

Egensikre løsninger – Ex i (IS)

Egensikre løsninger er en teknikk hvor energien i de elektriske kretsene begrenses slik at systemet ikke selv kan antenne gasser på grunn av gnister eller høy overflatetemperatur. Den tillatte energimengden er liten, men som regel mer enn stor nok for instrumenter og mange kommunikasjonssystemer. Egensikre løsninger har store fordeler i forhold til sikker vedlikehold av anlegget og derfor en ofte foretrukket beskyttelsesmetode der energiomsetningen er lav.

Av Einar Huse, Siv. Ing og Markedsansvarlig NOREX AS



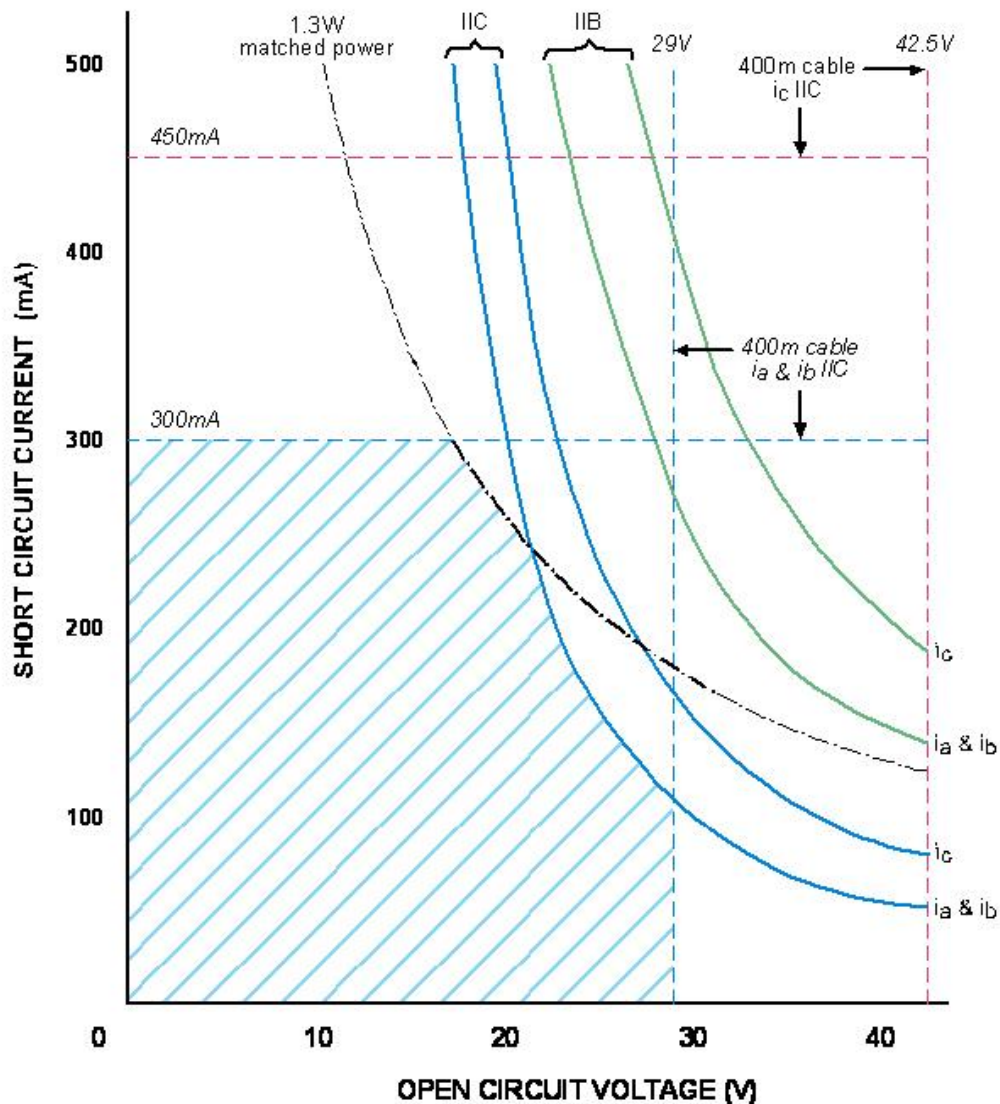
Egensikre løsninger skiltes med en rekke fordeler som enkel dokumentasjon, vedlikehold på "live" systemer og bruk av "normale" kabler

På engelsk heter det "Intrinsic Safety", som forkortet blir IS. Vi ser ofte denne betegnelsen benyttet; IS-kretser eller IS-systemer.

Fordeler

Det er flere forhold som gjør at egensikre løsninger er den mest foretrukne for instrumenteringssystemer:

- Løsningen er akseptert i hele verden.
- Det kan utføres vedlikehold på aktive systemer.
- Det finnes et stort utvalg av instrumenter
- Det er enkelt å dokumentere sikkerheten.
- Det kan benyttes "normal" kabel.
- Det kan benyttes i sone0 (som eneste løsning)
- Det er enkelt å oppnå T4 klassifisering (som er mest vanlig krav).



Energikurver for egensikre systemer

Begrenser effekten med barriere eller isolatorer

For å oppnå et egensikkert system, må instrumentet kobles til en Isolator, eller Zenerbarriere, som begrenser strømmen og spenningen som tilføres (se skisse). Disse plasseres i nærheten av PLSen/kontrolleren som styrer prosessen. Det er mest vanlig å benytte Isolatorer – disse er galvanisk skilt fra kontrollsystemet med en liten skilletrafo. Målekretsen er isolert, lite utsatt får støy og enkel å beskytte. Zenerbarrieren benyttes også en del. Denne er imidlertid ikke galvanisk skilt fra kontrollsystemet, og man må være nøye med koblingen til jord for å ivareta sikkerheten og støyimmunitet. Et anlegg bygget med zenerbarrierer skal ha egen IS-jord som holdes så "ren" som mulig.

Både instrumentet og isolatoren skal være ATEX sertifisert. I tillegg må man sjekke at komponentene er tilpasset hverandre.

Sjekk først at begge komponenter har samme klassifisering; et "ia" system kan benyttes for sone 0, "ib" kan benyttes for sone 1 og "ic" kan benyttes for sone 2. Dersom det er forskjellig klassifisering, er det den dårligste som gjelder for systemet som helhet.

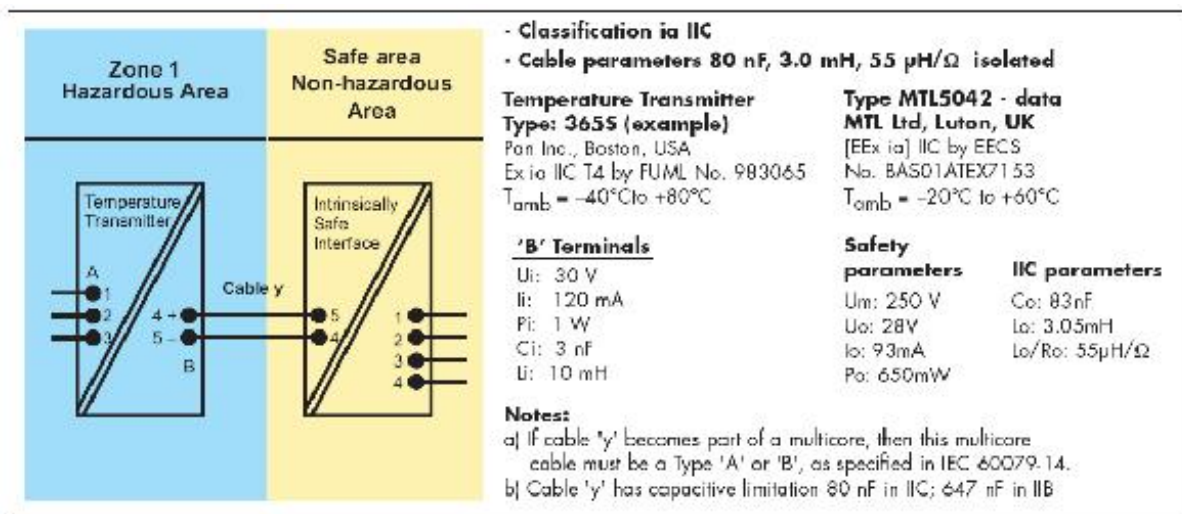
Sjekk deretter gassgruppen. Gruppe IIC aksepterer lavere energi enn gassgruppe IIB. I Nordsjøen er det gruppe IIB som oftest er gjeldende. Hver gassgruppe har som regel hvert sitt sett med sikkerhetsparametre (se skisse).

Temperaturklassen sjekkes i forhold til kravene for feltinstrumentet. Sjekk også kravene som er satt til omgivelsestemperaturen.

Sjekk deretter at instrumentets sikkerhetsparametre, U_i , I_i og P_i , er lavere enn maksimalverdiene til isolatorens U_o , I_o og P_o . U_i kan leses som den maksimale spenningen instrumentet aksepterer for fremdeles å være egensikkert. U_o er tilsvarende den maksimale spenningen som isolatoren påtrykker kretsen selv ved feil i isolatoren.

Avslutningsvis må vi gjøre en sjekk av kabelparametrene til systemet. En elektrisk krets lagrer energi på grunn av kapasitanser og induktanser. Dette skjer i instrumentet så vel som i kabelen. Den totale induktansen og kapasitansen må være lavere enn en verdi som isolatoren er sertifisert for. Vi kan enkelt sette opp denne sjekken, som også kalles IS-beregning, i tabellen under:

Sikkerhetsparametre:	Kabelparametre
$U_i \Rightarrow U_o$	$C_i + C_c \leq C_o$
$I_i \Rightarrow I_o$	$L_i + L_c \leq L_o$
$P_i \Rightarrow P_o$	



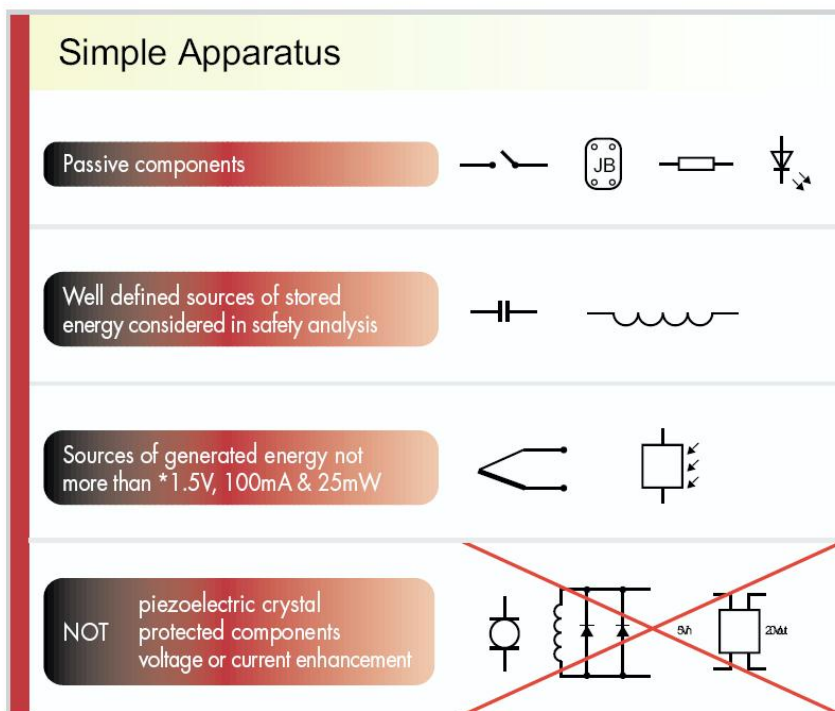
Bruk av barrierer mellom feltutstyr og kontrollsystem begrenser energimengden

Parameter	Interface	Temperature transmitter	System
Level of protection	ia	ia	ia
Gas group	IIC	IIC	IIC
Temperature classification	T4		
Ambient temperature	-20°C to -60°C	-40°C to -80°C	
Parameter comparison			
Voltage	Uo: 28V	Ui: 30V	
Current	Io: 93mA	Ii: 120mA	
Power	Po: 650mW	Pi: 1W	
Cable parameters			
Capacitance	Co: 83nF	Ci: 3nF	Ce: 80nF
Inductance	Lo: 3.05mH	Li: 10µH	Le: 3mH
L/R ratio	Lo/Re: 55µH/Ω	Li/Ri: 55µH/Ω	
Isolation	isolated	isolated	isolated

Eksempel på IS (Intrinsic Safety) beregning for et enkelt system bestående av 2 komponenter. Beregningen blir mer kompleks når flere komponenter er med i kretsen, men den bygger på de samme prinsippene.

“Simple apparatus”

Man kan koble et enkelt element, som for eksempel en bryter, inn i en IS-krets uten videre tiltak. Bryteren er betegnet som “simple apparatus”. Dette er komponenter som er passive, eller det kan være aktive komponenter som har veldefinerte og små verdier. Produsenten av komponenten må kunne dokumentere at produktet holder kravene for “simple apparatus”. For eksempel må en leverandør av en mikrofon kunne dokumentere at denne ikke produserer mer elektrisk energi enn 25mW.



For “Simple Apparatus” må leverandøren kunne dokumentere at produserer mer enn en gitt mengde elektrisk energi.

Feltbuss

Når det gjelder feltbuss, FF (Fieldbus Foundation) og Profibus PA, har det blitt utviklet 2 egne metodikker for å oppnå egensikre løsninger. Jeg vil ikke forklare disse i detalj, men de skiller seg hovedsakelig ved at det ene systemet er egensikkert i sin helhet, FISCO, mens det andre systemet er en kombinasjon av en Ex e-løsning og en Ex i-løsning.

Når det gjelder FISCO, Fieldbus Intrinsically Safe CONcept, så er dette en løsning som er fremkommet etter tester og målinger på kretsene. Sluttbruker kan ved enkle sammenligninger bekrefte at instrumentsløyvene er egensikre, selv om det er mange instrumenter tilkoblet.

Andre IS-systemer

Det finnes også mer enn instrumenter som er egensikre, blant annet fotoapparater, indikatorer, operatørpaneler og WiFi aksesspunkter. Man kan også finne egensikre løsninger i kombinasjon med andre beskyttelsesmetode, for eksempel skjermer og PCer. Utviklingen innen elektronikken og produksjonsteknikk gjør at jeg regner med at vi får enda flere egensikre produkter fremover.