



## IPC/WHMA-A-620B PL z Nowelizacją 1

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

W przypadku, gdy pomiędzy wersją angielską, a wersją przetłumaczoną niniejszego dokumentu, wystąpi rozbieżność, obowiązuje wersja angielska.

# Wymagania i akceptacje dla montażu kabli i wiązek przewodów

Opracowane przez Zespół Zadaniowy IPC (7-31f) Podkomisji Zgodności Produktu (7-30) i Komitet Techniczny WHMA Zaleceń Przemysłowych (ITGC)

Tłumaczone przez:

**RENEX EEC**  
**Authorized IPC Training Center**  
**Marcin Sodomir**  
**Polska**  
**[www.renex.com.pl](http://www.renex.com.pl)**  
**[www.ipctraining.pl](http://www.ipctraining.pl)**  
**[szkolenia@renex.com.pl](mailto:szkolenia@renex.com.pl)**

**Zastępuje:**

IPC/WHMA-A-620A -

Lipiec 2006

IPC/WHMA-A-620 -

Styczeń 2002

Zachęca się użytkowników bieżącej publikacji do udziału w przyszłych rewizjach.

Kontakt:

IPC  
3000 Lakeside Drive, Suite 309S  
Bannockburn, Illinois  
60015-1249  
Tel 847 615.7100  
Fax 847 615.7105

# Spis Treści

<b>1 Wstęp</b> .....	1-1	<b>1.16 Odstęp Elektryczny</b> .....	1-6
<b>1.1 Zakres</b> .....	1-2	<b>1.17 Kontrola</b> .....	1-6
<b>1.2 Cel</b> .....	1-2	1.17.1 Próbkowanie .....	1-6
<b>1.3 Objaśnienie Dokumentu</b> .....	1-2	1.17.1.1 Oświetlenie .....	1-6
<b>1.4 Jednostki Pomiarowe i Zastosowanie</b> .....	1-2	1.17.1.2 Narzędzia Powiększające .....	1-6
1.4.1 Weryfikacja Wymiarów .....	1-2	<b>1.18 Ochrona Przed Wyładowaniami</b> <b>Elektrostatycznymi (ESD)</b> .....	1-6
<b>1.5 Wymagania</b> .....	1-2	<b>1.19 Zanieczyszczenie</b> .....	1-7
<b>1.6 Niecodzienne i Wyspecjalizowane Projekty</b> .....	1-2	<b>1.20 Wprowadzanie poprawek/Naprawy</b> .....	1-7
<b>1.7 Terminy i Definicje</b> .....	1-3	1.20.1 Wprowadzanie poprawek .....	1-7
1.7.1 Kontrola .....	1-3	1.20.2 Naprawy .....	1-7
1.7.2 Producent (Monter) .....	1-3	<b>1.21 Statystyczna Kontrola Procesu</b> .....	1-7
1.7.3 Obiektywne Dowody .....	1-3	<b>2 Stosowane Dokumenty</b> .....	2-1
1.7.4 Kontrola Procesu .....	1-3	<b>2.1 Dokumenty IPC</b> .....	2-1
1.7.5 Dostawca .....	1-3	<b>2.2 Dokumenty Branżowe</b> .....	2-1
1.7.6 Użytkownik .....	1-3	<b>2.3 Dokumenty Stowarzyszenia Inżynierów</b> <b>Branży Motoryzacyjnej (SAE)</b> .....	2-1
1.7.7 Średnica Przewodu (D) .....	1-3	<b>2.4 Dokumenty Amerykańskiego Narodowego</b> <b>Instytutu Standaryzacyjnego (ANSI)</b> .....	2-2
<b>1.8 Klasy Produktu</b> .....	1-3	<b>2.5 Dokumenty Międzynarodowej Organizacji</b> <b>Normalizacyjnej (ISO)</b> .....	2-2
<b>1.9 Hierarchia Ważności</b> .....	1-3	<b>2.6 Dokumenty Stowarzyszenia ESD (ESDA)</b> .....	2-2
<b>1.10 Wpływ Wymagań</b> .....	1-3	<b>2.7 Departament Obrony USA (DoD)</b> .....	2-2
<b>1.11 Kwalifikacje Personelu</b> .....	1-4	<b>2.8 Amerykańskie Stowarzyszenie Badań i</b> <b>Materiałów (ASTM)</b> .....	2-2
<b>1.12 Środowisko Pracy</b> .....	1-4	<b>3 Przygotowanie Przewodów</b> .....	3-1
1.12.1 Obszar Montażu .....	1-4	<b>3.1 Odizolowanie Przewodów</b> .....	3-2
<b>1.13 Wyposażenie i Narzędzia</b> .....	1-4	<b>3.2 Uszkodzenia Żył i Obcinanie Końca</b> <b>Przewodu</b> .....	3-2
1.13.1 Kontrola .....	1-4	<b>3.3 Zniekształcenia Przewodnika/Oddzielenie</b> <b>Żył Przewodu</b> .....	3-5
1.13.2 Wzorcowanie .....	1-4	<b>3.4 Skręcanie Przewodów</b> .....	3-7
1.13.3 Materiały i Procesy .....	1-5	<b>3.5 Uszkodzenie Izolacji przewodu – Odizolowanie</b> .....	3-8
<b>1.14 Rysunki i Ilustracje</b> .....	1-5		
<b>1.15 Warunki Kontroli</b> .....	1-5		
1.15.1 Docelowy .....	1-5		
1.15.2 Dopuszczalny .....	1-5		
1.15.3 Wskaźnik Procesu .....	1-5		
1.15.4 Wada .....	1-5		
1.15.5 Zalecenie .....	1-5		
1.15.6 Współzależność Klas Produktu .....	1-5		
1.15.7 Warunki Nieokreślone .....	1-6		

## Spis Treści (kont.)

<b>4 Zakończenia Lutowane</b> .....	4-1	4.8.4 Dziurkowane/Z otworem .....	4-33
<b>4.1 Materiały, Komponenty i Wyposażenie</b> .....	4-2	4.8.4.1 Ułożenie Przewodu/Wyprowadzenia .....	4-33
4.1.1 Materiały .....	4-2	4.8.4.2 Lutowie .....	4-35
4.1.1.1 Lutowie .....	4-2	4.8.5 Haczykowe .....	4-36
4.1.1.2 Topnik .....	4-2	4.8.5.1 Ułożenie Przewodu/Wyprowadzenia .....	4-36
4.1.1.3 Kleje .....	4-3	4.8.5.2 Lutowie .....	4-37
4.1.1.4 Zdolność Lutownicza (Lutowalność) .....	4-3	4.8.6 Zakończenia Kubełkowe .....	4-39
4.1.1.5 Narzędzia i Wyposażenie .....	4-3	4.8.6.1 Ułożenie Przewodu/Wyprowadzenia .....	4-39
4.1.2 Usuwanie Złota .....	4-3	4.8.6.2 Lutowie .....	4-40
<b>4.2 Zanieczyszczenia</b> .....	4-4	4.8.7 Zakończenia Połączone Seryjnie .....	4-43
4.2.1 Przed Lutowaniem .....	4-4	4.8.8 Ułożenie Przewodu/Wyprowadzenia –	
4.2.2 Po Lutowaniu .....	4-4	Przekrój Przewodów 30 AWG i Mniejszy .....	4-44
4.2.2.1 Materia Jednorodna .....	4-4	<b>5 Zakończenia Zagniatane (styki i uchwyty)</b> .....	5-1
4.2.2.2 Pozostałość Topnika .....	4-5	<b>5.1 Stemplowane i Formowane – Otwarta Tulejka</b> .....	5-3
4.2.2.2.1 Topnik Wymagający Czyszczenia .....	4-5	5.1.1 Kłapki Podtrzymujące Izolację .....	5-4
4.2.2.2.2 Proces Nie Wymagający Czyszczenia .....	4-5	5.1.1.1 Okienko Kontrolne .....	5-4
<b>4.3 Połączenie Lutowane</b> .....	4-6	5.1.1.2 Zagniatanie .....	5-6
4.3.1 Wymagania Ogólne .....	4-8	5.1.2 Odstęp Izolacji Przy Braku Kłapek	
4.3.2 Anomalie Lutownicze .....	4-9	Podtrzymujących .....	5-8
4.3.2.1 Odsłonięty Metal Bazowy .....	4-9	5.1.3 Obszar Zagniatania Przewodnika .....	5-9
4.3.2.2 Częściowo Widoczne Lub Ukryte		5.1.4 Rozszerzenie Przy Krawędzi Zagniatania .....	5-11
Połączenia Lutowane .....	4-9	5.1.5 Miotła Przewodnika .....	5-13
<b>4.4 Przygotowanie Przewodu/Wyprowadzenia,</b>		5.1.6 Pozostałość Po Obcięciu Styku Od Taśmy .....	5-15
<b>Pobielanie</b> .....	4-10	<b>5.2 Stemplowane i Formowane –</b>	
<b>4.5 Izolacja Przewodu</b> .....	4-12	<b>Zamknięta Tulejka</b> .....	5-16
4.5.1 Odstęp .....	4-12	5.2.1 Odstęp Izolacji .....	5-17
4.5.2 Uszkodzenie Po Lutowaniu .....	4-14	5.2.2 Zagniatanie Oparte na Izolacji .....	5-17
<b>4.6 Osłona Izolacyjna</b> .....	4-15	5.2.3 Obszar Zagniatania Przewodnika i	
<b>4.7 Rozdzielenie Przewodów (Lutowane)</b> .....	4-17	Rozszerzenie Przy Krawędzi Zagniatania .....	5-19
<b>4.8 Zakończenia</b> .....	4-18	<b>5.3 Styki Formowane Mechanicznie</b> .....	5-21
4.8.1 Wieżyczki i Proste Sworznie .....	4-21	5.3.1 Odstęp Izolacji .....	5-21
4.8.1.1 Ułożenie Przewodu/Wyprowadzenia .....	4-21	5.3.2 Tulejka Podtrzymująca Izolację .....	5-24
4.8.1.2 Lutowie .....	4-23	5.3.3 Umiejscowienie Przewodnika .....	5-25
4.8.2 Rozwidłone .....	4-24	5.3.4 Zagniatanie .....	5-27
4.8.2.1 Ułożenie Przewodu/Wyprowadzenia –		5.3.5 Wypełnienie Obszaru Umieszczania	
Zamocowania Boczne .....	4-24	Przewodnika (CMA) .....	5-29
4.8.2.2 Ułożenie Przewodu/Wyprowadzenia –		<b>5.4 Formowanie Zakończeń Tulejkowych</b> .....	5-31
Zamocowania Od dołu i Od Góry .....	4-26	<b>6 Połączenia Przewodów Izolowanych (IDC)</b> .....	6-1
4.8.2.3 Ułożenie Przewodu/Wyprowadzenia –		<b>6.1 Zakończenie Masowe, Kabel Płaski</b> .....	6-2
Klejenie/Mocowanie Przewodów .....	4-28	6.1.1 Obcinanie Końcówek .....	6-2
4.8.2.4 Lutowie .....	4-29	6.1.2 Przycinanie .....	6-3
4.8.3 Szczelinowe .....	4-31	6.1.3 Usuwanie Płaskiej Powłoki .....	6-4
4.8.3.1 Ułożenie Przewodu/Wyprowadzenia .....	4-31	6.1.4 Ustawienie Złącza .....	6-5
4.8.3.2 Lutowie .....	4-32	6.1.5 Ustawienie Złącza Skośne & Poprzeczne .....	6-8
		6.1.6 Zatrzymywanie .....	6-9

## Spis Treści (kont.)

<b>6.2 Zakończenie Pojedynczego Przewodu</b> .....	6-10	<b>9.4 Uszkodzenie Złącza</b> .....	9-15
6.2.1 Wymagania Ogólne .....	6-10	9.4.1 Kryteria .....	9-15
6.2.2 Położenie Przewodu .....	6-11	9.4.2 Ograniczenia – Powierzchnia Przednia – Powierzchnia Łącząca .....	9-16
6.2.3 Wystawianie Przewodu .....	6-12	9.4.3 Ograniczenia – Powierzchnia Tylna – Powierzchnia Łącząca lub Tylna Część Powierzchni Uszczelniania .....	9-17
6.2.4 Kłapki Podtrzymujące Izolację .....	6-13	9.4.4 Styki .....	9-18
6.2.5 Uszkodzenia w Obszarze Połączenia .....	6-15	<b>9.5 Montaż Styków i Zatyczek Uszczelniających</b> <b>do Konektorów</b> .....	9-19
6.2.6 Złącza Końcowe .....	6-16	9.5.1 Montaż Styków .....	9-19
6.2.7 Złącza Przelotowe .....	6-17	9.5.2 Montaż Zatyczek Uszczelniających .....	9-21
6.2.8 Złącza Montażeń .....	6-18	<b>10 Wtryskiwanie/Zalewanie</b> .....	10-1
6.2.9 Subminiaturowe Złącze D .....	6-19	<b>10.1 Wtryskiwanie</b> .....	10-4
6.2.10 Złącze Modułowe (Typ RJ) .....	6-21	10.1.1 Wypełnienie Formy .....	10-4
<b>7 Zgrzewanie Ultradźwiękowe</b> .....	7-1	10.1.1.1 Wewnętrzne .....	10-4
<b>7.1 Odstęp Izolacji</b> .....	7-2	10.1.1.2 Zewnętrzne .....	10-7
<b>7.2 Jądro Zgrzeiny</b> .....	7-3	10.1.1.2.1 Niedopasowanie .....	10-10
<b>8 Sploty</b> .....	8-1	10.1.1.2.2 Dopasowanie .....	10-11
<b>8.1 Sploty Lutowane</b> .....	8-2	10.1.1.2.3 Pęknięcia, Linie Płynięcia, Oznaki Stygnięcia (linie marszczenia) czy Linie Zgrzeiny .....	10-14
8.1.1 Zazębiane .....	8-3	10.1.1.2.4 Kolor .....	10-16
8.1.2 Zawijane .....	8-5	10.1.2 Przedmuchi .....	10-17
8.1.3 Haczykowe .....	8-7	10.1.3 Umieszczenie Terminala/ Styku .....	10-18
8.1.4 Zakładkowe .....	8-8	10.1.4 Wyciek .....	10-21
8.1.4.1 Dwa lub Więcej Przewodników .....	8-9	10.1.5 Izolacja Przewodu, Uszkodzenie Osłony lub Tulei .....	10-23
8.1.4.2 Otwarcie Izolacji (Okienko) .....	8-12	10.1.6 Suszenie .....	10-24
8.1.5 Termokurczliwe Elementy Wykorzystywane do Lutowania .....	8-13	<b>10.2 Zalewanie</b> .....	10-25
<b>8.2 Splot Zaciskany</b> .....	8-15	10.2.1 Wypełnienie .....	10-25
8.2.1 Tuleja .....	8-15	10.2.2 Dopasowanie do Przewodu lub Kabla .....	10-29
8.2.2 Splot Dwustronnie Zaciskany .....	8-18	10.2.3 Suszenie .....	10-31
8.2.3 Styki .....	8-21	<b>11 Pomiary Zestawów Kablowych i Przewodów</b> .....	11-1
8.2.4 Łączniki Liniowe .....	8-24	<b>11.1 Pomiary – Tolerancja Długości Przewodów i Kabli</b> .....	11-2
<b>8.3 Sploty Zgrzewane Ultradźwiękowo</b> .....	8-25	<b>11.2 Pomiary – Kabel</b> .....	11-2
<b>9 Montaż Złącza</b> .....	9-1	11.2.1 Powierzchnie Odniesienia – Złącza Proste/Osiowe .....	11-2
<b>9.1 Montaż Sprzętu</b> .....	9-2	11.2.2 Powierzchnie Odniesienia – Złącza Prostokątne .....	11-3
9.1.1 Podstawka Śrubowa – Wysokość .....	9-2	11.2.3 Długość .....	11-3
9.1.2 Śruba Łącząca – Wystawianie .....	9-3	11.2.4 Odgałęzienie .....	11-4
9.1.3 Uchwyt podtrzymujący .....	9-4	11.2.4.1 Punkty Pomiarowe Odgałęzienia .....	11-4
9.1.4 Wyrównanie złącza .....	9-5	11.2.4.2 Długość Odgałęzienia .....	11-5
<b>9.2 Zagięcia Odprężające</b> .....	9-6		
9.2.1 Pasowanie Klamry .....	9-6		
9.2.2 Ułożenie Przewodu .....	9-7		
9.2.2.1 Podejście Proste .....	9-8		
9.2.2.2 Podejście Boczne .....	9-9		
<b>9.3 Osłony i nasuwki</b> .....	9-10		
9.3.1 Położenie .....	9-10		
9.3.2 Łączenie .....	9-11		

## Spis Treści (kont.)

<b>11.3 Pomiary – Przewód</b> .....	11-6	<b>13.8 Zakończenie Ekranu</b> .....	13-18
11.3.1 Położenie Punktu Odniesienia Terminala Elektrycznego .....	11-6	13.8.1 Mocujące Pierścienie Uziemiające .....	13-18
11.3.2 Długość .....	11-7	13.8.2 Tuleja Zagniatana .....	13-18
<b>12 Znakowanie/Etykietowanie</b> .....	12-1	<b>13.9 Styk Środkowy</b> .....	13-21
<b>12.1 Zawartość</b> .....	12-2	13.9.1 Położenie .....	13-21
<b>12.2 Czytelność</b> .....	12-2	13.9.2 Uszkodzenia .....	13-22
<b>12.3 Trwałość</b> .....	12-4	<b>13.10 Półsztywny Przewód Współosiowy</b> .....	13-23
<b>12.4 Lokalizacja i Orientacja</b> .....	12-4	13.10.1 Wyginanie i Deformacja .....	13-24
<b>12.5 Funkcjonalność</b> .....	12-6	13.10.2 Stan Powierzchni .....	13-27
<b>12.6 Osłona Znakująca</b> .....	12-7	13.10.2.1 Lity Przewód .....	13-27
12.6.1 Owijana Dookoła .....	12-7	13.10.2.2 Zgodność Kabla .....	13-29
12.6.2 Rurowa .....	12-9	13.10.3 Obcinanie Dielektryka .....	13-30
<b>12.7 Oznakowania Flagowe</b> .....	12-10	13.10.4 Zanieczyszczenia Dielektryka .....	13-32
12.7.1 Przyczepne .....	12-10	13.10.5 Styk Przewodnika Środkowego .....	13-33
<b>12.8 Znaczniki Zapinane</b> .....	12-10	13.10.5.1 Ostrze .....	13-33
<b>13 Połączenia Kabli Współosiowych i Dwuosioowych</b> .....	13-1	13.10.5.2 Uszkodzenie .....	13-35
<b>13.1 Odizolowanie</b> .....	13-2	13.10.6 Lutowie .....	13-36
<b>13.2 Zakończenie Przewodnika Środkowego</b> .....	13-4	<b>13.11 Matrycowy Rodzaj Złącza</b> .....	13-38
13.2.1 Zagniatanie .....	13-4	<b>13.12 Lutowanie i Odizolowanie Dwuosioowych/ Wielosioowych Przewodów Ekranowanych</b> .....	13-39
13.2.2 Lutowanie .....	13-6	13.12.1 Mocowanie Osłony i Zakończenia .....	13-39
<b>13.3 Lutowanie Nasadki Tulejkowej do Styków</b> .....	13-8	13.12.2 Mocowanie Pierścienia .....	13-41
13.3.1 Wymagania .....	13-8	<b>14 Zabezpieczenia</b> .....	14-1
13.3.2 Izolacja .....	13-10	<b>14.1 Wiązadło Zawijane/Sznurowanie</b> .....	14-2
<b>13.4 Złącze Współosiowe – Montaż do Płytki Drukowanej</b> .....	13-11	14.1.1 Ścisk Wiązki .....	14-6
<b>13.5 Złącze Współosiowe – Długość Przewodnika Środkowego – Złącze Prostokątne</b> .....	13-12	14.1.2 Uszkodzenie .....	14-7
<b>13.6 Złącze Współosiowe – Lutowanie Przewodnika Środkowego</b> .....	13-14	14.1.3 Odstęp .....	14-8
<b>13.7 Złącze Współosiowe – Pokrywa Terminala</b> .....	13-16	<b>14.2 Odgałęzienia</b> .....	14-9
13.7.1 Lutowanie .....	13-16	14.2.1 Pojedyncze Przewody .....	14-9
13.7.2 Pasowanie Właczane .....	13-17	14.2.2 Odstęp .....	14-10
		<b>14.3 Trasowanie</b> .....	14-13
		14.3.1 Krzyżowanie Przewodów .....	14-13
		14.3.2 Promień Gięcia .....	14-14
		14.3.3 Kabel Współosiowy .....	14-15
		14.3.4 Nieużywane Zakończenie Przewodu .....	14-16
		14.3.4.1 Osłona Termokurczliwa .....	14-16
		14.3.4.2 Elastyczna Koszulka .....	14-17
		14.3.5 Wiązadła na Splotach i Tulejkach .....	14-17
		<b>14.4 Prostopadłe Wiązadło Ściegowe</b> .....	14-18

## Spis Treści (kont.)

<b>15 Ekranowanie elektryczne kabli/wiązek przewodów</b> .....	15-1	<b>16.5 Taśmy Przylepne i Nieprzylepne</b> .....	16-8
<b>15.1 Oplot</b> .....	15-2	<b>17 Montaż Końcowego Wyrobu</b> .....	17-1
15.1.1 Zastosowanie Bezpośrednie .....	15-3	<b>17.1 Wymagania Ogólne</b> .....	17-2
15.1.2 Oplot Tkany przed Nałożeniem .....	15-5	<b>17.2 Instalacja Sprzętu</b> .....	17-3
<b>15.2 Zakończenie Ekranu</b> .....	15-6	17.2.1 Gwintowane Łączniki .....	17-3
15.2.1 Przewód Dołączający Ekran .....	15-6	17.2.2 Minimalny Moment Obrotowy .....	17-6
15.2.1.1 Zamocowane Wyprowadzenie .....	15-6	17.2.3 Przewody .....	17-8
15.2.1.1.1 Lutowanie .....	15-7	17.2.4 Aplikacje Wysokiego Napięcia .....	17-11
15.2.1.1.2 Zagniatanie .....	15-11	<b>17.3 Instalacja Przewodu/Wiązki</b> .....	17-12
15.2.1.2 Oplot Ekranu .....	15-12	17.3.1 Zagięcie Odprężające .....	17-12
15.2.1.2.1 Tkany .....	15-12	17.3.2 Ułożenie Przewodu .....	17-13
15.2.1.2.2 Czesanie i Skręcanie .....	15-12	17.3.3 Pętłe Serwisowe .....	17-14
15.2.1.3 Połączenie Łańcuchowe .....	15-13	17.3.4 Mocowanie .....	17-15
15.2.1.4 Wspólny Punkt Uziemiający .....	15-13	17.3.5 Krzyżowanie .....	17-15
15.2.2 Brak Dodatkowego Przewodu Ekranowego .....	15-14	<b>18 Połączenia Owijane bez Lutowania</b> .....	18-1
15.2.2.1 Ekran Nie Zawinięty .....	15-14	<b>18.1 Liczba Zwojów</b> .....	18-2
15.2.2.2 Zawinięty Ekran .....	15-15	<b>18.2 Odstęp Pomiędzy Zwojami</b> .....	18-3
<b>15.3 Zakończenie Ekranu – Złącze</b> .....	15-16	<b>18.3 Końcówki, Owijanie Izolacji</b> .....	18-4
15.3.1 Obkurczanie .....	15-16	<b>18.4 Nachodzenie Podniesionych Zwojów</b> .....	18-6
15.3.2 Zagniatanie .....	15-18	<b>18.5 Położenie Połączenia</b> .....	18-7
15.3.3 Dodatkowy Przewód Dołączający Ekran ...	15-20	<b>18.6 Ułożenie Przewodu</b> .....	18-9
15.3.4 Lutowane .....	15-21	<b>18.7 Luźny Przewód</b> .....	18-10
<b>15.4 Zakończenie Ekranu – Łączenie Oplotu Wstępnie Tkanego</b> .....	15-21	<b>18.8 Powlekanie</b> .....	18-11
15.4.1 Lutowanie .....	15-21	<b>18.9 Uszkodzenie</b> .....	18-12
15.4.2 Wiązanie/ Nakładanie Taśmy .....	15-23	18.9.1 Izolacja .....	18-12
<b>15.5 Taśmy – Izolujące i Przewodzące, Przylepne i Nieprzylepne</b> .....	15-24	18.9.2 Przewody i Terminale .....	18-13
<b>15.6 Rura Kablowa (Ekranowanie)</b> .....	15-25	<b>19 Testowanie</b> .....	19-1
<b>15.7 Tuby Obkurczane – Wbudowany Przewodnik</b> .....	15-26	<b>19.1 Testy Nieniszczące</b> .....	19-2
<b>16 Powłoki Ochronne Kabli/Wiązek Przewodów</b> .....	16-1	<b>19.2 Testowanie po Wprowadzeniu Poprawek lub Naprawie</b> .....	19-2
<b>16.1 Oplot</b> .....	16-2	<b>19.3 Stosowanie Tabel</b> .....	19-2
16.1.1 Zastosowanie Bezpośrednie .....	16-2	<b>19.4 Test Elektryczny</b> .....	19-3
16.1.2 Oplot Tkany Przed Użyciem .....	16-3	19.4.1 Wybór .....	19-3
<b>16.2 Osłony/Tuby Obkurczane</b> .....	16-6		
16.2.1 Uszczelnienie .....	16-7		
<b>16.3 Plastikowa Spirala Owijana (Osłona Spiralna Owijana)</b> .....	16-7		
<b>16.4 Rura Kablowa – Rozcięta i Nierozcięta</b> .....	16-8		



## Spis Treści (kont.)

<b>19.5 Metody Testu Elektrycznego</b> .....	19-4	<b>Table 4-6</b>	<b>Pozycjonowanie Przewodu/ Wyprowadzenia Dla Zakończeń Haczykowych</b> .....	4-36
19.5.1 Ciągłość .....	19-4	<b>Table 10-1</b>	<b>Definicje Anomalii Wizualnych dla Wtryskiwania/ Zalewania</b> .....	10-2
19.5.2 Zwarcia .....	19-5	<b>Table 11-1</b>	<b>Tolerancja Pomiaru Długości Kabla</b> .....	11-2
19.5.3 Wytrzymałość Napięciowa Dielektryka (DWV) .....	19-6	<b>Table 13-1</b>	<b>Dopuszczalne uszkodzenia oplotu i przewodnika środkowego kabla współosiowego</b> .....	13-2
19.5.4 Rezystancja Izolacji (IR) .....	19-7	<b>Table 13-2</b>	<b>Dopuszczalna Niewspółosiowość Przewodu Współosiowego</b> .....	13-25
19.5.5 Współczynnik Falowy Napięcia (VSWR) .....	19-8	<b>Table 13-3</b>	<b>Obcinanie Dielektryka – Deformacja</b> ...	13-30
19.5.6 Straty Wtrąceniowe .....	19-8	<b>Table 14-1</b>	<b>Wymagania Minimalnego Promienia Gięcia</b> .....	14-14
19.5.7 Współczynnik Odbicia .....	19-9	<b>Table 18-1</b>	<b>Minimalna Liczba Zwojów Odsłoniętego Przewodu</b> .....	18-2
19.5.8 Ustalone przez Użytkownika .....	19-9	<b>Table 19-1</b>	<b>Wymagania Testów Elektrycznych</b> .....	19-3
<b>19.6 Testy Mechaniczne</b> .....	19-10	<b>Table 19-2</b>	<b>Minimalne Wymagania dla Testu Ciągłości</b> .....	19-4
19.6.1 Wybór .....	19-10	<b>Table 19-3</b>	<b>Minimalne Wymagania Testu na Zwarcia (Izolowanie Niskiego Napięcia)</b> .....	19-5
<b>19.7 Metody Testu Mechanicznego</b> .....	19-11	<b>Table 19-4</b>	<b>Minimalne Wymagania Testu na Wytrzymałość Napięciową Dielektryka (DWV)</b> .....	19-6
19.7.1 Wysokość Zagniatania (Analiza Wymiaru) .....	19-11	<b>Table 19-5</b>	<b>Minimalne Wymagania Testu Rezystancji Izolacji (IR)</b> .....	19-7
19.7.1.1 Ustawienie Terminala .....	19-12	<b>Table 19-6</b>	<b>Parametry Testu Współczynnika Falowego Napięcia (VSWR)</b> .....	19-8
19.7.2 Siła Zrywania (Rozciąganie) .....	19-13	<b>Table 19-7</b>	<b>Parametry Testu Strat Wtrąceniowych</b> ....	19-8
19.7.2.1 Bez Udokumentowanej Kontroli Procesu ....	19-14	<b>Table 19-8</b>	<b>Parametry Testu Współczynnika Odbicia</b> .....	19-9
19.7.3 Monitorowanie Siły Zagniatania .....	19-17	<b>Table 19-9</b>	<b>Wymagania Testu Mechanicznego</b> .....	19-10
19.7.4 Kwalifikacja Narzędzia Zagniatającego .....	19-17	<b>Table 19-10</b>	<b>Testowanie Wysokości Zagniatania</b> .....	19-11
19.7.5 Weryfikacja Cofania Styku .....	19-17	<b>Table 19-11</b>	<b>Minimalne Wymagania dla Testowania Siły Zrywania</b> .....	19-14
19.7.6 Siła Zrywania Ekranu Złącza RF (Rozciąganie) .....	19-18	<b>Table 19-12</b>	<b>Wartości Sił dla Testu Zrywania</b> .....	19-15
19.7.7 Skręcanie Tulejki Ekranowej Złącza RF .....	19-19	<b>Table 19-13</b>	<b>Wartości Sił dla Testu Zrywania (Klasa 1 &amp;2) wg UL, Mil, SAE, IEC, GM i Volvo</b> .....	19-16
19.7.8 Ustalone przez Użytkownika .....	19-19	<b>Table 19-14</b>	<b>Testowanie Siły Zrywania Ekranu Złącza RF</b> .....	19-18
<b>Appendix A Terminy i Definicje</b> .....	A-1			
<b>Appendix B Powtarzalne Tabele Testowe</b> .....	B-1			
<b>Table 1-1 Odstęp Elektryczny</b> .....	1-6			
<b>Table 1-2 Narzędzia Powiększające</b> .....	1-6			
<b>Table 3-1 Dozwolone Uszkodzenia Żyły</b> .....	3-4			
<b>Table 4-1 Pozycjonowanie Przewodu/ Wyprowadzenia</b> .....	4-18			
<b>Table 4-2 Pozycjonowanie Przewodu/ Wyprowadzenia Dla Zakończeń Wieżyczkowych i Prostych</b> .....	4-21			
<b>Table 4-3 Pozycjonowanie Przewodu/ Wyprowadzenia Dla Zakończeń Rozwidlonych – Zamocowanie Boczne</b> .....	4-24			
<b>Table 4-4 Pozycjonowanie Przewodu/ Wyprowadzenia Dla Zakończeń Rozwidlonych – Zamocowanie Od Dołu</b> .....	4-26			
<b>Table 4-5 Pozycjonowanie Przewodu/ Wyprowadzenia Dla Zakończeń Dziurkowanych/ Z Otworem</b> .....	4-33			

## Wprowadzenie

W rozdziale omówione poniższe tematy:

### 1.1 Zakres

### 1.2 Cel

### 1.3 Objaśnienia Dokumentu

### 1.4 Jednostki Pomiarowe i Zastosowanie

#### 1.4.1 Weryfikacja Wymiarów

### 1.5 Wymagania

### 1.6 Niecodzienne i Wyspecjalizowane Projekty

### 1.7 Terminy i Definicje

#### 1.7.1 Kontrola

#### 1.7.2 Producent (Monter)

#### 1.7.3 Obiektywne dowody

#### 1.7.4 Kontrola Procesu

#### 1.7.5 Dostawca

#### 1.7.6 Użytkownik

#### 1.7.7 Średnica Przewodu (D)

### 1.8 Klasy Produktu

### 1.9 Hierarchia Ważności

### 1.10 Wpływ Wymagań

### 1.11 Kwalifikacje Personelu

### 1.12 Środowisko Pracy

#### 1.12.1 Obszar Montażu

### 1.13 Wyposażenie i Narzędzia

#### 1.13.1 Kontrola

#### 1.13.2 Wzorcowanie

#### 1.13.3 Materiały i Procesy

### 1.14 Rysunki i Ilustracje

### 1.15 Warunki Kontroli

#### 1.15.1 Docelowy

#### 1.15.2 Dopuszczalny

#### 1.15.3 Wskaźnik Procesu

#### 1.15.4 Wada

#### 1.15.5 Zalecenie

#### 1.15.6 Współzależność Klas Produktu

#### 1.15.7 Warunki Nieokreślone

### 1.16 Odstęp Elektryczny

### 1.17 Kontrola

#### 1.17.1 Próbkowanie

##### 1.17.2.1 Oświetlenie

##### 1.17.2.2 Narzędzia Powiększające

### 1.18 Ochrona Przed Wyładowaniami Elektrostatycznymi (ESD)

### 1.19 Zanieczyszczenie

### 1.20 Wprowadzanie poprawek/ Naprawy

#### 1.20.1 Wprowadzanie poprawek

#### 1.20.2 Naprawy

### 1.21 Statystyczna Kontrola Procesu



### Wprowadzenie (kont.)

**1.1 Zakres** Standard ten określa praktyki i wymagania dla producentów kabli, przewodów i wiązek przewodów.

**W przypadku, gdy pomiędzy wersją angielską, a wersją przetłumaczoną niniejszego dokumentu, wystąpi rozbieżność, obowiązuje wersja angielska.**

**1.2 Cel** Standard ten opisuje materiały, metody, testy i dopuszczalne kryteria dla połączeń wytwarzanych przez zagniatanie, mechaniczne mocowanie czy lutowanie oraz związanych z nimi czynności montażowych dla kabli i wiązek przewodów.

Każda metoda, służąca wytworzeniu połączenia odpowiadającemu kryteriom akceptowalności opisanym w tym standardzie, może być wykorzystana.

**1.3 Objaśnienie Dokumentu** IPC/WHMA-A-620 może być niezależnym dokumentem stosowanym podczas zamawiania produktów, jednakże nie określa on częstotliwości międzyoperacyjnych i częstotliwości końcowych kontroli. Nie limituje też ilości wskaźników procesu lub liczby dozwolonych poprawek/napraw powstałych wad. Tego typu informacje powinny być kształtowane na podstawie planu statystycznej kontroli procesu (patrz IPC-9191).

Wszystkie produkty **powinny [D1D2D3]** spełniać wymagania rysunku (-ów) montażowych /dokumentacji i wymagań dla danej klasy produktów określonych w niniejszym dokumencie.

Ilustracje zawarte w tym dokumencie przedstawiają specyficzne punkty, wyszczególnione w tytule każdego podrozdziału. Każdej ilustracji towarzyszy krótki opis. Komitet odpowiadający za opracowanie standardu zauważył, że różne gałęzie przemysłu stosują różne definicje dla wielu terminów zawartych w tym dokumencie. Dla celów tego dokumentu terminy dla kabli i wiązek przewodów stosowane są przemiennie.

Klasa 3 **powinna[N1D2D3]** opracować i wdrożyć udokumentowany system kontroli procesu. Udokumentowany system kontroli procesu, jeżeli ustanowiony, **powinien[N1D2D3]** zdefiniować kontrolę procesu oraz ograniczenia akcji wprowadzających poprawkę. Może to być, ale nie musi, system "Statystycznej Kontroli Procesu" (patrz 1.21). Używanie "Statystycznej Kontroli Procesu" (SPC) jest opcjonalne, jeżeli funkcjonuje, powinno opierać się na współczynnikach takich jak stabilność projektu, wielkość zlecenia, produkowane wielkości i potrzeby/ wymagania danego zakładu.

Metodologie kontroli procesu **powinny[N1D2D3]** być używane w planowaniu, wdrażaniu i ewaluacji procesów produkcyjnych, wykorzystywanych do produkcji kabli i wiązek przewodów. Filozofia, strategie wdrażania, narzędzia i techniki mogą być stosowane w różnych konfiguracjach, zależnie od specyfiki zakładu, operacji czy czynnika, który jest rozpatrywany w celu ustalenia zależności pomiędzy kontrolą procesu, a wymaganiami dotyczącymi produktu końcowego.

**1.4 Jednostki Pomiarowe i Zastosowanie** Wszystkie wymiary i tolerancje, jak również inne formy pomiaru w tym standardzie są wyrażone w jednostkach SI (System International) (w nawiasach wyrażone są równoważne wymiary wyrażone w jednostkach Systemu Brytyjskiego). Wymiary i tolerancje należy wyrażać w milimetrach jako głównej formie wymiarowania; mikrometry mają zastosowanie wówczas kiedy stosowanie milimetrów jest zbyt kłopotliwe.

**1.4.1 Weryfikacja Wymiarów** Dla celów określenia zgodności z niniejszą specyfikacją, wszystkie podane wartości graniczne w tym standardzie są absolutnie ograniczone do kryteriów zdefiniowanych przez ASTM E29.

**1.5 Wymagania** Słowo "**powinno**" jest używane w tekście tego dokumentu, jeżeli jest to wymaganie dla materiałów, procesu czy też akceptacji kabla, przewodu i wiązek przewodów.

Gdy słowo "**powinno**" wskazuje na defekt mechaniczny dla co najmniej jednej klasy, wymagania dla każdej klasy są określone w nawiasach obok specyfikowanego wymagania.

N = dla tej Klasy nie ustalono żadnego wymagania

A = Dopuszczalny

P = Wskaźnik Procesu

D = Wada

Przykłady:

**[A1P2D3]** jest to Dopuszczalny Klasa 1, Wskaźnik Procesu Klasa 2 i Wada Klasa 3

**[N1D2D3]** jest to Wymaganie Nieokreślone Klasa 1, Wada Klasy 2 i 3

**[A1A2D3]** jest to Dopuszczalny Klasa 1 i 2, Wada Klasa 3

**[D1D2D3]** jest to Wada dla wszystkich Klas.

Zwrot "**zaleca się**" odzwierciedla rekomendację i używane jest jako porada w celu ukazania ogólnych "dobrych" praktyk i procedur produkcyjnych.

**1.6 Niecodzienne i Wyspecjalizowane Projekty** IPC/WHMA-A-620 jako jednomyślny dokument dla przemysłu,