

R15 - 2P, 3P

przełączniki przemysłowe - wykonania napięciowe, w obudowach



R15 2P



R15 3P

- Przełączniki ogólnego zastosowania • Do gniazd wtykowych: montaż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715; montaż na płycie; do lutowania • Styki AgNi • Cewki AC i DC • WT (wskaźnik zadziałania, mechaniczny + przycisk testujący, czołowy z funkcją blokowania) - standardowe wyposażenie przełączników do gniazd wtykowych. Do przełączników oferowane są przyciski testujące bez funkcji blokowania styków oraz zaślepki - str. 6
- **Spełniają wymagania morskie - certyfikat Lloyd's Register (LR)**
- Uznania, certyfikaty, dyrektywy: RoHS, AUCOTEAM GmbH Berlin - standard kolejowy,       

Dane styków

Ilość i rodzaj zestyków	2P, 3P
Materiał styków	AgNi, AgNi/Au 0,2 µm, AgNi/Au 5 µm
Znamionowe / maks. napięcie zestyków	AC 250 V / 440 V
Minimalne napięcie zestyków	10 V AgNi, 10 V AgNi/Au 0,2 µm, 5 V AgNi/Au 5 µm
Znamionowy prąd (moc) obciążenia w kategorii	AC1 10 A / 250 V AC 10 A / 277 V AC wg UL 508 AC15 3 A / 120 V 1,5 A / 240 V (B300) AC3 370 W (silnik jednofazowy; 0,5 KM / 240 V AC wg UL 508) DC1 10 A / 24 V DC (patrz Wykres 3) DC13 0,22 A / 120 V 0,1 A / 250 V (R300)
Minimalny prąd zestyków	5 mA
Maksymalny prąd załączania	20 A
Obciążalność prądowa trwała zestyku	10 A
Maksymalna moc łączeniowa w kategorii	AC1 2 500 VA
Minimalna moc łączeniowa	0,3 W AgNi, 0,3 W AgNi/Au 0,2 µm, 0,05 W AgNi/Au 5 µm
Rezystancja zestyków	≤ 100 mΩ
Maksymalna częstość łączy	
• przy obciążeniu znamionowym w kategorii AC1	1 200 cykli/h
• bez obciążenia	12 000 cykli/h

Dane cewki

Napięcie znamionowe	50/60 Hz AC 6 ... 240 V	DC 6 ... 220 V
Napięcie odpadowe	AC: ≥ 0,15 U _n	DC: ≥ 0,1 U _n
Roboczy zakres napięcia zasilania	patrz Tabele 1, 2	
Znamionowy pobór mocy	AC: 2,8 VA 50 Hz 2,5 VA 60 Hz	DC: 1,5 W

Dane izolacji wg PN-EN 60664-1

Znamionowe napięcie izolacji	250 V AC
Znamionowe napięcie udarowe	2 500 V 1,2 / 50 µs
Kategoria przepięciowa	III
Stopień zanieczyszczenia izolacji	3
Napięcie probiercze	
• pomiędzy cewką a stykami	2 500 V AC typ izolacji: podstawowa
• przerwy zestykowej	1 500 V AC rodzaj przerwy: oddzielenie niepełne
• pomiędzy torami prądowymi	2 000 V AC typ izolacji: podstawowa
Odległość pomiędzy cewką a stykami	
• w powietrzu	≥ 3 mm
• po izolacji	≥ 4,2 mm

Pozostałe dane

Czas zadziałania / powrotu (wartości typowe)	AC: 12 ms / 10 ms	DC: 18 ms / 7 ms
Trwałość łączeniowa		
• w kategorii AC1	> 2 x 10 ⁵ 10 A, 250 V AC	
• w zależności od cosφ	patrz Wykres 2	
Trwałość mechaniczna (cykle)	> 2 x 10 ⁷	
Wymiary (a x b x h)	35 x 35 x 54,4 mm	
Masa	83 g	
Temperatura otoczenia	• składowania -40...+85 °C	
	• pracy AC: -40...+55 °C DC: -40...+70 °C	
Stopień ochrony obudowy	IP 40	wg PN-EN 60529
Ochrona przed oddziaływaniem środowiska	RTI	wg PN-EN 116000-3
Odporność na uduary	10 g	
Odporność na wibracje	5 g 10...150 Hz	
Temperatura kąpeli lutowniczej	maks. 270 °C	
Czas lutowania	maks. 5 s	

Dane zaznaczone pogrubionym drukiem dotyczą standardowych wykonń przełączników.

Dane cewki - wykonanie napięciowe, zasilanie prądem stałym

Tabela 1

Kod cewki	Napięcie znamionowe V DC	Rezystancja cewki przy 20 °C Ω	Tolerancja rezystancji	Roboczy zakres napięcia zasilania V DC	
				min. (przy 20 °C)	maks. (przy 55 °C)
1006	6	28	± 10%	4,8	6,6
1012	12	110	± 10%	9,6	13,2
1024	24	430	± 10%	19,2	26,4
1048	48	1 750	± 10%	38,4	52,8
1060	60	2 700	± 10%	48,0	66,0
1110	110	9 200	± 10%	88,0	121,0
1120	120	11 000	± 10%	96,0	132,0
1220	220	37 000	± 10%	176,0	242,0

Dane zaznaczone pogrubionym drukiem dotyczą standardowych wykonani przełączników.

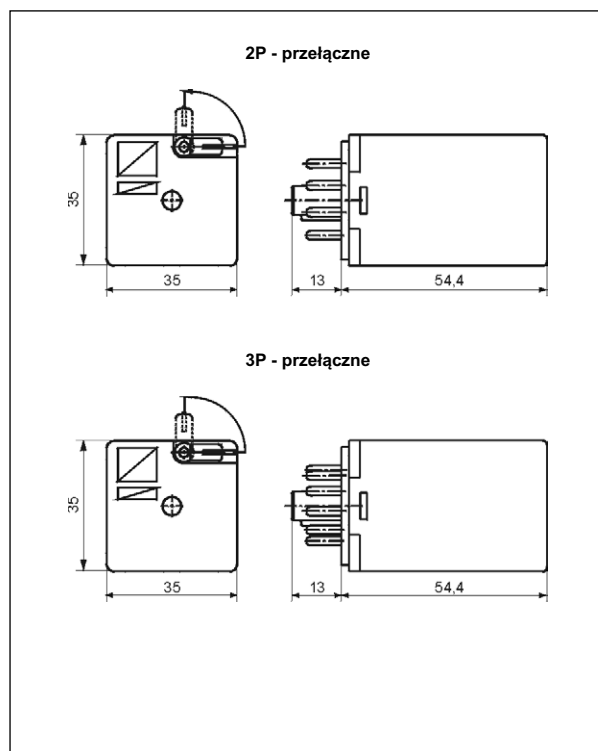
Dane cewki - wykonanie napięciowe, zasilanie prądem przemiennym 50/60 Hz

Tabela 2

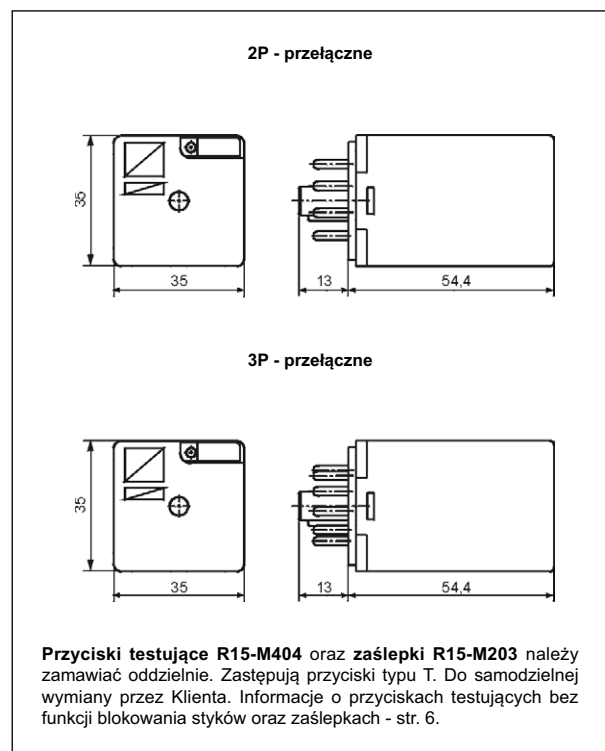
Kod cewki	Napięcie znamionowe V AC	Rezystancja cewki przy 20 °C Ω	Tolerancja rezystancji	Roboczy zakres napięcia zasilania V AC	
				min. (przy 20 °C)	maks. (przy 55 °C)
5006	6	4,3	± 15%	4,8	6,6
5012	12	18,5	± 15%	9,6	13,2
5024	24	75	± 15%	19,2	26,4
5048	48	305	± 15%	38,4	52,8
5060	60	475	± 15%	48,0	66,0
5115	115	1 840	± 15%	92,0	126,5
5120	120	1 910	± 15%	96,0	132,0
5220	220	6 980	± 15%	176,0	242,0
5230	230	7 080	± 15%	184,0	253,0
5240	240	7 760	± 15%	192,0	264,0

Dane zaznaczone pogrubionym drukiem dotyczą standardowych wykonani przełączników.

Wymiary - wykonanie do gniazd wtykowych (WT), z przyciskiem testującym typu T, czołowym, z funkcją blokowania

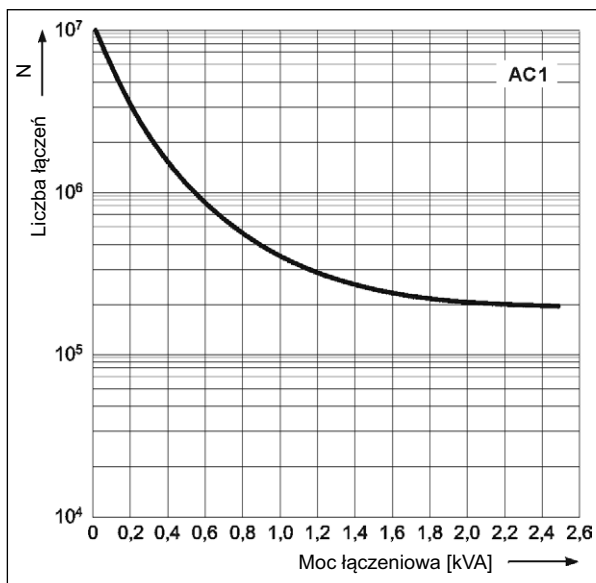


Wymiary - wykonanie do gniazd wtykowych, z przyciskiem testującym bez funkcji blokowania styków lub z zaślepką



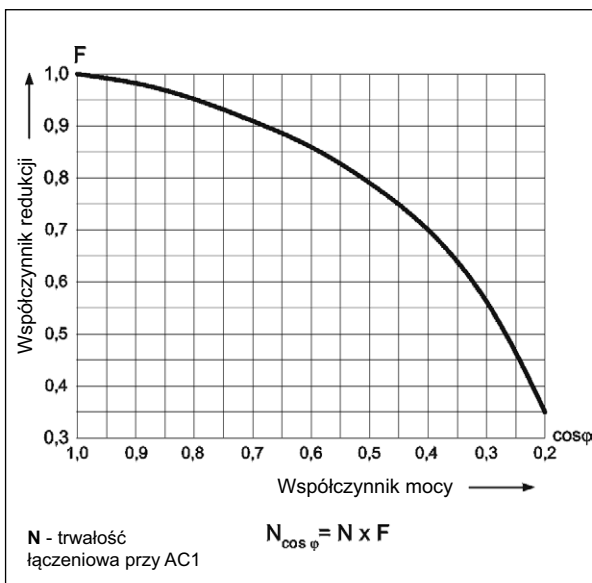
**Trwałość łączeniowa
w funkcji mocy obciążenia.
Częstość łączeń: 1 200 cykli/h**

Wykres 1



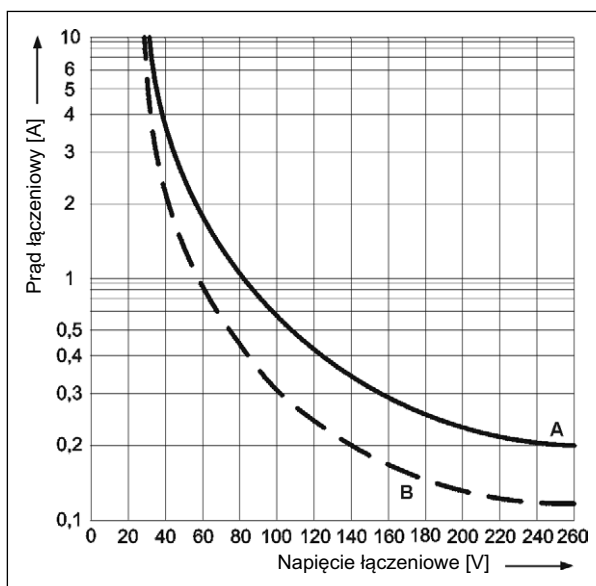
**Współczynnik redukcji trwałości
łączeniowej dla indukcyjnych
obciążeń prądu przemiennego**

Wykres 2

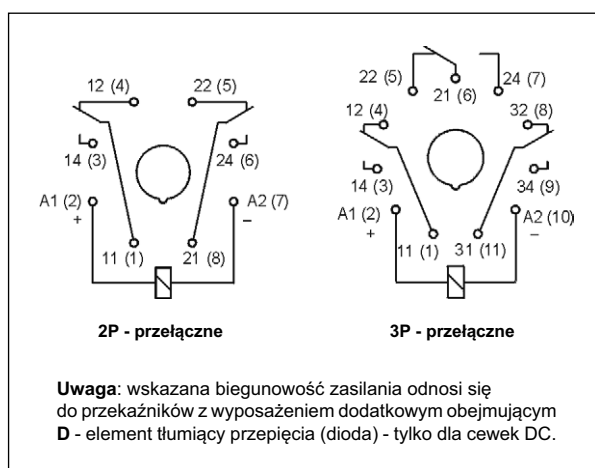


**Maks. zdolność łączeniowa dla prądu stałego
A - obciążenie rezystancyjne DC1
B - obciążenie indukcyjne L/R = 40 ms**

Wykres 3



Schemat połączeń (widok od strony wyprowadzeń)



Montaż

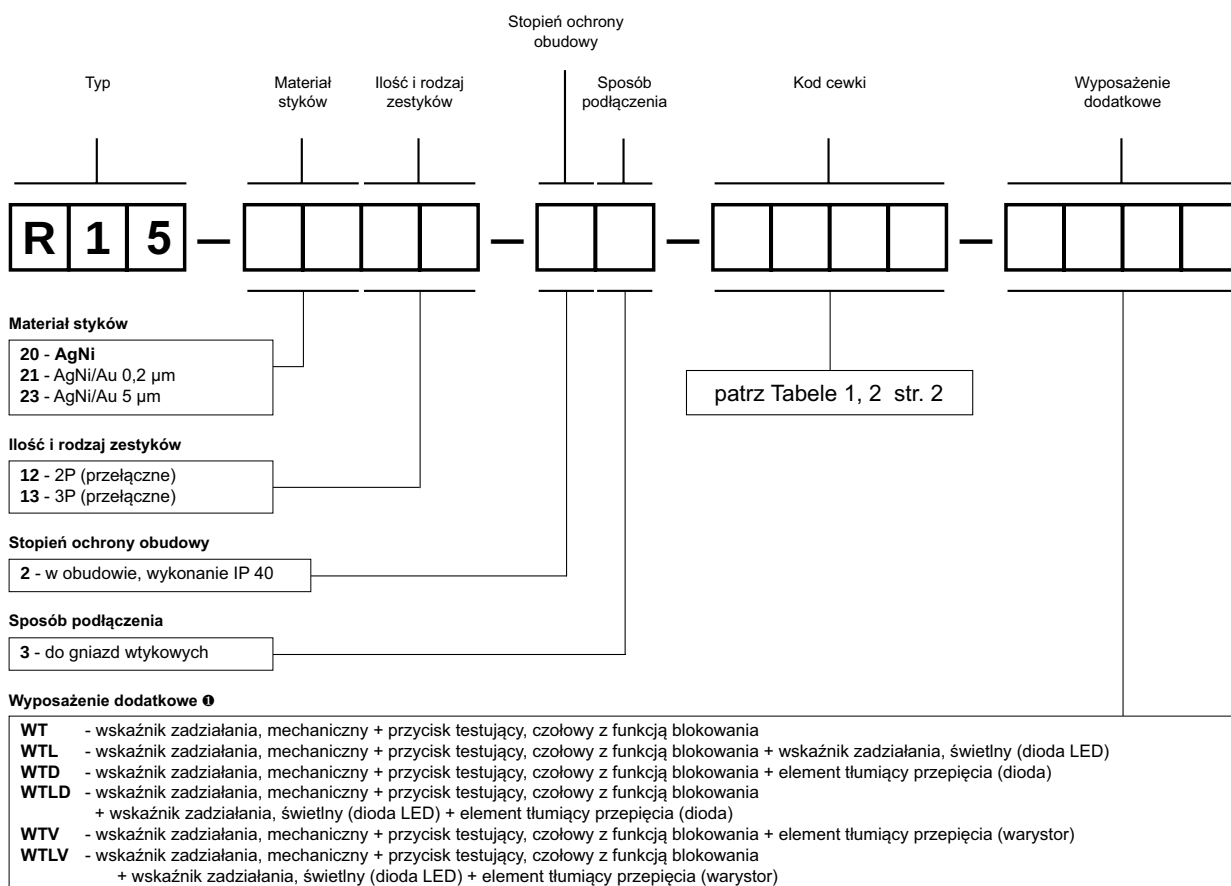
Przełączniki **R15 - 2P** przeznaczone są do: • gniazd wtykowych z zaciskami śrubowymi **PZ8** z obejmą **PZ11 0031**, montaż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715 lub na płycie (przy pomocy 2 wkrętów M3) • gniazd wtykowych z zaciskami śrubowymi **GZU8** z obejmą **GZU 1052**, montaż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715 • gniazd wtykowych z zaciskami śrubowymi **GZ8** z obejmą **GZ 1050**, montaż na płycie (przy pomocy 2 wkrętów M3) • gniazd wtykowych z zaciskami śrubowymi **GZS8**, montaż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715 lub na płycie (przy pomocy 2 wkrętów M3) • gniazd wtykowych z zaciskami śrubowymi **GZP8** z obejmą **GZP-0054**, montaż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715 lub na płycie (przy pomocy 2 wkrętów M3) • gniazd wtykowych do lutowania **GOP8** z obejmą **R159 1051** i uchwyty **R15 5922** • bezpośredniego lutowania w obwodach drukowanych.

Przełączniki **R15 - 3P** przeznaczone są do: • gniazd wtykowych z zaciskami śrubowymi **PS11** i **PZ11** z obejmą **PZ11 0031**, montaż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715 lub na płycie (przy pomocy 2 wkrętów M3) • gniazd wtykowych z zaciskami śrubowymi **GZU11** z obejmą **GZU 1052**, montaż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715 • gniazd wtykowych z zaciskami śrubowymi **GZ11** z obejmą **GZ 1050**, montaż na płycie (przy pomocy 2 wkrętów M3) • gniazd wtykowych z zaciskami śrubowymi **GZS11**, montaż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715 lub na płycie (przy pomocy 2 wkrętów M3) • gniazd wtykowych z zaciskami śrubowymi **GZP11** z obejmą **GZP-0054**, montaż na szynie 35 mm wg PN-EN 60715 lub na płycie (przy pomocy 2 wkrętów M3) • gniazd wtykowych do lutowania **GOP11** z obejmą **R159 1051** i uchwyty **R15 5922** • bezpośredniego lutowania w obwodach drukowanych.

Montaż

Przełączniki R15 - 2P, 3P oferowane są w wersjach: • standardowej WT (wskaźnik zadziałania, mechaniczny + przycisk testujący, czołowy z funkcją blokowania), do gniazd wtykowych. **W standardowej wersji przełączników (WT) istnieje możliwość samodzielnej wymiany przycisku typu T na przycisk testujący R15-M404 bez funkcji blokowania styków lub zaślepkę R15-M203 eliminującą funkcję testowania i blokowania styków. Przyciski testujące oraz zaślepki należy zamawiać oddzielnie.**

Oznaczenia kodowe do zamówień



① **WT** - wyposażenie standardowe przełączników do gniazd wtykowych. **WTD, WTLD** - tylko dla cewek DC. **WTV, WTLV** - tylko dla cewek AC

Przyciski testujące oraz zaślepki należy zamawiać oddzielnie. Zastępują przyciski typu T. Do samodzielnej wymiany przez Klienta. Informacje o przyciskach testujących bez funkcji blokowania styków oraz zaślepkach - str. 6.

- Przycisk R15-M404-A - kolor pomarańczowy (cewki AC)
- Przycisk R15-M404-D - kolor morski (cewki DC)
- Zaślepka R15-M203-A - kolor pomarańczowy (cewki AC)
- Zaślepka R15-M203-D - kolor morski (cewki DC)

Uwaga:

Dla przełączników z wyposażeniem dodatkowym **D** - element tłumiący przepięcia (dioda) (wykonania WTD i WTLD) - obowiązuje ustalona biegunowość zasilania cewek napięciem DC: +A1(2) / -A2(7) dla R15 - 2P oraz +A1(2) / -A2(10) dla R15 - 3P. Biegunowość jest zaznaczona na obudowie przełącznika. Dla pozostałych wykonanych przełączników z cewkami DC biegunowość zasilania jest dowolna.

Przykłady kodowania:

R15-2012-23-1024-WT

przełącznik **R15**, do gniazd wtykowych, dwa zestyki przełączne, materiał styków AgNi, napięcie cewki 24 V DC, ze wskaźnikiem zadziałania, mechanicznym i przyciskiem testującym, czołowym z funkcją blokowania, w obudowie IP 40

R15-2013-23-5230-WTL

przełącznik **R15**, do gniazd wtykowych, trzy zestyki przełączne, materiał styków AgNi, napięcie cewki 230 V AC 50/60 Hz, ze wskaźnikiem zadziałania, mechanicznym i przyciskiem testującym, czołowym z funkcją blokowania oraz wskaźnikiem zadziałania, świetlnym (diodą LED), w obudowie IP 40

Przyciski testujące bez funkcji blokowania styków oraz zaślepki

Przyciski testujące polecane są do przekaźników R2...WT, R3...WT, R4...WT, R15...WT 2P, R15...WT 3P, w których **wyklucza się możliwość trwałego blokowania styków**. Ręcznie naciskając na przycisk, możemy wprowadzić przekaźnik w stan zadziałania. Po odjęciu siły naciskającej styki powracają w położenie początkowe. Czynności wykonywane są przy braku napięcia na cewce przekaźnika.

Przycisk **R4P-0001** lub **R15-M404** może być założony przez Klienta do przekaźnika po wcześniejszym usunięciu przycisku typu **T**. Operacja usunięcia przycisku typu **T** jest bardzo prosta i polega na podważeniu wkrętakiem tego przycisku aż do wysunięcia go z obudowy (patrz foto 1). Następnie w to miejsce należy włożyć przycisk **R4P-0001** lub **R15-M404** (patrz foto 2).

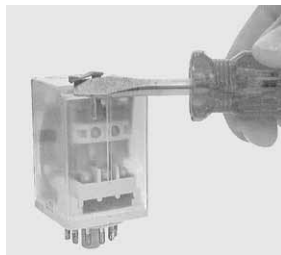


foto 1

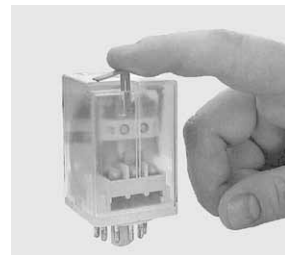
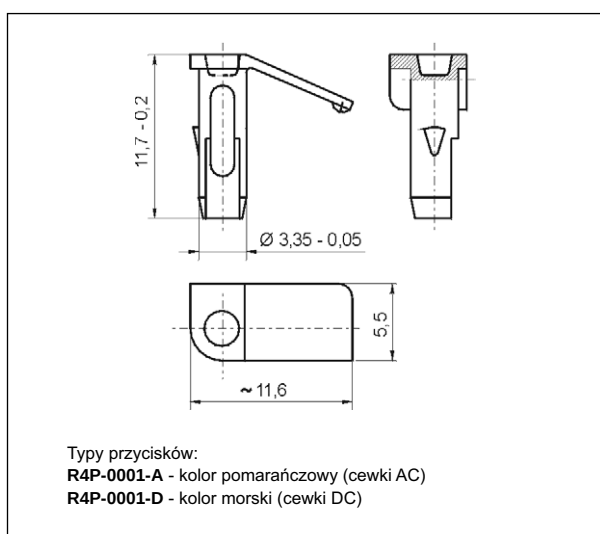
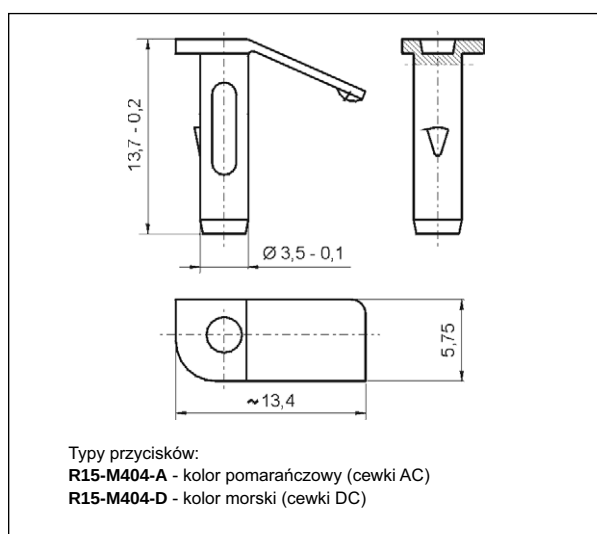


foto 2

Wymiary - przycisk testujący **R4P-0001** do przekaźników **R2...WT, R3...WT, R4...WT**

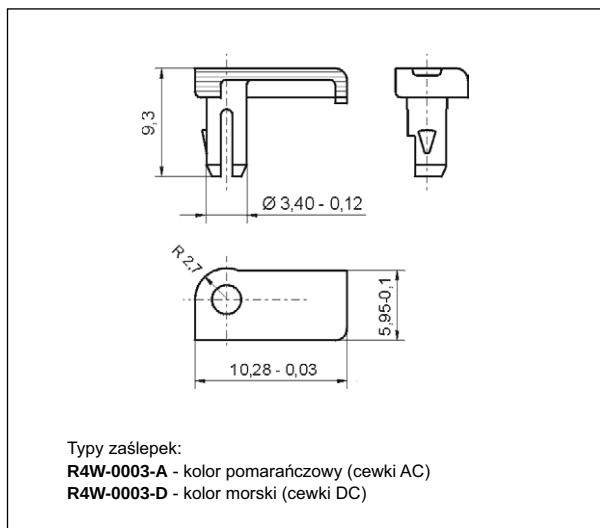


Wymiary - przycisk testujący **R15-M404** do przekaźników **R15...WT - 2P, 3P**

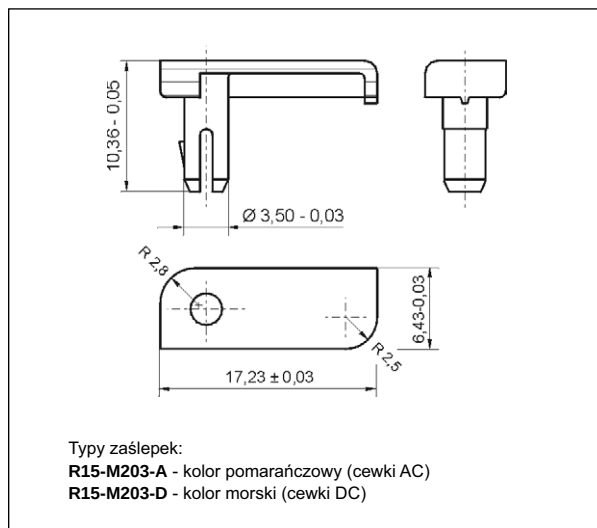


Zaślepki R4W-0003 lub **R15-M203** zastępują przycisk typu **T** w przekaźnikach ze standardowym wyposażeniem WT i **eliminują funkcję testowania i blokowania styków**. Zamawiane oddzielnie i samodzielnie wymieniane przez Klienta. Sposób wymiany - patrz przyciski testujące bez funkcji blokowania styków.

Wymiary - zaślepka **R4W-0003** do przekaźników **R2...WT, R3...WT, R4...WT**



Wymiary - zaślepka **R15-M203** do przekaźników **R15...WT - 2P, 3P**



Przyciski testujące bez funkcji blokowania styków oraz zaślepki

Przyciski testujące polecane są do przekaźników R2...WT, R3...WT, R4...WT, R15...WT 2P, R15...WT 3P, w których **wyklucza się możliwość trwałego blokowania styków**. Ręcznie naciskając na przycisk, możemy wprowadzić przekaźnik w stan zadziałania. Po odjęciu siły naciskającej styki powracają w położenie początkowe. Czynności wykonywane są przy braku napięcia na cewce przekaźnika.

Przycisk **R4P-0001** lub **R15-M404** może być założony przez Klienta do przekaźnika po wcześniejszym usunięciu przycisku typu **T**. Operacja usunięcia przycisku typu **T** jest bardzo prosta i polega na podważeniu wkrętakiem tego przycisku aż do wysunięcia go z obudowy (patrz foto 1). Następnie w to miejsce należy włożyć przycisk **R4P-0001** lub **R15-M404** (patrz foto 2).

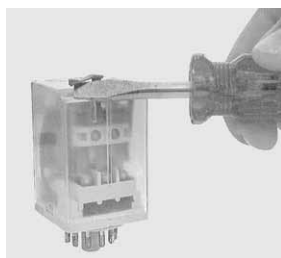


foto 1

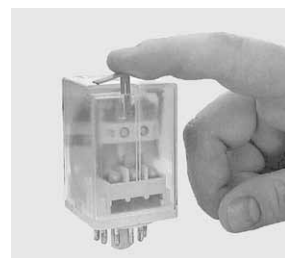
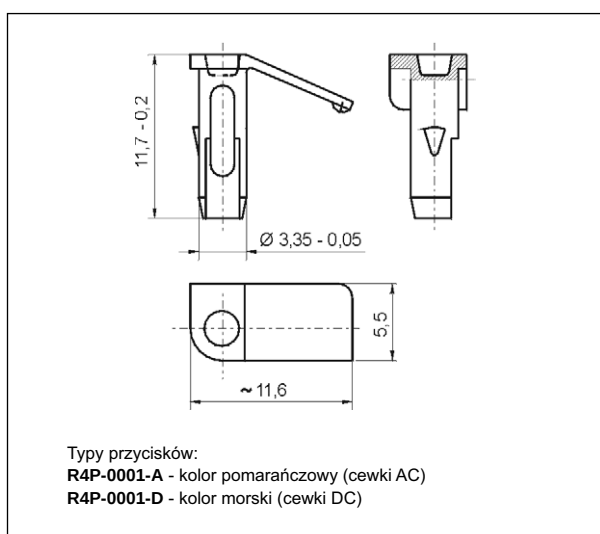
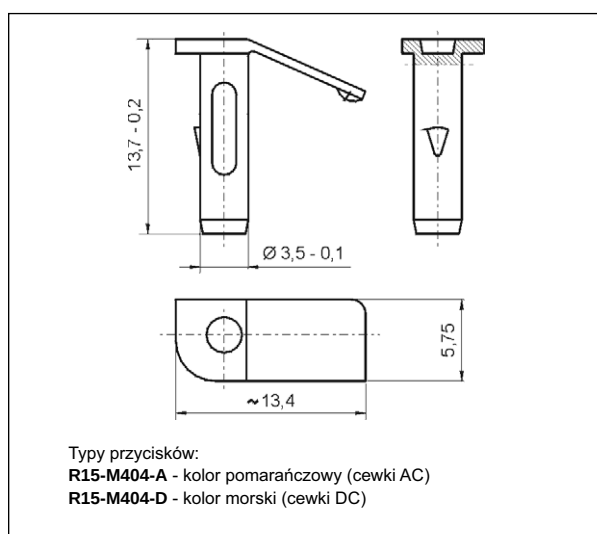


foto 2

Wymiary - przycisk testujący R4P-0001 do przekaźników R2...WT, R3...WT, R4...WT

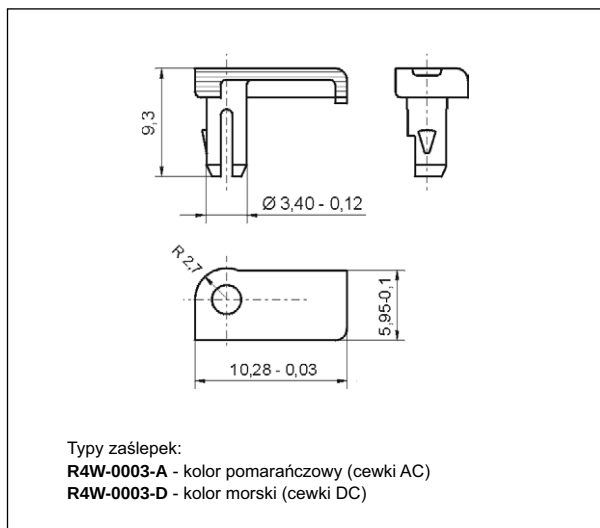


Wymiary - przycisk testujący R15-M404 do przekaźników R15...WT - 2P, 3P

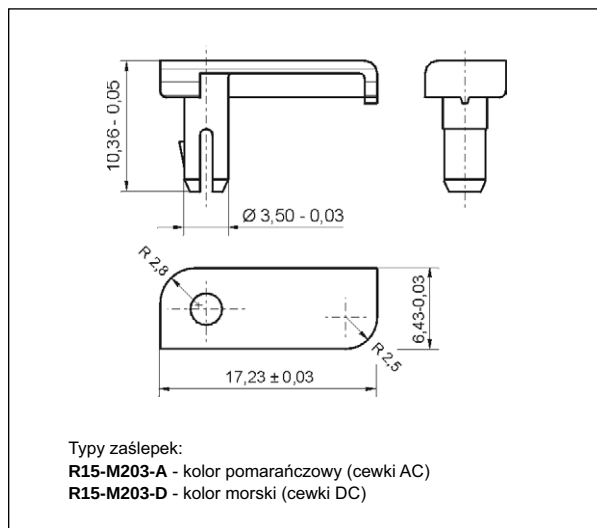


Zaślepki R4W-0003 lub **R15-M203** zastępują przycisk typu **T** w przekaźnikach ze standardowym wyposażeniem WT i **eliminują funkcję testowania i blokowania styków**. Zamawiane oddzielnie i samodzielnie wymieniane przez Klienta. Sposób wymiany - patrz przyciski testujące bez funkcji blokowania styków.

Wymiary - zaślepka R4W-0003 do przekaźników R2...WT, R3...WT, R4...WT



Wymiary - zaślepka R15-M203 do przekaźników R15...WT - 2P, 3P



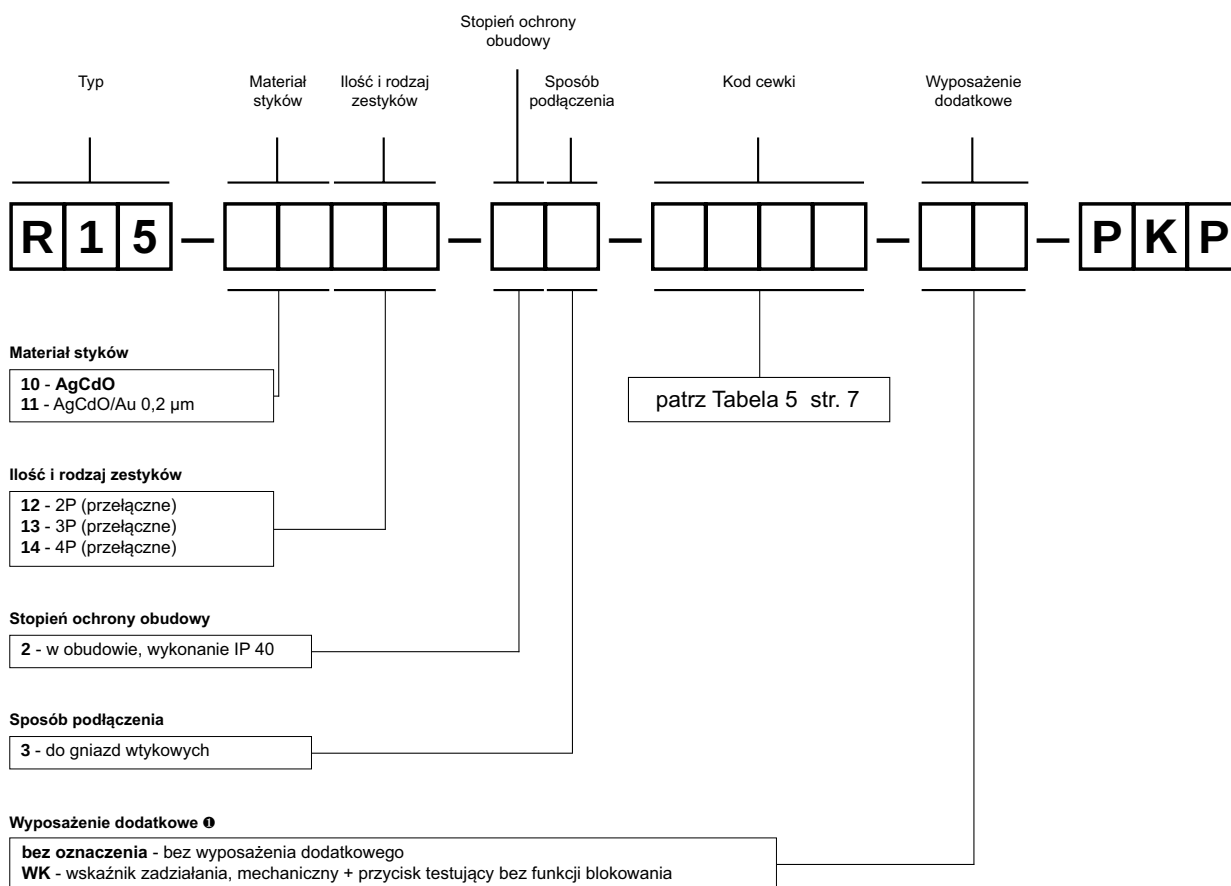
- Przełączniki **R15 - 2P, 3P, 4P** wykonania napięciowe, w obudowach, przeznaczone w szczególności do pracy w aparaturze trakcyjnej, kolejowej i tramwajowej
- Znamionowy pobór mocy: około 1,7 W
- Temperatura otoczenia (pracy): -40...+55 °C
- Dane techniczne, wymiary i schematy połączeń - patrz przełączniki **R15 - 2P, 3P, 4P** wykonania napięciowe, w obudowach

Dane cewki - wykonanie napięciowe, trakcyjne, zasilanie prądem stałym

Tabela 5

Kod cewki	Napięcie znamionowe V DC	Roboczy zakres napięcia zasilania V DC	
		min. (przy 23 °C)	maks. (przy 23 °C)
1024	24	16	32
1040	40	26	52
1052	52	33	66
1110	110	66	132

Oznaczenia kodowe do zamówień



❶ WK - tylko dla R15 2P, R15 3P

Przykłady kodowania:

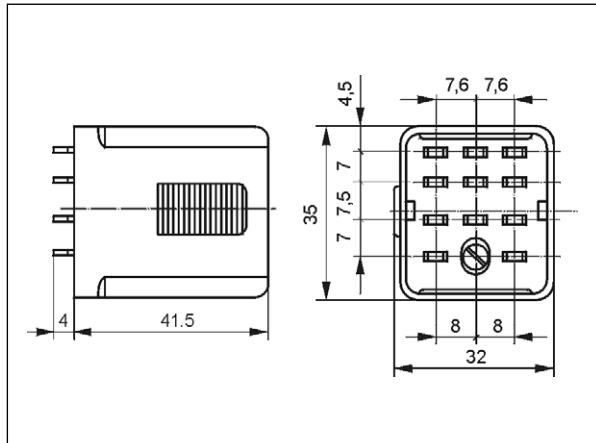
R15-1012-23-1024-WK-PKP przełącznik **R15**, wykonanie trakcyjne, do gniazd wtykowych, dwa zestyki przełączne, materiał styków AgCdO, napięcie cewki 24 V DC, ze wskaźnikiem zadziałania, mechanicznym i przyciskiem testującym bez funkcji blokowania, w obudowie IP 40

R15-1014-23-1110-PKP przełącznik **R15**, wykonanie trakcyjne, do gniazd wtykowych, cztery zestyki przełączne, materiał styków AgCdO, napięcie cewki 110 V DC, w obudowie IP 40

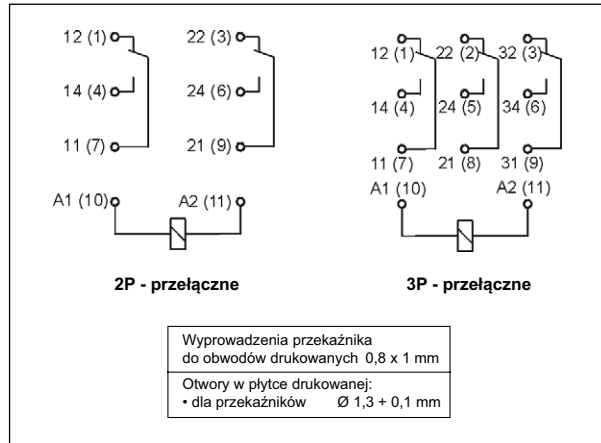


- Przełączniki **R15 - 2P, 3P** wykonania napięciowe, w obudowach, przeznaczone do montażu na płytkach obwodów drukowanych
- Masa przełącznika w obudowie: 66 g
- Dane techniczne, kody cewek - patrz przełączniki **R15 - 2P, 3P** wykonania napięciowe, w obudowach

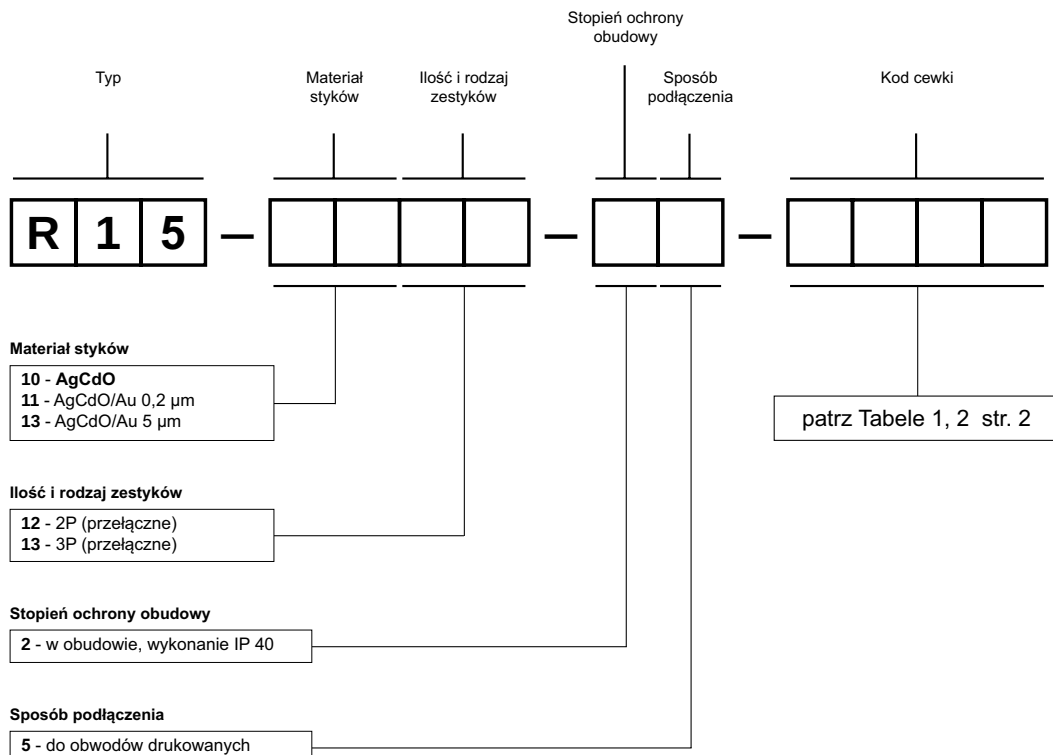
Wymiary



Schemat połączeń (widok od strony wyprowadzeń)



Oznaczenia kodowe do zamówień



Przykład kodowania:

R15-1012-25-1024 przełącznik **R15**, do obwodów drukowanych, dwa zestyki przełączne, materiał styków AgCdO, napięcie cewki 24 V DC, w obudowie IP 40



- Przełączniki **R15 - 2P, 3P, 4P** wykonania prądowe, w obudowach (do gniazd wtykowych). Dane techniczne, wymiary i schematy połączeń - patrz przełączniki **R15 - 2P, 3P, 4P** wykonania napięciowe, w obudowach
- Przełączniki **R15 - 2P, 3P, 4P** wykonania prądowe, bez obudowy (do lutowania). Dane techniczne - patrz przełączniki **R15 - 2P, 3P, 4P** wykonania napięciowe, w obudowach

Dane cewki - wykonanie prądowe, zasilanie prądem stałym

Tabela 6

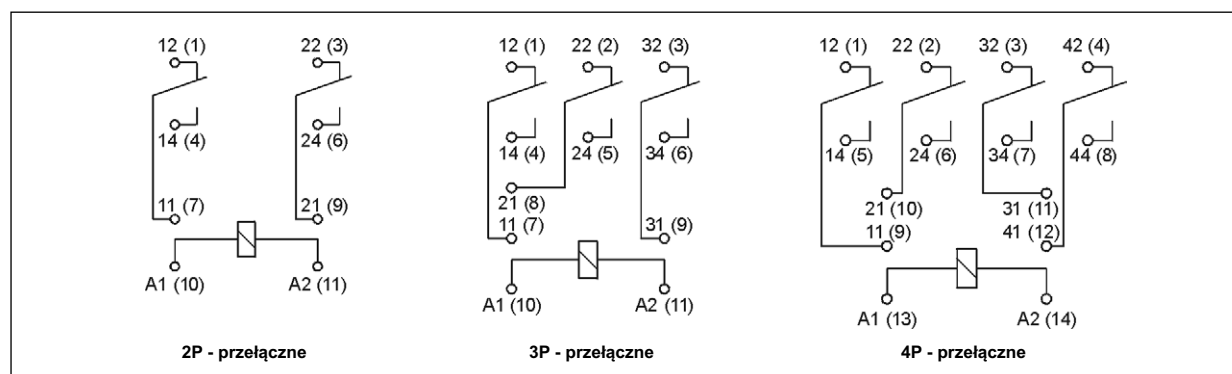
Kod cewki	Prąd znamionowy A DC	Rezystancja cewki przy 20 °C Ω	Tolerancja rezystancji	Roboczy zakres prądu zasilania (zimna cewka) A DC	
				min. (przy 20 °C)	maks. (przy 20 °C)
4010	0,10	130	± 10%	0,08	0,12
4016	0,16	42	± 10%	0,13	0,19
4020	0,20	32	± 10%	0,16	0,24
4025	0,25	18	± 10%	0,20	0,30
4040	0,40	7,5	± 10%	0,32	0,48
4050	0,50	4,8	± 10%	0,40	0,60
4063	0,63	3	± 10%	0,50	0,75
4100	1,00	1,2	± 10%	0,80	1,20
4160	1,60	0,44	± 10%	1,28	1,92
4200	2,00	0,3	± 10%	1,60	2,40
4250	2,50	0,2	± 10%	2,00	3,00

Dane cewki - wykonanie prądowe, zasilanie prądem przemiennym 50/60 Hz

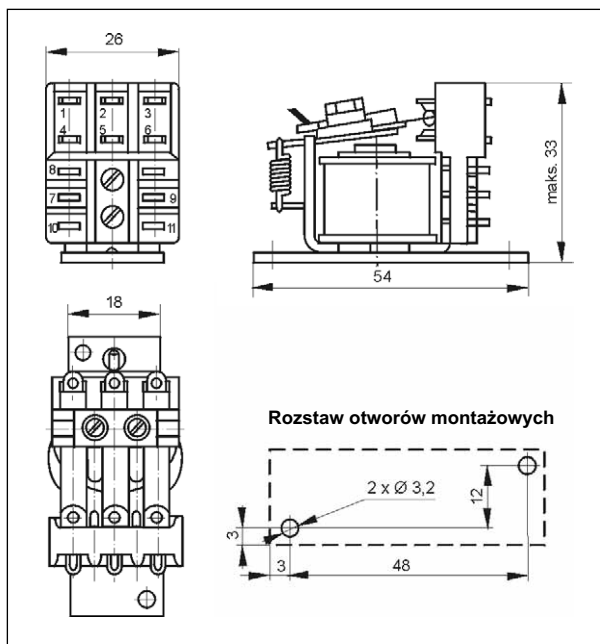
Tabela 7

Kod cewki	Prąd znamionowy A AC	Rezystancja cewki przy 20 °C Ω	Tolerancja rezystancji	Roboczy zakres prądu zasilania (zimna cewka) A AC	
				min. (przy 20 °C)	maks. (przy 20 °C)
7010	0,10	68	± 15%	0,08	0,12
7016	0,16	26	± 15%	0,13	0,19
7020	0,20	17	± 15%	0,16	0,24
7025	0,25	10	± 15%	0,20	0,30
7030	0,30	7,5	± 15%	0,24	0,36
7040	0,40	4,2	± 15%	0,32	0,48
7050	0,50	2,5	± 15%	0,40	0,60
7063	0,63	1,5	± 15%	0,50	0,75
7100	1,00	0,65	± 15%	0,80	1,20
7160	1,60	0,24	± 15%	1,28	1,92
7200	2,00	0,2	± 15%	1,60	2,40
7250	2,50	0,12	± 15%	2,00	3,00
7320	3,20	0,06	± 15%	2,56	3,84
7360	3,60	0,05	± 15%	2,88	4,32
7450	4,50	0,03	± 15%	3,60	5,40

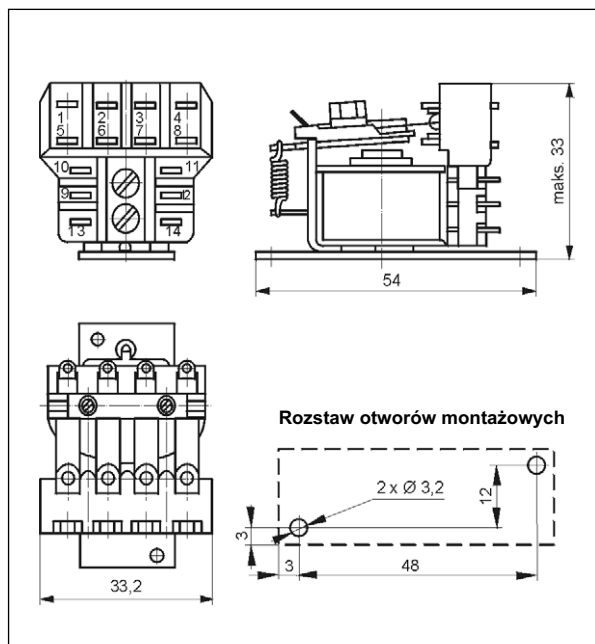
Schematy połączeń (widok od strony wyprowadzeń)



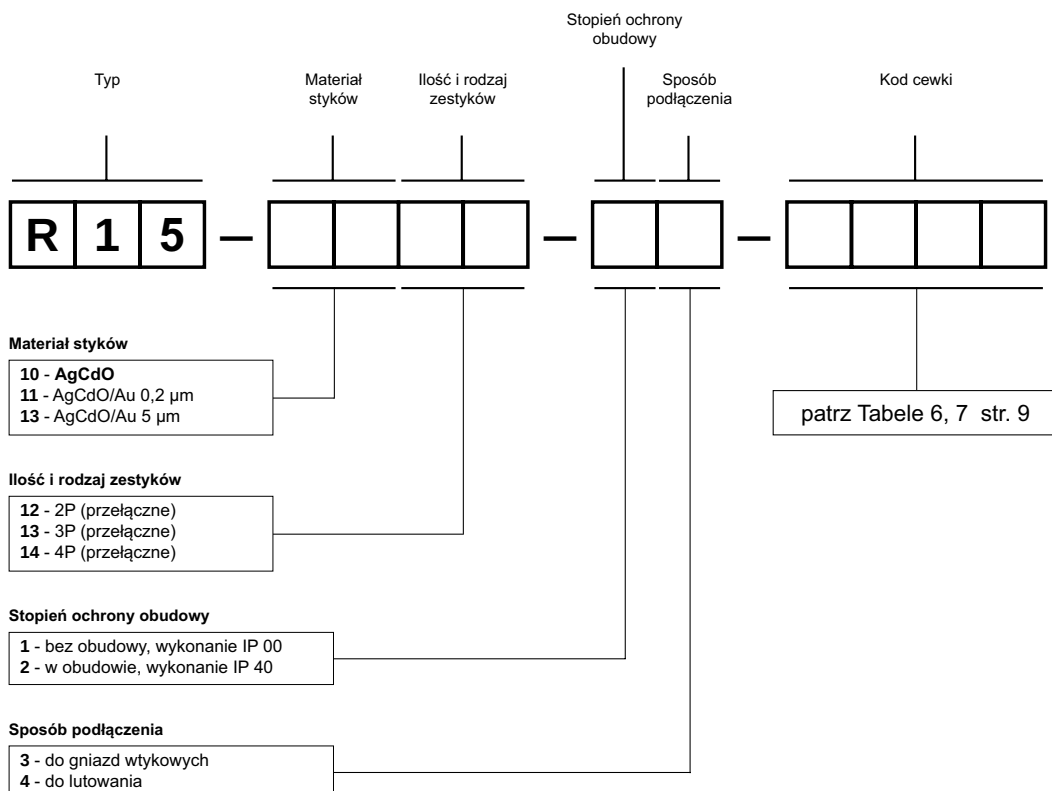
Wymiary - 2P, 3P bez obudowy



Wymiary - 4P bez obudowy



Oznaczenia kodowe do zamówień



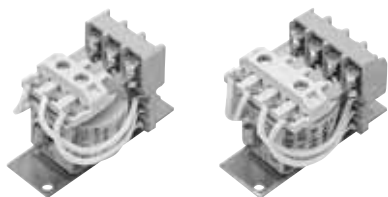
Przykłady kodowania:

R15-1013-23-4025

przełącznik **R15**, do gniazd wtykowych, trzy zestyki przełączne, materiał styków AgCdO, znamionowy prąd cewki 0,25 A DC, w obudowie IP 40

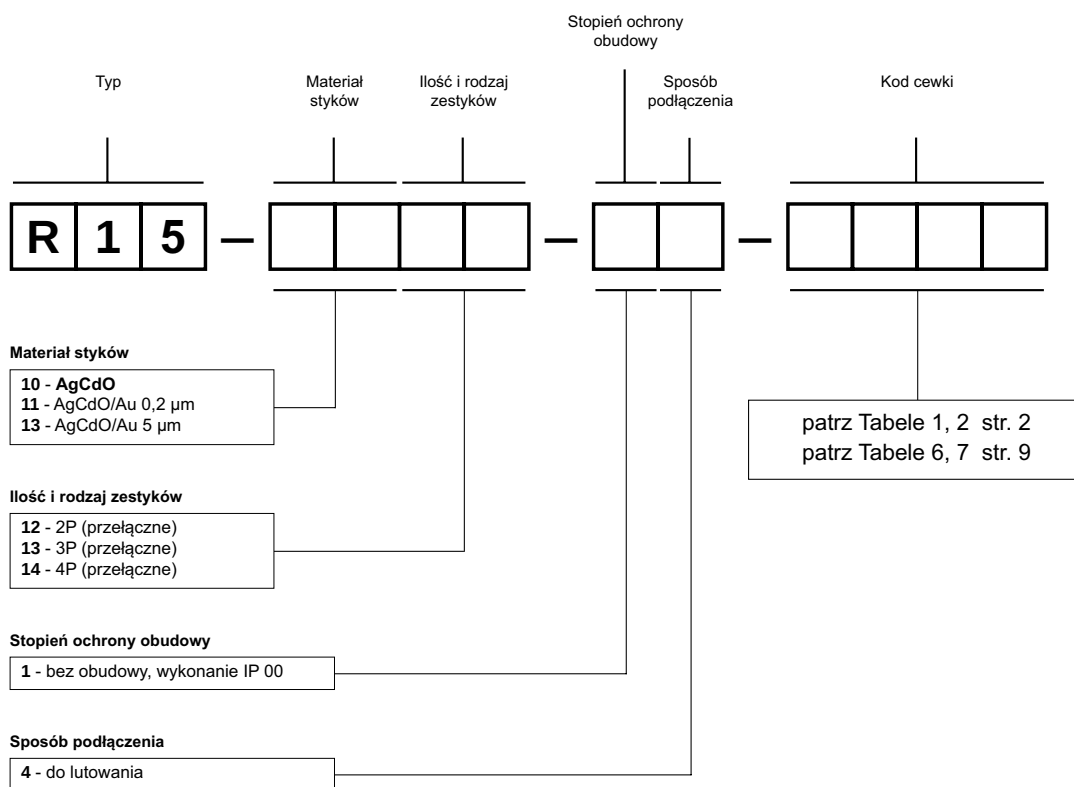
R15-1014-14-7250

przełącznik **R15**, do lutowania, cztery zestyki przełączne, materiał styków AgCdO, znamionowy prąd cewki 2,5 AAC 50/60 Hz, bez obudowy IP 00



- Przełączniki **R15 - 2P, 3P, 4P** wykonania napięciowe, bez obudowy (do lutowania)
- Dane techniczne, kody cewek - patrz przełączniki **R15 - 2P, 3P, 4P** wykonania napięciowe, w obudowach
- Wymiary i schematy połączeń - patrz przełączniki **R15 - 2P, 3P, 4P** wykonania prądowe, bez obudowy

Oznaczenia kodowe do zamówień



Przykład kodowania:

R15-1012-14-1024

przełącznik **R15**, do lutowania, dwa zestyki przełączne, materiał styków AgCdO, napięcie cewki 24 V DC, bez obudowy IP 00

Gniazda i akcesoria

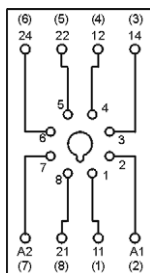
PZ8 6

Do R15 - 2P

Z zaciskami śrubowymi
Maksymalny moment
dokręcenia zacisku: 0,7 Nm
Montaż na szynie 35 mm
wg PN-EN 60715 lub na płycie
68,2 x 38 x 24,2 mm
Dwa torów prądowych
10 A, 250 V AC



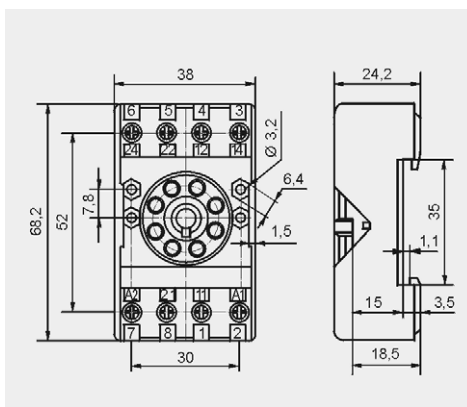
Schemat połączeń



Akcesoria

PZ11 0031

Wymiary



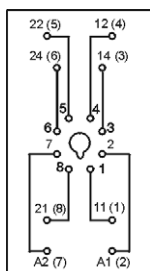
GZU8

Do R15 - 2P

Z zaciskami śrubowymi
Maksymalny moment
dokręcenia zacisku: 0,7 Nm
Montaż na szynie 35 mm
wg PN-EN 60715
82 x 35,5 x 25,7 mm
Dwa torów prądowych
10 A, 300 V AC



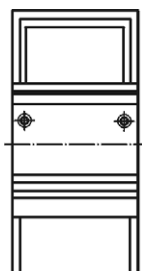
Schemat połączeń



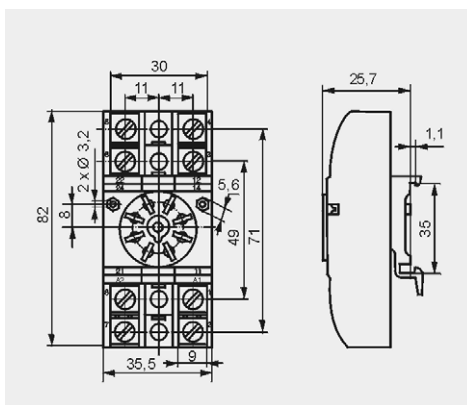
Akcesoria

GZU 1052

Adapter



Wymiary



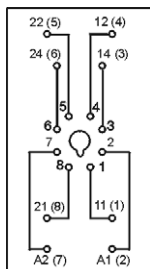
GZ8

Do R15 - 2P

Z zaciskami śrubowymi
Maksymalny moment
dokręcenia zacisku: 0,7 Nm
Montaż na płycie
82,8 x 35,5 x 22,5 mm
Dwa torów prądowych
10 A, 300 V AC



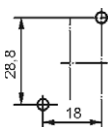
Schemat połączeń



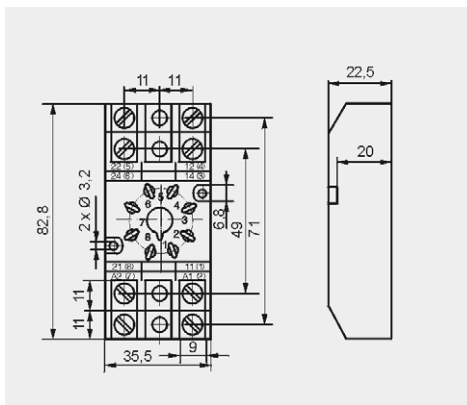
Akcesoria

GZ 1050

Rozstaw otworów w płycie montażowej



Wymiary



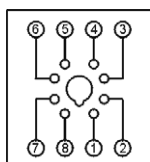
GZS8

Do R15 - 2P

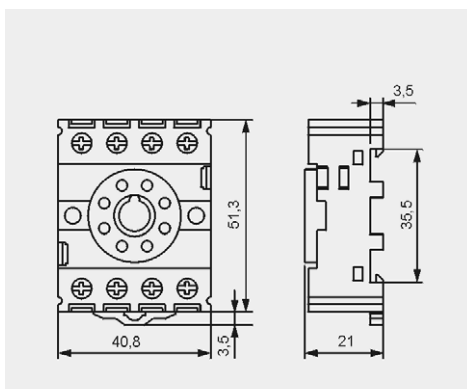
Z zaciskami śrubowymi
Maksymalny moment
dokręcenia zacisku: 1,0 Nm
Montaż na szynie 35 mm
wg PN-EN 60715 lub na płycie
51,3 x 40,8 x 21 mm
Dwa torów prądowych
10 A, 300 V AC



Schemat połączeń



Wymiary



100

GOP11

Do R15 - 3P

Do lutowania
47,2 x 32 x 22 mm
Trzy tory prądowe
10 A, 250 V AC



Akcesoria

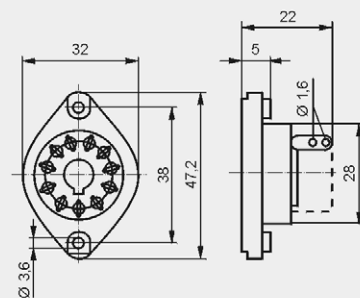


R159 1051



R15 5922

Wymiary



ŚRODKI OSTROŻNOŚCI:

1. Należy upewnić się, że parametry produktu opisane w jego specyfikacji zapewniają margines bezpieczeństwa dla prawidłowej pracy urządzenia lub systemu oraz bezwzględnie unikać użytkowania, które przekracza parametry produktu. 2. Nigdy nie dotykać części urządzenia produktu znajdującego się pod napięciem. 3. Należy upewnić się, że produkt podłączony jest prawidłowo. Nieprawidłowe podłączenie może spowodować złe działanie, nadmierne przegrzewanie oraz ryzyko powstania ognia. 4. Jeśli istnieje ryzyko, że wadliwa praca produktu mogłaby spowodować dotkliwe straty materialne lub zagrażać zdrowiu i życiu ludzi lub zwierząt, należy konstruować urządzenia lub systemy tak, aby wyposażone były w podwójny system bezpieczeństwa, gwarantujący niezawodną pracę.