

Toetsing en berekening intrinsiekveilige stroomketens

Inleiding

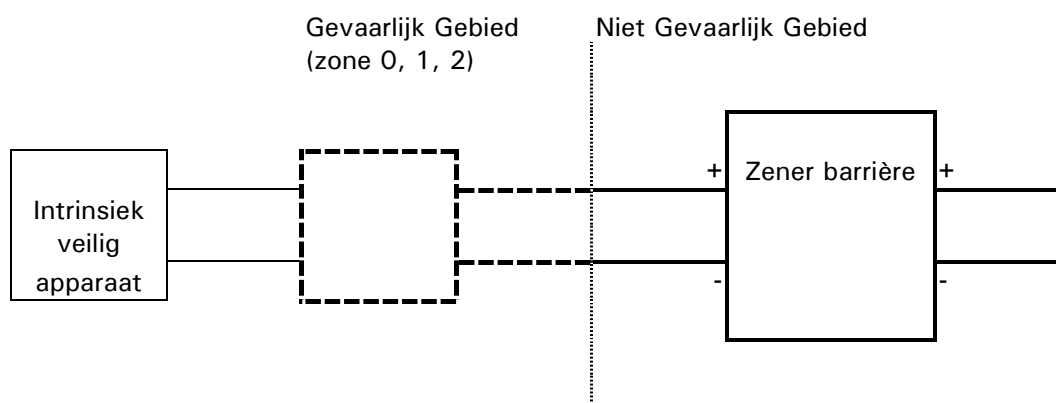
Wanneer elektrisch materieel moet worden geïnstalleerd op plaatsen waar gevaarlijke concentraties en hoeveelheden brandbare gassen, dampen of nevels aanwezig kunnen zijn, moeten beschermingsmaatregelen worden toegepast. Als er wordt gekozen voor bescherming door middel van intrinsiekveilige stroomketens, moet worden aangetoond dat deze stroomketens aan alle voorwaarden voor intrinsiekveilige stroomketens voldoen.

Toetsing van intrinsiekveilige stroomketens (NEN-EN-IEC 60079-14)

Tenzij een certificaat voor de volledige intrinsiekveilige stroomketen(s) aanwezig is, waarin de karakteristieke parameters staan beschreven, moet worden voldaan aan alle bepalingen in de NEN-EN-IEC 60079-14 artikel 12.2.5 (met inbegrip van alle alinea's).

Wanneer intrinsiekveilige stroomketens, met inbegrip van kabels, worden geïnstalleerd, mogen de maximaal toegelaten waarden van inductantie, capaciteit of L/R-verhouding en oppervlaktetemperatuur niet worden overschreden. De toegelaten waarden moeten worden ontleend aan de documentatie (certificaten) bij het bijbehorende materieel of aan het typeplaatje.

Schematische voorstelling enkelvoudig intrinsiekveilig circuit



Verificatie van intrinsieke veiligheid voor enkelvoudige circuits

De verificatie van dit enkelvoudige intrinsiekveilige circuit kan op een makkelijke manier worden uitgevoerd door de elektrische waarden (te vinden op de componenten of de certificaten) en de waarden van de bekabeling (op te vragen bij de fabrikant) in de volgende tabel te vergelijken.

Het voldoen aan de onderstaande tabel is een voorwaarde voor goed uitgevoerde intrinsieke veiligheid.

Intrinsiekveilig apparaat + Kabel	Voorwaarde intrinsieke veiligheid	Zener barrière
U_i	\geq	U_0
I_i	\geq	I_0
P_i	\geq	P_0
$L_i + L_c$	\leq	L_0
$C_i + C_c$	\leq	C_0

U_i = Maximale ingangsspanning

I_i = Maximale ingangsstroom

P_i = Maximaal opgenomen vermogen

L_i = Maximale inwendige inductantie

C_i = Maximale inwendige capaciteit

L_c = Inwendige inductantie bekabeling

U_0 = Maximale uitgangsspanning

I_0 = Maximale uitgangsstroom

P_0 = Maximaal afgegeven vermogen

L_0 = Maximale uitwendige inductantie

C_0 = Maximale uitwendige capaciteit

C_c = Inwendige capaciteit bekabeling

Voorbeeld benodigde elektrische waarden van de componenten

Zener barrière		Leverancier	Certificaat	U_0	I_0	P_0	L_0	C_0	gas-groep	voorbeeld
Merk	Type			[V]	[mA]	[mW]	[mH]	[nF]		
AAA	KFD2	BBB	PTB 001	10,5	13	34	3	620	IIC	voorbeeld

Intrinsiekveilig apparaat		Leverancier	Certificaat	U_{i}	I_{i}	P_{i}	L_{i}	C_{i}	gas-groep	voorbeeld	
Merk	Type			[V]	[mA]	[mW]	[mH]	[nF]			
CCC	S-3000	DDD	VDS 1000	16	25	64	0,25	50	IIC	voorbeeld	
EEE	F-1000	FFF		24	15	50	0,15	45	IIC	voorbeeld	
Inductiviteit en capaciteit van de kabel $L_c = 700 \mu\text{H} / \text{km}$ $C_c = 45,9 \text{ nF} / \text{km}$ of data van leverancier $l = 600 \text{ m}$							0,42	27,5			
Totale inductiviteit en capaciteit: som L_i + som C_i							0,82	122,5			

Voorbeeld berekening

De waarden van de maximale ingangsspanning U_i , de maximale ingangsstroom I_i , en het maximaal opgenomen vermogen P_i , van elk onderdeel van intrinsiekveilig materieel moeten groter zijn dan, of gelijk zijn aan de waarden voor U_0 , I_0 respectievelijk P_0 van het bijbehorende materieel.

$$\begin{aligned}
 U_0 &\leq U_i & 10,5 \text{ V} &\leq 16 \text{ of } 24 \text{ V} \\
 I_0 &\leq I_i & 13 \text{ mA} &\leq 25 \text{ of } 15 \text{ mA} \\
 P_0 &\leq P_i & 34 \text{ mW} &\leq 64 \text{ of } 50 \text{ mW} \\
 L_0 &\geq \text{Som } L_i + L_c & 3 \text{ mH} &\geq 0,82 \text{ mH} \\
 C_0 &\geq \text{Som } C_i + C_c & 620 \text{ nF} &\geq 122,5 \text{ nF}
 \end{aligned}$$

Conclusie

In het hierboven gegeven voorbeeld voldoet het intrinsiekveilige circuit aan de voorwaarden en daarom mag worden gesteld dat dit een correct ontwerp van een intrinsiekveilig circuit is.