

	Dokument opisujący system iskrobezpieczny	Ex_001&EEC	
Wersja: 20240224	Obowiązuje od: 24.02.2024	Strona: 1	Ilość stron: 3

System iskrobezpieczny niecertyfikowany składa się z czujnika pojemnościowego KI5031 zamontowanego w strefie 20 i wzmacniacza separacyjnego N0531A zamontowanego w przestrzeni niezagrożonej wybuchem. Wzmacniacz separacyjny został umieszczony w rozdzielniccy pyłoszczelnej (IP 66). Wzmacniacz separacyjny jest zasilany z układu PELV o napięciu 24 V d.c., którego źródłem jest zasilacz DN2011. System iskrobezpieczny jest przeznaczony do kontrolowania poziomu proszku lakierniczego w komorze filtracyjnej urządzenia elektrotermicznego do izolowania uzwojeń. Obwód wyjściowy wzmacniacza separacyjnego jest połączony ze sterownikiem PLC urządzenia elektrotermicznego. Obwód iskrobezpieczny jest wykonany przewodem ÖLFLEX® EB o długości 7,5 m. Obwód jest rozłączany za pomocą gniazda i wtyczki E12499/E12500 (IP67) umieszczonych poza przestrzenią zagrożoną.

1. Parametry zastosowanych urządzeń

Czujnik pojemnościowy:

producent – ifm;

typ – KI5031;

nr katalogowy – KI-2015-N/NI/6M/1D/1G;

certyfikat – IECEx BVS 06.0003;

oznaczenie ATEX – Ex II 1G Ex ia IIB T6 Ga, II 1D Ex ia IIIC T90°C Da;

$U_i = 15 \text{ V}$;

$I_i = 50 \text{ mA}$;

$P_i = 120 \text{ mW}$;

$L_i = 3,4 \text{ mH}$ (dotyczy czujnika łącznie z przewodem o długości 6 m);

$C_i = 0,7 \text{ }\mu\text{F}$ (dotyczy czujnika łącznie z przewodem o długości 6 m).

Wzmacniacz separacyjny:

producent – ifm;

typ – N0531A;

nr katalogowy – NV1122/24VDC/TR/1D/1G;

certyfikat – PTB 02 ATEX 2037;

oznaczenie ATEX – Ex II (1)G [EEx ia] IIC, II (1)D [EEx ia] IIIC;

$U_o = 10,5 \text{ V}$;

$I_o = 13 \text{ mA}$;

$P_o = 34 \text{ mW}$;

$L_o = 740 \text{ mH}$;

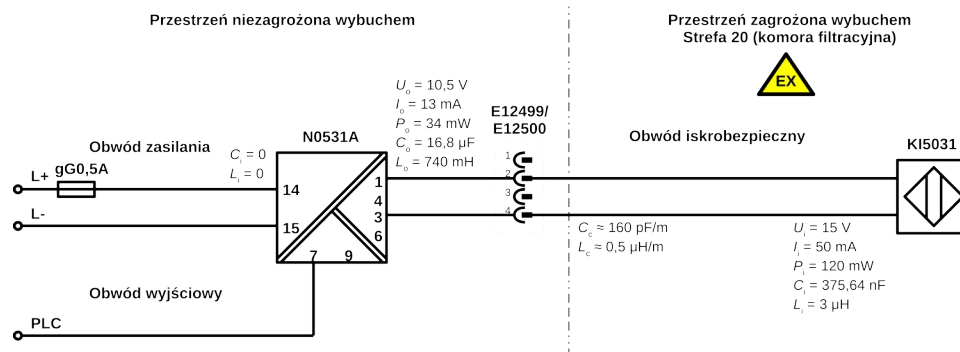
$C_o = 16,8 \text{ }\mu\text{F}$;

$L_i = 0$;

$C_i = 0$.



2. Schemat obwodu iskrobezpiecznego



3. Weryfikacja iskrobezpieczeństwa systemu

Przy ocenie zapłonu inicjowanego iskrami dla grupy III zastosowano wymagania dla grupy IIB do obwodów narażonych na pył zgodnie z normą PN-EN 60079-11: 2012 (pkt. 5.5)

Etap oceny	Element oceniany	Interfejs	Czujnik	System
1	Kategoria	(1)D	1D	1D
2	Podgrupa	IIIC	IIIC	IIIC
3	Rodzaj urządzenia	ia	ia	ia
4	Klasa temperatury	—	T90 °C	—
5	Temperatura otoczenia	$-20 \leq T_a \leq +60$ °C	$-20 \leq T_a \leq +60$ °C	—
6	Parametry elektryczne: - napięcie, - prąd, - moc, - indukcyjność, - pojemność, - stosunek L/R	$U_o = 10,5$ V $I_o = 13$ mA $P_o = 34$ mW $L_o = 740$ mH $C_o = 16,8$ µF —	$U_i = 15$ V $I_i = 50$ mA $P_i = 120$ mW $L_i = 3$ µH $C_i = 375,64$ nF —	OK OK OK $L_c = 3,9$ µH $C_c = 1,1$ nF —
7	Uziemienie	izolowany	izolowany	izolowany

Ponieważ system iskrobezpieczny zawiera jedno nieliniowe źródło zasilania, a suma wartości maksymalnych indukcyjności i pojemności wewnętrznych urządzenia obiektowego i źródła zasilania $\sum L_i$ i $\sum C_i$ oraz wartości maksymalnych indukcyjności i pojemności zewnętrznych L_o i C_o spełniają nierówność $\sum L_i < 1\% L_o$ i $\sum C_i > 1\% C_o$, analiza została wykonana przez porównanie parametrów.

Ponieważ suma wartości maksymalnych indukcyjności wewnętrznych $\sum L_i$ oraz wartość maksymalna indukcyjności zewnętrznej L_o spełniają nierówność $\sum L_i < 1\% L_o$ przyjęto, że dopuszczalny stosunek L_c/R_c przewodu, jest równy stosunkowi L_o/R_o źródła zasilania.

Iskrobezpieczeństwo jest zachowane ponieważ poniższe nierówności są spełnione (zgodność parametrów):

$$U_o \leq U_i$$

$$I_o \leq I_i$$

$$P_o \leq P_i$$

$$L_o \geq L_i + L_c$$

$$C_o \geq C_i + C_c$$



Zgodnie z raportem PTB-ThEx-10 skumulowane skuteczne wartości pojemności i indukcyjności nie mogą być stosowane równocześnie w pełnej wartości i wymagają ograniczenia. Certyfikat PTB 02 ATEX 2037 dotyczący wzmacniacza separacyjnego N0531A podaje ograniczone wartości L_o i C_o , które dla podgrupy IIB i kategorii urządzeń „ia” wynoszą:

$$L_o = 7 \text{ mH};$$

$$C_o = 2,1 \text{ }\mu\text{F}.$$

Iskrobezpieczeństwo jest zachowane ponieważ poniższe nierówności są spełnione (zgodność parametrów):

$$L_o \geq L_i + L_c$$

$$C_o \geq C_i + C_c$$

4. Weryfikacja maksymalnej temperatury powierzchni

Temperatura zapłonu warstwy pyłu wynosi 200 °C.

Temperatura zapłonu obłoku pyłu wynosi 450 °C.

Maksymalna temperatura powierzchni czujnika KI5031 wynosi 90 °C.

Maksymalna temperatura powierzchni w odniesieniu do warstwy pyłu wynosi 125 °C.

Urządzenie jest prawidłowo dobrane ze względu na maksymalną temperaturę powierzchni ponieważ zależność $T_{\max} \leq T_{5\text{mm}} - 75 \text{ }^\circ\text{C}$ jest spełniona.

Dokument sporządził:

(Imię i nazwisko, świadectwo kwalifikacyjne, podpis)

Paweł Śmiech