

B Company sågverk

Problem med förstörda DI 230V AC på klenlinjen

Datum för besök	2001-09-10, 11	
Deltagare	Mr A	B Company
	Mr C	B Company
	Gunnar Englund	GKE (rapport)

Bakgrund, problemet

Digitala 230 V AC ingångar i styrsystemet till klenlinjen har havererat ett flertal gånger. Styrsystemet är Siemens S7 och de aktuella I/O-blocken är av typ 6ES7 131-4FB00-0AB0. Problemet är inte bundet till viss grupp eller skåp. Haverierna uppträder sporadiskt med en genomsnittlig frekvens på ca två veckor/haveri. B Company har via Mr D, E Company begärt utredning av orsaken till haverierna och undertecknad kontaktades den 10 september av Mr F, E Company för omedelbart besök i G-sundet.

Besiktning

Trefasfördelningen är av fabrikat Elektroverken med kassettsystem. Huvudkontaktorn i varje kassett styrs av en DO och kvitto från kontaktorspolen tas in till de aktuella DI. Huvudkontaktorns hjälpkontakt sluter kvittot till DI. Spänningen som matar hjälpkontakten tas från kontaktorspolens uppsida. Vid stopp faller kontaktorn genom att matningen till spole och hjälpkontakt bryts av reläutgång i styrsystemet.

Då denna uppbyggnad erfarenhetsmässigt ger problem genom att den magnetiska energin i kontaktorspolen dumpas i DI varje gång gruppen faller inriktade vi arbetet på att studera vad som händer vid brytning av gruppen. Kommentar: kontaktorns hjälpkontakt ligger slutet när spänningen till spolen bryts, kontakten bryter först ca 10 ms efter det att spänningen brutits och den magnetiska energin dumpas inom en eller två millisekunder så kretsen är ekvivalent med direkt anslutning av kvittot till spolens manöverspänning.

Data för aktuellt ingångsblock

Siemens Tekniska Support lämnar följande uppgifter om 6ES7 131-4FB00-0AB0:

Inspänningsområde (logisk nolla)	0 - 40 V AC
Inspänningsområde (logisk etta)	164 - 264 V AC
Isolation Ingång - Buss	1500 V AC
Fördröjning 0 -1	15 ms
Fördröjning 1 - 0	45 ms

Övriga data ej tillgängliga. Inström mättes till ca 8,5 mA, vilket ger inimpedans ca 27 kohm.

Mätning, resultat

En transientrecorder riggades och anslöts till två av de DI som tidigare havererat, M530 och M540. Skalfaktor 200 V/delning med totalt mätområde +/- 1000 V. Triggning vid momentanvärde utanför fönstret +/- 500 V. Därefter kördes ett tiotal start/stoppmanöver och några av de erhållna registreringarna sparades. Redan efter tre manöver registrerades en ca +1000 V transient på den ena ingången. Under natten registrerades ytterligare 5 transienter av samma storlek och med växlande polaritet. Se bild 1.

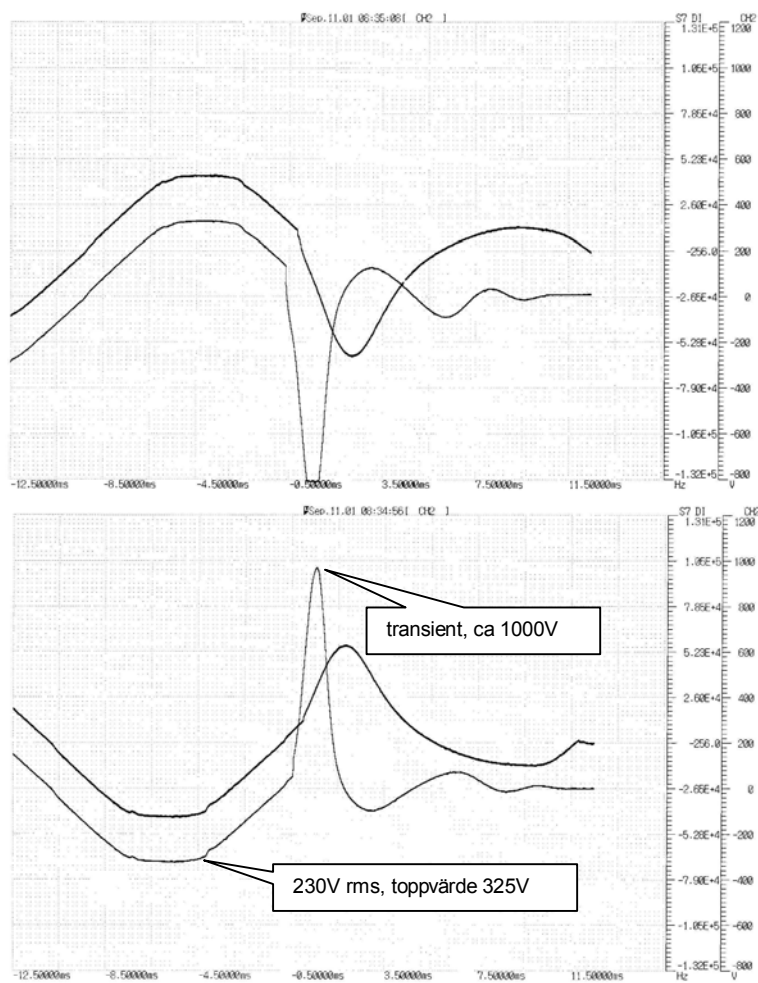


Bild 1. Transienter på DI vid brytning av grupp.

Diskussion av resultatet

Det korrekta sättet att hämta tillbaka kvitto från gruppen är att låta hjälpkontakten sluta den obrutna manöverfasen till DI och det rekommenderas att kontaktgrupperna kopplas om så att man slipper få in transienterna på ingångarna.

Alternativt kan varistor anslutas parallellt med DI eller med spolen, beroende på vilket som är lättast att genomföra i praktiken. Observera att varistorerna måste dimensioneras så att de kan absorbera den utvecklade energin utan att degradera. Spolströmmen uppmättes till 80 - 85 mA AC och om man räknar sämsta fallet (rent induktiv spole) skulle det innebära att induktansen är ca 9 H. Maximal energi i spolen blir då $0,5^2 \cdot 0,085^2 \cdot 9 = 0,065$ Ws.

Detta är dock långt ifrån värsta tänkbara fall eftersom energin är beräknad vid dragen kontaktor. Vid tillslag är strömmen 10 - 20 gånger högre eftersom induktansen är låg på grund av det relativt stora luftgapet. Energin blir då 0,6 - 1,2 Ws och vid studs i tillslagskontakten kommer hela energimängden att dumpas i DI, vilket sannolikt förstör den.

Åtgärder för att avhjälpa problemet

Vid möte på elavdelningen i G-sundet bestämdes att man i första hand skulle undersöka möjligheten att koppla om driftkvittona så att fas till hjälpkontakten hämtas från obruten matning, men eftersom det troligen kommer att medföra stor arbetsinsats och dessutom tvingar fram en revidering av samtliga motorgruppers dokumentation diskuterades alternativet att sätta in spänningsbegränsande varistorer mellan DI och N. En preliminär dimensionering av varistorerna görs i avsnittet nedan.

Varistorer, dimensionering

Varistorer kännetecknas av två data, tröskelspänning och absorberad energipuls. Tröskelspänningen måste ligga något högre än högsta förekommande periodiska spänningsvärde. Vid 230 V rms är toppvärdet 325 V. Tröskelvärdet måste alltså ligga över 325 V. Hänsyn måste tas till toleranser i tröskelspänning och variation i rms-värde. Siemens varistor typ SIOV-SxxK230 har tröskelspänning 360 V och SIOV-SxxK250 har tröskelspänning 390 V. Toleransen är i båda fallen 0/-10 % dvs lägsta tröskelspänning är $360 - 36 = 324$ V respektive $390 - 39 = 351$ V. Båda kan användas, men det säkraste valet är Sxx250 med ca 350 V som lägsta tröskelspänning.

Varistorn finns med olika maximal energipulstålighet, vilket bestämmer xx i SIOV-SxxK250. Tidigare kalkyl visar att maximal energi kan uppstå vid tillslag och studsande kontakter och uppgå till 0,6 - 1,2 J. Om två eller tre sådana studsar följer tätt på varandra kan den maximala energin uppgå till ca 3,5 J. Detta leder till typ **SIOV-S05K250** med en maximal energipuls = 8,2 J under 2 ms.

Varistorn lagerförs av ELFA och har beställningsnummer 60 - 298 - 88.

Gunnar Englund

GKE Elektronik AB
691 92 Granbergsdal
0586-12266 070 651 07 84 gke@swipnet.se