodzowny element bezpiecznej instalacji elektrycznej.

Przy produkcji taśm elektroizolacyjnych 3M, zarówno tworzywa samej taśmy, jak i środka klejącego, wykorzystywane jest szerokie spektrum materiałów przewidzianych dla różnych procesów technologicznych i warunków eksploatacji. Dokładna kontrola jakości taśm, w połączeniu z dopracowanym technologicznie procesem produkcyjnym, gwarantuje pewność, że nasz klient otrzyma wyrób o wysokiej jakości.

Charakterystyka elektryczna

Wytrzymałość dielektryczna

Jest to napięcie, przy którym następuje przebicie elektryczne materiału taśmy. Podczas pomiaru tego parametru badana taśma najpierw zostaje umieszczona pomiędzy dwoma elektrodami, a następnie poddana działaniu podwyższonego napięcia, aż do momentu przebicia. Wynik pomiaru podawany jest w woltach na wypadkową grubość taśmy. Wskaźnik elektrycznej wytrzymałości dielektrycznej pozwala inżynierom na ocenienie zdolności taśmy do zniesienia elektrycznego obciążenia występującego w konkretnej aplikacji taśmy.

Napięcie przebicia (V)

Wytrzymałość dielektryczna (kV/mm)



Wskaźnik korozji elektrolitycznej

Pod tym terminem rozumie się skłonność taśmy do inicjowania korozji miedzi lub aluminium. Wskaźnik korozji elektrolitycznej określa się, dokonując pomiaru wytrzymałości na zerwanie miedzianego przewodnika umieszczonego na klejącej powierzchni taśmy, poddanego działaniu prądu elektrycznego i wilgoci. Wynik pomiaru przedstawia się za pomocą stosunku wytrzymałości na zerwanie tego przewodnika do wytrzymałości na zerwanie przewodnika niepoddanego działaniu żadnych czynników. Wskaźnik obliczany jest zgodnie z formułą:

$$\text{Wskaźnik korozji elektrolitycznej} = (F_0 - F_1) / F_0 \times 100$$

F_0 – wytrzymałość na zerwanie przewodnika niepoddanego działaniu żadnych czynników

F_1 – wytrzymałość na zerwanie przewodnika poddanego oddziaływaniu z klejącą warstwą taśmy w obecności wilgoci i przy płynącym prądzie elektrycznym.

Korozja elektrolityczna

Odporność na łuk elektryczny

Jest to czas, w którym powierzchnia izolowanego materiału może przeciwstawiać się powstawaniu nieprzerwanej ścieżki przewodzącej prąd na skutek działania wysokiego napięcia z niskoamperowego łuku elektrycznego w zadanych warunkach.

Charakterystyka fizyczna i chemiczna

Siła adhezji

(przylepność do płyty stalowej)

Jest to siła, którą należy przyłożyć pod kątem 180° do taśmy przyklejonej do płyty stalowej w celu jej oderwania. Siła ta mierzona jest w niutonach na 10 mm szerokości taśmy (N/10mm). Jeśli siła adhezji jest na tyle duża, że taśma rozrywa się zanim zostanie odklejona od powierzchni (co często następuje po cyklu termoutwardzania), rezultat pomiaru uznaje się za niemożliwy do określenia.

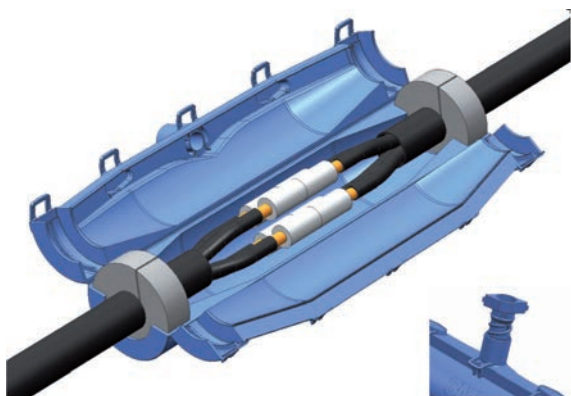
Efekt chorągiewki (Flagging)

Jest to odchodzenie końca taśmy od podłoża lub od swojej własnej osnowy, które następuje na skutek niedostatecznej siły połączenia.

Elastyczność

Jest to zdolność taśmy do szczelnego przylegania do obiektów o różnych kształtach z jednoczesnym wypełnieniem nierówności i pustych przestrzeni.

Przylepność do płyty stalowej (N/10 mm)



Wydłużenie przy zerwaniu

Określane jest poprzez pomiar rozciągnięcia taśmy na skutek działania siły zrywającej. Jest to cecha charakteryzująca właściwości elastyczne różnych typów materiałów taśm, a także maksymalną siłę, z jaką można przyklejać taśmę.

Siła zrywająca (N/10 mm)

Wydłużenie przy zerwaniu (%)



Przylepność do siebie

Jest wyznaczana podobnie jak siła adhezji, przy czym podłożem, do którego przyklejany jest badany odcinek, jest pasek tej samej taśmy. Parametr ten określa łatwość odwijania taśmy z rolki.

Siła zrywająca – graniczna wytrzymałość na rozerwanie

To siła potrzebna do rozerwania taśmy, mierzona w N/10 mm. Ten parametr jest miarą wytrzymałości mechanicznej materiału taśmy.



Niepalność

To zdolność taśmy do gaszenia płomienia po usunięciu źródła ognia. Testowanie niepalności polega na sprawdzeniu, czy próbka taśmy nie podtrzymuje płomienia przez dłużej niż 60 sekund po każdej z pięciu 15-sekundowych prób podpalania ciągłym płomieniem. Metoda pomiaru opisana jest w normie UL510 i IEC454-2.



Odporność na rozpuszczalniki

Jest to zdolność taśmy do zachowywania swoich właściwości w czasie oddziaływania rozpuszczalników, jak i po zakończeniu oddziaływania. Metoda oceny tej właściwości została opisana w normie ISO 175



Klasyfikacja temperaturowa

W zastosowaniach elektrotechnicznych temperatura bardzo często okazuje się czynnikiem w decydujący sposób wpływającym na starzenie się materiałów izolacyjnych, należy dokładnie zwracać uwagę na sposób klasyfikacji termicznej taśm. Do niedawna w odniesieniu do materiałów i systemów izolacyjnych stosowane było pojęcie klasy temperaturowej zgodnie z normą IEC 60085.

Publikacja normy IEC 60216 wprowadziła pojęcie wytrzymałości cieplnej. Wytrzymałość cieplna materiału izolacyjnego odzwierciedla temperaturę, w której materiał ten może się znajdować bez zmiany jego właściwości, podczas nieprzerwanej eksploatacji przez 20 000 godzin.

Przy tym przez zmianę właściwości rozumie się:

- ▶ utratę wagi maksymalnie o 5%
- ▶ zmianę napięcia przebicia na 1 kV

Przy określonej wytrzymałości cieplnej (temperaturze roboczej) taśma może być wykorzystana jako materiał izolacyjny w zastosowaniach elektrotechnicznych z odpowiadającej klasy temperaturowej, zgodnie z klasyfikacją wg normy IEC 60085.

Obok pokazano zależność pomiędzy wytrzymałością cieplną, a klasą temperaturową. Przykładowo, gdy wytrzymałość cieplną polieterycznej taśmy określa się na 145°C, to taka taśma, zgodnie z normą IEC 60085, jest zalecana do zastosowania jako materiał izolacyjny w aplikacjach klasy temperaturowej B (130°C).



Materiały taśm

Polichlorek winylu (PCW)

Winyłowe elektrotechniczne taśmy Scotch® oraz Temflex™ łączą w sobie giętkość PCW z pierwszorzędnymi właściwościami elektroizolacyjnymi, wysoką wytrzymałością dielektryczną i odpornością na wilgoć, promieniowanie ultrafioletowe, ścieranie, korozję i działanie kwasów i zasad. Klej opracowany na bazie kauczuku charakteryzuje się stabilnością parametrów w szerokim zakresie temperatur pracy. Taśmy winylowe przeznaczone do znakowania produkowane są w wielu barwnych odmianach i nie tracą kolorów w zmiennych warunkach atmosferycznych.

Poliester wzmacniany włóknem szklanym

Materiał ten przeznaczony jest do zastosowań wymagających zarówno dobrej izolacji elektrycznej, jak i wysokiej wytrzymałości mechanicznej właściwej włóknom szklanym. Wykonana z tego materiału taśma Scotch® 45 charakteryzuje się skrajnie niską wydłużalnością oraz wysoką odpornością na rozrywanie.

Guma silikonowa

Charakteryzuje się dużą, trwałą elastycznością i jest odporna na wiele czynników chemicznych, np. na kwasy i zasady, oleje mineralne niezawierające aromatów i freon. Do jej zalet należy mała wartość tangensa kąta strat, zależna w niewielkim stopniu od temperatury (do 200°C) i częstotliwości oraz wysoka przewodność cieplna, a także hydrofobowość, odporność na utlenianie, działanie pleśni i mikroorganizmów. Gumy silikonowe należą do materiałów trudnopalnych o dużej wytrzymałości termicznej. Zakres temperatur roboczych, w których stosuje się taśmy z gumy silikonowej (Scotch® 70), wynosi od -55°C do +180°C.

Tkanina szklana

Firma 3M oferuje najbardziej elastyczną tkaninę szklaną z istniejących na rynku, charakteryzującą się najlepszą odpornością na temperaturę i wytrzymałością na rozrywanie. Taśmy z włókien szklanych Scotch® 27 oraz Scotch® 69 doskonale nadają się do izolowania przewodów pracujących w podwyższonych temperaturach.

Guma etylenowo-propylenowa (EPR)

Jest odporna na starzenie i działanie podwyższonej temperatury. Wykazuje też dużą odporność na działanie czynników atmosferycznych i chemicznych. Taśmy samowulkanizujące wykonane z gumy etylenowo-propylenowej (Scotch® 23) zapewniają stabilność parametrów elektrycznych, takich jak wytrzymałość dielektryczna, stała dielektryczna, tangens kąta strat w zakresie dopuszczalnych temperatur pracy kabli i przewodów energetycznych. Charakteryzują się one jednocześnie bardzo dobrą przewodnością cieplną, co sprawia, że idealnie nadają się do odtwarzania izolacji kabli energetycznych średnich napięć.

Papier marszczony przesycany syciwem

Jest od wielu lat powszechnie stosowany jako izolacja dowinięta w mufach do kabli energetycznych średniego napięcia o izolacji papierowej, gdyż zapewnia doskonałe przyleganie nawijanych warstw do fabrycznej izolacji żył kabla. Materiałem wyjściowym do produkcji tego papieru jest wysokiej jakości gładki papier kablowy, który w procesie produkcyjnym zostaje drobno zmarszczony poprzecznie do osi taśmy i nasycony syciwem izolacyjnym.

Przewodnik po taśmach elektrycznych 3M

Taśmy samospajalne (samowulkanizujące)

Nazwa produktu	Cechy produktu	Grubość [mm]	Rozmiar [mm x m]	Temperatura pracy	Zastosowanie
3M™ Scotch® Super 33+ najwyższej klasy taśma elektryczna	 wysoka elastyczność, odporność na ścieranie, wilgoć, kwasy, korozję, UV, zmienne warunki atmosferyczne i starzenie, samogasnąca	0.18	19×6 19×20 25×33	−18°C do +105°C	bezpośrednia izolacja do 600V, powłoka ochronna, do wykonywania wiązek
3M™ Scotch® Super 88 odporna na wpływy atmosferyczne	 odporność na wpływy atmosferyczne, starzenie, ścieranie, kwasy, zasady, UV i rozpuszczalniki, samogasnąca	0.22	19×20	−18°C do +105°C	bezpośrednia izolacja do 600V, powłoka ochronna
3M™ Scotch® 22 o podwyższonych właściwościach mechanicznych	 podwyższone właściwości mechaniczne dzięki zwiększeniu grubości	0.25	25×33 19×33	−10°C do 80°C	do drobnych napraw powłoki zewnętrznej, jako bezpośrednia izolacja do 600V
3M™ Scotch® 33 uniwersalna	 odporność na UV, korozję, wilgoć, ścieranie, kwasy i zasady, samogasnąca	0.18	25×33 19×33	0°C do 80°C	bezpośrednia izolacja do 600V, jako powłoka taśmowych muf i głowic NN i ŚN
3M™ Scotch® 700	 odporność na ścieranie, wilgoć, kwasy i zasady, zmienne warunki atmosferyczne, UV	0.18	19×20	−10°C do +80°C	bezpośrednia izolacja do 600V, do ochrony i napraw
3M™ Temflex™ 1500 VDE ogólnego zastosowania (11 kolorów)	 dobre właściwości mechaniczne i elektryczne, odporność na wilgoć, ścieranie, kwasy, zasady, UV, zmienne warunki atmosferyczne	0.15	15×10 19×20 25×25	0°C do +90°C	do łączenia kabli w wiązki i oznaczania faz, bezpośrednia izolacja do 600V, posiada dopuszczenie do stosowania w górnictwie
3M™ Temflex™ 1300 ogólnego zastosowania (9 kolorów)	 dobre właściwości mechaniczne i elektryczne, odporność na wilgoć, ścieranie, kwasy, zasady, UV, zmienne warunki atmosferyczne	0.13	15×10 19×20	0°C do +60°C	do ogólnego zastosowania i oznaczania

Taśmy samospajalne (samowulkanizujące)

Nazwa produktu	Cechy produktu	Grubość [mm]	Rozmiar [mm x m]	Temperatura pracy	Zastosowanie
3M™ Scotch® 13 półprzewodząca	 odporność na ozon, rozpuszczalniki, UV, wilgoć, wysoka elastyczność, odporność na niekorzystne warunki atmosferyczne, korozję	0.76	19×4,5	0°C do +90°C	do odtwarzania ekranów na izolacji dwiniejętej, do elektrycznego „łagodzenia karbów” na złączach NN i ŚN, ochrona antykorozyjna
3M™ Scotch® 23 izolująca	 doskonałe właściwości elektryczne, odporna na starzenie, UV, ozon, wpływy atmosferyczne, wyładowania niezupełne, wodoszczelna	0.75	19×9,15 25×9,15 19×4	0°C do +90°C	do odtwarzania izolacji kabli NN i ŚN, naprawa powłok kabli, uzyskiwanie wodoszczelności
3M™ Scotch® 70 silikonowa	 odporność na działanie oleju, ozonu i czynników atmosferycznych, bardzo elastyczna, odporność na działanie prądów pełzających, wyładowań powierzchniowych	0.30	25×9	−18°C do 180°C	do odtwarzania silikonowej izolacji kabli i przewodów, do wykonywania zewnętrznej izolacji kablów głowic wewnętrznych do 30kV oraz zewnętrznej izolacji głowic
3M™ Scotch® 2200 płyty dwuwarstwowe (lepik)	 odporność na wpływy atmosferyczne, kwasy, zasady, UV, ścieranie, wilgoć, korozję elektrolityczną	3.20	14×165	0°C do +80°C	ochrona przed wilgocią, warstwa izolacyjna do 600V
3M™ Scotch® 2220 sterująca	 wysoka elastyczność, wysoka stała dielektryczna, dobrze dopasowuje się do powierzchni	0.18	19×2 19×4,5	90°C	do sterowania pola elektrycznego w głowicach i mufach do ekranowanych kabli energetycznych
3M™ Scotch® 2228 dwuwarstwowa (lepik)	 wysoka elastyczność, dobrze przylega do wszystkich powierzchni, odporność na promieniowanie UV, ozon, kwasy, wpływy atmosferyczne, szeroki zakres temperatur	1.65	50×3	0°C do +90°C	doskonałe uszczelnienie przed wilgocią, do bezpośredniej izolacji do 1kV
3M™ Scotchfil™ – lepik	 taśma-kit dająca się formować, odporność na starzenie, korozję, rozpuszczalniki, tłuszcze, chemikalia	3.20	38×1,5	0°C do +80°C	naprawa powłok kabli, uszczelnianie muf żywicznych, uszczelnianie przed wodą, ochrona mechaniczna i przed korozją

Taśma elektroizolacyjna okazuje się być jednym z najbardziej przydatnych narzędzi nie tylko dla elektryka. Sięgamy po nią niemal podświadomie by cokolwiek naprawić. W dodatku ten niezbędny produkt jest ustawicznie ulepszany. W zestawach taśmowych muf i głowic 3M stosowane są najwyższej jakości taśmy samospajalne Scotch, które niejednokrotnie wykazały większą trwałość niż kabel, na którym były zainstalowane. Taśma samoprzylepna Scotch jest bardziej popularna niż jej producent. Wynaleziona w 1930 r. przez 3M dała podstawę do stworzenia całej gamy taśm samoprzylepnych przeznaczonych dla fachowców branży elektrycznej.

TYP TAŚMY	MATERIAŁ	WYTRZYMAŁOŚĆ NA ROZCIĄGANIE	WYTRZYMAŁOŚĆ TERMICZNA	ELASTYCZNOŚĆ	ODPORNOŚĆ NA ŚCIERANIE	IZOLACJA	OCHRONA I NAPRAWA	NAPRAWA KABLI I OZNACZANIE FAZ	OZNACZANIE FAZ	EKRANOWANIE
3M™ Scotch® 13	guma półprzewodząca			+				+		+
3M™ Scotch® 22	PCW				+	+	+	+		
3M™ Scotch® 2200	dwuwarstwowa PCW + lepik			+		+	+			
3M™ Scotch® 2220	EPR o wysokiej względnej przenikalności							+		
3M™ Scotch® 24	EPR			+		+	+	+		
3M™ Scotch® 24	plecionka z ocynowanego							+		+
3M™ Scotch® 27	włókno szklane	+	+			+	+			
3M™ Scotch® 69	włókno szklane	+	+			+	+			
3M™ Scotch® 33	PCW			+	+	+	+	+		
3M™ Scotch® 35	PCW			+		+	+		+	
3M™ Scotch® 70	guma silikonowa		+	+		+	+	+		
3M™ Scotch® 700	PCW			+	+	+	+	+		
3M™ Scotchfil™	lepik butylowy			+		+	+	+		
3M™ Scotch® 33+	PCW			+	+	+	+	+		
3M™ Temflex™	PCW			+	+	+	+		+	
3M™ Scotch® Super	PCW			+	+	+	+			
3M™ Scotch® 404	izolacyjny papier marszczony przesycany syciwem			+		+		+		
3M™ Scotch® 401	półprzewodzący papier marszczony przesycany syciwem			+				+		+
3M™ Scotch® 1181	folia miedziana z klejem przewodzącym									+
3M™ Scotch® 1170	folia aluminiowa z klejem przewodzącym									+
3M™ Scotch® 2228	dwuwarstwowa EPR + lepik		+		+	+	+			
3M™ Scotch® 45	poliester wzmocniony włóknem szklanym	+		+	+					

Uwaga:

Wszystkie informacje, dane techniczne oraz zalecenia odnoszące się do produktów firmy 3M oparte są na testach, które oceniamy jako wiarygodne. Ze względu jednak na różnorodność materiałów, podłoży i odmiennych warunków pracy nie możemy zagwarantować całkowitej skuteczności aplikacji.

Użytkownik ponosi całkowitą odpowiedzialność za decyzję, czy dany produkt jest odpowiedni do zastosowania przy konkretnej aplikacji oraz za jej wykonanie.

Zastosowanie taśm elektrotechnicznych

Izolacja i łączenie

▶ Stabilne i trwałe połączenia na lata bezobsługowej pracy

Potrzebujesz połączyć kilka kabli? 3M posiada odpowiednie taśmy dla Twoich potrzeb. Czy łączysz przewody niskiego napięcia lub izolowane kable na napięcia do 69 kV, taśmy 3M są stworzone, aby tworzyć stabilne i trwałe połączenia na lata bezobsługowej pracy.

▶ 3M™ Scotch® 130C Taśma gumowa bez linera

Zastosowanie

- ▶ Izolacja połączeń elektrycznych do 69 kV
- ▶ Ochrona przed wilgocią dla połączeń niskiego i średniego napięcia
- ▶ Izolacja szyn zbiorczych
- ▶ Izolacja przewodów silnika
- ▶ Uszczelnienie zakończeń kabli wysokiego napięcia



Brak linera dla szybkiej instalacji

Dobrze odprowadza ciepło dla poprawy jakości połączeń

Materiał samospajalny zapewnia ochronę przed wilgocią

Może pracować w temperaturach do 90°C pracy ciągłej oraz do pracy krótkotrwałej do 130 °C

► 3M™ Scotch® 23 Samospajalna taśma izolacyjna

Zastosowanie

- Izolacja połączeń elektrycznych do 69 kV
- Ochrona przed wilgocią dla połączeń niskiego i średniego napięcia
- Izolacja szyn zbiorczych
- Izolacja przewodów silnika
- Uszczelnienie zakończeń kabli wysokiego napięcia



► 3M™ Scotch® 70 Samospajalna taśma silikonowa

Zastosowanie

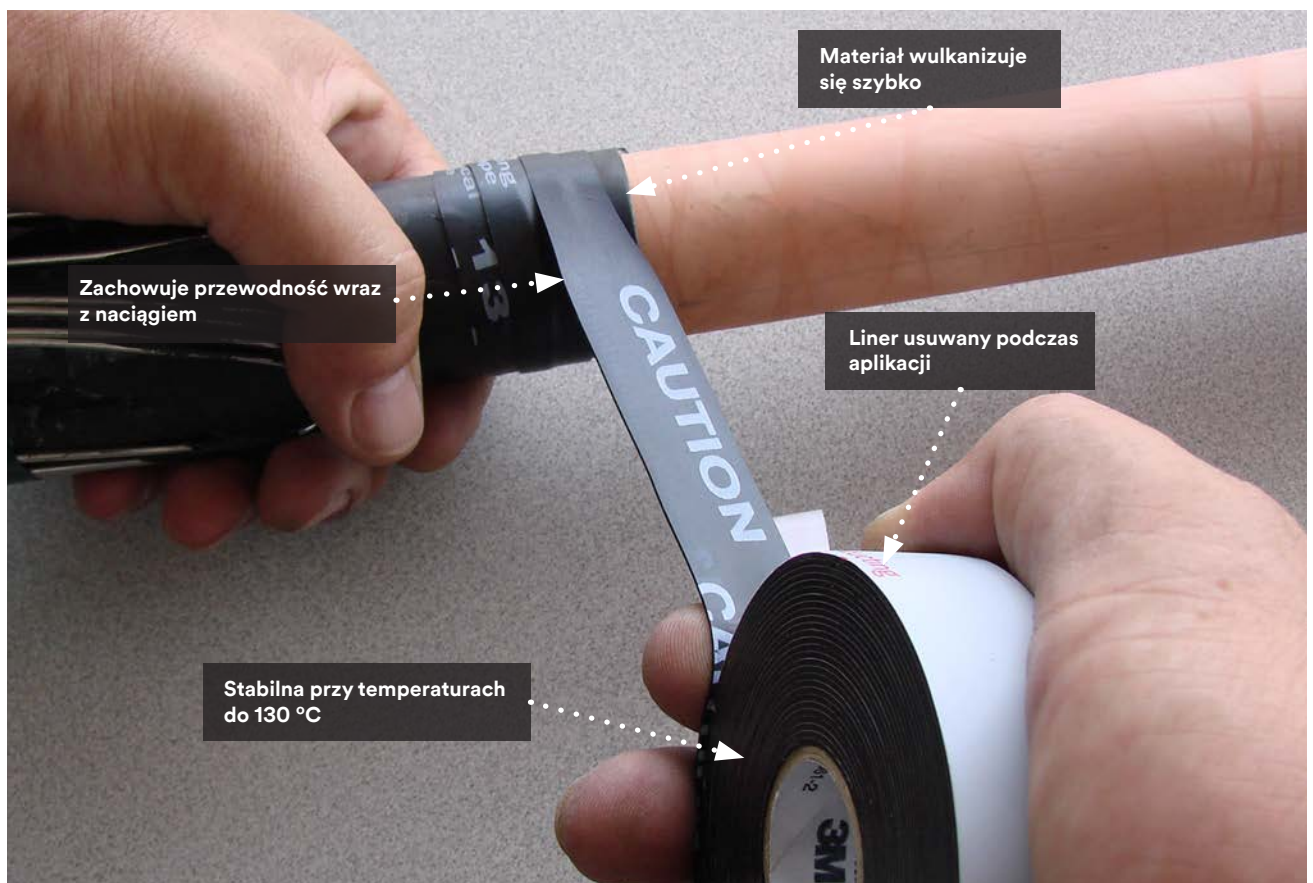
- Zabezpieczenie połączeń niskiego i średniego napięcia z możliwością łatwego usunięcia
- Zabezpieczenie zakończeń kabli przed prądami i wyładowaniami powierzchniowymi



► 3M™ Scotch® 13 Taśma półprzewodząca

Zastosowanie

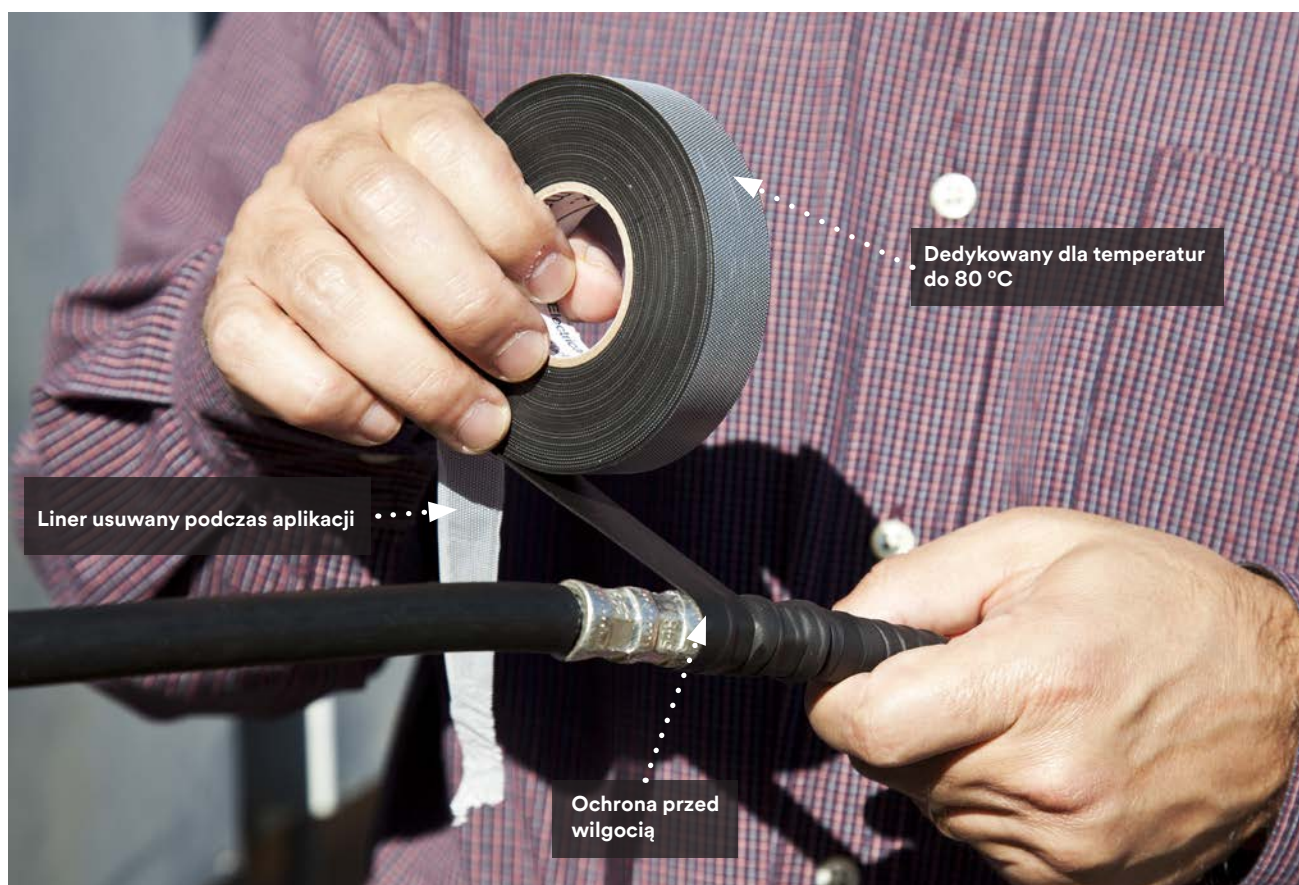
- Odtwarzanie powłok półprzewodzących w kablach i mufach średniego napięcia
- Redukcja naprężeń elektrycznych w połączeniach elektrycznych
- Wygładzanie połączeń śrubowych szyn zbiorczych
- Ekranowanie kabli energetycznych



► 3M™ Temflex™ 2155 Samospajalna taśma izolacyjna

Zastosowanie

- Izolacja połączeń elektrycznych do 600V
- Ochrona przed wilgocią dla połączeń niskiego i średniego napięcia
- Izolacja połączeń oświetlenia



Zastosowanie taśm elektrotechnicznych

Uszczelnianie i ochrona

► Doskonały wybór, gdy trzeba zapewnić wodoszczelność połączeń

3M Scotch® Taśmy masykowe są doskonałym wyborem, gdy trzeba zapewnić wodoszczelność połączeń. Taśmy masykowe również wygładzają ostre krawędzie i nieregularne kształty i przejścia. Są wystarczająco miękkie do formowania ręcznego. Dodatkowa wyściółka zapewnia ochronę przed wibracjami, które mogą inne elementy z upływem czasu.

► 3M™ Scotch® 2200 oraz 3M™ Scotch® 2210 Taśma winylowo-masykowa

Zastosowanie

- Ochrona przed wilgocią dla połączeń niskiego napięcia w jednym prostym kroku
- Ochrona i izolacja połączeń śrubowych
- Izolacja połączeń oświetlenia
- Ochrona połączeń uziemieniowych
- Uszczelnienie zakończeń kabli



► 3M™ Scotch® 2229 Mastykowa taśma uszczelniająca

Zastosowanie

- Izolacja elektryczna zabezpiecza przed wilgocią
- Do połączeń niskiego napięcia
- Uszczelnienie osprzętu kablowego WN
- Osłona ostrych krawędzi połączeń niskiego napięcia w celu ochrony przed przecięciem
- Łagodne przejście na nieregularnych kształtach
- Uszczelnienie zakończeń kabli



► 3M™ Scotchfill™ Masa elektroizolacyjna

Zastosowanie

- Konstrukcja połączeń kablowych i wypełnianie większych przestrzeni w mufach niskiego napięcia w celu wygładzenia powierzchni
- Wygładzenie nierówności szyn zbiorczych, zaokrąglanie połączeń i krawędzi
- Uszczelnienie wyprowadzenie połączeń uziemiających w osprzęcie WN
- Uszczelnienie w połączeniach wieloprzewodowych



► 3M™ Scotch® 2228 Taśma gumowo-mastykowa

Zastosowanie

- Izolacja szyn zbiorczych na napięcia do 35 kV
- Izolacja połączeń elektrycznych do 1000 V
- Zabezpieczenie połączeń przed wilgocią



Zastosowanie taśm elektrotechnicznych

Ochrona od łuków elektrycznych i pożarów

► Zabezpieczenie dla Twoich kabli

Taśmy są zabezpieczeniem dla Twoich kabli niskich i średnich napięć. Chroni kable i osprzęt, aby chronić je od usterek spowodowanych łukiem i płomieniem. Materiał rozszerza się pod wpływem ciepła tworząc cienkie zwęglenie pomiędzy płomieniami i kablem, który chroni kabel i minimalizuje uszkodzenia pozostałych faz lub dodatkowych obwodów.

► 3M™ Scotch® 77 Taśma ognioochronna

Zastosowanie

- Ochrona kabli od łuków elektrycznych i pożarów
- Zastosowanie na przewodach energetycznych w otoczeniu innych kabli energetycznych, takich jak:
 - Kable w podstacjach, studzienkach i na sklepieniach
 - Krytyczne kable zasilające oraz w pobliżu obwodów odgałęźnych
 - Kable energetyczne w budynkach, które nie mogą utracić zasilania (na przykład szpitale, bazy wojskowe, serwerownie, itp)
 - Kable energetyczne w korytkach

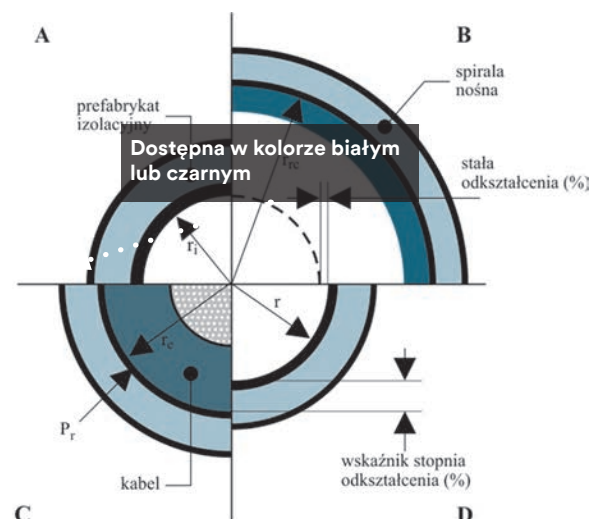
Kable w trakcie oraz po próbie ogniowej



Brak warstwy klejowej umożliwia łatwe usunięcie

Pęcznieje pod wpływem płomienia

Jasna barwa ułatwia identyfikację uszkodzeń przez płomień



Zastosowanie taśm elektrotechnicznych

Naprawa powłoki

▶ Wytrzymała taśma do zastosowań w najcięższych warunkach

3M opracował niezwykle odporną taśmę do zastosowań w ekstremalnie trudnych warunkach. Użyj jej aby owinąć na połączenie lub uszkodzony odcinek powłoki kabla, by uzyskać dodatkową ochronę mechaniczną. Zewnętrzna warstwa składa się z taśmy gumowej CSM zapewniającej doskonałą odporność na ścieranie, rozdieranie, przecięcia, a także odporność na wiele chemikaliów. Wewnętrzna warstwa składa się z masy uszczelniającej o zmniejszonej palności, która działa jako bariera przeciw wilgoci i zapewnia doskonałą przyczepność do różnych materiałów powłok kablowych.

- ▶ **3M™ Scotch® 2234 Taśma do naprawy powłok kabli**
- ▶ **3M™ Scotch® 31 Taśma do naprawy powłok kabli górniczych**

Zastosowanie

- ▶ Naprawa uszkodzonych odcinków osłony kabla
- ▶ Ochrona przed wilgocią i wpływem środowiska
- ▶ Zastosowanie na połączeniach w celu zwiększenia ochrony mechanicznej
- ▶ Scotch® 31 do naprawy powłok, do zastosowania górniczego



Notatki

[illegible]

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy elektroizolacyjne z PCW

3M™ Temflex™ 1300

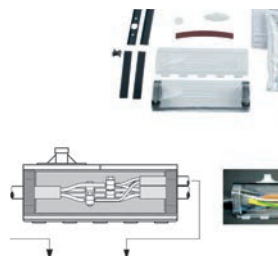


Uniwersalna, ekonomiczna taśma z miękkiego PCW o grubości 0,13 mm i mocnej warstwie klejącej, wykonanej na bazie kauczuku, do zastosowań jako izolacja elektryczna w domowych i przemysłowych instalacjach elektrycznych.

Taśma dostępna w dziewięciu barwnych odmianach, charakteryzująca się dobrą odpornością mechaniczną i wytrzymałością dielektryczną. Jest odporna na ścieranie i wilgoć, kwasy, zasady i zmienne warunki atmosferyczne, jak np. działanie promieniowania słonecznego. Doskonale przylega do podłoża, zapewniając dobre zabezpieczenie mechaniczne przy minimalnym zużyciu materiału.

Taśma Temflex™ 1300 może być stosowana do izolacji elektrycznej do 600 V, mocowania i wiązowania przewodów instalowanych wewnątrz lub napowietrznie, oznaczania kolorami lub do odtwarzania i napraw zewnętrznych powłok kabli i przewodów energetycznych.

3M™ Temflex™ 1500



Samogasnąca taśma z miękkiego PCW o grubości 0,15 mm i mocnej warstwie klejącej wykonanej na bazie kauczuku, do zastosowań w przemysłowych i górniczych instalacjach elektrycznych wymagających wysokiej klasy izolacji. Klasyfikowana jako typ IEC 60454-3-1-5/F-PVCP/90 oraz K-10 według VDE.

Charakteryzuje się wysoką odpornością mechaniczną i elektryczną. Dostępna w dziesięciu barwnych odmianach. Jest odporna na ścieranie i wilgoć, kwasy, zasady i zmienne warunki atmosferyczne. Doskonale przylega do podłoża, zapewniając dobre zabezpieczenie mechaniczne. Parametry rezystancyjne uniemożliwiają odprowadzenie ładunków elektrostatycznych gromadzących się na jej powierzchni w wyniku intensywnego działania czynników wywołujących jej elektryzację. Taśma stosowana do izolacji elektrycznej do 600 V, do mocowania i wiązowania przewodów instalowanych wewnątrz lub napowietrznie, oznaczania kolorami, odtwarzania zewnętrznych powłok kabli w mufach energetycznych, izolowania przewodów strzałowych w górnictwie, łączenia i naprawy kabli górniczych i przewodów oponowych.

Cecha	Jednostka	3M™ Temflex™ 1300	3M™ Temflex™ 1500
Dostępne rozmiary	[mm x m]	15x10, 19x20	15x10, 19x20, 19x25, 25x25
Kolor		czarny, niebieski, brązowy, żółty, żółto-zielony, szary, czerwony, biały, zielony	czarny, niebieski, brązowy, żółty, żółto-zielony, szary, pomarańczowy, czerwony, biały, fioletowy, zielony
Nośnik/materiał		PCW	PCW
Nominalna grubość	[mm]	0,13	0,15
Wytrzymałość na rozciąganie	[N/mm]	> 15	> 15
Siła zrywająca	[N/10 mm]	> 20	> 20
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	> 125	> 125
Przyczepność do płyty stalowej	[N/10 mm]	1,7	2,4
Przyczepność do siebie	[N/10 mm]	1,8	2,2
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/mm]	> 38	40
Rezystywność skrośna	[Q x cm]	10 ¹⁰	10 ¹⁰
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	+60	+60
Minimalna temperatura podczas nawijania	[°C]	0	0
Oddziaływanie korozyjne		-	A/B 1,8
Palność		-	Bu 1

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy elektroizolacyjne z PCW

3M™ Scotch® 700



Samogasnąca taśma izolacyjna z PCW o grubości 0,18 mm przeznaczona do zastosowań w zmiennych warunkach atmosferycznych. Charakteryzuje się wysoką wytrzymałością dielektryczną, jest odporna na ścieranie, wilgoć, kwasy, zasady. Umożliwia nawijanie i zapewnia dobrą przyczepność do podłoża w temperaturach do -10°C. Nie mięknie i nie odkleja się w temperaturach do +80°C.

Dostępna w kolorach: czarny, biały, niebieski, czerwony, zielony, żółto-zielony. Przeznaczona do zastosowań jako bezpośrednia izolacja, a także do ochrony, napraw oraz do oznaczania faz. Stosowana w instalacjach elektrycznych wymagających wysokiej klasy izolacji oraz odporności mechanicznej.

3M™ Scotch® 35



Najwyższej klasy taśma z PCW o grubości 0,18 mm występująca w odmianach barwnych. Dostępne kolory: czerwony, żółty, zielony, niebieski, brązowy, szary, biały, pomarańczowy, fioletowy.

Do zastosowań jako bezpośrednia izolacja do 600 V oraz do oznaczania faz, wszelkiego rodzaju znakowania barwnego lub jako materiał identyfikacyjny. Taśma zachowuje się stabilnie w szerokim zakresie temperatur. Jest odporna na wilgoć, korozję, zasady i kwasy. Posiada bardzo dobre właściwości klejące i nie traci koloru pod wpływem czynników atmosferycznych, dzięki czemu idealnie nadaje się do nadawania trwałych oznaczeń.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® 780	3M™ Scotch® 35
Dostępne rozmiary	[mm x m]	19x20	19x20
Kolor		czarny, biały, niebieski, czerwony, zielony, żółto-zielony, przezroczysty	niebieski, brązowy, szary, zielony, pomarańczowy, czerwony, fioletowy, biały, żółty
Nośnik/materiał		PCW	PCW
Nominalna grubość	[mm]	0,18	0,18
Wytrzymałość na rozciąganie	[N/mm]	-	17
Siła zrywająca	[N/10 mm]	26	30
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	225	225
Przyczepność do płyty stalowej	[N/10 mm]	2,7	2,2
Przyczepność do siebie	[N/10 mm]	2,1	2,2
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/mm]	40	50
Rezystywność skrośna	[Q x cm]	10 ¹⁰	10 ¹²
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	+80	+90
Minimalna temperatura podczas nawijania	[°C]	-10	-10
Oddziaływanie korozyjne		-	A 1,4
Palność		-	Bu 1

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy elektroizolacyjne z PCW

3M™ Scotch® Super 33+



Najwyższej klasy taśma z PCW o grubości 0,18 mm, bardzo elastyczna oraz bardzo odporna na ścieranie, wilgoć, kwasy, korozję, UV, starzenie i zmienne warunki atmosferyczne. Samogasnąca. Kombinacja wysokiej jakości materiału i silnego kleju gwarantuje wodoszczelne zabezpieczenie mechaniczne i wydajną izolację elektryczną. Materiał taśmy charakteryzuje się wysoką wytrzymałością dielektryczną, dzięki czemu napięcie przebicia jednej warstwy przekracza wartość 11 kV. Taśma zachowuje stabilność parametrów w szerokim zakresie temperatur. Można ją nawijać w temperaturach do -18°C. Dopuszczalna temperatura pracy ciągłej wynosi +105°C. Dzięki wysokiej elastyczności dobrze układa się na nierównych powierzchniach, idealnie nadaje się do izolowania przewodów, szyn prądowych oraz elementów o nieregularnych kształtach. Dobra przylepność i elastyczność zapewnia uzyskanie obwoju dobrze zlepionego i bez zmarszczek. Przeznaczona do zastosowań jako bezpośrednia izolacja odporna na podwyższone temperatury (do +105°C), elastyczna, uszczelniająca i mrozoodporna powłoka ochronna oraz do wykonywania wiązek przewodów.

3M™ Scotch® 33



Wysokiej jakości taśma elektroizolacyjna z PCW o grubości 0,18 mm, samogasnąca, odporna na UV, korozję, wilgoć, ścieranie, kwasy, zasady. Stosowana do bezpośredniej izolacji, szczególnie w środowisku wilgotnym i tam, gdzie występują opary rozpuszczalników. Idealna jako powłoka ochronna do zabezpieczeń kabli, przewodów, rur oraz innych elementów ułożonych bezpośrednio w ziemi.

Stosowana do napraw zewnętrznych powłok kabli i przewodów elektroenergetycznych, a także jako zewnętrzna warstwa w mufach i głowicach taśmowych do kabli nN i SN.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® Super 33+	3M™ Scotch® 33
Dostępne rozmiary	[mm x m]	19×6, 19×20, 19×33	19×33, 25×33
Kolor		czarny	czarny
Nośnik/materiał		PCW	PCW
Nominalna grubość	[mm]	0,18	0,18
Wytrzymałość na rozciąganie	[N/mm]	15	20
Siła zrywająca	[N/10 mm]	26	32
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	250	150
Przyczepność do płyty stalowej	[N/10 mm]	3,0	2,6
Przyczepność do siebie	[N/10 mm]	2,8	2,4
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/mm]	65	40
Rezystywność skośna	[Ω x cm]	10 ¹²	10 ¹²
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	+105	+80
Minimalna temperatura podczas nawijania	[°C]	-18	-10
Oddziaływanie korozyjne		A 1,2	-
Palność		Bu 1	-

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy elektroizolacyjne z PCW

3M™ Scotch® Super 88



Taśma z PCW o grubości 0,22 mm o bardzo wysokich parametrach odpornościowych. Można ją nawijać w temperaturach do -18 °C. Jest odporna na starzenie, kwasy, zasady, UV i rozpuszczalniki, zmienne warunki atmosferyczne, urazy mechaniczne, samogasnąca.

Przeznaczona do zastosowań jako bezpośrednia izolacja odporna na podwyższone temperatury (do +105°C), elastyczna, uszczelniająca i mrozoodporna powłoka ochronna oraz do wykonywania wiązek przewodów.

3M™ Scotch® 22



Taśma PCW o grubości 0,25 mm i podwyższonej odporności mechanicznej. Do zastosowań jako wysokiej klasy izolacja elektryczna oraz do mocowania i wiązowania przewodów instalowanych wewnątrz lub napowietrznie, odtwarzania i napraw zewnętrznych powłok kabli i przewodów elektroenergetycznych.

Odporna na ścieranie i wilgoć, kwasy, zasady i zmienne warunki atmosferyczne. Doskonale przylega do podłoża, zapewniając dobre zabezpieczenie mechaniczne. Może być nawijana w temperaturach do -10°C. Dopuszczalna temperatura pracy ciągłej: +80°C. Samogasnąca.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® Super 88	3M™ Scotch® 22
Dostępne rozmiary	[mm x m]	19×20	19×33, 25×33
Kolor		czarny	czarny
Nośnik/materiał		PCW	PCW
Nominalna grubość	[mm]	0,22	0,25
Wytrzymałość na rozciąganie	[N/mm]	16	21
Siła zrywająca	[N/10 mm]	35	53
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	250	200
Przyczepność do płyty stalowej	[N/10 mm]	2,8	2,7
Przyczepność do siebie	[N/10 mm]	2,8	2,7
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/mm]	60	48
Rezystywność skrośna	[Q x cm]	10 ¹²	10 ¹²
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	+105	+80
Minimalna temperatura podczas nawijania	[°C]	-18	-10
Oddziaływanie korozyjne		A 1,2	A 1,4
Palność		Bu 1	Bu 1

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy antykorozyjne

3M™ Scotchrap™ 50



Przylepne, elastyczne taśmy izolacyjne na bazie specjalnego PCW o grubości odpowiednio 0,25 mm i 0,50 mm. Wysoce odporne na starzenie, na wpływy atmosferyczne, wodę, solankę oraz działanie większości zasad, kwasów, alkoholu, oleju i węglowodanów alifatycznych. Obojętne w stosunku do procesów biologicznych, odporne na pleśń, algi, drobnoustroje oraz na procesy gnilne. Taśmy Scotchrap™ zapobiegają szkodom, które mogą powstać w wyniku korozji elektrolitycznej i oddziaływań chemicznych, gdyż uszczelniają podłoże, na które są nawijane tak, że ani wilgoć, ani tlen nie mają do niego dostępu.

Doskonałe właściwości ochronne taśm Scotchrap™ wynikają z zastosowania do ich wyrobu specjalnych mieszanek PCW i plastyfikatorów. Właściwości składników i ich proporcje całkowicie eliminują możliwość migracji plastyfikatorów z taśmy. Taśmy Scotchrap™ zachowują swoje parametry w każdym klimacie i nie rozprzestrzeniają płomienia.

3M™ Scotchrap™ 51



Materiał taśmy jest odporny na czynniki mechaniczne, takie jak ścieranie, uderzenie, naderwanie, szorowanie. Nawet po wieloletnich narażeniach materiał nie kruszeje i nie występują w nim mikropęknięcia. Taśmy Scotchrap™ pokryte są klejem odpornym na starzenie, który nie wydziela żadnych substancji agresywnych, w związku z czym korozja elektrolityczna jest wykluczona. Klej zawiera dodatek substancji przeciwkorozyjnych, w wyniku czego następuje neutralizacja ognisk korozyjnych, jakie mogą powstać na podłożu nawet po jego dokładnym odrdzewieniu. Dobra przyczepność kleju gwarantuje ścisłe związanie taśmy z podłożem, na które jest nawinięta.

Taśmy Scotchrap™ są przeznaczone do ochrony przed korozją oraz jako zabezpieczenie mechaniczne. Owinięte nimi rury, przewody lub inne przedmioty można bezpośrednio układać pod ziemią.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotchrap™ 50	3M™ Scotchrap™ 51
Dostępne rozmiary	[mm x m]	50×33, 100×33	50×33
Kolor		czarny	czarny
Nośnik/materiał		PCW	PCW
Nominalna grubość	[mm]	0,25	0,50
Wytrzymałość na rozciąganie	[N/mm]	14	14
Siła zrywająca	[N/10 mm]	35	70
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	200	250
Przyczepność do płyty stalowej	[N/10 mm]	2,2	2,2
Przyczepność do siebie	[N/10 mm]	-	-
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/mm]	-	-
Rezystywność skośna	[Ω x cm]	5×10 ¹³	5×10 ¹³
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	-	-
Minimalna temperatura podczas nawijania	[°C]	-	-
Oddziaływanie korozyjne		A 1,5	A 1,5
Palność		-	-

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy samospajalne (samowulkanizujące)

3M™ Scotch® 23



Izolacyjna taśma samospajalna z gumy etylenowo-propylenowej o grubości 0,76 mm, idealna do odtwarzania izolacji w kablach nN i SN. Taśma o doskonałych właściwościach elektrycznych, gwarantująca stabilność parametrów, takich jak: wytrzymałość dielektryczna, stała dielektryczna, tangens kąta strat w zakresie temperatur pracy do +90°C z dopuszczalnymi przeciążeniami krótkotrwałymi do +130°C.

Odporna na wilgoć, starzenie, UV, ozon, wpływy atmosferyczne. Charakteryzuje się bardzo dobrą przewodnością cieplną. Wulkanizuje się po nawinięciu z mocnym naciąganiem, powodującym jej dwukrotne wydłużenie, tworząc jednorodną warstwę materiału bez pęcherzy powietrza, szczelnie przylegającą do powierzchni. Przeznaczona do zastosowań jako izolacja dowinięta w mufach taśmowych do kabli elektroenergetycznych nN i SN o izolacji z tworzyw sztucznych lub do napraw powłok kabli.

Może być używana także do zabezpieczania antykorozyjnego rur metalowych oraz uszczelniania i zabezpieczania przed wilgocią. Nie zawiera kleju. Można ją w razie konieczności łatwo usunąć, pozostawiając czystą powierzchnię.

3M™ Scotch® 130C



Izolacyjna taśma samospajalna z gumy etylenowo-propylenowej o grubości 0,76 mm do zastosowań jako izolacja dowinięta w mufach taśmowych do kabli elektroenergetycznych nN i SN o izolacji z tworzyw sztucznych lub do napraw powłok kabli. Charakteryzuje się bardzo dobrymi właściwościami elektrycznymi oraz podwyższoną przewodnością cieplną.

Może pracować w temperaturach do +90°C z dopuszczalnymi przeciążeniami krótkotrwałymi do +130°C. Odporna na wilgoć, starzenie, UV, ozon, wpływy atmosferyczne. Taśma zawiera warstwę kleju pełniącego rolę przekładki. Wulkanizuje się po nawinięciu z mocnym naciąganiem, powodującym jej dwukrotne wydłużenie, tworząc jednorodną warstwę materiału bez pęcherzy, powietrza, szczelnie przylegającą do powierzchni. Zachowuje stałość parametrów elektrycznych niezależnie od stopnia rozciągnięcia.

Może być używana także do izolacji szynoprzewodów, połączeń elektrycznych, jak również do zabezpieczania antykorozyjnego oraz uszczelniania i zabezpieczania przed wilgocią.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® 23	3M™ Scotch® 130C
Dostępne rozmiary	[mm x m]	19×4, 19×9,15, 25×9,15, 38×9,15	25×9,15, 50×9,15
Kolor		czarny	czarny
Nośnik/materiał		guma etylenowo-propylenowa EPR	guma etylenowo-propylenowa EPR
Nominalna grubość	[mm]	0,76	0,76
Wytrzymałość na rozciąganie	[N/ mm]	1,8	1,7
Siła zrywająca	[N/10 mm]	13,5	12,7
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	1000	1000
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/ mm]	38	35
Rezystywność skrośna	[Q x cm]	10 ¹⁵	10 ¹⁵
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	+90	+90
Dopuszczalna temperatura krótkotrwała	[°C]	+130	+130

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy samospajalne (samowulkanizujące)

3M™ Scotch® 70



Samospajalna taśma izolacyjna z tworzywa na bazie kauczuku silikonowego. Odporna m.in. na działanie oleju, ozonu i czynników atmosferycznych, w tym zanieczyszczeń. Bardzo elastyczna, wybitnie odporna na działanie prądów pełzających i wyładowań powierzchniowych, a także łuku elektrycznego. Przeznaczona głównie do odtwarzania silikonowej izolacji kabli i przewodów. Stosowana również jako zewnętrzna warstwa w głowicach kablowych SN pracujących w warunkach napowietrznych lub instalowanych w pomieszczeniach wilgotnych i silnie zapyłonych, a ponadto – do wykonywania barier przeciwolejujących w mufach przejściowych.

Może pracować w skrajnie niskich temperaturach oraz do +180°C (praca ciągła). Należy ją nawijać z umiarkowanym naciąganiem, powodującym wydłużenie 10-100%. Ostatni oplot bez naciągu.

3M™ Temflex™ 2155



Izolacyjna taśma samospajalna z gumy etylenowo-propylenowej o grubości 0,76 mm. Idealna do zabezpieczania antykorozyjnego rur metalowych, do zabezpieczania i uszczelniania przed wilgocią spoin oraz jako typowa izolacja elektryczna do zastosowań na napięcia do 600 V.

Taśma nie zawiera kleju. Można ją w razie konieczności łatwo usunąć pozostawiając czystą powierzchnię.

Wulkanizuje się pod delikatnym naciskiem tworząc jednorodny materiał izolacyjny szczelnie przylegający do powierzchni. Odporna na działanie wody i ozonu.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® 70	3M™ Temflex™ 2155
Dostępne rozmiary	[mm x m]	25x9	19x6,7
Kolor		popielaty	czarny
Nośnik/materiał		guma silikonowa	guma etylenowo-propylenowa EPR
Nominalna grubość	[mm]	0,30	0,76
Wytrzymałość na rozciąganie	[N/ mm]	2,7	2,07
Siła zrywająca	[N/10 mm]	20	15,5
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	450	700
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/ mm]	45	23,6
Rezystywność skrośna	[Ω x cm]	10 ¹³	10 ¹³
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	+180	+80
Dopuszczalna temperatura krótkotrwała	[°C]	-	-

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy samospajalne (samowulkanizujące)

3M™ Scotch® 13



Półprzewodząca taśma samospajalna na bazie gumy etylenowo-propylenowej (EPR) do odtwarzania ekranów na żyłach roboczych i ekranów na izolacji dwiniejętej w mufach taśmowych, tworzenia stożków sterujących w głowicach taśmowych, uzupełniania ubytków w celu zapewnienia ciągłości warstw ekranujących w kablach o izolacji z tworzyw sztucznych oraz do łagodzenia naprężeń elektrycznych na krawędziach wszelkiego rodzaju elementów przewodzących, jak na przykład złączki kablowe do kabli nN i SN lub śrubowe połączenia szynprzewodów.

Dobrze układa się na nierównych powierzchniach, odporna na korozję, ozon, rozpuszczalniki, UV, wilgoć. Odporna na niekorzystne warunki atmosferyczne, może pracować zarówno w zastosowaniach wewnętrznych, jak i napowietrznych.

Przeznaczona do pracy w temperaturach do +90°C. Wytrzymuje bez pęknięć i rozwarstwień krótkotrwałe temperatury do +130°C. Mało odporna na działanie syciwa kablowego. Należy ją nawijać z wydłużeniem 100%.

3M™ Scotch® 2220



Taśma samospajalna z tworzywa na bazie EPR do sterowania pola elektrycznego w mufach i głowicach do ekranowanych kabli energetycznych na napięcia do 18/30 kV o izolacji z tworzyw sztucznych. Czarna, z jedną powierzchnią srebrzystą. Wysoce elastyczna, o dużej rezystywności, zawierająca odpowiednio zorientowane przestrzennie blaszki metalowe tworzące strukturę mikrokondensatorów, dzięki czemu jej skuteczna przenikalność dielektryczna względna wynosi około 30.

Nawinięcie warstwy taśmy Scotch™ 2220 w obszarach krawędzi ekranów fabrycznych na izolacji kabli energetycznych SN powoduje, że naprężenia elektryczne w tych obszarach ulegają wielokrotnemu zmniejszeniu – do wartości występujących w izolacji kabli. Taśmę nawija się z zakładką 50%, srebrzystą powierzchnią na zewnątrz i umiarkowanym naciąganiem, powodującym jej wydłużenie o około 10%.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® 13	3M™ Scotch® 2220
Dostępne rozmiary	[mm x m]	19x4,5	19x2, 19x4,5
Kolor		czarny z nadrukiem ostrzegawczym	srebrzysto-szary
Nośnik/materiał		Nośnik/materiał	srebrzysto-szary
Nominalna grubość	[mm]	0,76	0,75
Wytrzymałość na rozciąganie	[N/ mm]	1,5	-
Siła zrywająca	[N/10 mm]	> 11	30
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	> 700	275
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/ mm]	-	14
Rezystywność skrośna	[Ω x cm]	10 ³	-
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	+90	+90
Dopuszczalna temperatura krótkotrwała	[°C]	+130	+130

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy samospajalne (samowulkanizujące)

3M™ Scotch® 2228



Samospajalna taśma o strukturze dwuwarstwowej. Warstwa z gumy etylenowo-propylenowej pokryta jest warstwą lepiku bardzo dobrze przylegającego do wszystkich powierzchni. Jest odporna na promieniowanie UV, kwasy, wpływy atmosferyczne, szeroki zakres temperatur.

Doskonale uszczelnia przed wilgocią. Dzięki wysokiej elastyczności doskonała do zastosowań przy nierównych powierzchniach. Stosowana do napraw powłok zewnętrznych kabli energetycznych, bezpośrednia izolacja do 1 kV, uszczelnienie i zabezpieczenie przed wilgocią.

3M™ Scotchfil™



Samospajalna guma, taśma-kit o grubości 3 mm, dająca się łatwo formować. Szybko wulkanizuje się po zetknięciu ze sobą dwóch warstw taśmy, tworząc jednorodną warstwę materiału bez pęcherzy powietrza, szczelnie przylegającą do powierzchni. Odporna na starzenie, korozję, rozpuszczalniki, tłuszcze i chemikalia. Zachowuje plastyczność nawet w niskich temperaturach.

Do zastosowań jako materiał izolacyjny, ochrona mechaniczna, zabezpieczenie przed korozją oraz uszczelnienie. Scotchfil™ jest idealny do wypełniania ubytków i napraw powłok zewnętrznych kabli energetycznych. W połączeniu z taśmą Scotch® 22 nawijaną na zewnątrz takiego wypełnienia uzyskujemy trwałą, odporną mechanicznie i szczelną warstwę ochronną w miejscu uszkodzenia powłoki zewnętrznej kabla.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® 2228	3M™ Scotchfil™
Dostępne rozmiary	[mm x m]	50x3	38x1,5
Kolor		czarny	czarny
Nośnik/materiał		guma etylenowo-propylenowa + lepek	
Nominalna grubość	[mm]	1,65	3,0
Siła zrywająca	[N/10 mm]	38	> 25
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	1000	1000
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/ mm]	32	22,6
Rezystywność skrośna	[Q x cm]		10 ¹²
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	+90	+80

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy samospajalne (samowulkanizujące)

3M™ Scotch® 2200



Dwuwarstwowe płyty o wymiarach 165 mm x 114 mm lub 130 mm x 260 mm. Warstwa lepiku z kauczuku butylowego o grubości 3 mm umieszczona jest na nośniku z wysokiej jakości PCW.

Odporne na wpływy atmosferyczne, kwasy, zasady, UV, ścieranie, wilgoć, korozję elektrolityczną. Stosowane jako izolacja elektryczna lub ochrona przed wilgocią.

Szczególnie przydatne do szybkiego izolowania złączy kablowych, połączeń i odgałęzień przewodów elektrycznych oraz do uszczelniania.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® 2200
Dostępne rozmiary	[mm x m]	19x4,5
Kolor		czarny
Nośnik/materiał		PCW + lepek
Nominalna grubość	[mm]	0,3
Wytrzymałość na rozciąganie	[N/ mm]	-
Siła zrywająca	[N/10 mm]	35
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	200
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/ mm]	23
Rezystywność skrośna	[Q x cm]	-
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	+8

3M™ Scotch-Seal™ 2229



3M™ Scotch-Seal™ 2229 taśmy uszczelniające i płyty to wygodna, trwała, lepka mastyka powleczone na łatwym do usunięcia linerze. Produkt przeznaczony do szybkiego i łatwego izolowania, wypełnienia i szczelnego zamykania połączeń i obiektów, które muszą być chronione przed szkodliwymi warunkami środowiska. Doskonale nadaje się do ochrony przed korozją i jest odporna na promieniowanie U.V.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch-Seal™ 2229
Klej		materiał uszczelniający
Materiał nośnika		mastyk, guma
Grubość	[mm]	3,18
Wytrzymałość na rozerwanie	[N/cm]	165
Kolor		czarny
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/mm]	14,9
Długość	[m]	3
Temperatura pracy	°C	do 90
Samogasnąca		Nie
Samoprzylepnej / spajalna		Tak
Odporne na UV		Tak
Szerokość	[mm]	25,95

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy ochronne

3M™ Taśma Scotch® Heavy Duty Mining 31



Wytrzymała, odporna na ścieranie oraz zabezpieczająca przed wilgocią taśma do naprawy powłok kabli górniczych.

3M™ Scotch® 2234



Scotch® 2234 Taśma do naprawy powłoki kabla ma twardą, odporną na ścieranie osnowę do naprawy powłok kabli i przewodów energetycznych.

Cecha	Jednostka	3M™ Taśma Scotch® Heavy Duty Mining 31
Przyczepność do stali	[N/cm]	17,5
Klej		Materiał uszczelniający samogasnący
Materiał nośnika		CSM Kauczuk lany
Grubość	[mm]	1,52
Wytrzymałość na rozierwanie	[N/cm]	165
Odporność na chemikalia		Tak
Kolor		Czarny
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/mm]	15,7
Wydłużenie przy zerwaniu	%	500
Niepalność		Tak
Rezystancja izolacji	[MΩ]	> 10 ¹⁴
Długość	[m]	3, 2,6 , 1,83
Temperatura pracy	[°C]	do 105
Samogasnąca		Tak
Samoprzylepnej / spajalna		Tak
Odporne na UV		Tak
Szerokość	[mm]	50

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® 2234
Klej		Materiał uszczelniający samogasnący
Materiał nośnika		Mastyk/guma hypalon
Wytrzymałość na rozierwanie	[N/cm]	165
Kolor		Czarny
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/mm]	15,7
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	500
Rezystancja izolacji	[MΩ]	> 10 ¹⁴
Długość	[m]	2
Temperatura pracy	[°C]	do 90
Samoprzylepna / spajalna		Tak
Grubość	[mm]	1,52
Odporne na promieniowanie UV		Tak
Szerokość	[mm]	50

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy ochronne

3M™ Scotch® 77



Scotch® 77 to taśma ogniochronna z elastycznego elastomeru. Pod wpływem ognia pęcznieje i tworzy barierę ochronną pomiędzy płomieniem i owiniętym nią kablem. Odporna na UV, wodę, solankę, kwasy, ścieki. Daje dodatkową izolację elektryczną.

Ponieważ Scotch® 77 jest bez kleju musi być zamocowana na końcach obwoju inną taśmą, np. Scotch® 27 lub Scotch® 69. Stosowana do ochrony kabli i rurociągów przed działaniem ognia

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® 77
Klej		Materiał bezklejowych
Materiał		Pęczniejący elastomer
Grubość	[mm]	0,76
Wytrzymałość na rozierwanie	[N/cm]	63
Kolor		Biało-szary, czarny
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	150
Ognioodporność		Tak
Długość	[m]	31
Samogasnące		Tak
Samoprzylepnej / spajalna		tak/nie
Odporne na promieniowanie UV		Tak
Samogasnąca		Tak
Samoprzylepnej / spajalna		Tak
Odporne na UV		Tak
Szerokość	[mm]	50

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy z papieru marszczonego

3M™ Scotch® 404



Izolacyjna taśma z marszczonego papieru nasyciona syciwem izolacyjnym dopasowanym do polskich syciw kablowych, powszechnie stosowana jako izolacja dwinęta w mufach do kabli energetycznych średniego napięcia o izolacji papierowej przesycanej. Bardzo dobre właściwości izolacyjne taśmy pozwalają na zmniejszenie wymaganej grubości izolacji dwinętej w mufach na napięcie 12/20 kV do 8 mm, co umożliwia skrócenie czasu montażu mufy. Dzięki specjalnej metodzie nasycania olejem i próżniowego pakowania w folię aluminiową taśma Scotch® 404 jest bardzo wygodna w użyciu i nie absorbuje wilgoci w trakcie przechowywania.

Doskonale układa się przy nawijaniu na dowolnych kształtach. W trakcie nawijania drobno zmarszczony poprzecznie do osi taśmy papier jest rozciągany, dzięki czemu uzyskuje się obwód ściśle przylegających do siebie warstw. Zapewnione jest także doskonałe przyleganie nawijanych warstw do fabrycznej izolacji żył kabla.

3M™ Scotch® 401



Półprzewodząca taśma z marszczonego papieru z dodatkiem grafitu, nasyciona syciwem kablowym dopasowanym do polskich syciw, stosowana do odtwarzania ekranu na złączkach oraz na izolacji dwinętej w mufach SN do kabli o izolacji papierowej przesycanej.

Dzięki specjalnej metodzie nasycania olejem i próżniowego pakowania w folię aluminiową taśma Scotch® 401 jest bardzo wygodna w użyciu i nie ma problemu z jej przechowywaniem. Doskonale układa się przy nawijaniu na dowolnych kształtach. Należy ją nawijać, rozciągając marszczenie papieru.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® 404	3M™ Scotch® 401
Dostępne rozmiary	[mm x m]	25x8; 10x10	10x6; 30x6
Kolor		brązowy	czarny
Nośnik/materiał		papier marszczony, przesycany	papier marszczony, przesycany
Nominalna grubość	[mm]	0,33	0,33
Siła zrywająca	[N/10 mm]	35	30
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	40-70	40-70
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/mm]	> 4/ 0,35	-
Rezystywność skrośna	[Q x cm]	10 ¹³	3x10 ¹³
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	+80	+80

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy mocujące i naprawcze

3M™ Scotch® 45 3M™ Scotch® 45 Bk



Taśma z folii poliestrowej wzmocnionej włóknami szklanymi i pokrytej laminatem gwarantującym odporność na UV.

Podobnie jak Scotch® 45 posiada bardzo dużą wytrzymałość na rozciąganie. Mocny klej, pracujący na ścinanie, zapewnia bardzo wysoką i trwałą przylepność do wszystkich tworzyw sztucznych, z których wykonane są powłoki zewnętrzne przewodów i kabli energetycznych.



Mogą być stosowane zarówno w warunkach wewnętrznych (Scotch® 45), jak i napowietrznych (Scotch® 45bk) do mocowania, podwieszania, tworzenia wiązek kabli i przewodów energetycznych. Ze względu na dużą wytrzymałość na rozciąganie wytrzymuje dynamiczne oddziaływanie prądów zwarciovych w kablach energetycznych SN. Może być stosowana jako opaska do łączenia trzech kabli 1-żyłowych w wiązkę.

3M™ Scotch® 2000



Taśma klejąca ogólnego przeznaczenia wykonana z najwyższej jakości plastykowanego PCW. Bardzo dobrze przylepna, elastyczna, izolująca i uszczelniająca. Odznacza się znakomitą odpornością na UV, starzenie, ścieranie, wilgoć, oddziaływanie wielu chemikaliów, warunki atmosferyczne. Specjalny klej zapewnia bardzo wysoką i trwałą przylepność do wielu podłoży oraz unikalne własności uszczelniające.

Nadaje się do zabezpieczania, uszczelniania, pakowania, mocowania i wzmacniania, a także maskowania różnych powierzchni. Nie transferuje kleju, dzięki czemu może być wykorzystywana do mocowania czasowego, np. kabli do podłóg i ścian w czasie wystaw lub konferencji.

Może być także stosowana w wentylacji, klimatyzacji, ciepłownictwie i chłodnictwie do łączenia i uszczelniania rur i kanałów z metalu oraz tworzyw sztucznych oraz do łączenia i mocowania typowych materiałów termoizolacyjnych.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® 45	3M™ Scotch® 45 Bk	3M™ Scotch® 2000
Dostępne rozmiary	[mm x m]	19 x 20	19 x 20	12 x 50
Kolor		przeźroczysta	czarny	szary
Nośnik/materiał		poliester wzmocniany włóknami szklanymi		PCW
Nominalna grubość	[mm]	0,2	0,2	0,15
Siła zrywająca	[N/10 mm]	1000	700	21
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	30	3	100
Przyczepność do płyty stalowej	[N/10 mm]	5		2,2
Wytrzymałość dielektryczna	[kV/mm]	25		-
Rezystywność skrośna	[Ω x cm]	10 ¹²		-
Temperatura pracy ciągłej	[°C]	+105		-

Taśmy elektrotechniczne

Taśmy ekranujące i uziemiające

3M™ Scotch® 24



Taśma tkana z ocynowanych drutów miedzianych o średnicy 0,12 mm w formie rękawa spłaszczonego, bez kleju. Bardzo elastyczna, odporna na zrywanie taśma przewodząca, która doskonale układa się bez zmarszczek na dowolnych kształtach. Oczka siatki można ścieśnić przez rozciąganie. Nadaje się do stosowania jako taśma płaska lub rurka. Odporna na ogień, olej, korozję, rozpuszczalniki, UV, ozon, wilgoć.

3M™ Scotch® 25



Taśma produkowana w postaci plecionki z ocynowanych drutów miedzianych o średnicy 0,25 mm i łącznym przekroju czynnym 13 mm², stosowana do wykonywania połączeń uziemiających w szafach sterowniczych lub połączeń elastycznych w obwodach silnoprądowych. Odporna na ogień, olej, korozję, rozpuszczalniki, UV, ozon, wilgoć.

Cecha	Jednostka	3M™ Scotch® 24	3M™ Scotch® 25
Dostępne rozmiary	[mm x m]	25 × 4,5; 25 × 30	12,7 × 4,5
Kolor		brązowy	czarny
Nośnik/materiał		tkanina z ocynowanych drutów miedzianych	plecionka z ocynowanych drutów miedzianych
Nominalna grubość	[mm]	0,4	2,38
Siła zrywająca	[N/10 mm]	40	-
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	70	-
Przyczepność do płyty stalowej	[N/10 mm]	-	-

Taśmy elektrotechniczne Akcesoria uziemiające

Plecionka miedziana



Rękaw pleciony z ocynowanych drutów miedzianych o łącznym przekroju czynnym 50 mm². Przeznaczony do wykonywania uziemień oraz do odtwarzania ciągłości żył powrotnych przy łączeniu kabli energetycznych SN, a także do połączeń uziemiających w szafach sterowniczych lub połączeń elastycznych w obwodach silnopiędowych. Może być stosowany w formie linki lub rury. Odpowiednio dobrany kąt splotu gwarantuje dużą rozszerzalność umożliwiającą uzyskanie średnicy około 120-140 mm, dzięki czemu rękaw nadaje się do kabli o dużych średnicach zewnętrznych.

Cecha	Jednostka	Plecionka miedziana
Dostępne rozmiary	[mm x m]	25 x 50
Nośnik/materiał		plecionka z ocynowanych drutów miedzianych
Nominalna grubość	[mm]	4,05
Siła zrywająca	[N/10 mm]	-
Wydłużenie przy zerwaniu	[%]	-
Przyczepność do płyty stalowej	[N/10 mm]	-

Sprężyny o stałej sile docisku CFS



Sprężyny krążkowe wykonane ze stali nierdzewnej, umożliwiające proste i trwałe połączenia pomiędzy elementami metalowymi kabla.

Mogą być stosowane przy uziemianiu żył powrotnych lub pancerzy kabli oraz do mocowania rękawów z plecionki miedzianej, odtwarzających żyły powrotne lub pancerze w mufach do kabli energetycznych nN i SN. Zapewniają stały docisk łączonych elementów bez konieczności lutowania.

Średnica zastosowania (mm)	Nr produktu
4,0-10,0	P 59
9,0-15,0	P 60
14,0-22,0	P 61
18,5-29,0	P 62
23,5-37,0	P 63
31,0-50,0	P 64
44,0-70,0	P 65
58,0-94,0	P 66
70,0-110,0	P 67

Materiały termokurczliwe

Produkty termokurczliwe obkurczając się przyjmują kształt przedmiotu, na którym są obkurczane i tworzą szczelnie przylegającą warstwę o charakterze izolacyjnym, ochronnym, antykorozyjnym i uszczelniającym. Produkowane są one z usieciowanych poliolefin.

Poliolefiny

Powstają w wyniku polimeryzacji węglowodorów nienasyconych. Zbudowane są z długich łańcuchów węglowych ułożonych w sposób nieuporządkowany. Radiacja powoduje odszczepienie niektórych atomów wodoru od polimeru.

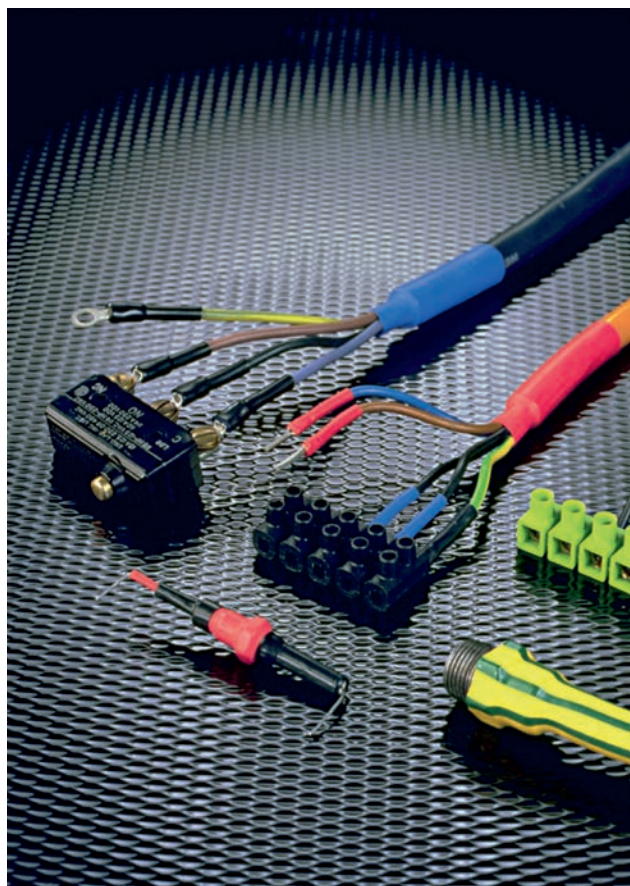
W miejscach, gdzie nastąpiło odszczepienie dwa sąsiadujące łańcuchy polimerów łączą się, tworząc silne połączenie. Po podgrzaniu usieciowanego w ten sposób tworzywa możliwa jest modyfikacja jego kształtu – rozciągnięcie.

Po ponownym podgrzaniu do temperatury przewyższającej temperaturę topnienia kryształów materiał wraca do swojego pierwotnego kształtu. Materiał może być formowany w różnego rodzaju kształtki lub rury.



Temperatura obkurczania

Temperatura obkurczania materiałów termokurczliwych wynosi od $+100$ do $+200^{\circ}\text{C}$. W przypadku rur parametr określający różnicę średnic przed i po obkurczeniu nazywany jest współczynnikiem skurczu. Wynosi on najczęściej od 2:1 do 4:1. W trakcie obkurczania zmienia się nie tylko średnica rury, ale także jej długość. Parametr określający wielkość tej zmiany nazywany jest skurczem wzdłużnym i wynosi z reguły od 5% do 10%. Grubość ściany po obkurczeniu jest proporcjonalna do stopnia obkurczenia. Największą grubość ściany uzyskuje się przy maksymalnym obkurczeniu. Rury termokurczliwe wykonane z poliolefin doskonale izolują i uszczelniają. Chronią przed wilgocią oraz korozją atmosferyczną i ziemną. Mają wysoką odporność na zmienne warunki atmosferyczne. Są odporne na grzyby, pleśń, czynniki agresywne, np. roztwory soli stosowanej zimą na drogach. Są odporne na promieniowanie UV. Przyjmują kształt przedmiotu, na którym są obkurczane i zwiększają jego ochronę mechaniczną. Mają dużą siłę obkurczania oraz nieograniczony czas składowania.



Materiały termokurczliwe

Rurki cienkościenne

GTI (2:1)

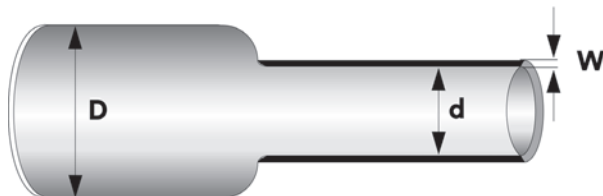


Samogasnące, cienkościenne rurki termokurczliwe z usieciowanych poliolefin o współczynniku skurczu 2:1.

Do zastosowań jako izolacja, ochrona i materiał do oznaczania przewodów. Charakteryzują się doskonałymi parametrami elektrycznymi i mechanicznymi oraz krótkim czasem obkurczania. Po obkurczeniu zachowują elastyczność oraz estetyczną, gładką i lśniącą powierzchnię. Są dostępne w ośmiu barwnych odmianach. Odporne na pleśń oraz chemikalia.



Cecha	Wartość	Jednostka
Współczynnik skurczu	2:1	-
Zmiana długości po obkurczeniu	-5 max.	%
Minimalna temperatura obkurczania	110	°C
Siła zrywająca	-55 do +135°C	°C
Wydłużenie przy zerwaniu	400	%
Rezystywność skrośna	10 ¹⁶	Ω•cm
Wytrzymałość dielektryczna	45	kV/mm



Wartość		Grubość ścianki W		Długość	Nr produktu
przed obkurczeniem D	po obkurczeniu d	przed obkurczeniem	po obkurczeniu		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1,2	0,6	0,2	0,4	1000	GTI 1,2/0,6*
1,6	0,8	0,2	0,4	1000	GTI 1,6/1,8*
2,4	1,2	0,25	0,5	1000	GTI 2,4/1,2
3,2	1,6	0,25	0,5	1000	GTI 3,2/1,6**
4,8	2,4	0,25	0,5	1000	GTI 4,8/2,4**
6,4	3,2	0,3	0,6	1000	GTI 6,4/3,2**
9,5	4,8	0,3	0,6	1000	GTI 9,5/4,8**
12,7	6,4	0,3	0,6	1000	GTI 12,7/6,4**
19,0	9,5	0,4	0,8	1000	GTI 19/9,5**
25,4	12,7	0,45	0,9	1000	GTI 25,4/12,7**
38,0	19,0	0,5	1,0	1000	GTI 38,0/19,0**
50,8	25,4	0,55	1,1	1000	GTI 50,8/25,4
76,0	38,0	0,65	1,3	1000	GTI 76,0/38,0*
102,0	51,0	0,7	1,4	1000	GTI 102,0/51,0*

Dostępne kolory: czarny, czerwony, żółty, niebieski, biały, brązowy, przezroczysty

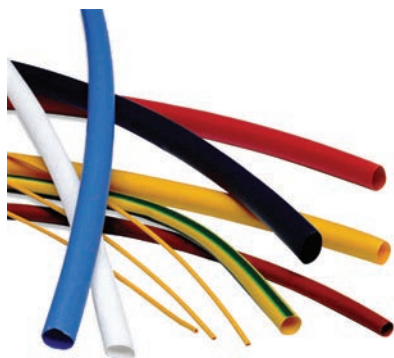
* dostępne tylko w kolorze czarnym

** dostępne również w kolorze żółto-zielonym

Materiały termokurczliwe

Rurki cienkościenne

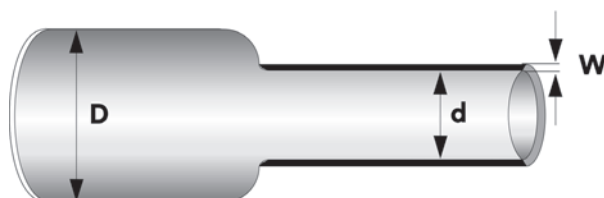
GTI 3000 (3:1)



Cienkościenne rurki termokurczliwe z usieciowanych poliolefin o współczynniku skurczu 3:1. Do zastosowań jako izolacja, ochrona i materiał do oznaczania przewodów.

Charakteryzują się doskonałymi parametrami elektrycznymi i mechanicznymi. Dzięki współczynnikowi skurczu 3:1 gwarantują szeroki zakres zastosowań. Nie zawierają halogenków. Po obkurczeniu zachowują elastyczność oraz estetyczną, gładką i lśniącą powierzchnię. Są dostępne w dziewięciu barwnych odmianach, a także w wersji czarnej z warstwą kleju termotopliwego, zapewniającego dodatkowe uszczelnienie jako typ GTI-A 3000.

Cecha	GTI 3000	GTI-A 3000	Jednostka
Współczynnik skurczu	3:1	3:1	-
Zmiana długości po obkurczeniu	-5	-10	%
Temperatura obkurczania	120	120	°C
Temperatura pracy	-55 do +135	-55 do +135	°C
Gęstość	0,93	1,15	g/cm ³
Wytrzymałość dielektryczna	35	18	kV/mm



Wartość		Grubość ścianki W		Długość	Nr produktu
przed obkurczeniem D	po obkurczeniu d	przed obkurczeniem	po obkurczeniu		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1,5	0,5	0,13	0,45	1000	GTI 3000 1,5/0,5*
3,0	1,0	0,18	0,55	1000	GTI 3000 3,0/1,0
6,0	2,0	0,19	0,65	1000	GTI 3000 6,0/2,0**
9,0	3,0	0,20	0,75	1000	GTI 3000 9,0/3,0
18,0	6,0	0,20	0,75	1000	GTI 3000 18,0/6,0
39,0	13,0	0,30	1,15	1000	GTI 3000 39,0/13,0
3,0	1,0	0,45	1,00	1000	GTI-A 3000 3,0/1,0
9,0	3,0	0,50	1,40	1000	GTI-A 3000 9,0/3,0
18,0	6,0	0,60	2,20	1000	GTI-A 3000 18,0/6,0
39,0	13,0	0,70	2,50	1000	GTI-A 3000 39,0/13,0

Materiały termokurczliwe

Rurki cienkościenne

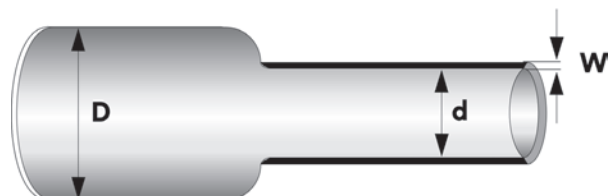
HSR (2:1)



Samogasnące, cienkościenne rurki termokurczliwe z usieciowanych poliolefin o współczynniku skurczu 2:1.

Dostarczane w rolkach umieszczonych w poręcznym pudełku - dyspenserze. Dzięki temu możliwe jest odcinanie potrzebnej długości materiału z zachowaniem pozostałej części w opakowaniu, co zapobiega powstawaniu odpadów. Dostępne w siedmiu odmianach barwnych: czarnym, czerwonym, żółtym, niebieskim, białym, brązowym oraz zielono-żółtym. Do zastosowań jako izolacja, ochrona i materiał do oznaczania przewodów.

Cecha	Wartość	Jednostka
Współczynnik skurczu	2:1	-
Zmiana długości po obkurczeniu	-5%	%
Temperatura obkurczania	120	°C
Zmiana długości po obkurczeniu	-55 do +110	°C
Temperatura obkurczania	1,05	g/cm ³
Temperatura pracy	0,15	%
Gęstość	10 ¹⁶	Ω•cm
Wytrzymałość dielektryczna	25	kV/ mm



Wartość		Grubość ścianki W po obkurczeniu	Długość rolki w pudełku	Nr produktu
przed obkurczeniem D	po obkurczeniu d			
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1,2	0,6	0,4	12	HSR 1,2/0,6
1,6	0,8	0,4	12	HSR 1,6/0,8
2,4	1,2	0,5	11	HSR 2,4/1,2
3,2*	1,6	0,5	11	HSR 3,2/1,6
4,8*	2,4	0,5	10	HSR 4,8/2,4
6,4*	3,2	0,6	9	HSR 6,4/3,2
9,5*	4,8	0,6	7	HSR 9,5/4,8
12,7*	6,4	0,6	6	HSR 12,7/6,4
19,0*	9,5	0,8	5	HSR 19,0/9,5
25,4*	12,7	0,9	3,5	HSR 24,5/12,7

Dostępne kolory: czarny, czerwony, żółty, niebieski, biały, brązowy
*dostępne również w kolorze żółto-zielonym

Materiały termokurczliwe

Rurki cienkościenne

Rurki termokurczliwe SFTW-202A



Termokurczliwe rurki cienkościenne z usieciowanych poliolefin do izolowania, ochrony i oznaczania przewodów i kabli, przydatne przy wykonywaniu wiązek lub jako samogasnąca osłona zewnętrzna.

Rurki SFTW-202A dostępne są w odcinkach o długości 1 m zapewniających wygodę przy mniejszych pracach instalatorskich oraz w rolkach od 25 do 400 m dla większych instalacji oraz produkcji przemysłowej. Produkt jest dostępny w różnych wersjach kolorystycznych: czarny, brązowy, niebieski, czerwony, żółty, biały, żółto-zielony oraz przezroczysty.

Numer	Średnica przed obkurczeniem (min.) [mm]	Średnica po obkurczeniu (max.) [mm]	Grubość po obkurczeniu (nominalna) [mm]
1.2	1.2	0.6	0.4
1.6	1.6	0.8	0.4
2.4	2.4	1.2	0.5
3.2	3.2	1.6	0.5
4.8	4.8	2.4	0.5
6.4	6.4	3.2	0.6
9.5	9.5	4.8	0.6
12.7	12.7	6.4	0.6
19.0	19.0	9.5	0.8
25.4	25.4	12.7	0.9
38.0	38.0	19.0	1.0
51.0	51.0	25.4	1.1
76.0	76.0	38.0	1.3
102.0	102.0	51.0	1.4
102,0	51,0	0,7	1,4

Cecha	Wartość	Jednostka
Współczynnik skurczu	2:1	-
Zmiana długości po obkurczeniu	-5 - 0	%
Temperatura obkurczania	135	°C
Temperatura pracy	-55 do +135	°C
Gęstość	1,27 - 1,38	g/cm ³
Wydłużenie przy zerwaniu	400-500	%
Pochłanianie wody	0,2	%
Rezystywność skrośna	10 ¹²	Ω•cm
Wytrzymałość dielektryczna	21-45	kV/ mm

Materiały termokurczliwe

Rury pogrubicane

Rury termokurczliwe o średniej grubości ścian z klejem MDT-A



Rury termokurczliwe pogrubicane serii MDT-A wykonane są z usieciowanych poliolefin. Wewnętrzna strona rur pokryta jest warstwą termoplastycznego kleju. Klej ten jest aplikowany podczas procesu formowania rur, dzięki czemu uzyskuje się bardzo gładką i jednolitą jego warstwę na całej długości rury, zapewniającą doskonałe uszczelnienie. Współczynnik skurczu do 4,5:1 gwarantuje szeroki zakres zastosowań, a grubość rury po obkurczeniu wynosząca do 2,5 mm zapewnia bardzo dobre parametry izolacyjne.

Rury termokurczliwe serii MDT-A umożliwiają odporne i elastyczne uszczelnienie i ochronę połączeń kabli. Są stosowane do odtwarzania izolacji w kablach do 1kV oraz powłoki zewnętrznej kabli nN i SN. Są samogasnące, odporne na UV, działanie substancji chemicznych, zapewniają doskonałą szczelność. Dostępne również w wersji bez kleju jako typ MDT.

Cecha	Wartość	Jednostka
Współczynnik skurczu	4,5:1	-
Zmiana długości po obkurczeniu	10	%
Temperatura obkurczania	135	°C
Temperatura pracy	-55 do +110	°C
Gęstość	1,2	g/cm ³
Wydłużenie przy zerwaniu	> 300	%
Wytrzymałość na rozrywanie	10	M Pa
Pochłanianie wody	0,15	%
Rezystywność skrośna	10 ¹³	Ω•cm
Wytrzymałość dielektryczna	10	kV/ mm

Długość	Średnica wewnętrzna		Grubość ścianki		Nr produktu
	przed obkurczeniem	po obkurczeniu	przed obkurczeniem	po obkurczeniu	
mm	mm	mm	mm	mm	
1000	12	3	0,78	2,0	MDT-A 12/3
1000	19	6	1,06	2,5	MDT-A 19/6
1000	27	8	0,94	2,5	MDT-A 27/8
1000	32	7,5	0,76	2,5	MDT-A 32/7,5
1000	38	12	0,93	2,5	MDT-A 38/12
1000	50	18	1,00	2,5	MDT-A 50/18
1000	70	26	1,00	2,5	MDT-A 70/26
1000	90	36	1,06	2,5	MDT-A 90/36
1000	120	40	0,87	2,5	MDT-A 120/40

Materiały termokurczliwe

Rury pogrubiane

Rury termokurczliwe grubościennie z klejem HDT-A



Rury termokurczliwe grubościennie serii HDT-A wykonane są z usieciowanych poliolefin. Wewnętrzna strona rur pokryta jest warstwą termoplastycznego kleju. Klej ten jest aplikowany podczas procesu formowania rur, dzięki czemu uzyskuje się bardzo gładką i jednolitą warstwę na całej długości rury, zapewniającą doskonałe uszczelnienie.

Współczynnik skurczu do 4:1 gwarantuje szeroki zakres zastosowań, a grubość rury po obkurczeniu wynosząca do 4 mm zapewnia bardzo dobre parametry izolacyjne i dużą odporność mechaniczną. Rury termokurczliwe serii HDT-A umożliwiają odporne i elastyczne uszczelnienie i ochronę połączeń kabli.

Są stosowane do odtwarzania izolacji w kablach do 1kV oraz powłoki zewnętrznej kabli nN i SN. Są samogasnące, odporne na UV działanie substancji chemicznych, zapewniają doskonałą szczelność. Są przeznaczone do pracy w trudnych warunkach, wymagających podwyższonej wytrzymałości na urazy mechaniczne. Dostępne również w wersji bez kleju jako typ HDT.

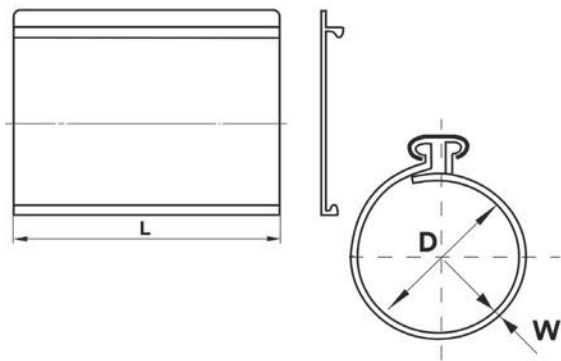
Cecha	Wartość	Jednostka
Współczynnik skurczu	4:1	-
Zmiana długości po obkurczeniu	10	%
Temperatura obkurczania	135	°C
Temperatura pracy	-55 do +110	°C
Gęstość	1,35	g/cm ³
Wydłużenie przy zerwaniu	> 300	%
Wytrzymałość na rozrywanie	10	M Pa
Pochłanianie wody	0,15	%
Rezystywność skrośna	10 ¹³	Ω•cm
Wytrzymałość dielektryczna	12	kV/mm
Palność	samogasnąca	-

Długość	Średnica wewnętrzna		Grubość ścianki		Nr produktu
	przed obkurczeniem	po obkurczeniu	przed obkurczeniem	po obkurczeniu	
mm	mm	mm	mm	mm	
1000	12	3	1,05	2,5	HDT-A 12/3
1000	19	6	1,06	2,5	HDT-A 19/6
1000	30	8	1,49	4,0	HDT-A 30/8
1000	38	12	1,57	4,0	HDT-A 38/12
1000	48	15	1,50	4,0	HDT-A 48/15
1000	85	26	1,37	4,0	HDT-A 85/26
1000	115	38	1,43	4,0	HDT-A 115/38

Materiały termokurczliwe

Rękawy naprawcze

Płaty termokurczliwe HDCW



Płaty termokurczliwe HDCW są przeznaczone do napraw uszkodzonych powłok kabla bez konieczności jego przecinania. Można je także stosować jako powłokę zewnętrzną w mufach kablowych, a także przy wykonywaniu połączeń pojedynczych żył w kablach wielożyłowych oraz jako dodatkowe wzmocnienie powłok nieuszkodzonych kabli.

Wewnętrzna powierzchnia płata pokryta jest warstwą kleju termotopliwego, który zapewnia bezpieczne i odporne na warunki zewnętrzne spojenie z powłoką kabla. Przed obkurczeniem płat jest zwijany w rurę i spinany metalową klamrą odporną na korozję.

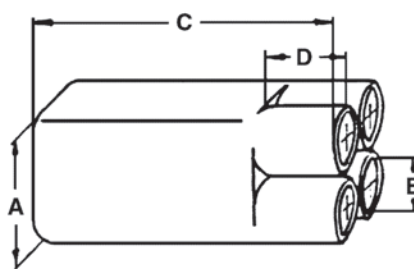
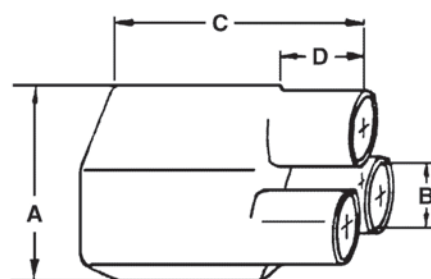
Średnica kabla max.- min.	Średnica wewnętrzna D		Grubość ścianki W		Długość L	Nr produktu
	przed obkurczeniem	po obkurczeniu	przed obkurczeniem	po obkurczeniu		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
35-10	43	8	0,5	3,2	250	HDCW 35/10-250
					500	HDCW 35/10-500
					750	HDCW 35/10-750
					1000	HDCW 35/10-1000
					1200	HDCW 35/10-1200
55-15	68	15	0,5	3,2	250	HDCW 55/15-250
					500	HDCW 55/15-500
					750	HDCW 55/15-750
					1000	HDCW 55/15-1000
					1200	HDCW 55/15-1200
80-25	93	25	0,5	3,2	250	HDCW 80/25-250
					500	HDCW 80/25-500
					750	HDCW 80/25-750
					1000	HDCW 80/25-1000
					1200	HDCW 80/25-1200
110-30	120	28	0,6	3,2	250	HDCW 110/30-250
					500	HDCW 110/30-500
					750	HDCW 110/30-750
					1000	HDCW 110/30-1000
					1200	HDCW 110/30-1200
140-40	140	34	0,6	3,2	250	HDCW 140/40-250
					500	HDCW 140/40-500
					750	HDCW 140/40-750
					1000	HDCW 140/40-1000
					1200	HDCW 140/40-1200

Materiały termokurczliwe

Kształtki termokurczliwe



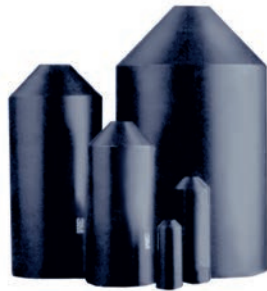
Trójpalczatki i czteropalczatki termokurczliwe serii SKE-3F i 4F wykonane są z usieciowanych poliolefin i przeznaczone są do izolowania i uszczelniania rozgałęzień żył kabli trój- i czterożyłowych. Zapewniają odporność na ścieranie, wpływy atmosferyczne i substancje chemiczne. Ze względu na odporność na UV mogą być stosowane zarówno w warunkach wewnętrznych, jak i napowietrznych. Wewnątrz trójpalczatek i czteropalczatek zastosowano klej gwarantujący dodatkowe uszczelnienie i zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci. Mogą być stosowane jako element konstrukcyjny głowic kablów do kabli nN i SN zabezpieczający miejsce rozgałęzienia żył.



Przekrój żyły roboczej*		Grubość ścianki				C	D	Nr produktu
3 - żyły	4 - żyły	A przed obkur- czem	A po obkurczu	B przed obkur- czem	B po obkurczu			
mm ²	mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1,5-10	-	25,0	9,0	9,0	3,0	70,0	18,0	SKE-3F/1+1,5
16-50	-	31,0	18,0	15,0	5,0	90,0	25,0	SKE-3F/2
70-150	-	55,8	22,5	30,4	9,0	180,0	44,0	SKE-3F/4
185-400	-	110,0	35,0	40,0	17,5	178,0	38,0	SKE-3F/5
-	1,5-25	35,0	12,0	15,0	3,0	95,0	24,0	SKE-4F/1+2
-	35-150	60,0	22,9	30,0	6,4	202,0	38,1	SKE-4F/3+4
-	120-300	78,7	35,6	38,1	13,0	240,0	55,0	SKE-4F/5

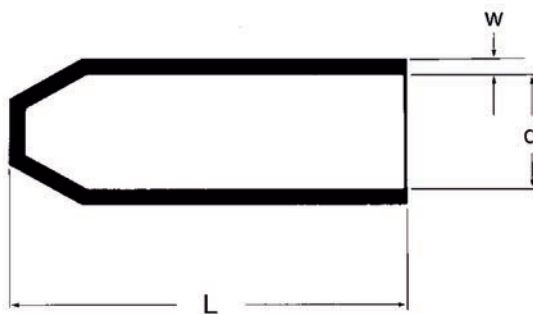
*- dobór opracowany na podstawie wymiarów kabli nN

Kapturki termokurczliwe SKE do uszczelniania końców kabli



Kapturki termokurczliwe z serii SKE wykonane są z usieciowanych poliolefin i przeznaczone do uszczelniania zakończeń kabli niebędących pod napięciem, np. w czasie transportu lub magazynowania. Są odporne na działanie promieni UV, ozonu oraz kwasów. Zabezpieczają przed ścieraniem, wpływami atmosferycznymi, substancjami chemicznymi, wilgocią i zanieczyszczeniami.

Wewnętrzne powierzchnie kapturków pokryte są klejem termotopliwym, który zwiększa szczelność izolacji. Mogą być stosowane do uszczelniania kabli nN i SN.



Kapturki termokurczliwe SKE-S do uszczelniania końców kabli do 1 kV



Kapturki termokurczliwe serii SKE-S wykonane są z usieciowanych poliolefin i przeznaczone do uszczelniania i izolacji końców kabli. Umożliwiają pracę kabla pod napięciem do 1 kV. Są odporne na działanie promieni UV, ozonu oraz kwasów. Zabezpieczają przed ścieraniem, wpływami atmosferycznymi i substancjami chemicznymi. Pod wpływem ciepła klej, znajdujący się na wewnętrznych ściankach prefabrykatu, topi się, dając doskonałe uszczelnienie.

Zestaw składa się z:

- ▶ 4 kapturków wewnętrznych
- ▶ 1 kapturka zewnętrznego
- ▶ instrukcji montażu

SKE - S

Średnica kabla	Przekrój żyły roboczej	Nr zestawu
mm	mm ²	-
5-25	4-25	SKE-S/ 1+2
25-50	35-15	SKE-S/ 3+4
47-72	185-400	SKE-S/ 5

Średnica kabla	Wymiary przed obkurczeniem			Wymiary po obkurczeniu		
	Średnica d min.	Grubość ścianki W ± 0,2	Długość L ± 2	Średnica d max.	Grubość ścianki W ± 20%	Nr produktu
mm		mm	mm	mm	mm	
4-8	10	1,0	33,5	4	2,0	SKE 4/10
8-16	20	1,0	55,3	8	2,3	SKE 8/20
15-32	40	1,0	90,0	15	3,0	SKE 15/40
25-50	63	1,0	143,3	25	3,3	SKE 25/63
30-61	76	1,0	158,0	30	4,0	SKE 30/76
45-80	100	1,0	162,5	45	4,0	SKE 45/100

Materiały zimnokurczliwe

Produkty zimnokurczliwe obkurczając się dociskają do przedmiotu, na którym są obkurczane i zachowują stały, radialny docisk przez cały czas ich użytkowania. Produkowane są z materiałów o wysokiej elastyczności, takich jak guma silikonowa lub etylenowo-propylenowa (EPDM).

Prefabrykat zimnokurczliwy zostaje w trakcie produkcji wstępnie rozciągnięty i nasunięty na usuwalną spiralę nośną. Proces obkurczania polega na wyciągnięciu spirali z wnętrza prefabrykatu po uprzednim nasunięciu go na pożądane miejsce. Do obkurczenia materiałów zimnokurczliwych nie jest potrzebna zmiana temperatury ani żadne dodatkowe narzędzia.

Stosowane są one wszędzie tam, gdzie ze względów bezpieczeństwa nie można używać palnika lub dostęp do zabezpieczanego przedmiotu jest ograniczony. Po obkurczeniu przyjmują kształt przedmiotu, na którym są obkurczane, doskonale izolując go i uszczelniając, a także zabezpieczając mechanicznie.

Chronią przed wilgocią oraz korozją atmosferyczną i ziemną. Mają wysoką odporność na zmienne warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Są odporne na grzyby i pleśń.

Mogą mieć postać rur, głowiczek trójpalczastych lub kapturków uszczelniających. Obkurczanie materiałów wykonanych z gumy silikonowej może przebiegać w temperaturach do -18°C . Cechują się one niskim odkształceniem trwałym, co zapewnia zachowanie elastyczności nawet po długotrwałych naprężeniach ściskających w określonej temperaturze.



Materiały zimnokurczliwe

Rurki zimnokurczliwe



Rury zimnokurczliwe serii 8420 wykonane są z gumy etylenowo-propylenowej (EPDM), niezawierającej chlorków i siarczków, zaś rury zimnokurczliwe serii 8440 wykonane są z wysokiej jakości silikonu.

Obydwa typy rur dostarczane są w postaci rozciągniętej na usuwalnej spirali plastikowej. Można je stosować do odtwarzania izolacji lub powłoki zewnętrznej w kablach tworzywowych 1 kV. Mogą być używane do zastosowań wewnętrznych i napowietrznych. Kabel można podłączyć do zasilania bezpośrednio po odtworzeniu izolacji za pomocą rury zimnokurczliwej.



Typ	Średnica kabla		Długość rury po obkurczeniu mm
	min. mm	max. mm	
Rury zimnokurczliwe EPDM seria 8420			
8424-7	3,0	9,9	178
8425-7	9,9	17,8	178
8426-9	13,0	25,4	229
8426-11	13,0	25,4	279
8427-6	17,5	33,0	152
8427-12	17,5	33,0	305
8427-16	17,5	33,0	406
8428-6	24,1	48,3	152
8428-12	24,1	48,3	305
8428-18	24,1	48,3	457
8429-6	32,5	63,5	152
8429-9	32,5	63,5	229
8429-18	32,5	63,5	457
Rury zimnokurczliwe silikonowe seria 8440			
8443-2	7	14	44
8443-6.5	7	14	159
8445-2.5	9	18	57
8445-7.5	9	18	179
8447-3,2	12	24	76
8447-8	12	24	184

Cechy:

- ▶ zapewniają doskonałą szczelność
- ▶ bardzo elastyczne
- ▶ łatwy i szybki montaż nie wymagający stosowania dodatkowych narzędzi
- ▶ odporne na działanie wilgoci, kwasów, zasad, grzybów oraz promieni UV
- ▶ odporne na urazy mechaniczne

Materiały zimnokurczliwe

Rurki zimnokurczliwe

Trójpalczatki silikonowe serii 8560 wykonane są z wysokiej jakości silikonu, zaś trójpalczatki serii 8550 wykonane są z gumy etylenowo-propylowej (EPDM). Trójpalczatki stosuje się w celu uszczelnienia zewnętrznej powłoki kabla w obszarze rozwidlenia jego żył, zapobiegają w ten sposób penetracji wilgoci i zanieczyszczeń jak również stanowią osłonę mechaniczną. Trójpalczatki silikonowe są szczególnie przydatne do zastosowań napowietrznych. Mogą być stosowane do kabli nN i SN 3-żyłowych o powłoce i izolacji tworzywowej oraz żyłach okrągłych i sektorowych. Oferowane są luzem, jak również wchodzą w skład zestawów montażowych głowic SN.

Przed założeniem trójpalczatki należy wstępnie owinąć spiralę nośną palców, uważając by nie nastąpiło ich niekontrolowane obkurczenie. Należy nasunąć trójpalczatkę maksymalnie głęboko na rozwidlenia żył, rozpoczynając jej obkurczanie na powłoce zewnętrznej kabla, a w dalszej kolejności usunąć spirale palców.



Cechy:

- ▶ trójpalczatki po zainstalowaniu zachowują elastyczność
- ▶ odporne na działanie wilgoci, kwasów, zasad, ozonu
- ▶ trójpalczatki silikonowe są odporne ponadto na UV
- ▶ odporne na urazy mechaniczne
- ▶ doskonała sprężystość i docisk nawet po wielu latach eksploatacji

Średnica izolacji żyły roboczej Ømin - Ømax mm	Średnica powłoki kabla Ømin - Ømax mm	Nr zestawu
14,2-18,4	35,7-61,4	8560-B1
15,5-24,2	35,7-61,4	8560-B2
16,7-30,1	35,7-61,4	8560-B3
21,7-35,2	48,8-78,7	8560-D
26,0-41,4	64,2-109,7	8560-E1
27,7-49,3	64,2-109,7	8560-E2

Wymiary żyły dla kabli z żyłami okrągłymi lub sektorowymi		Średnica powłoki kabla Ømin - Ømax mm
Ømin - h min mm	Ømin - L min mm	
11,1	18,3	33,0-61,5
14,4	24,1	33,0-61,5
17,1	30,0	33,0-61,5
20,3	35,1	45,8-77,8
23,9	41,4	60,1-106,7

Wymiary trójpalczatki				
Długość A mm	Długość B mm	Średnica C mm	Średnica D mm	Typ
80	30	21	66	8551
80	30	27	66	8552
80	30	33	66	8553
100	30	38	83	8554
100	40	46	114	8555

Aerozole Scotch®

Preparaty chemiczne w postaci aerozoli Scotch® mają duże znaczenie w eksploatacji, konserwacji i serwisie urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Są też przydatne do urządzeń mechaniki precyzyjnej, w biurach, a także w gospodarstwach domowych.

Duża użyteczność aerozoli wynika przede wszystkim z łatwości stosowania – bardzo łatwo je wprowadzić do miejsca, w którym ich działanie jest potrzebne. Ponadto ich duża różnorodność gwarantuje ogromną liczbę możliwych zastosowań.

Preparaty aerosolowe 3M stosowane są głównie do konserwacji styków i złączy elektrycznych, smarowania precyzyjnych mechanizmów, usuwania zabrudzeń, odtłuszczania, wytwarzania powłok ochronnych, odrdzewiania, ochrony antykorozyjnej, izolacji elektrycznej i wielu innych celów.

Aerozole Scotch® są produkowane w metalowych puszkach o pojemnościach 200 ml lub 400 ml, z głowicami rozpylającymi dostosowanymi do specyfiki produktu.



Aerozole techniczne

Preparaty ochronne

Aerozol antykorozyjny 3M™ Scotch® 1600



Scotch® 1600 zapewnia bardzo skuteczną ochronę antykorozyjną. Wytwarzany na bazie żywicy. Odporny na promieniowanie UV, kwasy, smary i oleje. Idealnie przylega do chronionej powierzchni, tworząc na niej elastyczną powłokę. Czarny. Chroni powierzchnie przed wilgocią, solą, kwasami, promieniowaniem UV oraz innymi czynnikami wywołującymi korozję.

Polecany do ochrony rur, powierzchni spawanych, kabli, przełączników, przewodów, układów sterowniczych i akumulatorów.

Cynk w aerozolu 3M™ Scotch® 1617



Scotch® 1617 dzięki elektrochemicznym wiązaniom z powierzchnią metalu zapewnia trwałą ochronę przed rdzą i korozją nawet na uszkodzonych powierzchniach galwanizowanych. Warstwa pokrywająca doskonale przylega do powierzchni metalowych, jest odporna na warunki atmosferyczne, promieniowanie UV, wilgoć, podgrzewanie do 500°C, roztwory alkaliczne i oleje mineralne. Idealnie chroni metalowe konstrukcje narażone na działanie czynników zewnętrznych.

Do zastosowań w blacharstwie samochodowym, przy naprawach uszkodzonej warstwy cynku, zabezpieczeniu antykorozyjnym spoin i spawów oraz jako podkład pod farby i przy konserwacji urządzeń narażonych na zmienne warunki atmosferyczne.

Cecha	Preparaty ochronne	
	3M™ Scotch® 1600	3M™ Scotch® 1617
Kolor	czarny	szary
Pojemność (ml)	400	400
Baza	modyfikowana guma butadienowo-styrenowa (SBR)	pył cynkowy
Rozpuszczalnik	węglowodory aromatyczne, destylaty ropy naftowej	węglowodory alifatyczne i aromatyczne
Gaz nośny	propan-butan	propan-butan
Przylepność	doskonała	doskonała
Absorpcja wilgoci	żadna	lekka
Wytrzymałość dielektryczna	n/a	n/a
Czas schnięcia w temperaturach pokojowych		
Wstępne utwardzenie	1-2 godziny	15 minut
Pełne utwardzenie	ok. 4 godziny	120 minut
Wytrzymałość termiczna	80°C	do 500°C
Rezystancja powierzchniowa	n/a	n/a

Aerozole techniczne Preparaty izolacyjne

Aerozol izolacyjny 3M™ Scotch® 1601



Scotch® 1601 jest przezroczystym aerozolem izolacyjnym na bazie żywicy alkidowej. Po wyschnięciu tworzy przezroczystą, mocną, elastyczną, niepękającą i niełuszczącą się powłokę o wysokiej wytrzymałości dielektrycznej – 40kV/mm. Rozprowadza się i przywiera do prawie każdej powierzchni, włączając metal, szkło, drewno, tworzywa sztuczne itp. Zapobiega zwarciom i efektom ulotu. Zabezpiecza przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi, wilgocią i solą (w warunkach morskich). Scotch® 1601 jest odporny na promieniowanie UV, kwasy, oleje, wilgoć oraz wodę. Umożliwia lutowanie przez warstwę lakieru.

Główne zastosowania: cewki, solenoidy, transformatory, elementy elektroniczne, płytki drukowane, przełączniki, wyłączniki, tablice rozdzielcze, transformatory, elementy elektroniczne.

Aerozol izolacyjny 3M™ Scotch® 1602 3M™ Scotch® 1603 3M™ Scotch® 1604



Aerozole izolacyjne na bazie żywicy alkidowej, wzbogacone dodatkowo o kolorowe pigmenty, co umożliwia oprócz typowych zastosowań, takich jak w przypadku 1601, dodatkowo kodowanie kolorami. Charakteryzują się wysoką wytrzymałością dielektryczną – 34 kV/mm.

Główne zastosowania: cewki, solenoidy, transformatory, elementy elektroniczne, płytki drukowane, przełączniki, wyłączniki, tablice rozdzielcze, transformatory, elementy elektroniczne.

Cecha	Preparaty ochronne	
	3M™ Scotch® 1601	3M™ Scotch® 1602 1603 1604
Kolor	bezbardwy	czerwony, czarny, szary
Pojemność (ml)	200, 400	400
Baza	modyfikowana żywica akrylowa	modyfikowana żywica akrylowa
Rozpuszczalnik	węglowodory alifatyczne i aromatyczne	węglowodory alifatyczne i aromatyczne
Gaz nośny	propan-butan	propan-butan
Przylepność	doskonała	doskonała
Absorpcja wilgoci	lekka	lekka
Wytrzymałość dielektryczna	40 kV/mm	34 kV/mm
Czas schnięcia w temperaturach pokojowych		
Wstępne utwardzenie	15 minut	15 minut
Pełne utwardzenie	120 minut	60 minut
Wytrzymałość termiczna	120°C	120°C
Rezystancja powierzchniowa	1×10 ¹² Ω	n/a

Aerозole techniczne

Preparaty konserwująco-ochronne

Aerозol osuszający 3M™ Scotch® 1605



Scotch® 1605 służy do usuwania wilgoci i odmrażania. Jest preparatem o małym napięciu powierzchniowym, doskonale penetrującym, mogącym przedostać się pod warstwę wilgoci do trudno dostępnych miejsc. Wnika i wypiera wilgoć z systemów zapłonowych, silników, maszyn, urządzeń elektrycznych, spalinowych, itp. Tworzy cienką ochronną warstwę i w ten sposób zapobiega ponownemu wnikięciu wilgoci oraz chroni przed korozją.

Dzięki doskonałym właściwościom penetrującym dociera nawet do najbardziej niedostępnych mikroszczelin. Jest całkowicie obojętny dla farb, tworzyw sztucznych, gumy i tkanin. Działa efektywnie w zakresie temperatur od - 74°C do +175°C.

Aerозol silikonowy 3M™ Scotch® 1609



Scotch® 1609 jest aerозolem ogólnego zastosowania, idealnym do konserwacji, ochrony oraz natłuszczania. Zapewnia długotrwałe zabezpieczenie przed wilgocią. Smaruje ruchome części, umożliwiając ich właściwą pracę. Znacząco obniża zużycie elementów spowodowane tarcie. Zachowuje swoje właściwości ochronne w szerokim zakresie temperatur (-32°C to +177°C), zapewniając długotrwałą ochronę przed wilgocią i korozją.

Scotch® 1609 jest neutralny dla farb, plastiku, gumy, materiałów piankowych, drewna i tekstyliów.

Cecha	Preparaty ochronne	
	3M™ Scotch® 1605	3M™ Scotch® 1609
Kolor	beżowy	bezbarwny
Pojemność (ml)	400	400
Baza	rafinowane destylaty ciężkie naftenowe	olej silikonowy
Rozpuszczalnik	węglowodory alifatyczne, destylaty ropy naftowej	destylaty ropy naftowej
Gaz nośny	propan-butan	propan-butan
Przylepność	bardzo dobra	bardzo dobra
Absorpcja wilgoci	lekka	żadna
Wytrzymałość dielektryczna	n/a	n/a
Czas schnięcia w temperaturach pokojowych		
Wstępne utwardzenie	n/a	n/a
Pełne utwardzenie		
Wytrzymałość termiczna	-74°C do 175°C	-32°C do 177°C
Rezystancja powierzchniowa	n/a	n/a

Aerозole techniczne Preparaty czyszczące

Aerозol do czyszczenia styków 3M™ Scotch® 1625



Scotch® 1625 w niezwykle skuteczny i w delikatny sposób usuwa brud, tłuszcze, smary, oleje, substancje ropopochodne, farby oraz powierzchniowe warstwy rdzy i tlenków metali. Przeznaczony jest dla elektrotechniki i elektroniki. Eliminuje zakłócenia spowodowane oddziaływaniem czynników zewnętrznych i poprawia przewodność styków.

Dokładnie i skutecznie czyści i konserwuje instalacje elektryczne i styki liniowe oraz przesuwane. Usuwa z nich tlenki oraz naloty i zabezpiecza przed ponownym utlenianiem. Dzięki specjalnej kompozycji rozpuszczalników nie pozostawia osadu po odparowaniu. Jest elektrycznie obojętny.

Zastosowanie: wyłączniki, przełączniki, przyciski, gniazda, wtyki, klawiatury, moduły bezpiecznikowe, akcesoria telefoniczne, głowice magnetyczne, komutatory, regeneracja potencjometrów wszelkie rodzaje styków metalowych, przekaźniki.

Aerозol czyszczący 3M™ Scotch® 1626



Scotch® 1626 jest idealnym środkiem czyszczaco-odtłuszczającym. Skutecznie usuwa smary, oleje, tłuszcze, żywice i smoły. Nie pozostawia śladów, nie koroduje, zmywa azbest. Do odtłuszczenia i przygotowania powierzchni np. przed klejeniem. Czyści wszelkie tłuste zanieczyszczenia np. na hamulcach (bębny, tarcze, pokrycia, klocki hamulcowe, cylindry, sprężyny, tulejki), na sprzęgłach (pokrycia i części sprzęgła), na częściach silnika (gaźnik, pompy paliwowe, przekładnie).

Cecha	Preparaty ochronne	
	3M™ Scotch® 1625	3M™ Scotch® 1626
Kolor	bezbardwy	bezbardwy
Pojemność (ml)	200, 400	400
Baza	n/a	n/a
Rozpuszczalnik	biały spirytus	biały spirytus/aceton
Gaz nośny	propan-butan, dwutlenek węgla	propan-butan, dwutlenek węgla
Przylepność	n/a	n/a
Absorpcja wilgoci	ładna	ładna
Wytrzymałość dielektryczna	n/a	n/a
Czas schnięcia w temperaturach pokojowych		
Wstępne utwardzenie	n/a	n/a
Pełne utwardzenie		
Wytrzymałość termiczna	n/a	n/a
Rezystancja powierzchniowa	n/a	n/a

Aerozole techniczne

Preparaty czyszczące

Aerazol odrdzewiający 3M™ Scotch® 1633



Olej z dodatkiem dwusiarczku molibdenu. Aerazol wielofunkcyjny o właściwościach odrdzewiających i smarujących. Usuwa rdzę, chroni przed wilgocią i zabezpiecza przed ponownym utlenianiem. Właściwości smarujące aerozolu umożliwiają rozluźnienie zapieczonych części, rozłączanie starych i skorodowanych złączy śrubowych, luzowanie zardzewiałych, zapieczonych elementów połączeń (śruby, nakrętki, sworznie, trzpienie itp.), czyszczenie przekładni, układów hamulcowych, cięgieł elastycznych, łańcuchów. Doskonale sprawdza się jako środek usuwający wilgoć z systemów zapłonowych, generatorów oraz silników. Trwale chroni przed korozją.

Multi Five-aerazol uniwersalny 3M™ Scotch® 1640



Scotch® 1640 Multi Five jest aerozolem ogólnego zastosowania. Posiada właściwości smarujące i czyszczące, dzięki czemu pozwala na rozluźnienie zapieczonych śrub i rozłączanie starych i skorodowanych złączy podczas konserwacji i napraw.

Z łatwością usuwa kleje, smołę oraz inne zanieczyszczenia. Natychmiast wypiera wodę, uniemożliwiając powstawanie prądów pełzających na powierzchni. Charakteryzuje się wysoką wytrzymałością dielektryczną, która umożliwia stosowanie Scotch® 1640 nawet na bardzo delikatnych złączach elektronicznych.

Cecha	Preparaty ochronne	
	3M™ Scotch® 1633	3M™ Scotch® 1640
Kolor	beżowy	bezbarwny
Pojemność (ml)	400	400
Baza	olej mineralny, dwusiarczek molibdenu	dodatki specjalne
Rozpuszczalnik	destylaty ropy naftowej	węglowodory alifatyczne, mineralny olej parafinowy
Gaz nośny	propan-butan, dwutlenek węgla	propan-butan
Przylepność	dobra	n/a
Absorpcja wilgoci	lekka	n/a
Wytrzymałość dielektryczna	n/a	n/a
Czas schnięcia w temperaturach pokojowych		
Wstępne utwardzenie	n/a	n/a
Pełne utwardzenie		
Wytrzymałość termiczna	n/a	n/a
Rezystancja powierzchniowa	n/a	n/a

Aerozole techniczne

Preparaty do różnych zastosowań

Aerozol chłodzący 3M™ Scotch® 1632



Aerozol chłodzący 1632 bardzo szybko schładza do -40°C , dzięki czemu może być stosowany do wykrywania nieciągłości termicznej elementów. W przypadku pojawiających się i zanikających uszkodzeń układów elektronicznych gwałtowna zmiana temperatury pozwala wykryć wadliwy element. Szczególnie przydatny do lokalizacji zwarć, „zimnych lutów”, mikropęknięć i innych usterek w podzespołach elektronicznych, takich jak rezystory, kondensatory, diody, tranzystory. Niezbędny do testowania nieciągłości ścieżek obwodów drukowanych powstałych w wyniku naprężeń, a także do schładzania całego obwodu. Idealny do testowania części elektronicznych, termostatów w lodówkach i zamrażarkach, systemów kontroli, lamp, elektronicznych elementów gaźników samochodowych, systemów zapłonowych, ścieżek pamięci w płytach głównych. Produkt nie zostawia pozostałości po odparowaniu, nietoksyczny, bezwonny. Nie oddziałuje z żadnym rodzajem materiału i może być stosowany na elementach elektrycznych będących w stanie pracy.

Sprężone powietrze 3M™ Scotch® 1638



Sprężone powietrze 1638 usuwa zanieczyszczenia i wilgoć z zakamarków, pęknięć, łączeń i innych trudno dostępnych miejsc. Doskonale sprawdza się przy usuwaniu kurzu i brudu z delikatnych powierzchni, takich jak np.: głowice magnetyczne, mechanizmy zegarkowe, drobne elementy elektroniczne i komputerowe.

Stosowany do elektroniki, podzespołów komputera (np. klawiatura), sprzętu fotograficznego, mechaniki precyzyjnej – wszędzie tam, gdzie nie można użyć tradycyjnych metod czyszczenia.

Cecha	Preparaty ochronne	
	3M™ Scotch® 1632	3M™ Scotch® 1638
Kolor	bezbardwy	n/a
Pojemność (ml)	400	400
Baza	n/a	n/a
Rozpuszczalnik	n/a	n/a
Gaz nośny	propan-butan	propan-butan
Przylepność	n/a	n/a
Absorpcja wilgoci	n/a	n/a
Wytrzymałość dielektryczna	n/a	n/a
Czas schnięcia w temperaturach pokojowych		
Wstępne utwardzenie	n/a	n/a
Pełne utwardzenie		
Wytrzymałość termiczna	n/a	n/a
Rezystancja powierzchniowa	n/a	n/a

Aerозole techniczne

Preparaty do różnych zastosowań

Żele ułatwiające przeciąganie przewodów Lub-P / Lub-I



Lub-P i Lub-I chronią przed możliwymi uszkodzeniami powłoki kabla, redukując naprężenie i siłę oporu przy przeciąganiu kabla.

Lub-P. znajduje zastosowanie przy kablach cięższych. Nakładany jest poprzez pomalowanie przewodu pod ciśnieniem przy pomocy pistoletu.

Lub-I daje się łatwo nanosić na kable, nie powoduje zacieków, po wyschnięciu nie pozostawia osadów. Lub-I nadaje się również do przeciągania drutów, nie powodując ich uszkodzenia.

Cechy:

- ▶ wydajny w użyciu
- ▶ wykonany na bazie wody, łatwy do zmycia, nie powoduje powstawania plam
- ▶ nie pozostawia osadu
- ▶ przyjazny dla środowiska, szybko ulega rozkładowi
- ▶ nie wywołuje podrażnień skóry
- ▶ nie powoduje sklejanja
- ▶ niepalny
- ▶ szeroki zakres zastosowań
- ▶ nie zmienia konsystencji w szerokim zakresie temperatur (od -70°C do +440°C)

Typ	Pojemność
Lub-I/ 0,2	0,25 litra tubka
Lub-I/ 0,95	0,95 litra butelka
Lub-I/ 3,78	3,78 litra wiadro
Lub-I/18,92	18,92 litra wiadro
Lub-P/0,95	0,95 litra butelka
Lub-P/3,78	3,78 litra wiadro
Lub-P/18,92	18,92 litra wiadro
Lub-P/207,9	207,9 litra beczka

Preparaty czyszczące Seria CC



Typ	Opis zestawu
CC-2	Zestaw czyszczący zawierający trzy nasączone chusteczki zamknięte w aluminiowej puszcze oraz pasek płótna ściernego o gramaturze 120 owinięty wokół puszki
CC-3	Zestaw trzech nasączonych chusteczek czyszczących zapakowanych hermetycznie w zamknięte opakowanie foliowe

Produkty serii CC zawierają silny środek czyszczący i odtłuszczający, który może być stosowany zamiast benzyny ekstrakcyjnej i innych niebezpiecznych rozpuszczalników. Jest on bezbarwną, nieprzewodzącą cieczą o zapachu skórki pomarańczowej, neutralną w stosunku do tworzyw sztucznych używanych do produkcji izolacji i powłok zewnętrznych kabli, takich jak polietylen termoplastyczny, polietylen usieciowany, polwinit, guma etylenowo-propylenowa. Po zastosowaniu środków całkowicie odparowuje, nie pozostawiając osadu. Nie zmniejsza także odporności oczyszczonej izolacji na prądy pełzające. Odparowanie można przyspieszyć poprzez wywołanie ruchu powietrza lub przetarcie suchą, czystą tkaniną.

Może być stosowany do usuwania zabrudzeń powierzchniowych spowodowanych olejami, tłuszczami, smarami lub smołą w transformatorach, silnikach i turbinach oraz różnego rodzaju częściach i konstrukcjach metalowych.

Parametr	Wartość
Wygląd	przejrzysta ciecz
Zapach	cytrynowy
pH	7
Temperatura wrzenia	193,33°C-248,89°C
Temperatura zapłonu	62,22°C (zamknięty tygiel)
Prężność par w temp. 55°C	< 1861,58 hPa
Gęstość względna (woda = 1)	0,76
Gęstość par względna (powietrze = 1)	> 1
Szybkość parowania (octan butylu = 1)	> 1
Lotne związki organiczne (VOC):	740 g/l
Związki lotne	100%
Rozpuszczalność w wodzie	nie rozpuszcza się
Wytrzymałość dielektryczna	20 kV/mm

Opaski kablowe

Opaski kablowe 3M™ Scotchflex™



Opaski serii FS przeznaczone są do spinania i szybkiego łączenia w wiązki kabli, przewodów oraz innych podłużnych elementów, jak rurki lub węże. Pozwalają na łatwe uporządkowanie przewodów poprzez ich zaciśnięcie w jeden pęk. Mogą być także stosowane do mocowania różnego rodzaju przedmiotów, jak na przykład tabliczek identyfikacyjnych. Są łatwe w instalacji. Można je zaciągać ręcznie lub przy pomocy specjalnego pistoletu.

Ząbkowany profil opaski po wprowadzeniu w szczelinę głowicy zaklinowuje się. Ząbki rozmieszczone są na całej długości paska, co pozwala na precyzyjne dostosowanie pętli utworzonej przez opaskę do obwodu spinanej wiązki. Konstrukcja głowicy uniemożliwia poluzowanie się pętli i zapewnia dużą wytrzymałość.

Opaski FS są odporne na działanie zasad, olejów, smarów, tłuszczów, chlorków, węglowodorów alifatycznych i aromatycznych, a także mikroorganizmów, bakterii i pleśni. Opaski białe przeznaczone są do stosowania w pomieszczeniach zamkniętych, natomiast czarne mogą być stosowane również na zewnątrz. Dopuszczalna temperatura pracy wynosi od -50°C do +85°C.

Dostępne w wersjach o szerokości od 2,5 do 9,0 mm oraz długości od 100 do 760 mm. Pakowane w torebki po 100 szt.

Opaski białe, PA	
Nazwa produktu	Rozmiar L x W (mm x mm)
FS 100 AC 100×2.5	100×2.5
FS 140 AC 142×2.5	142×2.5
FS 160 AC 160×2.5	160×2.5
FS 200 AC 200×2.5	200×2.5
FS 140 BC 140×3.2	140×3.2
FS 150 BC 150×3.6	150×3.6
FS 200 BC 200×3.6	200×3.6
FS 290 BC 292×3.6	292×3.6
FS 160 CC 160×4.8	160×4.8
FS 200 CC 200×4.8	200×4.8
FS 280 CC 280×4.8	280×4.8
FS 370 CC 368×4.8	368×4.8
FS 390 CC 385×4.8	385×4.8
FS 200 DC 200×7.6	200×7.6
FS 280 DC 280×7.6	280×7.6
FS 380 DC 380×7.6	380×7.6
FS 500 DC 500x	500×7.6

Opaski czarne, odporne na UV, PA	
Nazwa produktu	Rozmiar L x W (mm x mm)
FS 100 AW-C	100×2.5
FS 140 AW-C	142×2.5
FS 160 AW-C	160×2.5
FS 200 AW-C	200×2.5
FS 140 BW-C	140×3.2
FS 150 BW-C	150×3.6
FS 200 BW-C	200×3.6
FS 290 BW-C	292×3.6
FS 160 CW-C	160×4.8
FS 200 CW-C	203×4.8
FS 280 CW-C	280×4.8
FS 370 CW-C	368×4.8
FS 390 CW-C	385×4.8
FS 200 DW-C	200×7.6
FS 280 DW-C	280×7.6
FS 380 DW-C	380×7.6
FS 500 DW-C	500×7.6
FS 550 DW-C	550×9.0
FS 760 DW-C	760×9.0

Opaski kablowe

Akcesoria montażowe do opasek kablowych



Elementy mocujące do opasek kablowych Scotchflex™ umożliwiają przytwierdzenie wiązek przewodów, kabli lub rurek utworzonych przy pomocy opasek do różnego rodzaju konstrukcji wsporczych. Gwarantują szybkie i pewne mocowanie w sposób zależny od specyfiki aplikacji. Dostępne są wersje do mocowania za pomocą wkrętów (CTS), przyklejane (CTA) oraz do mocowania przez wbicie do wywierconego otworu (CT). Wykonane są z poliamidu 6.6 w wersji białej (NC) do zastosowań wewnętrznych i czarnej (BC) do zastosowań zewnętrznych.

Wysokiej klasy taśma – rzep wielokrotnego użytku, do mocowania i wiązki wszelkiego rodzaju przewodów. Idealna do instalacji światłowodowych. Dzięki elastycznej strukturze nie uszkadza światłowodu. Charakteryzuje się dużą wytrzymałością połączenia. Umożliwia szybki montaż oraz demontaż mocowanych elementów. Taśmę można ciąć na paski o dowolnej długości w zależności od specyfiki zastosowania. Może być aplikowana ręcznie lub z podajnika. Przeznaczona zarówno do zastosowań wewnętrznych, jak i zewnętrznych.

Nazwa produktu	Rozmiar
Mocowanie opasek CTA 19 NC	19 mm x 19 mm x 3,9 mm
Mocowanie opasek CTA 19 BC	19 mm x 19 mm x 3,9 mm
Mocowanie opasek CTA 28 NC	28 mm x 28 mm x 4 mm
Mocowanie opasek CTA 28 BC	28 mm x 28 mm x 4 mm
Mocowanie opasek CTS 7 NC	15 mm x 10 mm x 7 mm
Mocowanie opasek CTS 18 BC	23 mm x 14 mm x 17,5 mm
Mocowanie opasek CT 6 BC	12 mm x 10 mm x 43 mm
Mocowanie opasek CT 13 BC	12 mm x 10 mm x 49 mm

Rękawice ochronne 3M™ Comfort Grip

Rękawice ochronne 3M™ Comfort Grip zbudowane są z rozciągalnej bazy nylonowej, co sprawia, że są idealne do prac lekkich oraz średnio ciężkich. Doskonale sprawdzają się w zadaniach wymagających precyzji, szczególnie w gorących warunkach.

Dzięki nitrylowemu pokryciu są lekkie, elastyczne oraz odporne na ścieranie, co sprawia, że mogą posłużyć dłużej niż alternatywne rękawice bawełniane czy z pokryciem lateksowym.

Rękawice 3M zapewniają pewny chwyt, nawet podczas oddziaływania wody czy oleju. Elastyczność i oddychalność gwarantują komfort podczas użytkowania, którego czas może być wydłużony ze względu na możliwość prania rękawic.

Rękawice 3M posiadają znak CE oraz spełniają wymagania normy EN 388:2004.



EN388: 2004			
Odporność na ścieranie	Odporność na przecięcia	Odporność na rozdarcie	Odporność na przekłucia
4	1	2	2

Rękawice ochronne 3M™ Comfort Grip dostępne są w kolorze szarym w rozmiarach:

- ▶ M (WX300942173)
- ▶ L (WX300942181)
- ▶ XL (WX300942199)

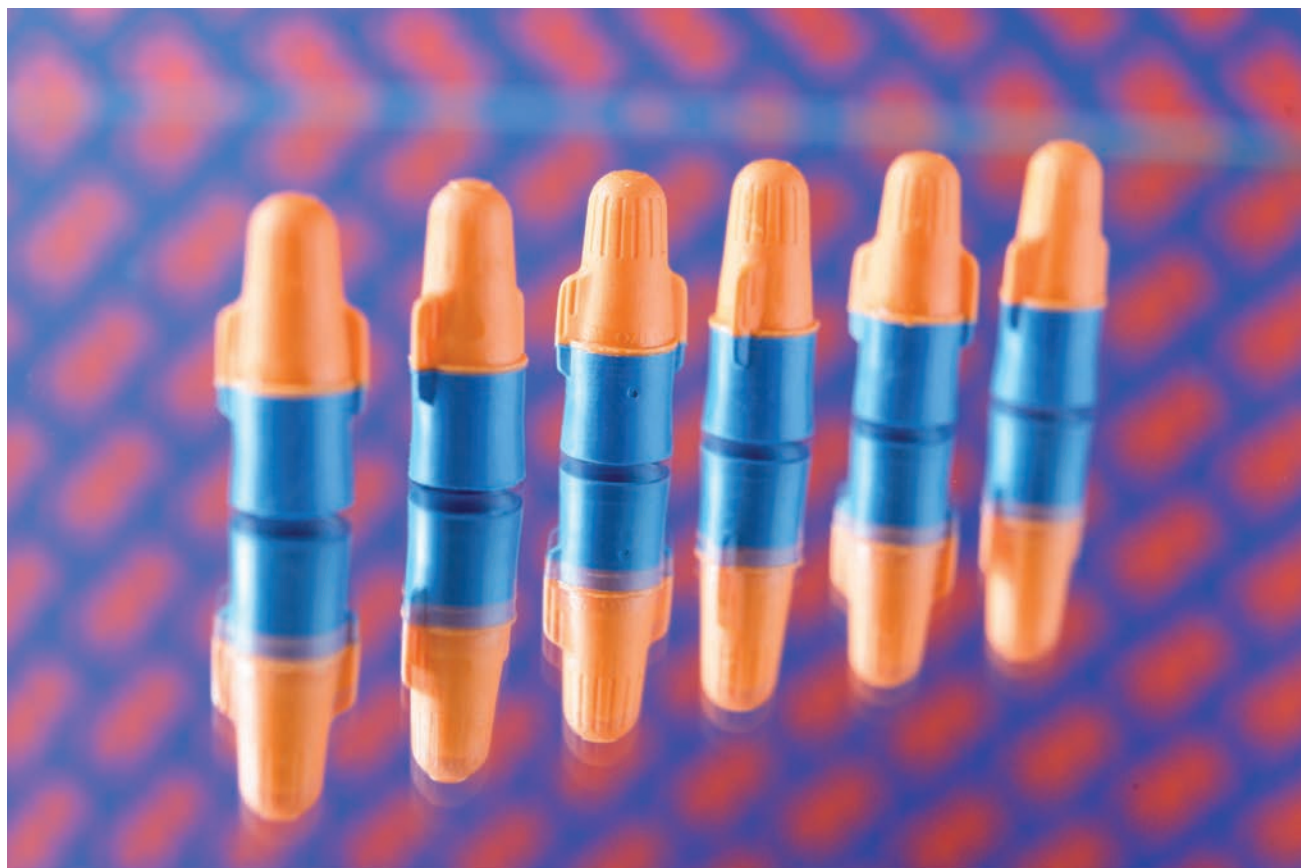


Złączki instalacyjne Scotchlok™

Pewność elektrycznego połączenia przewodów w powiązaniu z łatwością montażu sprawia, że złączki typu Scotchlok™ znajdują powszechne zastosowanie w różnego rodzaju instalacjach elektrycznych. Można je stosować do łączenia przewodów w puszkach rozgałęźnych, skrzynkach rozdzielczych i zasilaniu urządzeń. Znakomicie usprawniają i przyspieszają wszelkie prace wymagające łączenia przewodów, szczególnie kiedy trzeba wykonać wiele połączeń.

Przeznaczone do zastosowań przy wszelkiego rodzaju instalacjach niskoprądowych, takich jak:

- ▶ instalacje alarmowe
- ▶ instalacje domofonowe
- ▶ monitoring czytników kart lub stref bezpieczeństwa – instalacje kontroli dostępu (instalacje sygnałowe, przeciwwłamaniowe), niskoprądowe instalacje automatyki przemysłowej (np. czujniki pomiarowe)
- ▶ instalacje sterownicze, np. do centralnych pomieszczeń klimatyzacyjnych itp.



Złączki instalacyjne Złączki skrętne Scotchlok™



Złączki skrętne Scotchlok™ O/B+, R/Y+ i B/G+ umożliwiają trwałe połączenia przewodów miedzianych o dużej rozpiętości przekrojów w instalacjach elektrycznych na napięcie do 600 V. Są przewidziane zarówno do połączeń przewodów jednodrutowych, jak i wielodrutowych. Przeznaczone do pracy w temperaturach do 105°C.

Korpus produkowany z samogasnącego polipropylenu. Jego dolną część stanowi elastyczny kołnierz z elastomeru dający dodatkową izolację końców przewodów istotną szczególnie w przypadku odsłonięcia żyły na zbyt dużym odcinku.

W celu uzyskania połączenia przewodów należy odizolować przewody na długości 13-22 mm zależnej od przekroju przewodu i typu złączki, następnie wprowadzić je do otworu złączki oraz przekręcić złączkę w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara do oporu bez użycia dodatkowych narzędzi. Obrót złączki powoduje skręcenie żył łączonych przewodów oraz ich silne dociśnięcie do siebie.

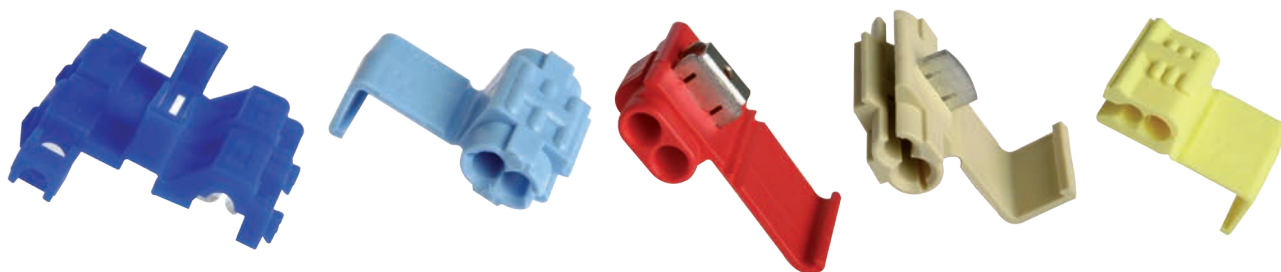
Wewnątrz korpusu znajduje się sprężyna z drutu o przekroju kwadratowym, która pozwala na nagwintowanie powierzchni odizolowanych przewodów, przez co połączenie staje się bardziej niezawodne. Jest ona wykonana ze stali pokrytej warstwą zabezpieczającą przed korozją, co zapewnia większą trwałość połączenia.

W przypadku konieczności deinstalacji wystarczy przekręcić złączkę w kierunku przeciwnym.

Duża powierzchnia styku oraz wysoka siła dociskowa stanowi o dobrej jakości stosowania takiego rozwiązania w łączeniu przewodów.

Typ	Liczba przewodów	Przekrój
3M™ Scotchlok O/B+	2-6	0,5
	2-5	0,75
	2-4	1,0
	2-3	1,5
	2	2,5
3M™ Scotchlok R/Y+	5-7	0,5
	3-7	0,75
	2-8	1,0
	2-7	1,5
	2-5	2,5
	2-4	4,0
3M™ Scotchlok B/G+	2	6,0
	3-6	2,5
	2-5	4,0
	2-4	6,0
	2	10,0

Złączki instalacyjne Złączki zaciskane Scotchlok™



Instalacyjne złączki zaciskane Scotchlok™ umożliwiają szybkie i niezawodne połączenia lub odgałęzienia jedno- i wielodrutowych przewodów miedzianych na napięcia do 600 V o przekrojach od 0,5 mm² do 4 mm² i maksymalnej średnicy izolacji do 4,8 mm. Są wykonane z odpornego na rozpuszczalniki polipropylenu umożliwiającego pracę w temperaturach otoczenia do 105°C.

Modele 558 i 560 wykonane są z modyfikowanego polipropylenu o właściwościach samogasnących. Złączki serii 314, 316 i 804 są dodatkowo wypełnione fabrycznie hydrofobowym żelem uszczelniającym gwarantującym idealne zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci, dzięki czemu mogą być stosowane w środowisku wilgotnym, np. w systemach irygacyjnych.



Dzięki zastosowaniu zacisku szczelinowego złączki Scotchlok™ umożliwiają szybkie wykonanie połączenia bez potrzeby zdejmowania izolacji z końcówek żył. Wystarczy umieścić końcówki przewodów w otworach złączki, a następnie zaciśnąć złączkę, zamykając jej obudowę.

Zacisk szczelinowy wykonany z ocynowanego mosiądzu przebija izolację przewodu, wcinając się w przewodnik i połączenie jest już zrealizowane. Obudowa zapewnia szczelność i zapobiega poluzowaniu się kontaktu. Do zaciskania można używać zwykłych kombinerek lub specjalnego narzędzia gwarantującego właściwy kąt docisku.

Złączki instalacyjne

Złączki zaciskane 3M™ Scotchlok™

Zdjęcie produktu		Nazwa produktu	Przekrój przewodu (mm)	U max (V)	Średnica izolacji max (mm)	T max (°C)	Kolor
		3M™ Scotchlok™ 314	0,5-1,5	600	3,8	105	niebieski
		3M™ Scotchlok™ 314U	0,5-1,5	600	3,8	105	biały
		3M™ Scotchlok™ 316 IR	0,5-1,5	600	3,8	105	czarny
		3M™ Scotchlok™ 557	0,5-1,5	600	3,0	105	czerwony
		3M™ Scotchlok™ 558	0,5-1,5	600	3,0	105	czerwony
		3M™ Scotchlok™ 560	0,75-1,5	600	3,5	105	niebieski
		3M™ Scotchlok™ 560B	0,75-1,5	600	3,5	90	ciemnoniebieski
		3M™ Scotchlok™ 534	1,5-2,5	600	3,5	105	szary
		3M™ Scotchlok™ 562	4,0	600	4,8	90	żółty
		3M™ Scotchlok™ 564	0,75-1,5	3,2	3,5	90	biały
		3M™ Scotchlok™ 567	tor główny 4,0; odgałęzienie 0,75-1,5	4,8 3,6	600	105	brązowy
		3M™ Scotchlok™ 905	tor główny 0,75-1,5 odgałęzienie 0,5-1,0	600	3,6	105	brązowy
		3M™ Scotchlok™ 952	0,75-1,5	600	3,8 2,8	105	niebieski
		3M™ Scotchlok™ 972	0,75-1,5	320	3,8	90	niebieski

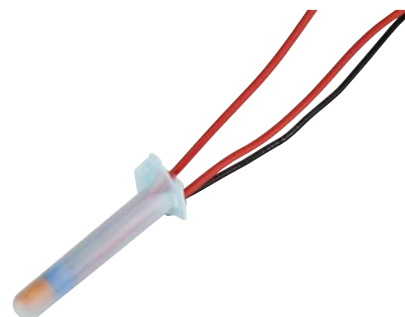
Złączki instalacyjne Złączki serii DBR/Y-6 oraz DBO/B-6

Zestawy serii DBR/Y-6 oraz DBO/B-6 łączą elektrycznie oraz zapewniają uszczelnienie przed wilgocią instalacji elektrycznych do 600 V, które mogą być narażone na działanie wody. Zestawy są doskonałe do zastosowań w środowisku wilgotnym, takim jak pola golfowe, kontrola nawadniania i oświetlenia zewnętrznego.

Konstrukcja jest prosta, ale niezawodna i szybka w montażu. Zestaw zawiera dwie wysokiej jakości złączki Scotchlok™ oraz wytrzymałą tubę odporną na działanie UV wypełnioną żelem zabezpieczającym połączenie przed działaniem wilgoci.

Główne korzyści:

- ▶ zgodność z UL dla zastosowań podziemnych
- ▶ niezawodne połączenie odporne na działanie wilgoci
- ▶ złączka umożliwia łączenie wielu kombinacji przewodów
- ▶ zatyczka tuby zabezpiecza przewody przed wyrwaniem
- ▶ szybka i łatwa instalacja zapewnia długotrwałą niezawodność



Żywice elektroizolacyjne 3M™ Scotchcast™

Żywice elektroizolacyjne Scotchcast™ produkowane są na bazie związków poliuretanowych. Składniki żywicy zostały tak skomponowane, aby spełniać dyrektywę RoHS oraz rozporządzenie REACH. Jednocześnie posiadają one najwyższe parametry techniczne i walory użytkowe potwierdzone licznymi badaniami oraz klasyfikacjami wg norm.

Charakteryzują się doskonałą przyczepnością do wszystkich tworzyw sztucznych stosowanych jako powłoki zewnętrzne kabli i przewodów energetycznych, jak również do metali i wielu innych materiałów.

Odznaczają się dobrymi własnościami mechanicznymi i elektrycznymi oraz odpornością na działanie różnego rodzaju czynników atmosferycznych i chemicznych. Mogą być stosowane jako podstawowa izolacja w mufach do kabli i przewodów nN lub jako zabezpieczenie zewnętrzne połączeń kabli SN oraz do napraw powłok zewnętrznych wszystkich typów kabli energetycznych i zalewania różnego rodzaju elementów elektrycznych. Ze względu na swoje parametry są szczególnie przydatne do zastosowań w górnictwie i przemyśle petrochemicznym. Dostarczane są w postaci cieczy o różnej kon-

systencji, w dwudzielnym opakowaniu zawierającym żywicę i utwardzacz. W celu zastosowania żywicy należy rozerwać zgrzew oddzielających składniki, a następnie dokładnie je wymieszać. W trakcie tego procesu żywica cały czas pozostaje w zamkniętym opakowaniu, nie mając kontaktu z ciałem człowieka.

Czas utwardzania żywicy zależy od ich typu, masy oraz temperatury otoczenia. W temperaturach poniżej 5°C żywica powinna być wstępnie podgrzana w celu zapoczątkowania reakcji wiązania składników. Im większa jest masa przygotowanej kompozycji, tym proces utwardzania przebiega szybciej i większa jest ilość wydzielanego ciepła.



Żywice elektroizolacyjne

Żywica elektroizolacyjna 3M™ Scotchcast™ nr 40



Żywica Scotchcast™ nr 40 jest stosowana jako izolacja w mufach nN oraz osłona mechaniczna i uszczelnienie w mufach SN. Jest szczególnie przydatna w metodzie ciśnieniowego wypełniania żywicą. Żywica jest na bazie komponentów poliuretanowych.

Cechy:

- ▶ może pracować pod wodą
- ▶ bardzo dobre właściwości elektryczne i mechaniczne
- ▶ bardzo wysoka odporność na substancje chemiczne
- ▶ wiąże się w krótkim czasie bez konieczności podgrzewania
- ▶ klasyfikacja zgodnie z Cenelec HD 631.1 S2 LIW (low voltage insulation water curable) – żywica izolacyjna na niskim napięciu
- ▶ LMP-W (low voltage mechanical protection water curable) – żywica do ochrony mechanicznej na niskim napięciu
- ▶ MMP-W (medium voltage mechanical protection water curable) – żywica do ochrony mechanicznej na średnim napięciu
- ▶ 36-miesięczny okres przechowywania
- ▶ wysoka stabilność hydrolityczna

Dostępne opakowania:

Rozmiar A objętość ok. 90 ml; waga: 100 g
Rozmiar B objętość ok. 200 ml; waga: 225 g
Rozmiar C objętość ok. 370 ml; waga: 420 g

Żywica elektroizolacyjna 3M™ Scotchcast™ nr 1402FR



Żywica kablowa Scotchcast™ nr 1402FR jest stosowana w mufach nN jako izolacja oraz w mufach SN jako osłona mechaniczna. Stanowi ona podstawowy składnik muf do kabli górniczych. Jest również stosowana do kabli narażonych na pracę w środowisku agresywnym chemicznie, np. petrochemii. Żywica na bazie komponentów poliuretanowych.

Cechy:

- ▶ niepalna
- ▶ bezhalogenowa
- ▶ bardzo wysoka odporność na substancje chemiczne
- ▶ dobra przyczepność do metali oraz różnych tworzyw sztucznych
- ▶ właściwości hydrofobowe w fazie utwardzania
- ▶ doskonała stabilność hydrolityczna
- ▶ niska temperatura reakcji egzotermicznej
- ▶ klasyfikacja zgodnie z Cenelec HD 631.1 S2 MIW (medium voltage insulation water curable) – żywica izolacyjna na średnim napięciu
- ▶ 36-miesięczny okres przydatności

Dostępne opakowania:

Rozmiar A objętość ok. 80 ml; waga: 90 g
Rozmiar B objętość ok. 200 ml; waga: 305 g
Rozmiar C objętość ok. 370 ml; waga: 560 g



RoHS
2002/95/EC
REACH
1907/2007/EC

Żywica jest zgodna
z dyrektywą RoHS
oraz regulacją REACH

Żywica elektroizolacyjna 3M™ Scotchcast™ nr 470



Żywica elektroizolacyjna Scotchcast™ nr 470 stosowana jest jako izolacja w mufach nN oraz jako osłona mechaniczna w mufach SN. Żywica na bazie komponentów poliuretanowych.

Cechy:

- ▶ nie wymaga podgrzewania w niskich temperaturach
- ▶ przeźroczysta torebka z żywicą umożliwia kontrolę procesu mieszania
- ▶ długi okres przechowywania
- ▶ wytrzymała na substancję i środowiska agresywne chemicznie
- ▶ niska przemiana egzotermiczna przy większych formach
- ▶ zamknięty system mieszania i napełniania

Dostępne opakowania:

Rozmiar A objętość ok. 80 ml; waga: 90 g
Rozmiar B objętość ok. 200 ml; waga: 215 g
Rozmiar C objętość ok. 370 ml; waga: 400 g

Żywica elektroizolacyjna 3M™ Scotchcast™ nr 2131



Żywica elektroizolacyjna Scotchcast™ nr 2131 jest stosowana jako izolacja w mufach nN oraz do napraw powłok zewnętrznych kabla. Ze względu na swą elastyczność jest najczęściej stosowana do kabli oponowych. Żywica na bazie komponentów poliuretanowych.

Cechy:

- ▶ elastyczna
- ▶ niepalna
- ▶ dobra przyczepność do tworzyw sztucznych i metali
- ▶ wodoodporna
- ▶ bardzo wysoka odporność na substancje chemiczne
- ▶ odporna na udary mechaniczne
- ▶ klasyfikacja zgodnie z Cenelec HD 631.1 S2 LI-LMP-MMP (low voltage insulation and mechanical protection) – żywica izolacyjna na niskim napięciu oraz do ochrony mechanicznej na średnim napięciu
- ▶ 36-miesięczny okres przechowywania

Dostępne opakowania:

Rozmiar A objętość ok. 90 ml; waga: 100 g
Rozmiar B objętość ok. 200 ml; waga: 230 g
Rozmiar C objętość ok. 370 ml; waga: 426 g



RoHS
2002/95/EC
REACH
1907/2007/EC

Żywica jest zgodna
z dyrektywą RoHS
oraz regulacją REACH

Żywyce elektroizolacyjne

Właściwości ogólne	SC 40	SC 1402FR	SC 470	SC 2131	Norma
Proporcje (pbw)	100:42	100:20	100:50	100:50	
Czas zachowania stanu plastycznego przy 5°C	39 min	35 min	47 min	24 min	
Czas zachowania stanu plastycznego przy 23°C	20 min	20 min	20 min	13 min	
Czas zachowania stanu plastycznego przy 40°C	11 min	8 min	9 min	5 min	
Składnik A					
Gęstość	1,07 g/cm³	1,60 g/cm³	1,01 g/cm³		ISO 3675
Lepkość 23°C	1700 mPas	8100 mPas	1600 mPas	5400 mPas	EN ISO 2555
Składnik B					
ęstość	1,23 g/cm³	1,23 g/cm³	1,22 g/cm³		ISO 3675
Lepkość 23°C	210 mPas	140 mPas	135 mPas	1350 mPas	EN ISO 2555
Składnik A&B (po wymieszaniu)					
Gęstość	1,16 g/cm³	1,57 g/cm³	1,15 g/cm³	1,15 g/cm³	ISO 3675
Lepkość 5°C	4600 mPas		4400 mPas		EN ISO 2555
Lepkość 23°C	900 mPas	3500 mPas	900 mPas	3300 mPas	EN ISO 2555
Reakcja egzotermiczna (temp. 40°C)	95°C	65°C	90°C	65°C	HD 631.1.S2
Właściwości hydrofobowe	≤10 ml	Wynik pozytywny	Wynik pozytywny	Wynik pozytywny	HD 631.1.S2
Zmiana objętości	4,0%	3,0%	3,9%	3,0%	EN ISO 3521
Składnik A&B (utwardzony*)					
Właściwości mechaniczne					
Twardość (Shore D)	57	75	59	80	EN ISO 868
Wytrzymałość na rozciąganie	15 Mpa	25 MPa	13 MPa	5,5 MPa	EN ISO 527
Wydłużenie przy zerwaniu	50%	2%	90%	150%	EN ISO 527
Wytrzymałość na uderzenie (bez nacięcia)	Brak przełamania	> 5 KJ/m²	Brak przełamania	> 5 KJ/m²	IEC 60250
Właściwości elektryczne					
Rezystywność skrośna przy 23°C	1,35E+15 Ωcm	8,0E+14 Ωcm	2,0E+14 Ωcm	1,89E+13 Ωcm	IEC 60250
Rezystywność skrośna przy 80°C	1,26E+13 Ωcm	2,5E+11 Ωcm	7,0E+10 Ωcm	1,20E+10 Ωcm	IEC 60250
Wytrzymałość dielektryczna przy 23°C	24 kV/mm	> 30 kV/mm	20 kV/mm	20 kV/mm	EN 60243-1
Współczynnik rozproszenia przy 23°C	< 0,01	< 0,04	0,02	< 0,038	IEC 60250
Współczynnik rozproszenia przy 80°C	< 0,03	< 0,13	0,04	< 0,530	IEC 60250
Stała dielektryczna przy 23°C	< 6	< 6	< 6	5,5	IEC 60250
Stała dielektryczna przy 80°C	9,5	< 8	9,5	9,5	IEC 60250
Właściwości elektryczne (po starzeniu suchym)					
Rezystywność skrośna przy 23°C	> 1,00E+14 Ωcm	> 1,00E+14 Ωcm		> 1,00E+14 Ωcm	IEC 60250
Wytrzymałość dielektryczna przy 23°C	30 kV/mm	30 kV/mm		30 kV/mm	EN 60243-1
Stała dielektryczna przy 23°C	<10	<6		<6	IEC 60250
Właściwości elektryczne (po starzeniu mokrym)					
Rezystywność skrośna przy 23°C	> 1,00E+14 Ωcm	> 1,00E+14 Ωcm		> 1,00E+14 Ωcm	IEC 60250
Wytrzymałość dielektryczna przy 23°C	24 kV/mm	> 30 kV/mm		> 30 kV/mm	EN 60243-1
Stała dielektryczna przy 23°C	< 10	< 6		< 6	IEC 60250
Palność		V0 (3mm)		V0 (3mm)	UL94
Zawartość halogenu		< 0,5%		< 0,5%	EN 5067-2-1
Przewodność dymu		< 10 μS/mm		< 10 μS/mm	EN 5067-2-2
Kwaśność dymu		> 4,3		> 4,3	
Odporność chemiczna					
Benzyna bezołowiowa		< 4,0%		< 4,0%	EN 60455-2
Olej napędowy		< 0,05%		< 0,05%	EN 60455-2
Olej izolacyjny		< 0,10%		< 0,10%	EN 60455-2
Olej hydrauliczny		< 0,10%		< 0,10%	EN 60455-2
Roztwór soli 10%		< 0,30%		< 0,30%	EN 60455-2



3M Poland Sp. z o.o.
Dział Elektroenergetyczny
Al. Katowicka 117, Kajetany k/Warszawy
05-830 Nadarzyn

tel: (22) 739 61 07
fax: (22) 739 61 05
Email: electro.pl@mmm.com
Web: www.3m.pl

3M 2018. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Wszystkie oświadczenia, informacje techniczne i zalecenia zawarte w niniejszym dokumencie są oparte na testach lub doświadczeniach, które 3M uważa za wiarygodne. Jednak jest wiele czynników poza kontrolą firmy 3M, które mogą mieć wpływ na: wykorzystanie i działanie produktu 3M w danej aplikacji, warunki, w których produkt jest używany oraz czas i środowisko, w którym produkt ma do wykonania pracę. Ponieważ czynniki te są w wiedzy użytkownika konieczne jest, aby użytkownik ocenił czy dany produkt 3M jest właściwy do określonego celu i odpowiedni do danej aplikacji. W przypadku kiedy prawo tego nie zakazuje, firma 3M oraz sprzedawca nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe na skutek bezpośredniego lub pośredniego, celowego lub przypadkowego użytkowania produktu 3M, niezależnie od zarzutów prawnych, włączając w to gwarancję i postanowienia umowne, a także zaniedbania lub inną odpowiedzialność.