

Ombygging av lagerrobot





HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG

Avdeling for teknologi

RAPPORT

Tittel: Ombygging av lagerrobot

Forfattere: Thomas Johansen (HiST), Per Olav Slenes (HiST), Morten Mikalsen (HiST), Sigurd Gossé (VisionTech AS), Dag Aune (HiST)

Høgskolen i Sør-Trøndelag, Avdeling for teknologi, Program for elektro- og datateknikk, 7004 Trondheim

Oppdragsgiver/finansieringskilder:
Kompetansemegling Trøndelag

Rapportnummer
01-2009

ISSN
1891-571X

ISBN
978-82-7877-198-3

Sammendrag

Prosjektet gikk ut på å fornye/oppgradere én kran med ny PLS (Simatic S7) og samtidig teste ut drifts- og sikkerhetsfunksjoner. Dette gjør automatkranene mer kompatibel i dagens marked med tanke på drift og vedlikehold. Sivilingeniør Gisle Krigsvoll AS ønsket også å oppnå en bedre forståelse av sekvensen til kranene, da det med det opprinnelige systemet hendte at uvanlige operasjoner oppstod uten at man egentlig forstod hvorfor. Økt forståelse gjør feilsøking enklere og mer effektivt. Oppgraderingen er gjennomført og testet på én kran med Simatic S7. Alle drifts- og sikkerhetsfunksjoner virker tilfredsstillende, slik at alt er klart til implementering på de andre kranene.

Antall sider
7

Status
Åpen

Sted og dato
Trondheim, 15.12.2009

Innhold

1. Innledning	1
2. Prosessbeskrivelse	1
3. Prosjektgjennomføring	4
4. Konklusjon	5

1. Innledning

Sivilingeniør Gisle Krigsvoll AS (GK AS) har i dag 9 automatkraner som er automatisert opp mot et overordnet lagersystem. Tybring Gjedde, som den gang holdt til i lokalene, investerte i lagersystemet midt på 90-tallet.

GK AS tenker fremover og vil sikre levetiden på automatkranene. Styringen til kranene er programmert i Siemens S5, som er en utgående PLS-modell. De gamle styringene er basert på en utgående PLS-modell. Nyere teknologi vil gjøre feilsøking og service enklere.

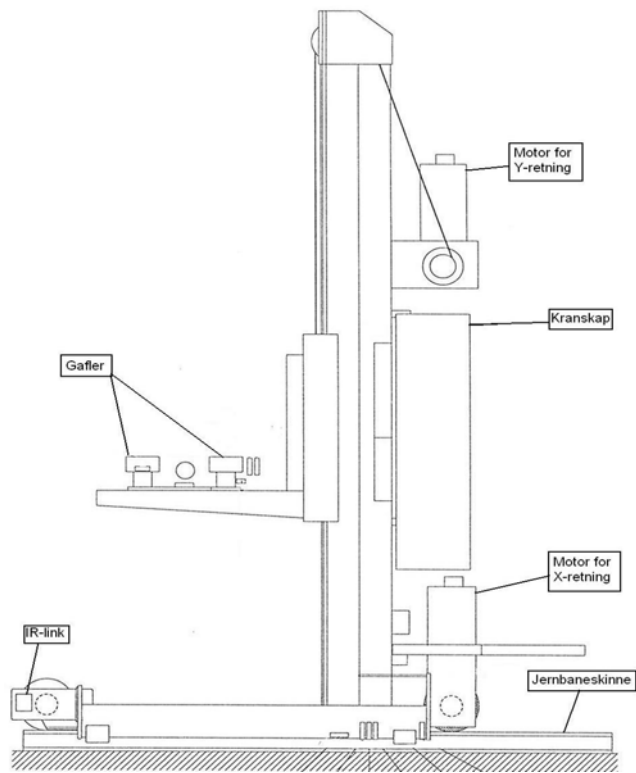
VisionTech AS som er spesialister på driftskontroll og fjernstyring, har gjennom samarbeid med HiST, arbeidet med å oppgradere de gamle PLS-styringene. Gjennom dette kompetansemeglingsprosjektet ble det derfor mulig å fullføre oppgraderingen av kranstyringen.

2. Prosessbeskrivelse

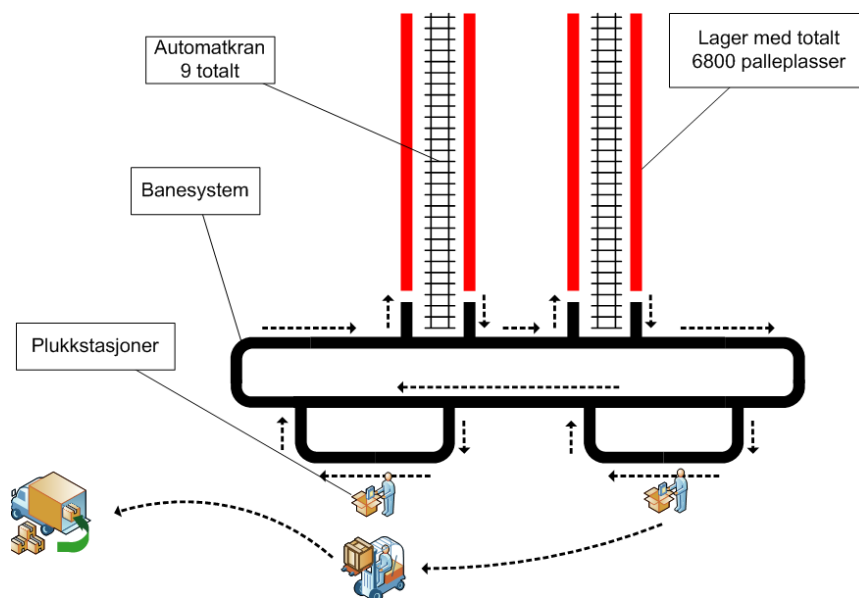
Kranene kan styres i tre akser. X-aksen er kjøreretningen til kranen, Y-aksen er løfteretningen og Z-aksen er kjøreretningen til gaflene. X- og Y-aksen drives med 3-fase asynkronmotorer som blir styrt med frekvensomformere. Gaflene (Z-aksen) drives av en mindre DC-motor med tilhørende servokort. Aksene får sine referanser fra analoge utganger på PLS-en. Kranen mates med en 400 V driftspenning langs en skinne med glidekontakter, parallelt med kranen. Kommunikasjonen mellom automatkran og kran-PC går over en IR-link. En skisse av kranen er vist i figur 2.1.

Anlegget består av 9 automatkraner som henter og leverer europaller til et banesystem med integrerte plukkstasjoner. Kranene utfører oppdragene gitt fra et overordnet lagersystem. Ordrene til kranene blir administrert av en kran-PC som fungerer som et mellomledd mellom lagersystemet og kranene. En prinsippskisse av lageret med banesystem og kraner er vist i figur 2.2.

Automatkranene kommuniserer ved å sende og motta telegram til og fra kran-PCen. Telegrammene fra automatkranene sendes ut på en TTY/20 mA modulert strømsløyfe over en infrarød link og videre til en TTY/20 mA til RS 232 omformer og inn til kran-PCen. I figur 2.3 er det vist eksempel på et typisk telegram fra en automatkran.



Figur 2.1. Automatkran



Figur 2.2. Prinsippskisse av lager og banesystem

<20090331090237.721> + 108 fra forrige telegram

>> Telegram fra PLS lengde 52 byte

#03#01#01#01#00#01#5D#97#00#00#19#69#00#07#00#00#63#01#03#03#01#00#00#00#01#81#00#00

BYTE	BESKRIVELSE	#HEX	(DEC)/[BIN]	INFORMASJON
0	Kran adresse:	#03	(3)	
1	OppdragsID:	#01	(1)	
2	Oppdrag ack:	#01	(1)	ACK
3	Feil kode:	#01	(1)	Klar til/Utfører oppdrag
4-7	X-pulser:	#00#01#5D#97	(89495)	
8-11	Y-pulser:	#00#00#19#69	(6505)	
12-13	Z-pulser:	#00#07	(7)	
14-15	Ikke i bruk?:	#00#00		
16	I 32.7-0:	#63	[01100011]	
17	I 33.7-0:	#01	[00000001]	
18	I 96.7-0:	#03	[00000011]	
19	I 97.7-0:	#03	[00000011]	
20	I 5.7-0:	#01	[00000001]	
21	Ikke i bruk:	#00		
22	Ikke i bruk:	#00		
23	Ikke i bruk:	#00		
24	Q 32.7-0:	#01	[00000001]	
25	Q 33.7-0:	#81	[10000001]	
26	Ikke i bruk:	#00		
27	Ikke i bruk:	#00		
28-29	Div status:	#00#99	[0000000010011001]	
30-31	Div status:	#00#00	[0000000000000000]	
32-37	Ikke i bruk?:	#00#00#00#00#00#00		
38	K. Hast:	#55	(85)	
39	K. Acc:	#1E	(30)	
40	K. Ret:	#32	(50)	
41	K. Pos fönster:	#05	(5)	
42	L. Hast:	#41	(65)	
43	L. Acc:	#46	(70)	
44	L. Ret:	#3C	(60)	
45	L. Pos fönster:	#07	(7)	
46	Dist 1:	#57	(87)	
47	Dist 2:	#C8	(200)	
48	Ikke i bruk:	#00	(0)	
49	G. Pos fönster:	#0A	(10)	
50-51	Checksum:	#6B#7A	Checksum test: #6B7A	

Figur 2.3. Visning av et typisk ACK-telegram fra automatkranen

3. Prosjektgjennomføring

Prosjektet gikk ut på å fornye/oppgradere én kran med ny PLS (Simatic S7). Dette vil gjøre automatkranene mer kompatibel i dagens marked med tanke på drift og vedlikehold. GK AS ønsket å oppnå en bedre forståelse av sekvensen til kranene, da det hender at disse gjør operasjoner utenom de vanlige. Økt forståelse vil også gjøre feilsøking enklere og mer effektivt.

Grunnfunksjonene til automatkranen er ferdig programmert i forbindelse med en Bacheloroppgave ved Program for elektro- og datateknikk (EDT)¹. Videreføringen i dette prosjektet gikk ut på:

- Programmere og teste ut sikkerhetsfunksjoner.
- Programmering av feil- og statusmeldinger.
Automatkranene er koblet opp mot et overordnet lagersystem. Dette systemet logger operasjonene til kranene slik at meldingene må programmeres inn i styresystemet.
- Programmering av kjørehastigheter
Under kjøring av kraner, må styresystemet ha kontroll med hastigheten under akselerasjon, konstant fart og retardasjon.

Funksjoner som er implementert og testet er:

- Nødstopp kran
- Ingen automatisk retur av gaffel ved oppstart
- Utskytende last høyre og venstre side
- Kortvarig og langvarig på de som går på skrå
- Pall på kran ved henting
- Mangler pall på kran ved levering
- Pall på plass ved henting
- Mangler pall på plass ved henting
- Kommunikasjonsproblemer (ved for eksempel brudd i linken under drift)
- Finner ikke refleksen lengst fremme ved henting
- Test av buffertkontroll i begge ender
- Rampekjøring, test ved reelle hastigheter
- Sletting av oppdrag i Sattstore ved fjerning av pall
- Manuell drift selv om pulsgiver ikke gir respons
- Tvangskjøring vha. nøkkel
- Kontroll av feilkoder
- Klargjøring av kranprogram, kran 1 – 9
- Planlegging av oppstart og drift av kran

¹ Slenes, Per O., m.fl. Ombygging av lagerrobot. Bacheloroppgave HiST 2009

4. Konklusjon

Prosjektet ble gjennomført samtidig som kravet til oppetid på anlegget var høyt. Dette stilte sterke krav til strukturert dokumentasjon for å kunne gjennomføre sikre inngrep ved forbedringer og endringer. Oppbygging av flytskjema med blokkfunksjoner var viktig. Dette var en forutsetning for en vellykket oppgradering av anlegget.