

AG 34 – Flexibel automatisering i svetsverkstäder

Utsänt till: L-E Stridh, G Bolmsjö, H Broström, T Buzancic, B Gustafsson, P Holmberg, M Johansson, S Jonsson, M Lundin, R Lundin, J Nilsson, K Norberg, H Nyström, S K Pettersson, C Sigfridsson, P Skörde, B-C Svensson, M Tranberg, S-E Törnquist, samt för kännedom till B Pekari och G Lindén

PROTOKOLL

Nr 9

fört vid möte med AG 34 **torsdagen den 28 oktober** 2004 hos BT i Mjölby.

Närvarande:

Lars-Erik Stridh, Esab (ordf)
Mathias Lundin, Svetskommissionen (sekr)
Bertil Gustafsson, Ferruform
Johan Nilsson, ABB Flexible Automation
Kjell Norberg, BT
Hans Nyström, Faurecia Exhaust Systems
Bo-Christer Svensson, SHB
Sven-Erik Törnquist, Teknikföretagen

Ej närvarande:

Gunnar Bolmsjö, Lunds Tekniska Högskola
Hans Broström, Volvo Wheel Loaders
Tomislav Buzancic, Faurecia Exhaust Systems
Peter Holmberg, Kockums Karlskronavarvet
Sture Johnsson, IGM Nordic
Roger Lundin, IVF
Staffan K Pettersson, Scania CV
Carl Sigfridsson, Motoman Robotics
Peter Skörde, Verkstäderna Weibulls
Mikael Tranberg, Kockums Karlskronavarvet

1. Mötets öppnande

Kjell hälsade alla välkomna. Ordförande öppnade mötet och dagordningen godkändes.

2. Val av sekreterare

Mathias Lundin valdes till mötets sekreterare.

3. Föregående protokoll (nr 8)

Protokollet godkändes utan anmärkning och lades till handlingarna.

4. Rapport om NOMAD – EU-projekt om framtida robotceller

Lars-Erik rapporterade om läget i projektet. Man har tekniska samordningsproblem. Visions-systemet kommunicerade inte med delar av robotsystemet. Slutrapporteringen är flyttad till den 17 november. Sker hos Caterpillar i Belgien. Går att flyga från Landvetter över dagen. En ur gruppen har möjlighet att medverka. Lars-Erik kommer att visa en film vid nästa möte.

Det finns en hemsida, www.nomadrobot.org, där projektet presenteras.

Slutsökningen sker med taktiksensor.

Ett NOMAD 2-projekt är på diskussionsstadiet. Man vill gå vidare med att utveckla konceptet med flera celler, simuleringsprogram, kommunikation mellan vision, GPS och RTVn, precision, effektivisering, etc.

5. Tema – MMT-gränssnittet och off-line-status på BT

Upplägget för detta tema, "att omvandla kundorder direkt till line", var föredrag av några av Kjells specialister under mötet och rundvandring i produktion i samband med lunch. I korthet off-line svets R1-R2 stativ, Quest stativverkstaden, off-line stativmåleriet, monteringsmodellering stativ samt MMT-gränssnittet Stativverkstaden.

Per Asplund inledde med en presentation av "Simulering/offlineprogramering av svetsrobot".

Postadress/Postal address	Besöksadress/Office address	Telefon/Telephone	Telefax	E-mail	Bankgiro
Svetskommissionen	Grev Turegatan 12A	Nat. 08-791 29 00	Nat. 08-679 94 04	svetskom@svets.se	711-2154
Box 5073	Stockholm, Sweden	Int. +46-8-791 29 00	Int. +46-8-679 94 04	Web location	Postgiro
S-102 42 Stockholm				www.svets.se	53917-1

Man använder Igrip UltraArc (Delmia) och Parasat för att omvandla CAD-modellen.

Varför gör man detta?

- Optimering av robotceller
- Påverka konstruktionslösningar för produkter och fixturer
- Få fram ett svetsprogram som är användbart i produktionen
- Jämföra robotlösningar mellan olika robotleverantörer (har lett bl a till att enpelargantry med lägesställare har blivit en standardprodukt från Motoman)
- Vara med och påverka konstruktionslösningar för produkt och även fixtur.

Svårigheter:

- Överföra geometrier från CAD till Igrip
- Felaktiga digitala modeller – modellen från leverantören stämmer inte alltid med verkligheten, t.ex. flytt av nollpunkt, numrering av axlar etc.
- Kalibrering av modellen – så att de överensstämmer med den verkliga cellen. Inmätning med laser etc. Man gör dock "tusch up" av programmet på plats i cellen.
- Acceptans av tekniken – robotoperatörerna tycker att "de går miste om" robotprogrammeringen. Förstemännen som har ansvar för processen har dock inte tid för detta utan får ägna sig åt "tusch up"
- Provkörning – svårt att simulera slangpaketets rörelse. Ett byte av slangpaket kan medföra helt andra rörelsemönster i cellen.

Att få roboten att svetsa är klart, nu gäller det att få cellen att fungera med att övrig utrustning t.ex. hanteringsroboten.

Igrip-licensen kostar 350 kSEK/år. Simuleringsprogrammen från robottillverkarna menar Per är inte tillräckliga. En fördel med Igrip är att resultatet går att införa direkt i Questmodellen (flödessimuleringen).

Hoa Hai Gieng berättade om produktsimulering på BT

Programvaran man använder är Quest, Igrip – Paint, DPM Assembly

Flödessim görs för att:

- Simulera större nyinvesteringar
- Anläggningsgranskning
- Produktionskapacitet, identifiera flaskhalsar etc

PAINT fördelar: inga produktionsstopp, färdiga målningsprogram, ger överblick med målningstider och robotarnas åtkomlighet.

Har börjat titta på monteringssimulering. pilotprojekt redovisas inom kort.

En av anledningarna till att man satsar så hårt på off-line-programmering av målning är att det tar en hiskelig tid att programmera två eller flera robotar som skall samverka i en cell vid målning av ett objekt. Man har räknat hem licenskostnader med råge bara på detta.

Man kan efter simuleringen välja en yta och kontrollera tjockleken.

Huvudsakliga vinsten ligger i att man kan göra programmen för det nya måleriet samtidigt som man producerar med den gamla. Produktionsoptimering avseende cykeltider, färgkonsumtion etc. är av sekundärt intresse och man tror inte man kan göra några större vinster där.

Målning kräver ingen "tusch up" för att precisionen är inte så viktig som vid svetsning då man skall in med en elektrod i en fog.

Det blir inte felfritt, man kan t.ex. fortfarande av någon anledning köra in fel detalj och köra igång fel program.

Kjell inflikade att orderstocken har ökar 20 % de senaste 2 månaderna. Detta är en generell ökning, men framförallt m a p USA, Tyskland och England.

Man är inte intresserad av att köpa för mycket utanför Sverige. Det ger i allmänhet problem med styrning, leveranssäkerhet, kvalitetssäkerhet etc.

Magnus ... berättade om MMT på BT.

Exemplifierade med layout för produktflödet för tillverkning av ett stativ från balklager till färdiga komponenter för målning och montering. Visade hur operatörer kan ange och ändra förutsättningarna för en produkt kopplat till dess identifiering. Identifieringen av produkten/delkomponenten är knuten till processer som operatörer i sin tur är ägare till. Man har ett öppet system där operatörerna kan ange, ändra och uppdatera information om komponenten och tillhörande processer.

Om något blir fel syns det direkt som en rödmarkering systemet/layouten som visar exakt var och vad som är fel. Visionen är att kunna sy ihop alla delar, riderstillverkning, stativtillverkning etc.

Kundorderpunkt; det finns två tillfällen då man kan påverka produkten mot kund. När balken kapas tilldelas komponenten en kundid som sedan följer med i resterande processen, balkidentiteten styr. När detaljen/komponenten är i rätt läge ger systemet själv klartecken för nästa process. Artikeln som kommer fram väljer nästa operation, inte operatören. Nästa valmöjlighet är att man inför målning kan byta ordning beroende på situationen i måleriet.

Förbrukningsstyrning; man skall inte producera mer än vad som behövs för nästa process. Tiden är förbi då man försökte belägga alla maskiner till 100%. Nu satsar man flödesoptimalt. Materialet bestämmer förutsättningarna i nästa tillverkningssteg.

Viktigt att kunna låta personal och maskiner inte göra någonting/stå still. Man skall inte producera något som man inte behöver för stunden. Förbrukningsstyrt. Detta är dock lite skrämmande i mångas öron.

En line har man bara för att känna pengar om man inte gör det kan man lika gärna ha stationer.

Temat för nästa möte blir utbildning. Vem kör, hur, efter vilken modell? Finns det någon oberoende utbildare sedan Ulf Lagerqvist la av. Axson i Göteborg?

Leverantörerna har utbildningar som man skickar folk till. Alla företag som köper en robot får utbildning från leverantör. Utrustningsleverantörerna ombeds undersöka underlag för temat.

6. SS-EN 1418 Kvalificering av operatörer för smältsvetsning

Mathias gjorde en kort genomgång av standarden. EN 1418 i ett nötskal =>

Det finns fyra kvalificeringsvägar enligt avsnitt 4.2.1 till 4. Kvalificering baserat på:

- svetsprocedurprovning (standardiserade provstycken) – klarat att kvalificera, eller följa en kvalificerad, WPS enligt EN 15614
- utfallssvetsprovning (ej standardiserade provstycken) – klarat att kvalificera, eller följa en kvalificerad, WPS enligt EN 15613, eller genom produktionsprovning
- prov ur produktion – klarat av att etablera en produktion där representativ (enligt produktkrav) provning av produkten har godkänts
- funktionsprovning (torrkörning – ej aktuell, certifieringsorganen tillämpar ej detta)

Acceptansfordringar är, och provning utförs, enligt EN 287 (ISO 9606).

Begränsningarna i avsnitt 4.2.5. Ändringar som kräver ny kvalificering är:

- svetsning med eller utan båg- och/eller fogsensor (svetsning utan fogsensor täcker också svetsning med fogsensor, men inte tvärtom);
- ändring från ensträngs- till flersträngsteknik (svetsning med flersträngsteknik täcker också ensträngsteknik, men inte omvänt);
- ändring av robottyp och system innefattande numerisk styrningsenhet;
- ändring av andra för använda metoder väsentliga variabler

Inga begränsningar i giltighetsområde, t.ex. svetsläge, grundmaterial, tillsatsmaterial, etc, förutsatt att "typ av svetsstation" och svetsmetod inte ändras.

Kort diskussion om några detaljer. I inledningen står "Personal som uteslutande programmerar en svetsenhet eller sköter dess drift behöver inte särskilt godkännande". Detta är inte förknippat med verkligheten.

Hittills har de flesta kvalificeringarna skett för svetsning av tryckbärande anordningar. Många väljer också att kvalificera genom manuell svetsning (EN 287). Ett kvalitetssystem enligt EN 729 (alla tre nivåer) kräver kvalificerad personal (svetsare och operatörer).

Kjell berättade att Mikael Ivarsson, ny svetsansvarig på BT, vill genomföra EN 729 inom ett år. Kjell är skeptisk mot kvalificering av operatörer efter EN 1418.

Hur kvalificerar man operatörer på BT idag? Alla svetsare har EN 287-intyg. Man handplockar svetsare och utbildar dem. De kvalificeras sedan genom ett muntlig godkännande av arbetsledaren.

De systemansvariga operatörerna är processägare. Kan inte låsa parametrarna för operatörerna. Exempelvis skiftar/varierar tråden i tunnan så att en liten förändring minskar sprut.

Ofta sker byte av kontaktrör istället för att justera parametrar.

Vi följer upp hur man gör med kvalificering av operatörer hos företagen.

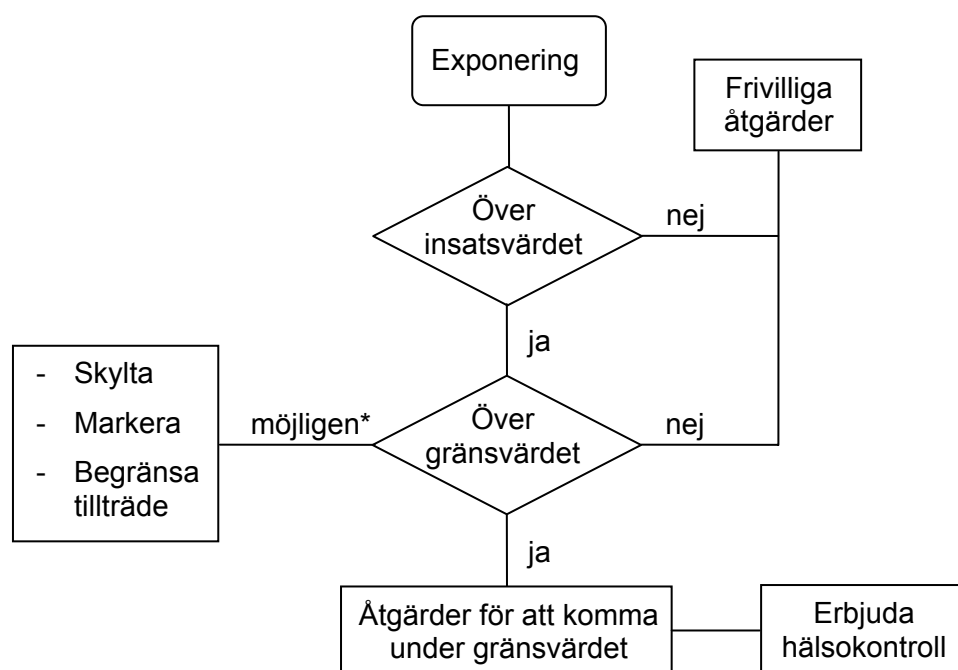
7. Råd för robotsäkerhet

Kort genomgång av förslaget. Vi återkommer till detta på kommande möte.

8. Rapportering från medlemmarna

Mathias rapporterade att det nya direktivet (2003/18/EG) om elektromagnetiska fält (EMF) som diskuterades förra mötet fastställdes den 29 april 2004. Nationellt införande skall vara klart den 30 april 2008.

Direktivet anger ögonblicksvärden och täcker inte påstådda långsiktiga effekter eller de risker som uppstår vid beröring av strömförande ledare. Man skiljer mellan insatsvärden för det fält som finns i luften kring en källa och gränsvärden (SARS) exponering i organismen som är mycket svårare att mäta. Insatsvärdena är som tidigare nämnts 500 μT vid 50 Hz och 30,7 μT vid 1000 Hz för operatörer (vilket är en tiondel av när man påvisat effekter i organismen). Krav på arbetsgivaren att mäta, göra beräkningar, bedöma risker, tillhandahålla hälsokontroll vid exponering över gränsvärdet. Princip enligt figuren nedan:



* Om det finns möjlighet att man exponeras över gränsvärdet - jämför att bränna sig på en värmekälla

Risker och effekter p g a EMF är kramp (i extrema fall med "whiplash" som följd), hjärtflimmer, påverkan på implantat, vävnadsskada etc

Konsekvenser för svetsande industri? Det innebär ju lite jobb. Alla företag måste göra en riskbedömning avseende detta. Även mätningar och kontakter med utrustningsleverantörer.

Mathias rapporterade även om en förestående sänkning av en del gränsvärden där t.ex. en halvering för mangan är aktuell.

9. Medlemsfrågor och framtidsfrågor

Kontakta Hägglunds i Örnsköldsvik, Runar Karlsson eller Bengt Johansson som är verkstadschef. VCE i Hallsberg?

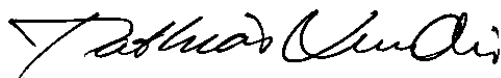
10. Övriga frågor

Inget.

11. Nästa möte

Nästa möte bestämdes till **den 20 april 2005** hos Getinge. Tema – Utbildning, utrustningsleverantörerna ombeds undersöka underlag.

Vid protokollet:



Mathias Lundin