Spis zawartości

1 Przedmiot specyfikacji 2
2 Zakres obowiązywania 2
2.1 Odstępstwa 2
3 Hierarchia dokumentów 2
4 Definicje i oznaczenia 2
5 Opis 3
5.1 Wymagania podstawowe 3
5.2 Konstrukcja kabli 3
5.2.1 Kable sygnałowe 3
5.2.2 Kable sterownicze (dla sygnałów binarnych) 4
5.2.3 Kable kompensacyjne 5
5.2.4 Kable specjalne 5
5.2.5 Kable zasilające 230 V~ 5
5.3 Wymagania specjalne dla kabli dla obwodów iskrobezpiecznych 6
5.4 Identyfikacja kabli i żył, kolorystyka 6
5.5 Test kabli 7
5.6 Przygotowanie do wysyłki 7
5.7 Bębny kablowe 7
6 Dokumenty związane 7
7 Normy i przepisy 8
8 Karta zmian 10

Opracowanie jest własnością Grupy LOTOS SA i nie może być reprodukowane ani udostępniane osobom trzecim w całości lub w części bez pisemnej zgody Grupy LOTOS SA

1 Przedmiot specyfikacji

Niniejsza specyfikacja zastosowana w połączeniu z innymi specyfikacjami technicznymi Grupy LOTOS S.A. ustala minimalne wymagania odnośnie projektowania i wykonania połączeń kablowych automatyki.

2 Zakres obowiązywania

Specyfikacja ta ma zastosowanie przy sporządzaniu zapytań ofertowych i kontraktów dla nowo planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych, remontowych, modernizacyjnych lub remontowych Grupy LOTOS S.A..

Stanowi ona również podstawę do opracowania szczegółowych specyfikacji i zapytań ofertowych dla dostaw indywidualnych i pakietowych.

2.1 Odstępstwa

Wszelkie odstępstwa od niniejszej specyfikacji oraz specyfikacji, norm i dokumentów związanych łącznie z propozycjami, które wg oferenta urządzeń lub prac pokazują bardziej ekonomiczne i/lub lepsze technicznie rozwiązania muszą być przedstawione na piśmie do sprawdzenia i zatwierdzenia przez Grupę LOTOS S.A. Niedopuszczalne są żadne odstępstwa niezatwierdzone na piśmie przez Grupę LOTOS S.A.
Oferent winien zgłosić w formie pisemnej każdą niejasność w tej lub innej specyfikacji Grupy LOTOS S.A. lub niezgodność z przywołanymi dokumentami/normami i uzyskać pisemne wyjaśnienie Grupy Lotos S. A..

3 Hierarchia dokumentów

1. W przypadku wystąpienia rozbieżności pomiędzy wymaganiami poszczególnych dokumentów należy zachować następującą hierarchię ważności:
    - Aktualne polskie przepisy prawne
    - Zapisy kontraktu i inne pisemnie uzgodnione wymagania GLSA
    - Arkusze danych zatwierdzone przez Grupę LOTOS S.A.
    - Niniejsza specyfikacja
    - Inne specyfikacje
    - Rysunki i inne dokumenty
    - Normy

4 Definicje i oznaczenia

GLSA - Grupa LOTOS S.A.

KiA – Branża automatyki

SOV - Zawór elektromagnetyczny

Pojemność kabla - pojemność mierzona pomiędzy poszczególnymi żyłami lub żyłami a ekranem; wielkość podawana przez producenta kabla.

Indukcyjność kabla - indukcyjność mierzona pomiędzy poszczególnymi żyłami lub żyłami a ekranem; wielkość podawana przez producenta kabla.

Stosunek oporności do indukcyjności kabla - wielkość podawana przez producenta kabla; stosowana zamiennie z indukcyjnością, do porównania z wymaganiami atestu na nadajnik i odbiornik obwodu iskrobezpiecznego.

5 Opis

5.1 Wymagania podstawowe

Kable muszą być przystosowane do układania zarówno w korytach napowietrznych jak i kanałach kablowych zasypywanych piaskiem. Każdy kabel musi być wykonany w jednym odcinku; nie dopuszcza się łączenia kabli poza skrzynkami złącznymi.

Wymagana klasa giętkości:, co najmniej 2. wg. PN-EN 60228:[1]

Zarówno izolacja wewnętrzna jak i powłoka muszą być wykonane z materiałów wysokiej jakości i mieć doskonałą odporność na chemikalia, olej, wysoką temperaturę, promieniowanie ultrafioletowe, wilgoć i starzenie się.

Kabel musi być przystosowany do eksploatacji w temperaturach, co najmniej w zakresie –25 ^{o}C do 70°C. W przypadku kabli kompensacyjnych wymaganą temperaturę eksploatacji określa specyfikacja szczegółowa.

Kable muszą być trudnopalne i nie powodować rozprzestrzeniania się płomienia. W przypadkach specjalnych specyfikacja szczegółowa określa czas przeżycia (30, 60 lub 90 minut). W pomieszczeniach zamkniętych należy stosować kable bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia.

Nie dopuszcza się prowadzenia w jednym kablu sygnałów o różnych napięciach znamionowych za wyjątkiem kabli specjalnych, jeśli są zalecane i dostarczane przez dostawcę przyrządu.

Wszystkie kable pomiarowe muszą mieć nominalną oporność przewodu w Ω/km przy 20 ℃, jak poniżej:

0,5mm²<39 0,75mm²<26 1,0mm²<19,5 1,5mm²<13,3.

Poziom napięć Uo/U: 300/500 V

Oporność izolacji przy 20 ℃ musi być nie mniejsza niż 100 MΩ/km.

Identyfikacja kabli: należy znaczyć typ kabla, co 10 metrów na jego powłoce zewnętrznej.

Wszystkie kable muszą mieć podaną średnicę zewnętrzną wraz z dopuszczalną odchyłką.

5.2 Konstrukcja kabli

5.2.1 Kable sygnałowe

Wszystkie kable sygnałowe muszą być wykonane jako kable parowe, trójkowe lub czwórkowe.

Kable pojedyncze (1x2, 1x3, 1x4)

Przewody	Linka, minimum 7 żył z nieocynkowanej miedzi, 1,5mm^2.
Izolacja przewodów	Niepodtrzymujący palenia polietylen (PE),o grubości min. 0,35mm.
Skręty	Min. 20 skrętów na metr.
Osłona	Folia poliestrowa gr. Min. 0,2mm, z 20% zakładką.

[1] PN-EN 60228:2007 Żyły przewodów i kabli.

Ekranowanie pary	100% pokrycie taśmą poliestrową aluminiowaną z ocynowanym miedzianym przewodem drenażowym 0,5mm^2.
Pokrycie zewnętrzne	Niepodtrzymujący palenia, olejoodporny polwinit (PVC), gr. 1,4mm.
Min. promień gięcia	10xd (d = średnica zewnętrzna).
Zbrojenie	bez zbrojenia.

Kable pojedyncze do zaworków elektromagnetycznych (SOV) oraz 24 V=

Przewody	Linka z nieocynkowanej miedzi, 2,5mm^2. Przekrój przewodów zależny od dopuszczalnego spadku napięcia, określa ostatecznie specyfikacja szczegółowa.
Izolacja przewodów	Niepodtrzymujący palenia, olejoodporny polwinit (PVC) o grubości minimum 0,35mm.
Pokrycie zewnętrzne	Niepodtrzymujący palenia, olejoodporny polwinit (PVC) o grubości minimum 1,4mm.
Min. promień gięcia	10xd (d = średnica zewnętrzna).
Zbrojenie	Kabel zbrojony.

Kable wielo-parowe (wielo-trójkowe, wielo-czwórkowe)

Przewody	7 żył z nieocynkowanej miedzi, 0,5mm^2.
Izolacja przewodów	Niepodtrzymujący palenia polietylen (PE) o grubości min. 0,35mm
Skręty	Min. 20 skrętów na metr.
Osłona par (trójek, czwórek)	Folia poliestrowa gr. min. 0,2mm, z 20% zakładką.
Ekranowanie par	100% pokrycie taśmą poliestrową aluminiowaną z ocynowanym przewodem drenażowym 0,5mm^2.
Ekranowanie kabla	oplot z siatki miedzianej.
Pokrycie zewnętrzne	Niepodtrzymujący palenia, olejoodporny polwinit (PVC) gr. 1,4mm.
Min. promień gięcia	10xd (d = średnica zewnętrzna).
Zbrojenie	bez zbrojenia.

Stosować należy następujące kable wielożyłowe:

24-parowe

12-parowe

8-trójkowe

6-czwórkowe

Stosowanie kabli o innych ilościach par, trójek lub czwórek wymaga akceptacji GLSA.

5.2.2 Kable sterownicze (dla sygnałów binarnych)

Przewody	wielożyłowe z nieocynkowanej miedzi,0,5mm^2.
Izolacja przewodów	Polvinit (PCV) o grubości min. 0,35mm.

Ilość przewodów	wg wymagań specyfikacji zamówieniowej.
Numeracja przewodów	1,2,3, itd.
Ekranowanie kabla	siatka miedziana taśma/drut.
Pokrycie zewnętrzne	Niepodtrzymujący palenia, olejoodporny polwinit (PVC) gr. 1,4mm, kolor czarny.
Zbrojenie	Bez zbrojenia.

5.2.3 Kable kompensacyjne

Uwaga: Kable kompensacyjne wieloparowe stosować tylko w szczególnych przypadkach. Stosowanie kabli wieloparowych wymaga zgody GLSA.

Przewody	drut 1,5mm^2, materiał odpowiednio do typu termopary, zgodnie z normą PN-EN 60584-1:[2].
Izolacja przewodów	niepodtrzymujący palenia, olejoodporny polwinit (PVC) o grubości min. 0,35mm.
Skręty	min. 20 skrętów na metr.
Osłona	folia poliestrowa gr. Min. 0,2mm, z 20% zakładką.
Ekranowanie pary	100% pokrycie taśmą poliestrową aluminiowaną z ocynowanym przewodem miedzianym 0,5mm^2.
Pokrycie zewnętrzne	niepodtrzymujący palenia, olejoodporny polwinit (PVC) o grubości 1,4mm.
Min. promień gięcia	10xd (d = średnica zewnętrzna).

5.2.4 Kable specjalne

Kable do połączenia pomiędzy poszczególnymi częściami jednego przyrządu pomiarowego (np. analizator tlenu i jego część elektroniczna). Wymagania odnośnie do takich kabli określa dostawca przyrządu.

W szczególnych przypadkach mogą być potrzebne kable ognioodporne wykonane wg. PN-IEC 60331, których potrzeba stosowania wynika z doświadczenia w zakresie bezpieczeństwa, zaleceń HAZOP lub firmy ubezpieczeniowej. Stosowana w nich może być wyłącznie izolacja mineralna.

Kable zbrojone giętkie(zbrojenie zewnętrzne) stosowane do pomiarów na maszynach. Stosuje się standard dostawcy maszyny lub dostawcy przyrządów pomiarowych.

Kable dla systemów transmisji danych obejmuje Specyfikacja nr 3710.

5.2.5 Kable zasilające 230 V~

Kabel 3x2,5 mm^2 do zasilania 220V 50Hz

Uwaga:	kable o większych przekrojach przewodów są specyfikowane przez branżę elektryczną, Specyfikacja nr 4500.
Przewody	drut z nieocynkowanej miedzi, 1,5mm^2.
Izolacja wewnętrzna	niepodtrzymujący palenia, olejoodporny polwinit (PVC) o grubości min. 0,35mm lub izolację z polietylenu usieciowanego XLPE.
Pokrycie zewnętrzne	niepodtrzymujący palenia, olejoodporny polwinit (PVC) o grubości 1,4mm, czarny.

[2] PN-IEC 60331 Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia.

Zbrojenie tak.

Uwaga: do zasilania 230 V~ Do poszczególnych odbiorników prowadzić niezależne kable.

5.3 Wymagania specjalne dla kabli dla obwodów iskrobezpiecznych

Minimalne napięcie testowe pomiędzy przewodem a ziemią, przewodem a ekranem oraz ekranem a ziemią wynosi 500 V~ lub 750 V=.

Dostawca musi podać parametry wymagane do sprawdzenia zgodności obwodu z normą iskrobezpieczeństwa i atestem iskrobezpieczeństwa urządzeń wchodzących w skład obwodu iskrobezpiecznego: pojemność, indukcyjność lub stosunek indukcyjności do oporności.

Dostawca musi podać dla oferowanych kabli wartości maksymalne wymienionych wyżej parametrów.

Parametry maksymalne:

- Pojemność 200 nF/km,
- Indukcyjność 1,0 mH/km lub,
- Stosunek indukcyjności do oporności 30 μH/ Ω.

Uwaga: specyfikacja szczegółowa może określić ostrzejsze wymagania, jeśli jest to konieczne ze względu na długości tras lub wymagania / dane atestów iskrobezpieczeństwa urządzeń.

5.4 Identyfikacja kabli i żył, kolorystyka

Kable zasilające 230 V~: powłoka zewnętrzna czarna, żyły: przewód fazowy brązowy, przewód neutralny niebieski, przewód ochronny PE żółto-zielony.

Kable zasilające 24V= oraz kable dla SOV: powłoka zewnętrzna czarna, przewód dodatni czerwony, przewód ujemny niebieski.

Kable sygnałowe parowe nie-iskrobezpieczne: powłoka zewnętrzna szara, przewód dodatni biały, przewód ujemny czarny.

Kable sygnałowe parowe iskrobezpieczne: powłoka zewnętrzna jasno niebieska, przewód dodatni biały, przewód ujemny czarny.

Kable wieloparowe, wielo trójkowe, wielo czwórkowe: kolorystyka przewodów jak dla kabli pojedynczych plus numeracja par w kolorze kontrastowym do koloru izolacji.

- Przewody kompensacyjne: zgodnie z normą PN-EN 60584-3, Termoelementy:

- Termopara typu J: czarny (+) i biały (-), powłoka czarna,
- Termopara typu K: zielony (+) i biały (-), powłoka zielona,
- Termopara typu N: różowy (+) i biały (-), powłoka różowa,
- Termopara typu R: pomarańczowy (+) i biały (-), powłoka pomarańczowa,
- Termopara typu S: pomarańczowy (+) i biały (-), powłoka pomarańczowa.

Uwaga: W przypadku obwodów iskrobezpiecznych powłoka jest jasno-niebieska dla wszystkich typów termopar.

- Przewody dla termometrów oporowych: zgodnie z normą PN-EN 60751

- Połączenie dwuprzewodowe: czerwony i biały,

- Połączenie trójprzewodowe: czerwony, czerwony i biały,
- Połączenie czteroprzewodowe: czerwony, czerwony, biały i biały.

Oznaczenie projektowe kabli zgodnie ze specyfikacją GLSA 3030.

5.5 Test kabli

Każdy bęben kabla winien być poddany następującym testom:

- Ciągłość przewodów i ekranów,
- Izolacja pomiędzy przewodami musi wytrzymać test 600 V DC przez jedna minutę,
- Indukcyjność (tylko dla kabli iskrobezpiecznych), pomiędzy żyłami każdej pary musi być określona w mikrohenrach na km,
- Pojemność (tylko dla kabli iskrobezpiecznych) pomiędzy żyłami każdej pary musi być określona w nanofaradach na km,
- Rezystancja każdego przewodu w parach musi być określona w omach na kilometr,
- Test odporności na ogień winien być przeprowadzony zgodnie z normą PN-EN 60332[3] i PN-IEC 60331[4].

Protokoły testów muszą być dostarczone razem z kablami.

5.6 Przygotowanie do wysyłki

- Dostawca ponosi pełną odpowiedzialność za prawidłowe przygotowanie kabli do transportu.
- Każdy bęben winien mieć osłonę zapobiegającą zniszczeniu kabli.
- Dostawca winien dostarczyć z ofertą sposób pakowania kabli.

5.7 Bębny kablowe

Oznakowanie bębnów

Każdy bęben winien mieć, fabrycznie dwustronnie przymocowaną metalową tabliczkę zawierającą wyciskane napisy: typ kabla, ilość żył, par, trójek lub czwórek, długość kabla na bębnie, nazwę wytwórcy, numer zamówienia i numer porządkowy kabla.

Kabel na bębnie winien być nawinięty w taki sposób, aby oba końce kabla były dostępne. Obydwa końce kabla muszą być zabezpieczone nakładkami termokurczliwymi.

Długości kabli na bębnach

Długość kabli na bębnach musi wynosić –0+3% wyspecyfikowanej długości.

Kable na bębnie mają mieć oznakowanie długości począwszy od wnętrza bębna.

6 Dokumenty związane

Pozostałe Specyfikacje Techniczne, wymienione na przekazanym wykazie Specyfikacji Technicznych Grupy Lotos S.A.

[3] PN-EN 60332 (wszystkie części) Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych.
[4] PN-IEC 60331 Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia.

7 Normy i przepisy

W każdym przypadku rozumie się, że przywołane normy, przepisy, dyrektywy i rozporządzenia są najnowszego wydania z obowiązującymi zmianami, załącznikami i suplementami.

Wymienia się tutaj tylko normy specyficznie związane z kablami KiA. Pozostałe normy dotyczące KiA podane są w specyfikacji nr 3010 - Wymagania ogólne.

Dyrektywy Wspólnoty Europejskiej

94/9/WE	Urządzenia i systemy ochronne przeznaczone do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (ATEX).

Normy:

PN-EN 60079-14	Atmosfery wybuchowe – Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych (oryg.).
PN-EN 60079-25	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem – Systemy iskrobezpieczne
IEC 60227-1	Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements - Edition 3.0
PN-EN 60228	Żyły przewodów i kabli.
PN-IEC 60331-11	Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu. Część 11: Aparatura. Pojedynczy palnik o temperaturze płomienia co najmniej 750 stopni C
PN-IEC 60331-12	Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu. Część 12: Aparatura. Palnik o temperaturze płomienia co najmniej 830 stopni C wyposażony w mechanizm uderzający
PN-IEC 60331-21	Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu. Część 21: Metody badania i wymagania. Kable i przewody na napięcie znamionowe do 0,6/1,0 kV
PN-IEC 60331-23	Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu. Część 23: Metody badania i wymagania. Elektryczne kable i przewody teleinformatyczne.
PN-IEC 60331-25	Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu. Część 25: Metody badania i wymagania. Kable światłowodowe
PN-IEC 60331-31	Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia. Ciągłość obwodu. Część 31: Metody badania i wymagania w przypadku zastosowania ognia i uderzenia mechanicznego. Kable i przewody na napięcie znamionowe do 0,6/1,0 kV
PN-IEC 60332-1	Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych -- Część 1-1: Sprawdzanie odporności pojedynczego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia -- Aparatura.
PN-IEC 60332-2	Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych -- Część 1-2: Sprawdzanie odporności pojedynczego izolowanego przewodu

	lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia -- Metoda badania płomieniem mieszankowym 1 kW.
PN-EN 60332-2-1	Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych. Część 2-1: Sprawdzanie odporności pojedynczego cienkiego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia. Aparatura
PN-EN 60332-2-2	Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych. Część 2-2: Sprawdzanie odporności pojedynczego cienkiego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia. Metoda z użyciem płomienia dyfuzyjnego
PN-IEC 60332-3	Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych --
PN-EN 60445	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
IEC 60502-1	Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV (Um = 1,2 kV) and 3 kV (Um = 3,6 kV) - Edition 2.1; Consolidated Reprint.
PN-EN 60584-1	Termoelementy. Charakterystyki.

8 Karta zmian

Lp.	Data	Opis zmian	Zmianę wprowadził
1	10.02.06	Niniejsza specyfikacja zastępuje w całości poprzedni standard Grupy LOTOS S.A. nr PR 07 381 o tym samym tytule.	M. Domaniewski
2	4.05.2011	Korekta punktu 2.1 Korekta w punkcie 4.1 Zmiana odległości między identyfikatorami z 1m na 10m Dodano wymaganie oznakowania długości kabla na bębnie na powłokach kabli.	M. Baryła
3	30-11-2013 (rev. 2)	Przegląd, aktualizacja, ujednolicenie i zmiany standardu w ramach zlecenia OK/990/2012	Redakcja zbiorowa. Koordynacja T. Wróbel
-	31-08-2015	Korekta nagłówka strony, bez mian w treści dokumentu	T. Wróbel