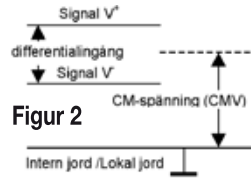
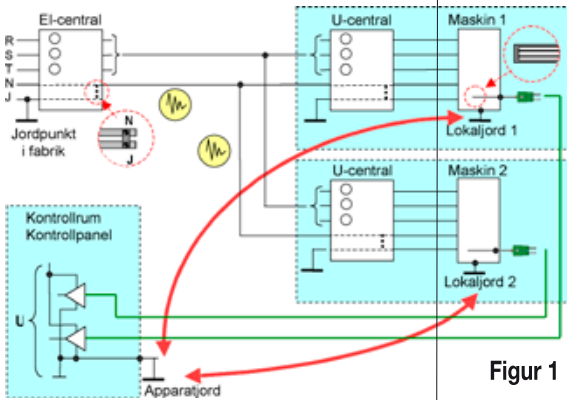


Störda mätningar (1)

Vem har inte varit med om att mätsignaler påverkas av "störningar". StoPextra gör nu ett försök att reda ut olika storkällor orsakade av skilda jordpotentialer för att senare föreslå lämpliga motåtgärder.

Industriellt förekommer värmeregleringar, motorstyrningar, induktionsugnar, switchade nätaggregat, svetsutrustning etc som ger upphov till intermittenta och kontinuerliga högfrekventa störande pulser i elkablarna. Av praktiska skäl måste eldistributionen fördelas på flera undercentraler i anläggningens enheter som rymmer maskiner. Se Figur 1.



signaler (CM) i förhållande till nyttosignalen på differentiatingången, se figur 2. CMRR-data kan även förekomma på icke differentiella ingångar (figur 3b) om dessa är isolerade och då avses undertryckningen av CMV till lokaljord. Mätning med två jordade termoelement på Maskin 1 och 2 kan alltså introducera CM-spänning både från Maskin 1 och Maskin 2 till mätapparaturen i kontrollrummet.

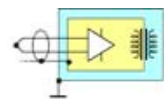
CMRR = $20 \lg [CMV / (V^+ - V^-)]$ (dB, decibel). Exempel: 40dB motsvarar 100 gångers undertryckning.

Eftersom termoelement har liten nyttosignal, typiskt $40 \mu V / ^\circ C$, blir dämpningen av CMV betydelsefull i många mätsituationer även om mät-punkten inte är jordad. Isolering som MgO och Al_2O_3 börjar bli ledande redan från $600 ^\circ C$.

Det bör även påpekas att CMV som härrör från snabba störningspulser adderas seriellt till givarsignalen. Detta beror på att en CMV-driven störström kan passera transformatorlindningarna kapacitivt. Seriella störningar behandlas i en senare artikel.

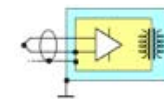
Inverkan av CMV-störning

Förutsättningen för slutsatserna nedan är att en eller flera givare är jordade eller har hög temperatur så att isoleringen är begränsad, se figur 3a-f. Eventuell skärmedlare ansluts bara vid ena änden av ledningen, normalt vid kontrollrummet, annars riskerar man att överföra höga cirkulerande strömmar mellan lokaljordarna på grund av spänningsfall i nollledare, se figur 1.

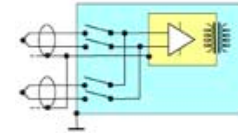


3a) Individuella, differentiella, galvaniskt isolerade ingångar. Matningsspänningen är galvaniskt isolerad via transformatorn. Den kapacitiva kopplingen i skärmen och/eller ett ingångsfilter samt

i kombination med transformatorns lindningar leder bort högfrekventa CM-störningar från givaren till jord. Denna variant är den bästa. Liksidiga seriella störningar balanseras ut.

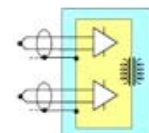


3b) Samma som föregående men ena givarledaren jordad inom förstärkarkretsen – single-ended input. Ingen liksidig utjämning av seriella störsignaler.

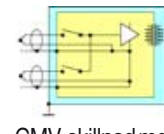


3c) Individuella, differentiella, galvaniskt isolerade ingångar. Omkopplare av typen

"break-before-make" säkerställer att endast en kanal i taget är inkopplad. Med reläer som omkopplare fås begränsad livslängd, medan halvledaromkopplare begränsar CMV-området till i bästa fall $\pm 100V$.




3d) Individuella differentiella ingångar, gemensam galvanisk isolering som innebär ett begränsat CMV-område mellan kanalerna. Risker är stor att ingångarna skadas vid för höga CMV-skillnader mellan maskinerna.



3e) Analog ingångar med enpolig slutning av signalen. Galvaniskt isolerad gemensam förstärkare. Ingen CMV-skillnad mellan kanalerna kan tillåtas. Om CMV-skillnad föreligger kommer ström att gå genom termoelementens gemensamma ledare och ge upphov till seriella störspänningar (över tråd-resistansen/induktansen) och medföra felaktiga mätvärden. Använd isolerade termoelement eller isolationsförstärkare innan ingången.



3f) Single-ended ingång utan galvanisk isolering. Ingen CMV-skillnad mellan kanalerna eller instrumentjord i kontrollrum. Kräver i praktiken isolerade givare eller isolationsförstärkare om nöjaktig noggrannhet skall uppnås. 

Nolledaren sammankopplas med lokaljord via en bygling i varje undercentral. De störande pulserna i nätet ger, på grund av induktans och resistans i nolledarna, upphov till låg- och högfrekventa spänningsfall över dessa. Med maskiner och mätutrustning lokalt jordade uppstår potentialskillnader enligt figur 1.

Mätutrustningen måste undertrycka (dämpa) dessa och också med tillräckligt litet mätfel tåla att givarnas mätpunkter är lokalt jordade.

En mätares ingångssteg kan antingen vara skilt från jordpunkt genom intern galvanisk separering eller genom att hela elektroniken är flytande ansluten dvs. ojordad. Om elektroniken inte har någon signalutgång utan bara display kan instrumentets ingång betraktas som ojordad.

I datablad över ingångssteg till datainsamlingsystem förekommer begreppet CMRR. Det utläses Common Mode Rejection Ratio. Värdet anger dämpningen av s k common-mode-

Synpunkter och frågor är välkomna till: hans.wenegard@pentronic.se