

CODEN: LUTFD2/(TFRT-5372)/1-95/(1987)

Expertsystem för felsökning vid lackeringslinje på bilindustri

Claes Sjölin

Institutionen för Reglerteknik
Lunds Tekniska Högskola
September 1987

Department of Automatic Control Lund Institute of Technology P.O. Box 118 S-221 00 Lund Sweden		<i>Document name</i> Master Thesis	
		<i>Date of issue</i> September 1987	
		<i>Document Number</i> CODEN: LUTFD2/(TFRT-5372)/1-95/(1987)	
<i>Author(s)</i> Claes Sjölin		<i>Supervisor</i> Rolf Johansson and Dan Hellström	
		<i>Sponsoring organisation</i>	
<i>Title and subtitle</i> Expert system for fault diagnosis of a painting line at car industry. (Expertsystem för felsökning vid lackeringslinje på bilindustri.)			
<i>Abstract</i> <p>This thesis concerns the building of an expert system (knowledge base). The knowledge base is consisting of the fault-finding-process of an ESTA-automat (ESTA=ElektroSTatisch) at a car painting line at SAAB in Trollhättan. The knowledge base is to be consulted when a fault has occurred at the ESTA-automat, and hopefully it will give a useful diagnosis.</p> <p>The thesis presents the main steps that has been taken during the collection of knowledge and the building-process.</p> <p>The personal Consultant Plus (from Texas Instruments) has been employed as building tool.</p>			
<i>Key words</i>			
<i>Classification system and/or index terms (if any)</i>			
<i>Supplementary bibliographical information</i>			
<i>ISSN and key title</i>			<i>ISBN</i>
<i>Language</i> Swedish	<i>Number of pages</i> 95	<i>Recipient's notes</i>	
<i>Security classification</i>			

The report may be ordered from the Department of Automatic Control or borrowed through the University Library 2, Box 1010, S-221 03 Lund, Sweden, Telex: 33248 lubbis lund.

Abstract:

=====

This thesis concerns the building of an expertsystem (knowledge base). The knowledge base is consisting of the fault-finding-process of an ESTA-automat (ESTA = ElektroSTatisch) at a car painting line at SAAB in Trollhättan. The knowledge base is to be consulted when a fault has occurred at the ESTA-automat, and hopefully it will give a useful diagnosis.

The thesis presents the main steps that has been taken during the collection of knowledge and the building-process.

The Personal Consultant Plus (from Texas Instruments) has been employed as building tool.

EXAMENSARBETE: EXPERTSYSTEM
- För felsökning på lacke-
ringslinje vid bilindustri

Examensarbetet är utfört av : Claes Sjölin F82 LTH

vid : Satt Control i Malmö och Lund
Under ledning av : Dan Hellström Malmö
Handledning av : Börje Rosenberg Lund
Ove Hanebring Lund

Med assistans från : Underhållsavdelningen vid SAAB i
Trollhättan

Institution vid LTH : Reglerteknik - Rolf Johansson

Abstract:

=====

This thesis concerns the building of an expertsystem (knowledge base). The knowledge base is consisting of the fault-finding-process of an ESTA-automat (ESTA = ElektroSTatisch) at a car painting line at SAAB in Trollhättan. The knowledge base is to be consulted when a fault has occurred at the ESTA-automat, and hopefully it will give a useful diagnosis.

The thesis presents the main steps that has been taken during the collection of knowledge and the building-process.

The Personal Consultant Plus (from Texas Instruments) has been employed as building tool.

Innehållsförteckning

=====

- Inledning
- Kap.1 Allmänt om expertsystem
 - 1.1 Vad är ett expertsystem?
 - 1.2 Användningsområden för expertsystem
- Kap.2 Studie av lackeringslinje
 - 2.1 Lackeringsprocessen
 - 2.2 Feltyper och felavhjälpning vid mellanlacken
 - 2.3 Färgens beskaffenhet
 - 2.4 Reservdelar
- Kap.3 Val av expertsystemskal
 - 3.1 Hur väljes expertsystemskal?
 - 3.2 Olika expertsystemskalalternativ
 - 3.3 Summering
- Kap.4 Framtagande av prototyp
 - 4.1 Problemetts art
 - 4.2 Strukturering
 - 4.3 Uppbyggnad av kunskapsbas
 - 4.4 Konsultation av ESTA-zon
- Kap.5 Sammanfattning
- Kap.6 Litteraturförteckning
- Bilagor: Felsökningsträd för ESTA-zonen
 - Bilder och skisser
 - Programlistor över kunskapsbasen

Inledning

=====

Utgående från faktum att felavhjälpningstider och stopptider är kostsamma för bilindustrin, skall ett expertsystem med applikation på en lackeringslinje vid SAAB i Trollhättan uppbyggas.

Expertsystemet skall utformas som någon typ av felsöknings-schema och skall genom successivt frågeställande kunna ge råd vid felavhjälpning.

Förutsättningen är att regler, som kan lösa specifika problem, uppsättes enligt de lösningsmetoder som en expert på området skulle använt sig av. Man utgår med andra ord från den slutsatsdragning och de tumregler en expert använder för att rätta till fel som uppstått på produktionslinjen.

Själva regeluppsättningens utseende beror dels på vilken typ av expertsystemskal man väljer att arbeta med, dels på arten av det problem som skall lösas.

Valet av systemskal är en viktig del i själva expertsystemutvecklingen. Skalet skall dels vara anpassat att lösa ett specifikt problem, dels vara uppbyggt så att dess mjukvarumatchar regeluppsättningen.

En annan viktig del är att finna en expert, som är villig att ställa upp och delge sina kunskaper. För att samarbetet skall fungera måste en dialog skapas mellan experten och konstruktören av systemet.

Kap.1 Allmänt om expertsystem

=====

1.1 Vad är ett expertsystem?

=====

Hur förvaltas en experts kunskaper bäst? Svaret på den frågan är självklar: Med hjälp av ett expertsystem.

Genom att extrahera kunskap från en människa och skriva om den i datorform kan man reducera kostnaden för kunskapsreproduktion och utnyttjande av kunskap. Detta är själva grunden med expertsystem.

Tillgångarna i dagens industri består inte enbart av maskiner och andra produktionsenheter, utan även till stor del av den kunskap som företagets expert innehar. Med en expert menas här någon med specialkunskaper om företagets produktion.

Men vad händer då om en tekniker med viktiga kunskaper försvinner från företaget? Det kan få övergripande konsekvenser. Med produktionsstopp och allmänna fördröjningar som följd, kan det bli stora kostnader.

Införande av expertsystem kan vara ett sätt för företagen att bevara kunskap, även om nyckelpersoner försvinner.

En annan aspekt på expertsystem är att fler personer kan ta del av en experts kunskaper; en teknikers kunskaper kan snabbt spridas till nya då produktionen skall ökas.

Man kan även tänka sig expertsystem som säljargument. T.ex om man vid leverans av högteknologisk utrustning kan försöka sina produkter med expertsystem för felsökning, kan det ge kunden större tilltro till utrustningen. Man kan även tänka sig att i ett sådant system lägga in data, som talar om hur kunden kan få tag i reservdelar vid något fel.

Men vad är då ett expertsystem? Enkelt uttryckt är det ett dataprogram innehållande kunskap från en eller flera experter rörande ett visst problem eller problemområde och som kan föra en till synes intelligent dialog med en användare. Systemet skall välja frågor på basis av användarens svar. Och skall alltid ställa ett minimalt antal frågor, för att lösa ett givet problem precis som en expert. Vidare skall systemet kunna förklara hur det dragit en slutsats och varför den ställer en viss fråga.

Datatekniskt innebär detta funktionssätt att man delar upp systemet i en kunskapsbas och en slutsatsdragare. Man använder alltså en annan systemeringsteknik än vid normal programuppbbyggnad. Systemet kan sedan realiseras i något traditionellt programmeringsspråk. Vanligare är dock att man använder något av språken Prolog eller Lisp eller ett s.k. expertsystemskal, ett förprogrammerat system där man endast behöver mata in kunskapen.

Tillvägagångssättet vid uppbyggnad av en kunskapsbas, kan de-

las upp i ett antal steg. Först måste problemet, som systemet skall lösa, definieras och basbegreppen som berör problemet struktureras. Sedan fastställs regler som definierar relationerna mellan olika begrepp.

Nästa steg är att välja lämpligt "verktyg" (expertsystemskal) för uppbyggnad av specifikt system. Detta är en svår men viktig fråga. Det är slöseri med tid att försöka utveckla ett expertsystem genom att använda ett "verktyg" som inte passar för specifikt problem.

Själva insamlandet av kunskap är en flaskhals vid uppbyggnaden av en kunskapsbas. Det gäller för kunskapsingenjören (konstruktören av expertsystemet), att aktivt hjälpa experten tolka hur han eller hon löser problem och övertyga experten genom att demonstrera en prototyp av systemet, att kunskapen kan representeras på ett användbart sätt.

1.2 Användningsområden för expertsystem

=====

Vilka olika användningsområden kan man då tänka sig för expertsystem? För att avgränsa svaret en smula, skall här endast ges redovisning för vissa tekniska tillämpningar inom tillverkningsindustrin.

Till att börja med kan man tänka sig att ett företag vill ha hjälp med produktutveckling och konstruktion. Inom detta område finns många applikationer:

- Konstruktionsstöd vid nykonstruktion

Uppgiften är att generera nya konstruktionslösningar utifrån en kravspecifikation inom ett starkt begränsat och klart avgränsat område.

Ett exempel på kunskapssystem inom detta tillämpningsområde är ALADIN (ALuminium Alloy Design INvest), som används för att ta fram nya aluminiumlegeringar utifrån specificerade krav. Dessa egenskapskrav är vanligen i form av ensidiga begränsningar t.ex. att densiteten skall vara högre än ett visst värde x. Vissa krav är inte heller numeriska såsom krav på bearbetbarhet. För att kunna resonera om icke existerande legeringar använder mänskliga experter generella modeller, spekulation, extrapolering av kända trender och jämförelse med existerande legeringar. Anledningen till att denna typ av problem lämpar sig som kunskapssystem är främst att konstruktionsprocessen, så som den utförs av människor, innefattar ett stort antal tumregler baserade på tidigare utförda experiment.

- Konstruktionshandbok

Här ingår rekommendationer (konstruktionsanvisningar) baserade på företagsinterna standard t.ex. standard för materialval men även standard för geometrisk och teknisk detaljutformning. Kunskapsuppbyggnaden i ett konstruktionshandbokssystem kan ske stegvis och möjlighet finns att underhålla kunskapen. Detta tack vare att kunskapssystemets viktigaste egenskap är flexibilitet. Nya företagsinterna rekommendationer i form av regler, anvisningar m.m. kan

snabbt fås att fullständigt slå igenom och inaktuella rekommendationer kan enkelt tas bort.

- Val av konstruktionselement

Kunskapssystemet kan här ge rekommendationer om olika konstruktionsdetaljer, t.ex. lämpliga fästelement, lager, tätningselement m.m.

- Materialval

Problemet är här att på ett rationellt sätt välja konstruktionsmaterial med hänsyn till korrosion och annan miljöpåverkan t.ex. ljus, materialutmattning, nötning, bearbetbarhet, sammanfogningsmetod m.m.. För att hitta rätt bland materialdata krävs det dels en övergripande kunskap om vilka egenskaper, som finns representerade för olika materialtyper och dels vid vilka tillstånd hos materialen dessa egenskaper anges. Ett kunskapsbaserat materialvalssystem bör här i väsentlig grad kunna öka funktionaliteten.

- Kundstyrd konfigurerings

Tillämpningen här är att utgående från ett standardsortiment av komponenter och kundens krav konstruera/konfigurera en produkt, t.ex. en transformator eller en ventilationsutrustning. Vinsten ligger i att man snabbt kan ta fram och utvärdera med avseende på pris, prestanda m.m. ett eller flera lösningsförslag.

Ett annat område inom vilket ett företag kan tänkas behöva assistans är tillverkningsplanering. Här måste två centrala frågor beaktas, dels vad varje relevant produktionsplan ger för effekt vid tillverkningen, dels förmågan att reagera på förändringar vid tillverkning t.ex. materialbrist, maskinhaveri m.m.

Varje försök till att ta fram systemlösning till tillverkningsproblemet måste börja med att man identifierar vilka begränsningsfaktorer som skall beaktas och deras effekt på planeringsprocessen.

Den relativa betydelsen av hur viktigt det är att olika slag av begränsningar uppfylls kan typiskt variera från en order till en annan. I en order kan leveransdatum vara av största vikt medan i en annan kan kostnaden högprioriteras.

Men hur är det vid övervakning av en produktionsprocess t.ex. vid gjutning, formsprutning, skärande bearbetning m.m.?

Jo, vid dessa applikationer ställs stora krav på att systemet i realtid kan ta emot och analysera ett större antal signalvärden från olika sensorer.

Här gäller det att med en sofistikerad signalbehandling kunna sälla ut den intressanta informationen, trots givartekniska svårigheter.

Allt fler avancerade maskiner och maskinsystem tas i drift i olika sammanhang inom industrin. Detta ger ännu ett område inom vilket expertsystem kan användas, nämligen feldiagnostisering av utrustning med åtgärdsförslag. Ty förutom att dessa maskiner på grund av sin komplexitet många gånger är svåra att felsöka, är det ofta även av stor vikt att dessa snabbt blir driftsklara efter ett

driftstopp.

Vid användningen av ett system för feldiagnostisering är det av stor betydelse hur dialogen mellan användare och system genomförs, för att man på ett effektivt sätt skall kunna komma fram till rätt diagnos t.ex. vid en stressad situation. Ett väl anpassat människa-dator gränssnitt har alltså stor betydelse för att öka användbarheten.

Då ett diagnossystem används mer frekvent och/eller när en användare med större kunskap utnyttjar systemet är det väsentligt, att användaren kan starta på en högre nivå och systemet då kan göra antaganden om lämpliga svar till de inledande frågorna.

Kap.2 Studie av lackeringslinje

=====

2.1 Lackeringsprocessen

=====

Lackeringen av bilkarosser vid SAAB i Trollhättan sker nästan helt automatiskt, i ett antal olika steg. Varje steg ger sitt bidrag till att bilen får ett snyggt yttre och ett bestående skydd mot korrosion. Automatiken styrs av ett antal styrsystem, deras funktion redovisas ej närmare i denna rapport.

Här skall bara kortfattat redogöras för lackeringsverkstaden och dess olika delar. För att sedan mer inrikta intresset på mellanlackeringslinjen och framförallt dess ESTA-zon.

Hela processkedjan börjar med att karossen rengöres med lösningsmedel, därefter avfettas den genom att fosfat sprutas på och spolats sedan med vatten. Dessa steg måste till för att grundfärgen skall fästa på karossen.

Grundfärgen läggs på utvändigt med hjälp av två robotar och en sk. ESTA-automat. Grundfärgens skikt tjocklek är ungefär 30 micro meter (1 micro meter = en miljondels meter). Karossen förhärddas sedan vid ca. 20 C i 10 minuter.

Sedan är det dags för elektrodoppning. Då doppas hela karossen i ett vattenbaserat färgbud, som har en spänning på ca. 250 volt och strömstyrka på 1500-2000 ampere. Denna process gör att ett färgskikt med ca. 20 micro meters tjocklek bildas på insidan av karossen (grundfärgen hindrar färgen från att fästa på utsidan). Härdning sker sedan av ED- och grundfärg vid 175-180 C i 24 minuter.

Karossen har nu nått fram till mellanlackeringslinjen. Här stannar vi upp en stund under vår rusch genom lackeringsverkstaden. (Vi kan ju tänka oss att det nya skiftet just har gått på. Automatskörtarna Per och Erki står och diskuterar något problem som föregående skift haft i undersprutzonen. Tanterna i Tac-rag-zonen viker sina trasor för att vara beredda inför första karossens inträde. Handsprutarna har tagit på sig sina ansiktsmasker och är klara att möta dagens anstormning.)

Mellanlackslinjen består av 9 olika zoner (se bildsida 1): Tac-rag-zonen, Identifierings-zonen, zon för sprutning i hjulhus, undersprut-zon, manuell-sprut-zon, ESTA-zon, eftersprut-zon och tröskel-zon.

Tac-rag-zon:

I Tac-rag-zonen dammtorkas karossen manuellt med gasväv indränkt i klibbfernissa. Damningen av karossen är nödvändig för att undvika dålig vidhäftning.

Identifieringszonen:

Identifieringsenheten skall kunna skilja på 14 olika karosstyper. Detta görs med 6 fotoceller monterade vertikalt, och en ankomstinitiator i banan (se identifiering bildsida 2). De 6 fotocellerna är inställda för att kontrollera följande:

- Fotocell 1: Finns baklucka -> combi modell
- Fotocell 2: Dörrstolpen -> 2- eller 4-dörrars
- Fotocell 3: Reserv
- Fotocell 4: Hjulhus fram -> 900 eller 9000
- Fotocell 5: Finns sollucka
- Fotocell 6: Reserv

Då ankomstinitiatorn påverkas, startar en segmenträknare. Fotocellernas status skall avläsas för fyra räknevärden. En avläsning skall göras, där de olika typerna skiljer sig åt. Det kan t.ex. gälla solluckan. Ett läge programmeras så att den fotocell som skall kontrollera solluckan är mitt för luckan vid avläsningen. Efter den fjärde avläsningen jämförs denna ID-bild (de fyra avläsningarna) med förut inprogrammerade bilder, vilka skall vara unika för varje karosstyp. Typerna omvandlas sedan i varje enskild zon (se omvandling av typer i mellanlacken bildsida 2). Det är de 14 ID-typerna som står i skiftregistret, och de omvandlas till aktuell zontyp, när typinformationen skickas till zonen.

Underredsbehandling:

Efter identifieringen börjar underredsbehandlingen med polyester. Först beläggs hjulhusen och sidornas nederkant med hjälp av två robotar. Därefter sprutas undersidan dels med en sk. ubåt (en sprutmaskin som går fram och tillbaka under karossen), dels med två robotar. Skiktjocklecken blir ca. 200-300 micro meter.

Stenscottszon:

För att undvika genomslag till plåt vid stenscott, appliceras ett skikt stenscottsfärg, ca. 20 micro meter, på karossidorna upp till bältlinjen (endast på 900 modellen) och på motorhuv (både på 900 och 9000 modellerna). Materialet är polyesterbaserat. Påläggnen sker med två sidomaskiner och en takmaskin, under det att högspänning är pålagd på sprutorna.

Mellanfärgen:

Appliceringen av mellanfärgen börjar med manuell sprutning på de ytor, som den elektrostatiske sprutautomaten (ESTA:n) inte klarar. T.ex. motorrum, dörrkarmar och bagageutrymme.

Efter handsprutzonen transporteras karossen in i ESTA-zonen.

ESTA-zonen består av en takmaskin med tre Turbobell-spruthuvuden och sex sidomaskiner med vardera ett Turbobell-spruthuvud. (bildsida 3 visar ESTA-zonen schematiskt från tre olika håll. På sidan 4 visas principalschemat för Turbobell-spruthuvudet.)

De tre sprutanordningarna i takmaskinen lackerar de vågräta ytorna: motorhuv, bagagelucka och tak. Sprutanordningarna oscillerar i sidled under lackeringen. Därigenom garanteras en jämn

färgapplicering.

De vertikala karosytorna lackeras på vardera sidan med tre stationära och på höjden fördelade sidomaskiner. Genom spruthuvudernas slagrörelse uppstår en jämn överdragning av de olika sprutbilderna.

Sidomaskinernas avstånd till karossen justeras automatiskt, så att bästa lackeringsavstånd bibehålles vid varierande karosbredd.

Varje sprutanordning försörjs med färg från en separat spolbar färgmatningsenhet. Denna består huvudsakligen, enligt bildsida 6, av pneumatiskt manövrerade detaljer. T. ex. färgväxlar-batteri, spolventiler, lacktryckregulator och klockventil, som alla styrs via magnetventiler i pneumatiskåpet.

Sprutanordningen är en höghastighetsklocka, som via en luftdriven turbin kan komma upp i ett varvtal av ca. 40 000 varv per minut. Varvtalet styrs med en varvtalsregulator enligt bildsida 7. Varvtalet indikeras med hjälp en snurrande skiva i turbinens botten, vars rotation avläses med optiska ljusledare och optiska impulsgivare och mottagare (enligt bildsida 8).

Det höga varvtalet gör att färgen slås sönder till mycket små droppar. Genom att högspänning pålägges på klockan, bildas en elektrostatisk repulsion av dropparna som gör att lacken finfördelas på karossen, som har jordpotential.

Sprutbildens styrs med hjälp av en ring av luft, så att rätt färgmängd erhålles.

Den spänning som behövs för systemets funktion alstras av två högspänningsaggregat. Högspänningsaggregat visas på bildsida 9.

Högspänningen medför att det är livsfarligt att beträda ESTA-zonen under drift. Därför används dörrgränsställare och fotoceller, för att förhindra att kabinen beträds.

Skikttjockleken i ESTA-zonen blir ca. 35 micro meter.

Efter ESTA-zonen dekormålas underkanten av dörrar och sidoplåtar med hjälp av fast monterade pistoler. Därefter härddas de i mellanlackbanan pålagda materialen i ugn vid 150 C i 20 minuter.

Efter mellanlacklinjen täcklackeras karossen. Antingen med metallic + klarlack eller med en solid färg. Skikttjockleken på täcklacken är ca. 40 micro meter. Ugnshårdning sker vid 145 C i 20 min.

2.2 Feltyper och felavhjälpling vid mellanlacken

Fel som uppstår vid mellanlacken indikeras av styrsystemet och ett felmeddelande erhålles. Många fel är av sådan art, att de endast kvitteras av automatskötaren och lackeringslinjen köres igång med det samma. Ett sådant stopp tar mellan 10 och 15 sekunder, att avhjälpa.

Ett ofta förekommande fel av denna typ är flödesfel på någon av polyester-sprutorna. Enligt automatskötarna är anledningen till att flödesfel ofta indikeras, att styrsystemet har för snäva gränser att röra sig inom. Flödesfel kan också bero på, att något

munstycke är igensatt. Då indikeras flödesfel ofta för samma spruta. Munstycket bytes under någon av rasterna då linan står stilla.

Kontinuerligt föres en slags loggbok över längre stopp och deras orsaker. Materialet från dessa noteringar sammanställs sedan för hela lackeringsverkstaden i en veckorapport. I denna rapport kan man se vilka linjer i lackverkstaden som går sämst (har flest stopp). Rapporten ger däremot ingen uppfattning om hur felet avhjälpes eller anledningar till att vissa fel uppkommer ofta.

Felavhjälpningen för mindre fel sköts av automatskötarna. Medan fel av svårare art kräver hjälp från någon av underhållsavdelningarna; elektriska eller mekaniska avdelningen.

Underhållsavdelningarna för egna protokoll över vidtagna åtgärder. Protokollen ifylles av den serviceman, som utfört reparationen. Dessa innehåller uppgifter om vilken del som blivit utbytt, var bytet skedde, varför delen byttes och trolig felorsak. Detta möjliggör för underhållsavdelningen att hålla viss koll, så att inte delar byts i onödan. Om en del har blivit utbytt ofta under en kort tidsperiod innebär detta att felets orsak inte avhjälpes med bytet. Orsaken måste alltså sökas på annat håll.

För ESTA-zonen var det vanligaste bytet under ett år turbinbyte pga. lagerfel. Indikationen för detta byte är oftast varvtalsfel, eftersom klockan inte klarar av att varva upp då lagret är dåligt. Om lagerfel uppstår ofta på samma turbin, kan detta bero på att övertrycksluften till klockan ej fungerar.

Andra vanliga fel som indikeras för ESTA-zonen är: färgmängdsfel, överström, bruten fotocell och oidentifierad kaross.

Av dessa är de två sista av typen mindre fel, som automatskötarna klarar av. Bruten fotocell åtgärdas, eventuellt efter ett antal indikationer, med att fotocellerna rengöres. Åtgärden vid oidentifierad kaross blir att mata in karosstypen i skiftregistret. Vid upprepade indikationer av oidentifierade karosser krävs dock åtgärder från underhållsavdelningen. Det åtgärdas oftast genom att identifieringsfocellernas inställningar justeras.

Vid varvtalsfel, färgmängdsfel och överström krävs dock alltid underhållsavdelningens assistans.

Problemet för underhållsavdelningen är att nya reparatörer saknar de felsökningsrutiner som de äldre rutinerade underhållskillarna har. Ofta byts delar istället för att en ordentlig felsökning göres. Felet blir då tillfälligt avhjälp, men själva grundorsaken till felet kvarstår. Detta problem skulle kunna lösas med en kunskapsbas, där de äldre underhållskillarnas felsökningsrutiner lagras.

En anledning till att delar byts istället för att noggrann felsökning utföres är att underhållsavdelningen arbetar under tidspress. Lackeringslinjen får inte stå stilla för långa stunder, för då blir kostnaderna dryga.

2.3 Färgens beskaffenhet

=====

För att ett godtagbart resultat skall erhållas på lacken måste färgen ha rätt värde på ett antal parametrar. Kontroll av färgen göres kontinuerligt i lackeringsverkstadens färgblandningsrum. Analysen utföres av ett färglaboratorium.

För mellanfärgen gäller att färgen skall ha en viskositet på 29 s vid temperaturen 23 C. Vid andra temperaturer erhålles värdet för viskositeten från viskositetskurvan bildsida 10. Viktigt är också att färgens ledningsförmåga är rätt. Typvärdet är 1750 Ohm med gränserna 1500 - 2000 Ohm. Detta för att ESTA-zonen skall fungera på rätt sätt.

Andra parametrar som är avgörande för lackkvaliteten är luftfuktigheten (skall vara mer än 40%) och färgtrycket (ca. 6 bar).

2.4 Reservdelar

=====

Vid reparationer vid mellanlackslinjen krävs naturligtvis reservdelar. På SAAB används ett internt artikelnummersystem, vilket underlättar framtagandet av reservdel från lagret.

För att underlätta vid felavhjälpningen är det därför av intresse att dessa artikelnummer ingår som en del av kunskapsbasen för felsökning.

Här ges inte någon lista över artiklarna och deras nummer, utan konstateras bara att dessa uppgifter införes, enligt kap.4, i kunskapsbasen.

Kap.3 Val av expertsystemskal

=====

3.1 Hur väljes expertsystemskal?

=====

Som nämnts tidigare är valet av hjälpmedel en viktig del vid utvecklingsarbetet av ett expertsystem.

Expertsystemskalen, som finns att tillgå på marknaden, kan delas upp i stora och små "verktyg". Med stora systemskal menas "verktyg" som kan användas vid uppbyggnaden av system innehållande från 500 till bortåt flera tusen regler. Med små menas system innehållande mindre än ca. 400 regler.

Det finns några viktiga punkter som man måste ta hänsyn till vid val av expertsystemskal:

- Applicerbarhet.

Vilken typ av problem kan systemskalet lösa? Är det t.ex. lämpat för att lösa applikationen i kap.2? Vissa löser problem typ diagnos/receptgivning medan andra är byggda att lösa planeringsproblem.

- Representation, slutsatsdragning och kontroll.

Dvs. vilka strategier används för att representera fakta och för att kontrollera resonemanget, när informationen är otillräcklig, motsägande eller osäker. Man måste kanske ge avkall på viss flexibilitet för att vinna andra fördelar.

- Implementering

Systemskalet som verktyg, får en del av sin styrka från dess mjukvaruomgivning i vilken det arbetar och från den hårdvara det är beroende av. Det kan också ha begränsad applicering på grund av dess ovanliga hårdvarubehov.

- Användar-gränssnitt

Kunskapssystemen varierar vad gäller kommunikation med användarna. Användar gränssnittsfrågor inbegriper förklarande text, grafisk belysning av resonemangsproceduren etc.. Ett annat användar gränssnitt är det som systemutvecklaren använder för att bygga, modifiera, felsöka, utvidga och utveckla kunskapsbasen.

För båda gränssnitten är det viktigt att de är överskådliga, och att hjälpmedel så som lättförståeliga manualer finns att tillgå.

3.2 Olika expertsystemskalalternativ

=====

Vad finns då för olika alternativ att välja på? Endast några exempel från varje grupp (stora och små) skall belysas.

- Små "verktyg"

De små "verktygen" är gjorda för att köras på persondator. Några av de små skalen är ganska triviala och kan inte appliceras på någon reell uppgift, utan används mer som undervisningsmedel och för att belysa hur ett större expertsystem fungerar. Det finns dock undantag.

Några exempel på små skal är MicroSynics, Micro Expert, Expert Ease, ES/P Advisor och Personal Consultant.

De första fyra ingick i ett paket kallat Starter Pack sammantäligt av NCC (National Center for Information on Technology i England) och är förminskade versioner av originalen. Av dessa var MicroSynics och Micro Expert mycket triviala och i stort sätt oanvändbara på större tillämpning, och kommer därför inte upptas i följande analys. De övriga två Expert Ease och ES/P Advisor kommer tillsammans med PC Consultant att belysas närmare.

- Expert Ease

På detta "verktyg" är det relativt lätt att utveckla ett slutsats-träd, som tar sig igenom ett antal möjliga förklaringar för att besluta vilken av dessa användaren verkligen behöver. Nackdelen är dock att kunskapen som matas in i Expert Ease bildar en enda regel. Detta gör att all den kunskap man vill analysera måste vara av samma form.

Uppbyggnaden sker genom att en matris, bestående av möjliga attribut och allmängiltiga rekommendationer vid slutsatsdragningsprocessen, bildas av användaren. Attributen utgöres av de faktorer, som experten anser ändrar den slutgiltiga rekommendationen. Till varje attribut hör en värdemängd och en fråga.

Ett exempel: Om man behöver ett system som ger råd för söndagens aktiviteter är lämpliga attribut väder och familj. Väder kan ha värdena regn och sol. Familj anger om familjen skall följa med och kan ha värdena ja eller nej. Lämpliga råd är museet, stranden och fiska. Följande attributmatris uppsattes:

väder	familj	råd
regn	ja	museet
sol	nej	stranden
		fiska

När attributmatrisen är uppställd skall man ge exempel på olika möjliga kombinationer av väder, familj och aktivitet. En exempelmatris uppställes enligt följande:

väder	familj	råd
regn	ja	museet
sol	ja	stranden
*	nej	fiska

(* betyder här att fiska är en lämplig aktivitet oberoende av vädret om inte familjen är med.)

Från de givna exemplen sammanställer systemet själv en regel.

Familj

ja : väder

regn : museet

sol : stranden

nej: fiska

Genom att definiera en fråga till varje attribut kan en konsultation genomföras. T.ex. för familj: Skall familjen följa med?

Matrisen kan byggas i etapper, och alla attributen som skall ingå behöver inte definieras med det samma. Det är istället så, att man förklarar ett "exempel" i taget.

Ett Expert Ease system kan bara dra slutsatser om en typ av rekommendationer. Eftersom man bara har en regel, oavsett hur många attribut man använder för att dela upp slutsatsdragningsprocessen, kan man inte skriva en regel som manipulerar någon av attributen själv. Det vill säga att Expert Ease är oförmögen att representera en hierarki av regler och kan därför inte behandla mellanresultat.

Slutsatsdragnings- och kontrollprocessen är en algoritm som överför alla exemplen till en slutsatsstabell. Den arbetar sig igenom tabellen genom att ställa frågor till användaren. Dessa frågor delar successivt upp de olika alternativen. Expert Ease's "intelligens" består i dess förmåga att ändra om attributen i slutsatsträdet på ett sådant sätt, att frågorna delar trädet på det mest effektiva sättet.

Man behöver inte kunna mycket om expertsystemsuppbyggnad för att använda Expert Ease. Programmet använder menyer för att lotsa användaren genom processen av uppbyggnad och användande av systemet. Problemet är förstås att välja lämpliga attribut. Expert Ease underlättar på denna punkt genom att tillåta att man matar in så många som man kan tänka sig. Den sorterar sedan igenom dessa för att besluta vilka som är nödvändiga vid uppbyggnad av slutsatsträdet.

- ES/P Advisor

Advisor är lämpat för applikationer där expertkunskaperna redan finns nedskrivna som instruktioner, regler och procedurer. Systemet har målstyrd slutsatsdragningsprocess som styrs genom att kunskapen struktureras i den ordning man vill att den skall betraktas.

Kunskapsbasen i ES/P Advisor skrivs i ett speciellt språk KRL (Knowledge Representation Language) som innefattar text, parametrar, definitioner och regler. Kunskapsbasen skrivs in som en vanlig textfil genom att använda datorns egen editor och kompileras sedan med hjälp av en speciell KRL-kompilator.

Reglerna ger parametrarna värden antingen från andra regler eller genom att en fråga ställs till användaren som ges svarsalternativ. Det finns fyra olika typer av parametrar definierade i KRL; "fact" (har värdet sant eller falskt), "number" (ett numeriskt värde), "category" (en uppsättning av alternativ) och "phrase"

(en kort text).

```
Ett exempel: formed-PIW : 'a PIW has been established'  
fact  
rule  
    been_sick and sick_days>=4
```

För att systemet skall kunna bestämma parametern formed-PIW måste det söka värdet på både been_sick och sick_days.

Här är been_sick en "fact"-parameter medan sick_days är ett tal;

```
sick_days : 'the total number of days sick'  
number  
range 0.. 365  
askable 'What is the total number of days sick that  
employee.. has had?'
```

ES/P Advisor tillåter inte osäkra data och är därför inte lämpat för behandling av kunskap som innehåller tumregler. Men instruktions-, regel- och procedurtexter innehåller sällan osäkerheter.

Vid utveckling av ett system med hjälp av Advisor krävs viss kunskap om hur man fragmenterar en text i parametrar och hur dessa sedan sätts samman till regler. Dock krävs knappast den programmeringskunskap som annars associeras med "kunskapsingenjörer".

Vad som saknas är en lättfattlig menyform som skulle underlätta vid uppbyggnaden av systemet.

- Personal Consultant

PC Consultant är ett systemskal som är utvecklat av Texas Instruments. Fakta representeras med hjälp av parametrar vars värde bestäms under en konsultation. Förutom sitt värde består varje parameter av en frågetext och en förklarande text (translation). Till en parameter kan även en speciell hjälptext knytas som ger information om frågetexten.

En regel testar en parameters värde och drar slutsatser om andra parametrar. PC Consultant's slutsatsdragare är målstyrd. Man börjar med att fastställa ett mål och sedan när en konsultation genomföres, ger målet en startpunkt för den målstyrda sökningen.

Kontroll erhålles främst genom bisatser i reglerna. Osäker information markeras med hjälp av sannolikhetsfaktorer. PC Consultant accepterar "unknown" (okänd) som svar på en fråga och fortsätter resonera med hjälp av tillgänglig information. Regeluppsättning exemplifieras i kap.4.

Vid en konsultation med PC Consultant, kommunicerar användaren med systemet genom att svara på de frågor systemet ställer. Det finns både tillgång till förklarande text och möjlighet att följa det spår som systemet följt vid slutsatsdragningen. Menyer finns tillgängliga som listar lämpliga svar. Skärmen med vilken användaren kommunicerar är mycket genomtänkt, och funktionstangenterna används till att låta användaren svara "unknown" eller för

att fråga systemet.

PC Consultant använder frågor för att leda konstruktören av systemet vid inmatningen av begynnelse informationen till kunskapsbasen. "Verktyget" tillhandahåller flera programmeringshjälpmedel för felsökning av kunskapsbasen.

PC Consultant tillåter även konstruktören att själv skraddarsy systemet, genom att skriva egna programsekvenser i Lisp.

- Stora "verktyg"

Dessa "verktyg" är oftast inte utvecklade för att användas till uppbyggnad av en specifik typ av kunskapssystem. Istället är de utvecklade för att användas till att konstruera andra "verktyg", som i sin tur kan användas till att bygga upp kunskapssystem.

De stora "verktygen" kräver avsevärt större datorkapacitet jämfört med de små. Eftersom kunskapsbaserna ofta byggs upp i något logiskt språk t.ex Lisp krävs speciella kompilatorer (Lisp-kompilatorer är ett exempel). De speciella kompilatorerna kräver stor datorkapacitet.

När man arbetar med den här typen av system (ofta kallade hybridssystem) måste man först bestämma vilka tekniker eller strategier som skall användas. När väl dessa val är gjorda, använder man "hybridverktyget" till att skapa ett system som sedan kan användas till att bygga upp kunskapssystemet. Dvs du har stor flexibilitet. Men smakar det så kostar det. Kostnaden för denna flexibilitet är ansevärd. Dessutom krävs större kunskaper om kunskapsingenjörskapet och om symbolisk programmering för att kunna utnyttja "verktyget" effektivt.

För närvarande kan de flesta hybridsystemen betraktas som forskningsverktyg snarare än verktyg som snabbt kan användas till att utveckla ett expertsystem.

Nedan följer en uppräknig av några "stora" system med kommentarer.

- ART (The Automated Reasoning Tool)

ART består av fyra huvuddelar: ett kunskapsspråk, för att uttrycka fakta och relationer; en kompilator, för att konvertera kunskapsspråket till Lisp; en "tillämpningsenhet", som är en slutsatsdragare; och en utvecklingsmiljö, som innefattar felsökninghjälp och spår-sökningsfunktion.

ART är ett mycket generellt verktyg, som kan appliceras på många problem. ART är också en mycket kraftfull programmeringsmiljö, som i händerna på en skicklig kunskapsingenjör kan fås att uppträda på en mängd olika sätt.

- KEE (The Knowledge Engineering Environment)

KEE är ett hybridverktyg, som från början utvecklats från komplexa analys- och planeringsapplikationer.

KEE har använts till att bygga ett antal mycket använda kunskapssystem för genetisk ingenjörskonst.

Systemet är ett exempel på objektorienterad programmering. Fakta och regler representeras som objekt eller "frames", som har etiketterade "fack" innehållande antingen värden eller metoder att erhålla värden på.

KEE integrerar "framebaserade" och regelbaserade resonemangstekniker för att beskriva strukturer och uppföranden snabbt. Det rambaserade systemet möjliggör att förklarande kunskaper och tillvägagångssätt knyts till varje objekt.

- Epitool

En produkt som utvecklas av Epitec AB i Linköping.

Epitool är ett hybridverktyg, som kombinerar objektorienterad programmering och regelbaserad programmering. Systemet använder sig av både framlänges och baklänges målsökning.

Till skillnad från t.ex. KEE, består Epitool inte av något underprogrampaket i LISP, istället innehåller Epitool ett eget programmeringsspråk (utvecklat av Epitec). En annan skillnad är att "runtimeversioner" kan byggas, som kan köras t.ex. på en IBM AT (persondator)

3.3 Summering

=====

I detta kapitel har det försökts, att belysa vilka olika hjälpmedel det finns vid uppbyggnaden av en kunskapsbas. Det man måste beakta vid val av verktyg är förutom punkterna i avsnitt 3.1 också t.ex. hur mycket pengar och arbete man är beredd att lägga ner på ett kunskapssystem. Kostnaden för ett stort systemskal ligger på mellan 300 000 och 600 000 kronor. Därtill kommer kostnaden för själva utvecklingen, som kan ta från 1/2 år till något år.

Om man däremot är beredd att dra ner på kravet på flexibilitet kan ett PC-baserat systemskal vara en möjlighet. De små systemskalen kan inköpas till en kostnad av ca. 1/10 av kostnaden för ett stort. Ibland även lägre.

Något som de stora verktygen har men de små oftast saknar är en kraftfull grafisk representation av kunskapssystemet. Vid t.ex. fel-diagnostisering är det till stor hjälp, om felsökningsträdet kan representeras grafiskt.

När det gäller att applicera ett expertsystem på en lackeringslinje, som styrs av ett styrsystem, skulle det vara fördelaktigt om man kunde integrera kunskapsbasen med styrsystemet på ett sådant vis, att kunskapsbasen kan ta tillvara styrsystemets signaler. Problemet är att skapa ett gränssnitt mellan kunskapsbasen och styrsystemet. Det är mycket viktigt att belysa att eventuell integrering med befintligt system måste ske redan vid början av utvecklingsarbetet. Detta göres dock inte inom ramen för detta examensarbete.

Av nämnda alternativ kan man säga att det verktyg som närmast kommer i fråga för detta examensarbete är PC Consultant, som är ett relativt lättarbetat hjälpmedel.

Kunskapsbasen uppbygges relativt lätt genom uppsättande av regler inneslutna i regelgrupper. Detta visar sig vid prototypframtagningen (se kap.4)

Kap.4 Framtagande av prototyp

=====

4.1 Problemets art

=====

Första steget vid uppbyggnaden av kunskapsbasen är att klart definiera vilken typ av problem systemet skall lösa. För att avgränsa omfattningen valdes ESTA-zonen som lämplig inriktning för felsökningssystemet. Anledningen härtill är att ESTA-zoner finns vid många lackeringslinjer. Systemet blir därmed en applikation med stor användning.

För ESTA-zonen kan ett antal feltyper uppsättas. Varvtalsfel, färgmängdsfel och överström är de vanligaste feltyperna av återkommande karaktär. Dessa användes som utgångspunkter för felsökningen och utgör grunden vid uppbyggnaden av systemet.

Systemet är inte låst vid dessa feltyper utan kan i princip utökas i det oändliga.

4.2 Strukturering

=====

Det största arbetet vid uppbyggnaden av kunskapsbasen är själva struktureringen av kunskapen. Det är inte lätt att i skriven form återge hur underhållskillarna gör sina felsökningar. Det är inte heller lätt för underhållskillarna att klart definiera hur en felsökning går till.

För att lättare kunna hantera kunskapen gjordes ett felsökningsträd. I vilket kunskapen fylls på efter hand. Felsökningsträdets uppbyggnad visas i bilaga . Felsökningar följer nämligen ofta en trädstruktur, där man väljer väg beroende på vilket svar man erhållit från en undersökning.

Det slutgiltiga trädets har erhållits efter ett antal revideringar. Detta kan dock i princip förfinas ytterligare.

Insamlandet av felsökningsrutinerna är ett tidskrävande arbete. Det medför många intervjuer och diskussioner om strategier. Det är med rätta som kunskapsinsamlingen betraktas som en flaskhals vid uppbyggnaden av expertsystem.

4.3 Uppbyggnad av kunskapsbas

=====

Med hjälp av expertsystemskalet Personal Consultant, se kapitel 3, byggdes först en "stomme" av påhittade fel och felorsaker.

Detta gjordes dels för få större förståelse för funktionen hos PC Consultant och dels för att finna lämpliga frågor till intervjuerna med underhållskillarna.

Efter de inledande intervjuerna började själva uppbyggnadsfasen.

Principen, som användes i PC Consultant, är att varje fråga i trädet ersätts med en parameter. Parametrarna sammanlänkas sedan med hjälp av regler. Reglerna består av "if - then" satser och sammanlänkningen sker genom att systemet söker efter svar på parametrarna i "if"-satsen. Svaret kan ges av användaren eller fås från

"then"-satsen i någon annan regel, därmed bildas en kedja av regler.

Ett exempel: regel nr:3

```
If färg_klockvent = ja and delfel_funn  
Then ingen_färg_funn;
```

Vid exekveringen av denna regel kommer användaren att få frågan, om det finns någon färg fram till klockventilen. Om svaret blir ja kommer systemet att försöka finna värdet på parametern delfel_funn. Denna har ingen egen fråga utan värdet fås från nästa regel i kedjan. Har delfel_funn värdet sant, har alltså parametern ingen_färg_funn också värdet sant och kedjan nystas upp.

Det som sätter igång själva sökprocessen är ett mål (goal), som definierats och ges värde genom de olika reglerna.

Till varje parameter finns möjlighet att knyta en fråga (prompt), olika svarsalternativ (expect) eller hjälptext (help). Frågan är den som senare visas vid konsultationen, tillsammans med svarsalternativen. Om användaren vid konsultation inte riktigt förstår frågan eller inte hittar delen som frågan syftar på, kan hjälp erhållas med "help"-kommandot. Då visas den text som hjälptexten innehåller.

Till varje regel knyts en förklarande text (explanation), som anger varför en viss fråga ställs. Denna text visas då kommandot "why" ges.

Ett stort problem vid uppbyggnaden var, att efter uppdateringen av en gammal regel, erhålla rätt exekveringsordning för reglerna. En regel med lågt ordningsnummer kunde efter uppdatering erhålla ett högre ordningsnummer. Detta problem löstes genom att en sk. "utility" sattes, så att regler på samma nivå i trädet erhöill fallande "utility"-tal efter vilken ordning de skulle exekveras.

"Utility" representerar ett nummer, som används för att gradera reglerna efter hur pass viktiga de är, för att bestämma värdet på den sökta målparametern (utility=nyttighet).

Reglerna i PC Consultant är bundna i regelgrupper (frames). För ESTA-zonen definierar varje feltyp en regelgrupp. Således finns tre regelgrupper fel varvtal, högspänningsfel och fel färgmängd.

För att binda ihop dessa tre regelgrupper användes en huvudregelgrupp, i vilken målet "fel funnet" definierades.

Om man senare vill införa fler feltyper, är det bara att definiera en ny regelgrupp, som då får innesluta feltypens regeluppsättning. Det är med andra ord ganska lätt att fylla i nya feltyper i systemet, då sådana har hittats.

Det är däremot inte lika lätt att fylla i nya felorsaker för redan definierade feltyper. För detta krävs att man sätter sig in i hur reglerna har bundits samman, så att man kan bryta upp en kedja och lägga till en ny länk.

Systemet är alltså tyvärr inte lätt att uppdatera, då nya fel och felorsaker påträffas.

En viktig aspekt som man måste ta hänsyn till är systemets storlek kontra exekveringstid. Allteftersom antalet regler i syste-

met ökar, ökar tiden för en konsultation.

Troligen finns en gräns för PC Consultant kring ca. 300 regler. Om detta antal överskrids blir exekveringstiden alldeles för lång. I nuvarande skick innehåller systemet ca. 80 regler, och redan här börjar viss fördröjning märkas.

Alternativet för att snabba upp processen är att välja något större systemskal med ökade kostnader som följd (se kap. 3).

4.4 Konsultation av ESTA-zon

=====

En konsultation med kunskapsbasen ESTA-zon startas genom att kommandot "Consult" inskrives på skärmen. På skärmen kommer då namnen på existerande kunskapsbaser upp.

Man gör hela tiden val genom att flytta kursern upp eller ner med hjälp av piltangenterna, i vissa fall även i sidled. När val gjorts tryck return.

När menyn över feltyper visas väljes den typ av fel som kommer ifråga just för tillfället.

Under konsultationens gång kan hjälp erhållas, för en viss dels placering eller annat av intresse, genom att trycka på F1 tangenten.

Om F2 tangenten tryckes ner kommer en meny fram. Från vilken val kan göras: "Continue" (= fortsatt exekvering), "Why" (= varför vill systemet ha reda på en viss sak?), "Review" (= ger möjlighet att ändra ett svar), "Restart" (= avbryter pågående konsultation och börjar om från början), "Track on/off" (= ger möjlighet att få konsultationsgången utskriven på skärmen), "How" (= efter att systemet dragit en slutsats (conclusion) kan man få reda på resonemangskedjan), "Exit" (= Avbryter konsultationen helt).

Systemet är med andra ord mycket lätt åtkomligt för varje användare. Utan någon som helst kunskap om hur systemet är uppbyggt, kan en konsultation utföras.

Kap.5 Sammanfattning

=====

Det är med hopp om att den framtagna kunskapsbasen, skall komma till användning, både inom Satt Controll och på SAAB i Trollhättan (i sitt nuvarande skick eller en förbättrad variant), som jag skall försöka sammanfatta detta examensarbete.

Arbetet som sådant har gett en inblick både i hur expertsystem fungerar och hur lackering av bilar går till, samt hur felsökningen vid SAAB utföres. Det har därför varit en mycket stimulerande uppgift att arbeta med.

Klart är att expertsystem (kunskapsbaser) och artificiell intelligens är ett område som kommer att utvecklas till något stort inom industrin. Frågan är bara när det stora genombrottet skall komma.

Den gängse attityden hos de flesta företagen är att vänta och se tills andra gjort sina misstag. Denna attityd bidrar till att utvecklingen inom området saktas ner.

Examensarbetet har visat, att man på ganska kort tid kan bygga upp ett fungerande felsökningssystem, trots att förkunskaper saknas.

Den framtagna kunskapsbasen är i sitt nuvarande skick mycket användbar t.ex. för upplärning av nya underhållsskillar.

Det som saknas är någon typ av grafisk representation av sökträdet och sökstrategierna i kunskapsbasen (detta är en brist i expertsystemskalet). En annan, kanske svårare brist, är att systemet tyvärr inte är lätt att uppdatera, då nya fel och felorsaker påträffas.

Ett problem med PC Consultant är dess begränsning vad gäller antalet regler. Redan vid ca. hundra regler kan märkas viss fördröjning av exekveringstiden. Detta innebär, att om man planerar att göra ett mer omfattande felsökningssystem, krävs troligen ett större expertsystemskalet än PC Consultant. Detta medför givetvis större kostnader.

Kap.6 Litteraturförteckning

=====

Följande facklitteratur utgör en del av de informationskällor, som utnyttjats vid sammanställningen av denna rapport:

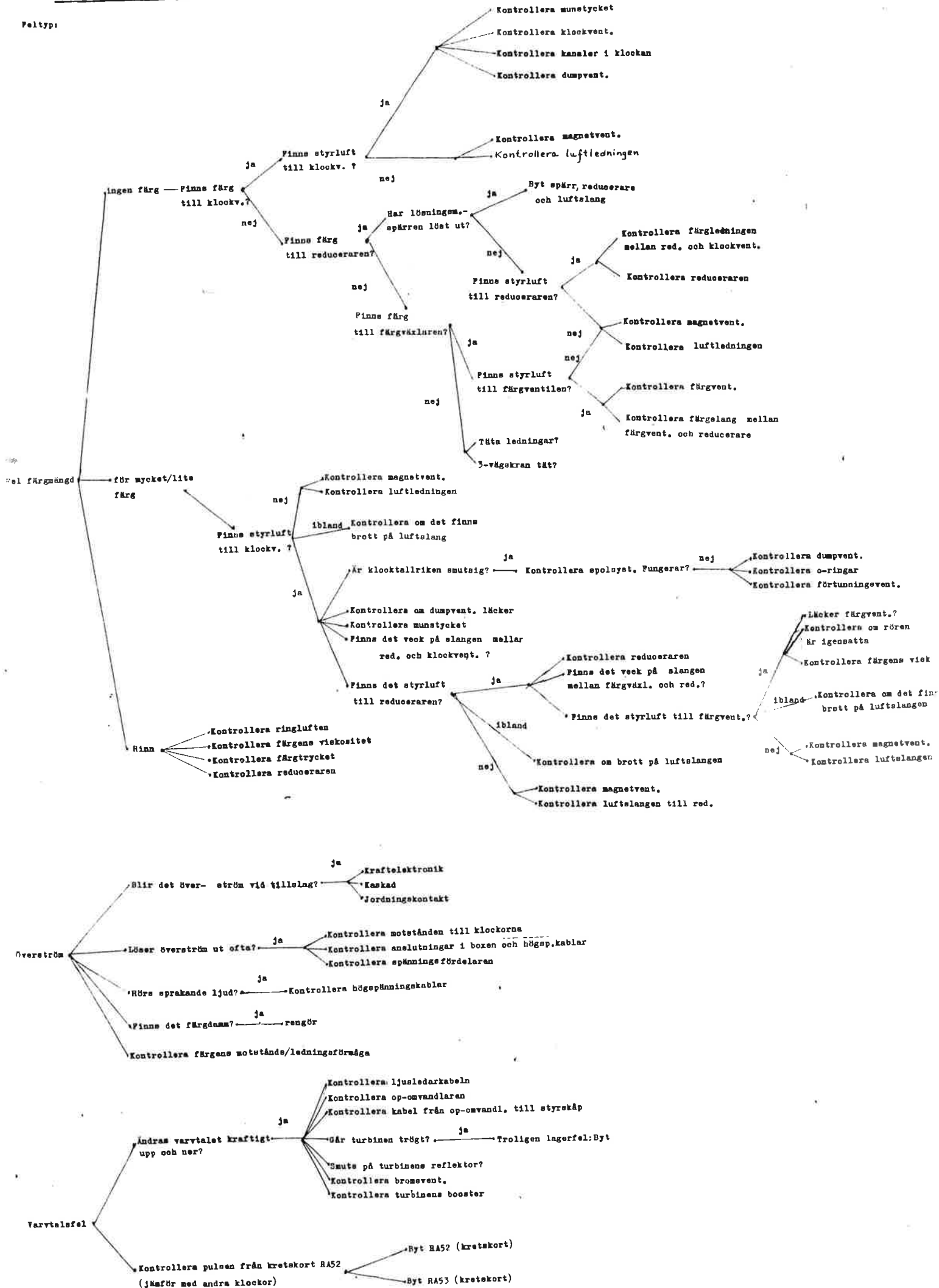
- Kunskapsbaserade expertsystem; S Hägglund & H Grunditz (En Me-
kanpublikation)
- Expert Systems; P Harmon & D King
- Building Expertsystems; F Hayes-Roth & al
- LISP; P H Winston & B Horn.

BILAGOR: A - Felsökningsträd för ESTA-zonen
B - Bilder och skisser
C - Programlistor över kunskapsbasen

A - Felsökningsträd för ESTA-zonen
=====

Felsökningsträd för ESTA-zonen

Feltyp:



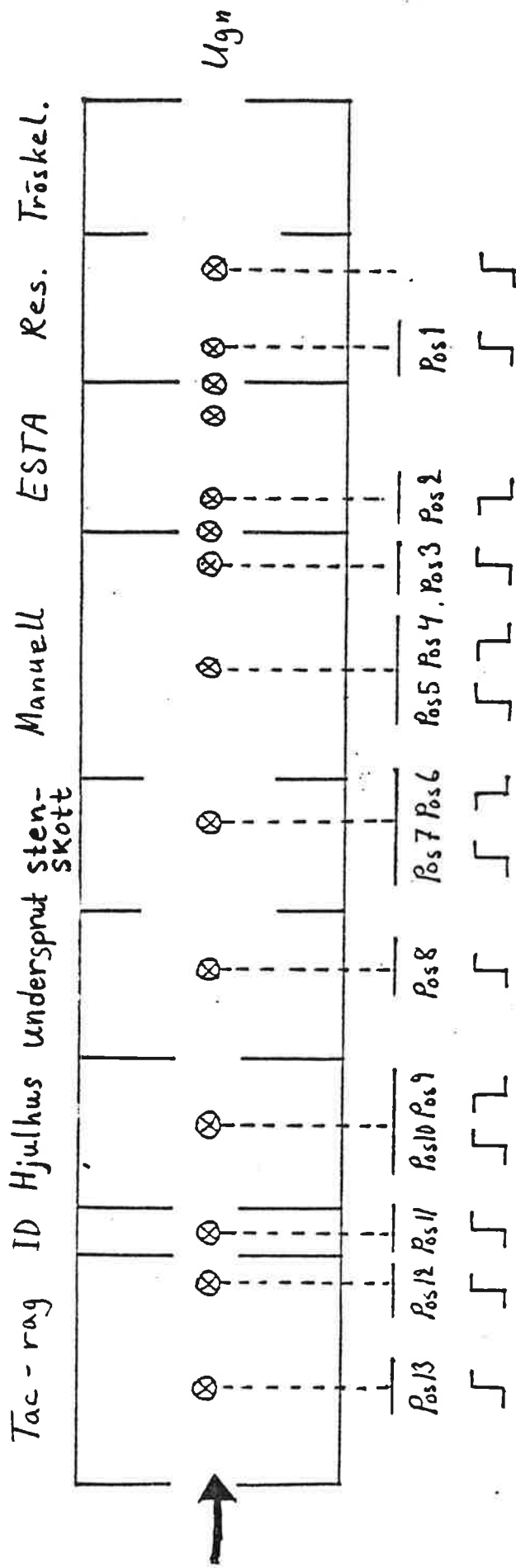
B - Bilder och skisser

=====

- 1) Skiss över mellanlacken
- 2) Identifiering och omvandling av typer i mellanlacken
- 3) Skisser över ESTA-zonen
- 4) Principschema för spruthuvud
- 5) Förklaring till principschema för spruthuvud
- 6) Pneumatikschema
- 7) Blockschema för varvtalsreglering
- 8) Principschema för opto-elektronik
- 9) Högspänningsaggregatens uppbyggnad
- 10) Viskositetskurva för mellanfärgen

Bild 1: Skiss över Mellanlacken

Zon:

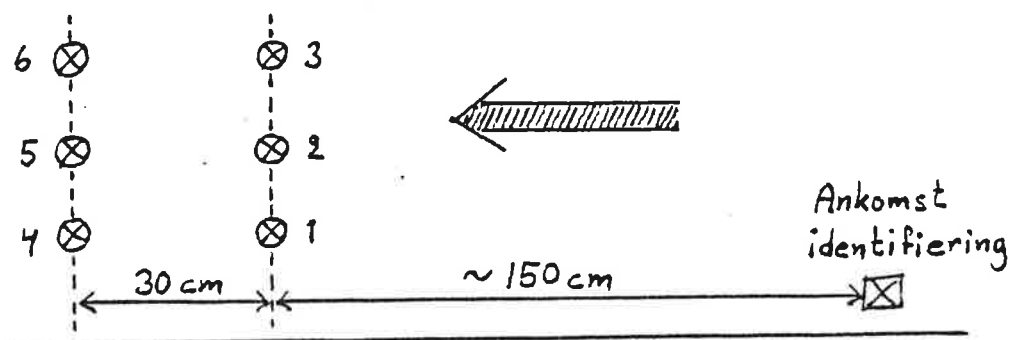


┌ Betyder att man kommer till denna position då initiatorn blir påverkad
└ " " " " " " " " " " " opåverkad

IDENTIFIERINGEN

2.

FOTOCCELL (mottagare) NR:

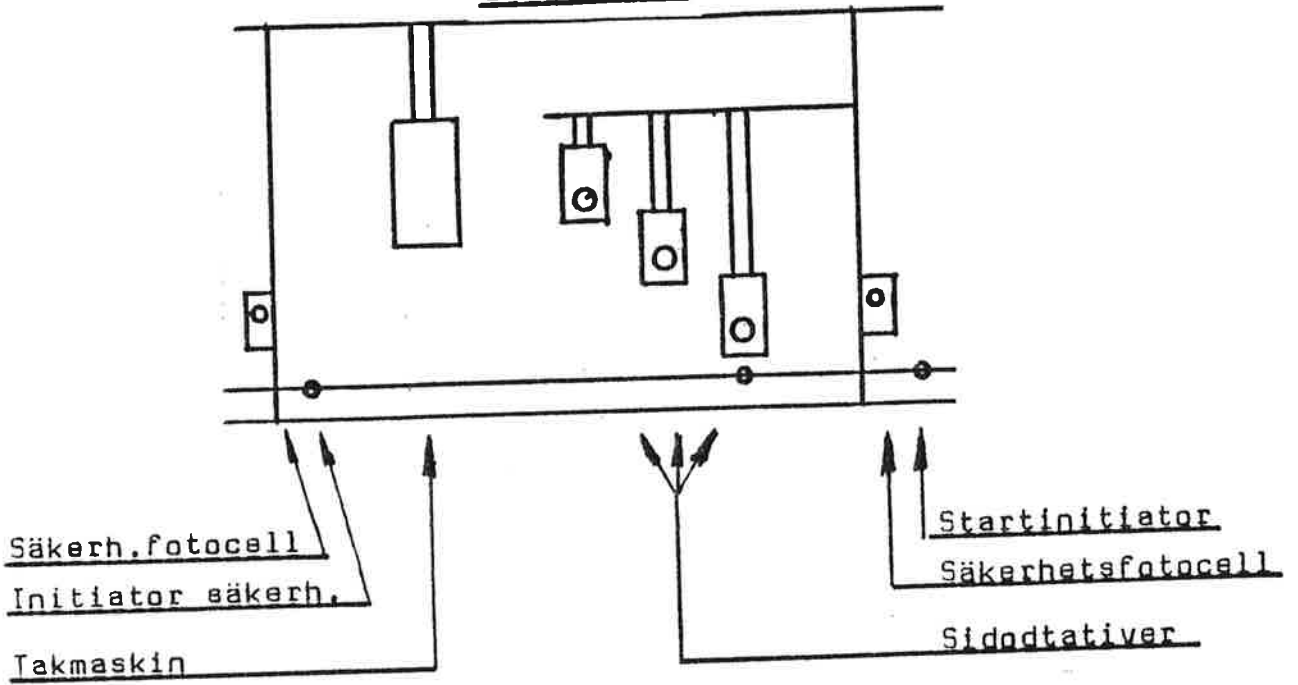


OMVANDLING AV TYPER I MELLANLACKEN

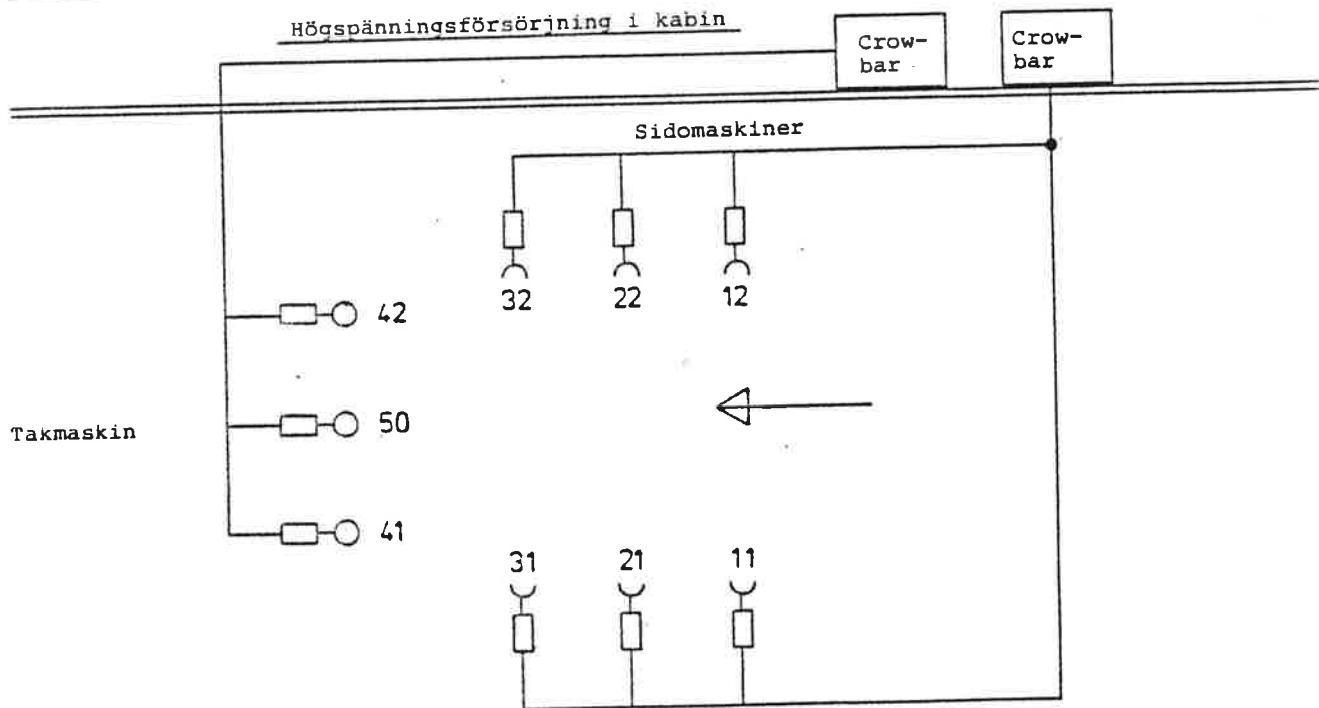
<u>ID-TYP</u>	<u>KLARTEXT</u>	<u>UNDERSPRUT</u>	<u>LINJÄRMASKIN</u>	<u>ESTA</u>	<u>TRÖSKELLACK</u>	<u>OMVANDLING STARTADDRESS (HEX)</u>
1	900 2d utan SL	1	1	1	1	2000
2	900 2d med SL	1	1	2	1	2004
3	900 4d utan SL	1	1	1	1	2008
4	900 4d med SL	1	1	2	1	200C
5	900 3d utan SL	1	1	3	1	2010
6	900 3d med SL	1	1	4	1	2014
7	900 5d utan SL	1	1	3	1	2018
8	900 5d med SL	1	1	4	1	201C
9	9000 4d utan SL	2	2	5	2	2020
10	9000 4d med SL	2	2	6	2	2024
11	9000 5d utan SL	2	2	7	2	2028
12	9000 5d med SL	2	2	8	2	202C
13	9000 4d med glas SL	2	2	9	2	2030
14	9000 5d med glas SL	2	2	10	2	2034

(SL = SOLLUCKA)

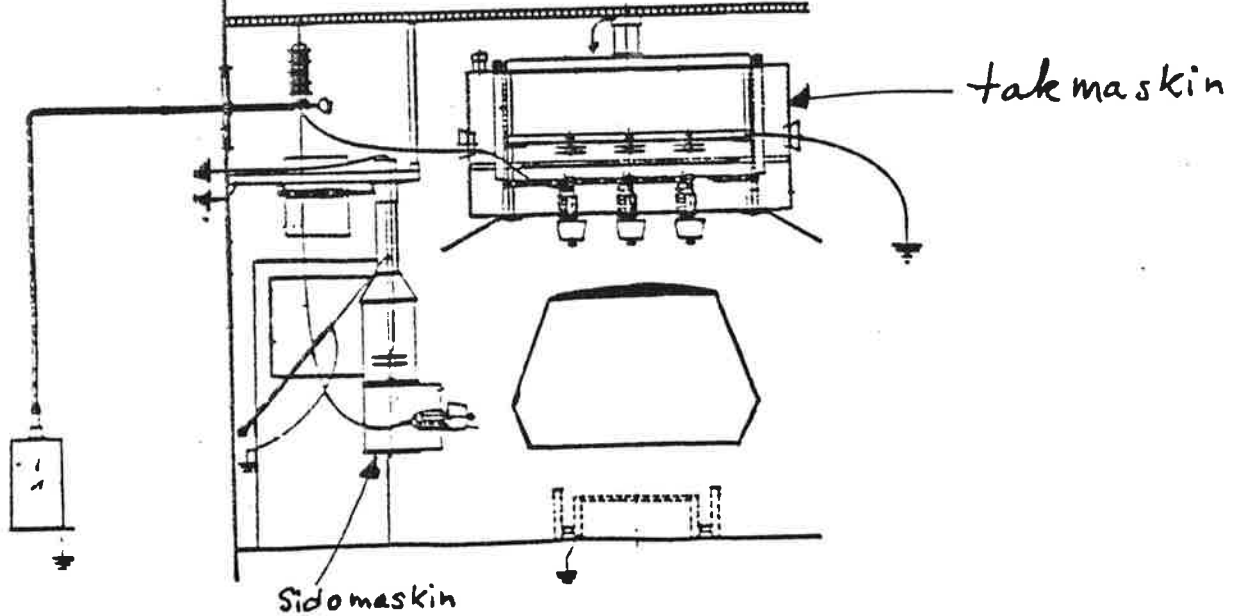
Esta - Zon

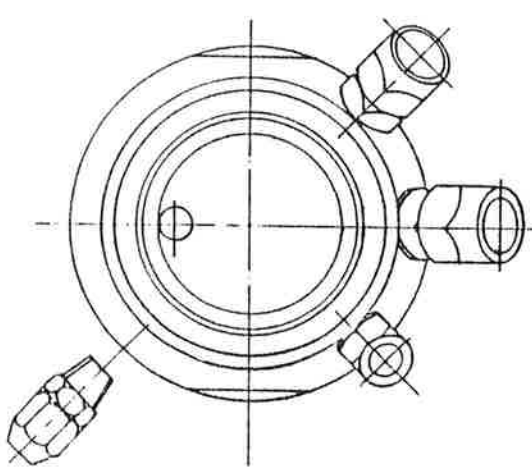
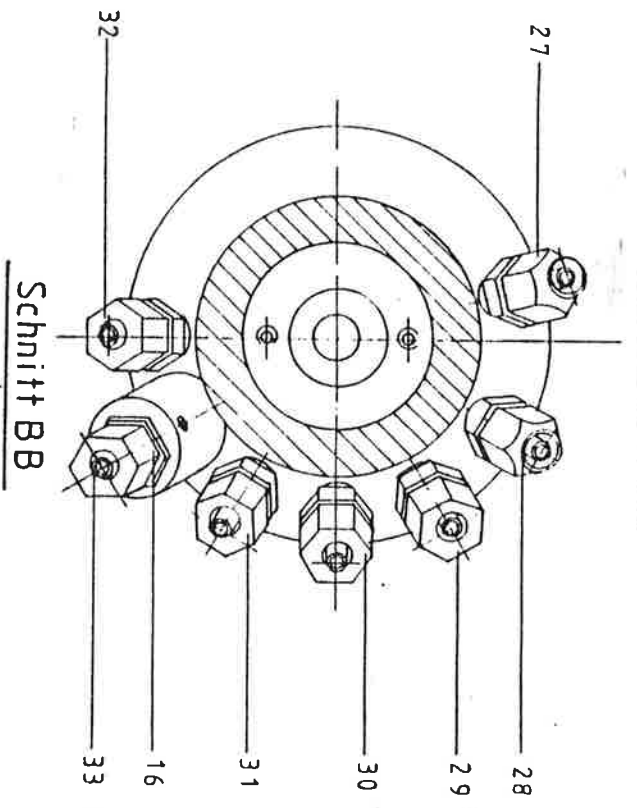
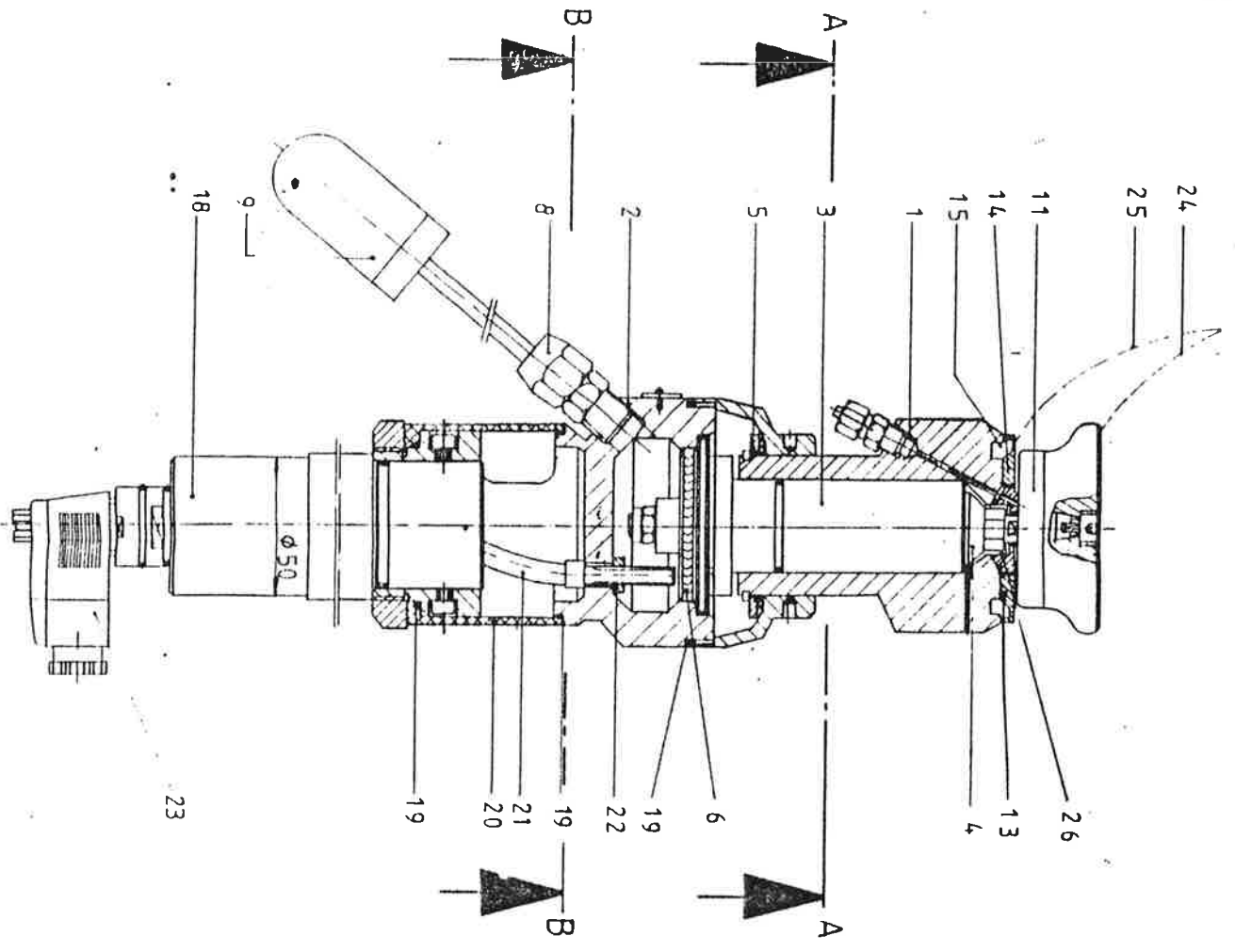


Högspänningsförsörjning i kabin





Stömkretsen vid ESTA-automat





Schnitt A-A

Schnitt BB

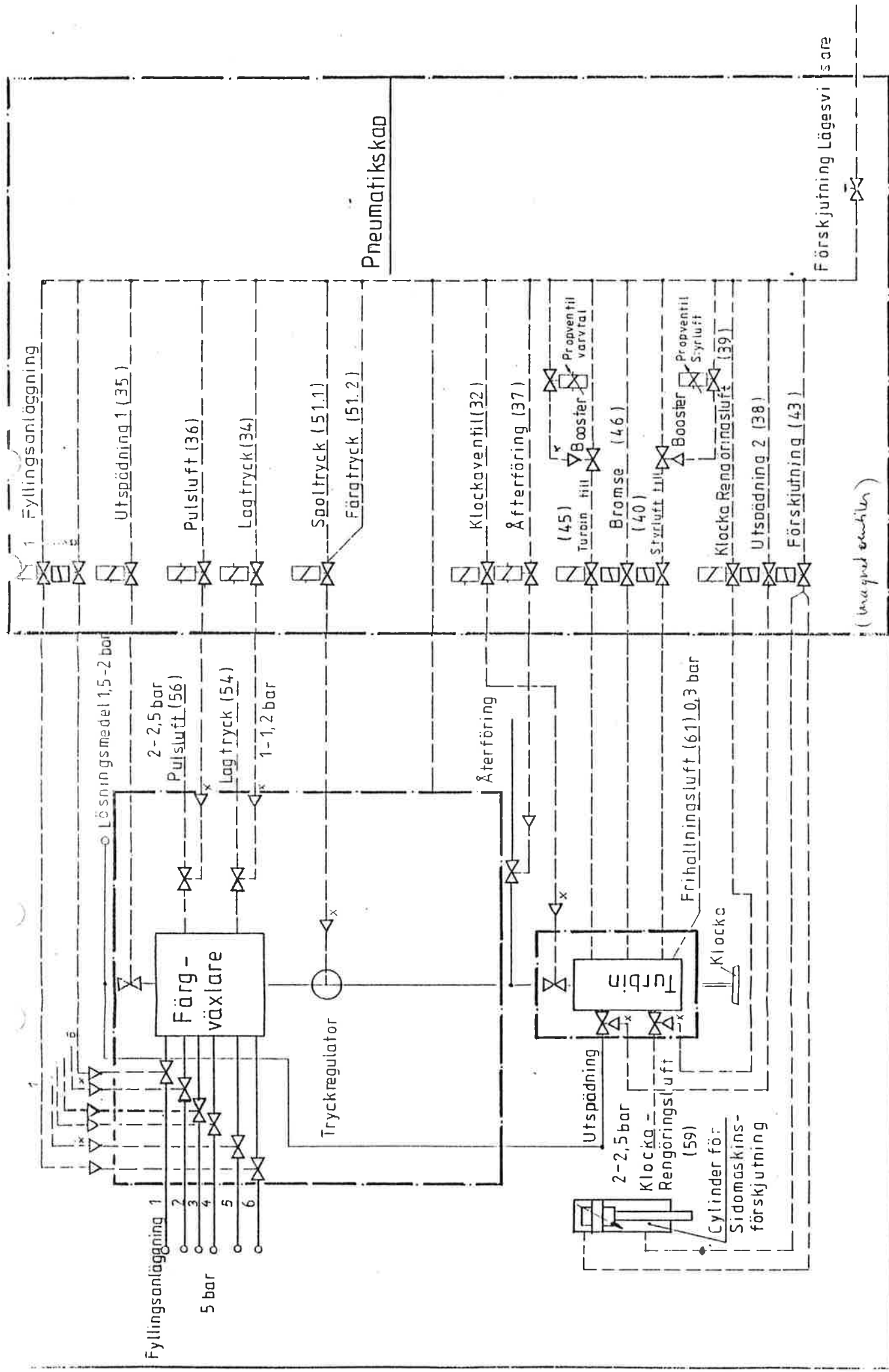
				<small>Technische Zeichnung</small> <small>Herstellungsgang</small> <small>Prüfung</small> <small>Abnahme</small> <small>Abfertigung</small> <small>Montage</small> <small>Einbau</small> <small>Wartung</small> <small>Reparatur</small> <small>Abbruch</small> <small>Abgabe</small> <small>Abnahme</small> <small>Abfertigung</small> <small>Montage</small> <small>Einbau</small> <small>Wartung</small> <small>Reparatur</small> <small>Abbruch</small> <small>Abgabe</small>	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Bearb.	Datum
				Genar	
				Norm	
			nicht tolerierte Maße		
			nach DIN 7168		
				Modell	
				Principschema sprufluvid Ransburg Turbobell	
				Star	
				B	



Die elektrostatische Beschichtungstechnik

Förklaring till framställning av Ransburg Turbobell-sprüthuvud:

- Pos. 1 Luftduschenhet
- 2 Turbinhus
- 3 Höghastighetsspindel
- 4 Labyrintpackning
- 5 Fästdelar till 3
- 6 Turbinhjul med reflektor
- 7 Anslutning drivluft
- 8 Anslutning utskjutningsluft
- 9 Stötdämpare
- 10 Anslutning bromsluft
- 11 Höghastighetsklocka
- 12 Fästskruv för klocka
- 13 Hållare för färgrör
- 14 Lackluftring (ringluft)
- 15 Ringluftkammare
- 16 Klockventil för lack eller lösningsmedel (spolning)
- 17 Avloppshål (Obs: Monteringsläge lodrätt!)
- 18 Initiator
- 19 O-ringar
- 20 Skyddstub
- 21 Fiberoptik (sändare + mottagare)
- 22 Fästdelar till 21
- 23 Impulsgivare
- 24 Färgutsläppskula
- 25 Styrluftutsläppskula
- 26 Frigöringsluftutsläpp
- 27 Frigöringsluft (övertrycksluft)
- 28 Ringluft
- 29 **Förtunning**
- 30 Lösningsmedel för klockrengöring (invändigt) (förtunning)
- 31 Ingång klockventil (material) (färg in)
- 32 används inte (dump.)
- 33 Styrluft klockventil
- 34 Högsämningsanslutning



Pneumatikskad

Förskjutning Lägesvissare

(Inlagd av ...)

ANLÄGGNINGENS NAMN	Uppställningsort	Beställnings Nr.	Bladnr.
Turbobell	Gravins	3.12.652.P0.127	1
Proj. No.	Uppr. No.		
013915	And. No.		
0	Mod. No.		

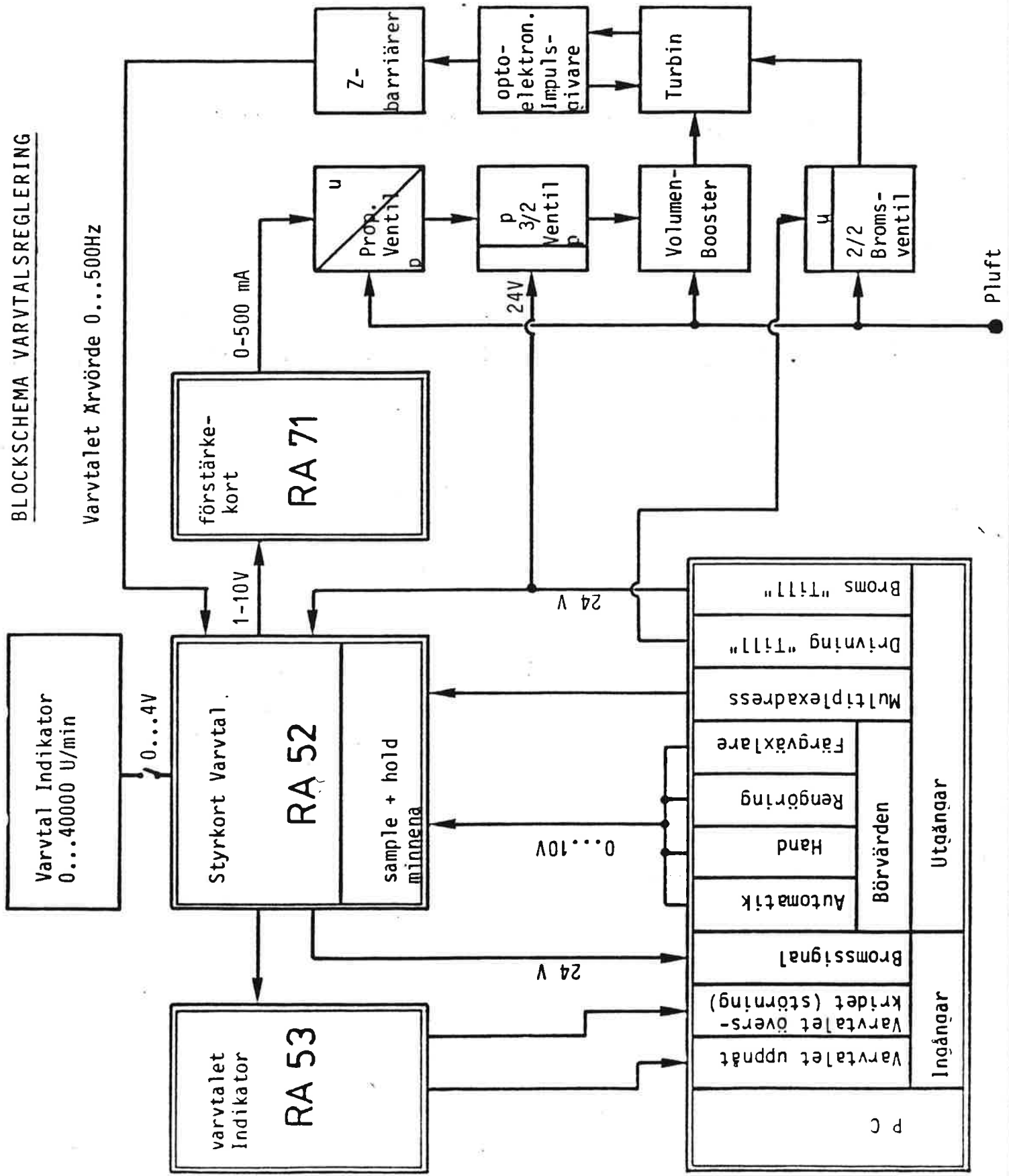
Pneumatikschema

Wahrhafte sowie verweiltung deset, unenad, gestalt, anse, nicht machrecht, derenitz, zuvermählten verhältnissen zu schaden, als heimlich für den Fall der Patentierung oder der Eintragung vorzubereiten

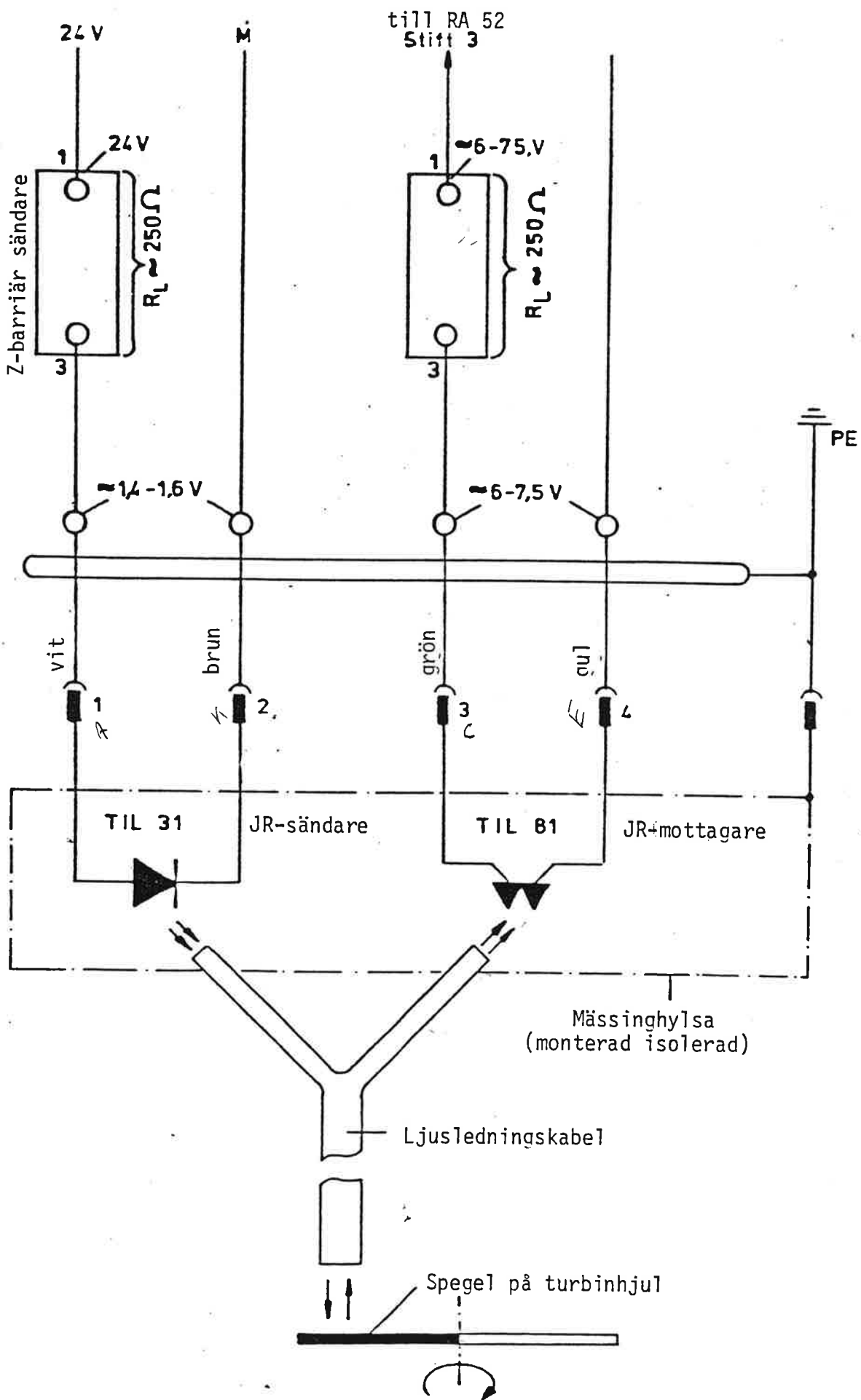


BLOCKSCHEMA VARVTALSREGLERING

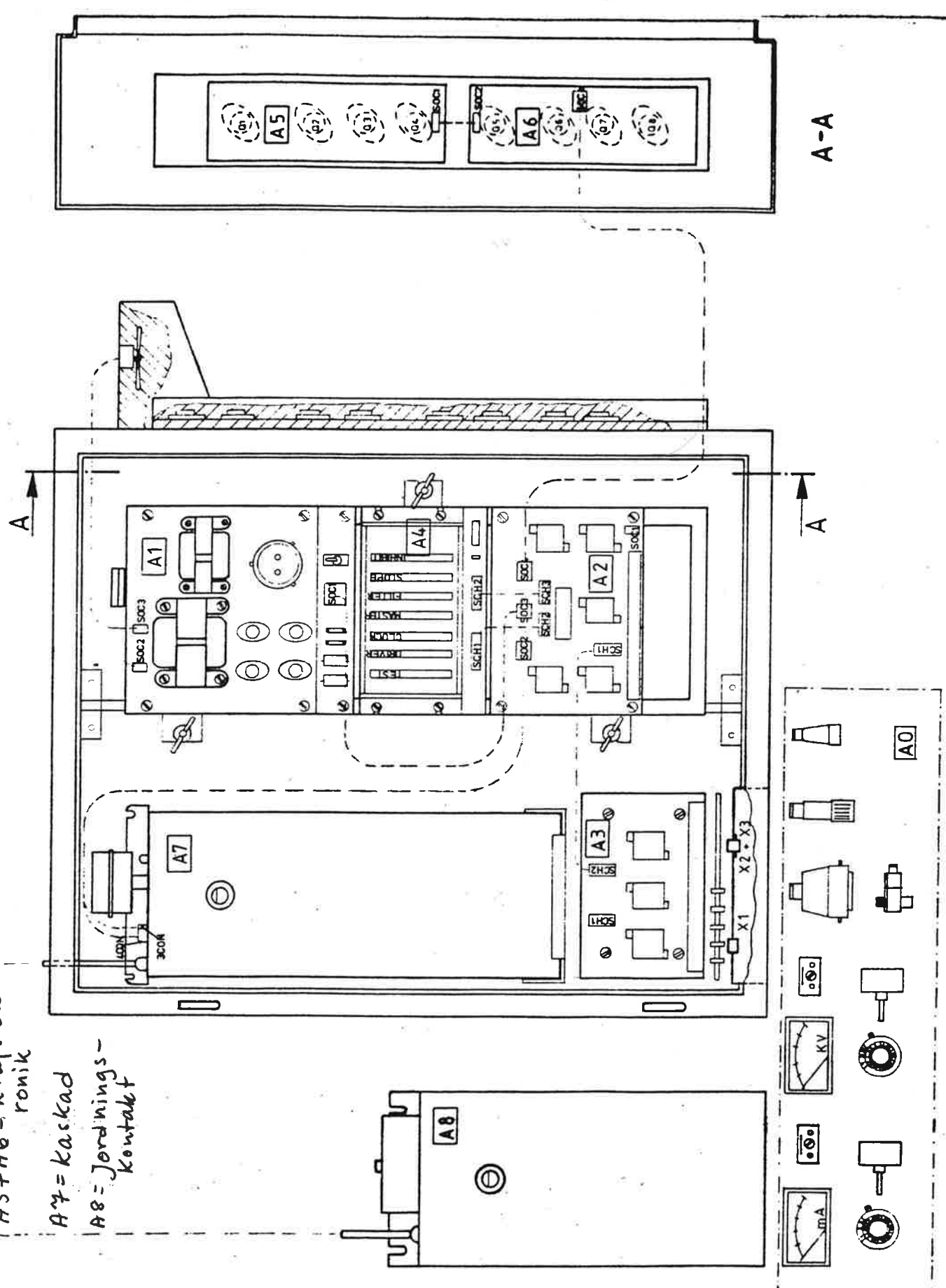
Varvtalet Ärvörde 0...500Hz



Principschema för optoelektronisk impulsmottagning vid turbinen



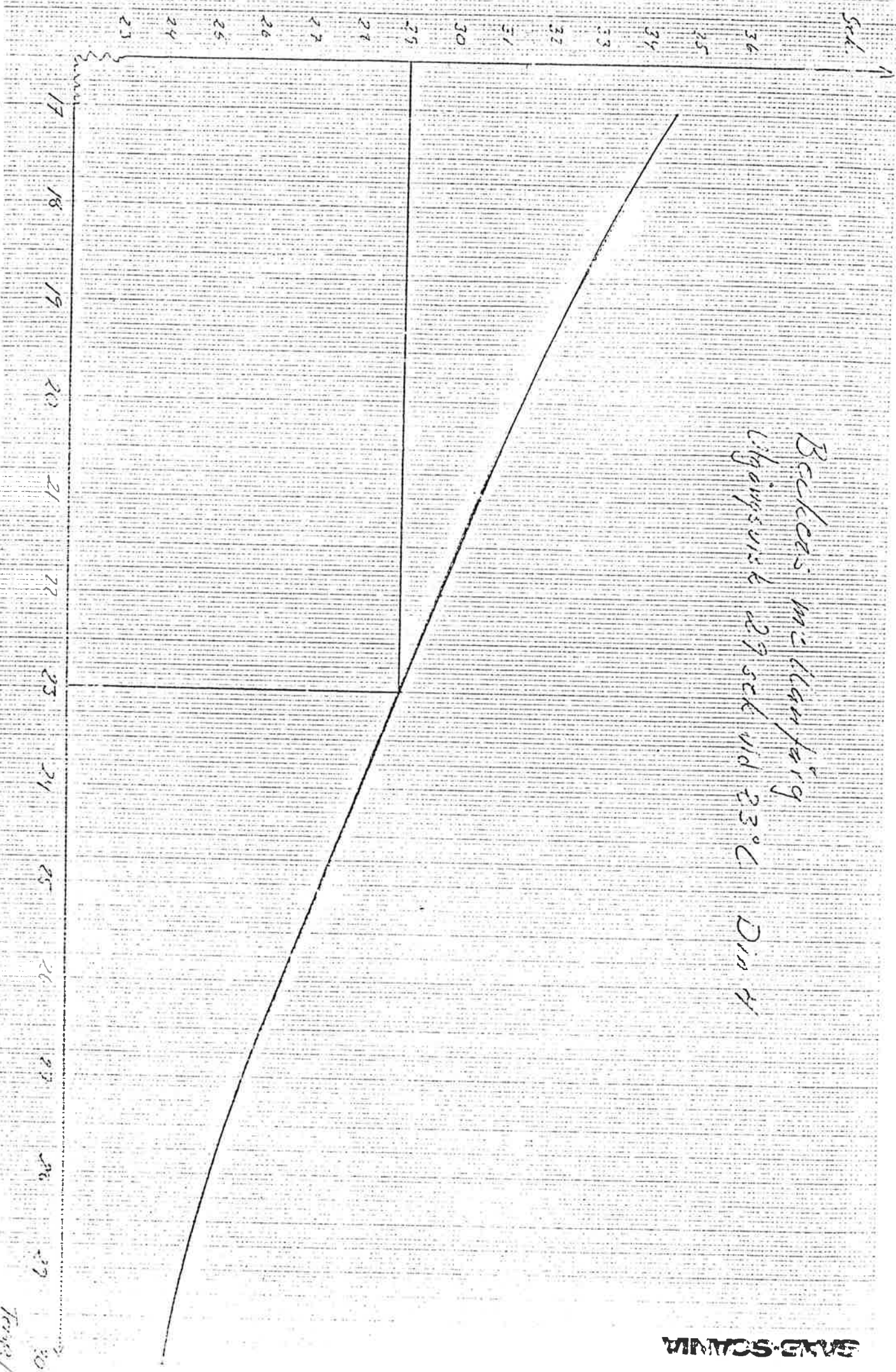
A5+A6 = Kraft elektronik
 A7 = Kaskad
 A8 = Jordiningskontakt



RANSBURG GMBH 6056 Heusenstamm	Bezeichnung Stromlaufplan		1982	Dot	Name	Zeichnungs-Nr.	Blatt
	Anlagentyp						Anz. Nr.
	Kunde						
Crowbar 2,5		Brunnennaehersicht		12660 E			

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfaeltigung und Verbreitung ist ohne schriftliche Genehmigung der Ransburg GmbH.

Beckets millanfang
Ligawassers 27 sek und 23°C Din H



C - Programlistor över kunskapsbasen
=====

Rule Group FÄRGMÄNGDSFEL-RULES

RULE002 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FELTYP = FEL_FÄRGMÄNGD AND (FÄRGMÄNGD = INGEN_FÄRG AND INGEN_FÄRG_FUNN)
OR (FÄRGMÄNGD = FÖR_MYCKET/LITE_FÄRG AND MÄNGDFEL_FUNN) OR (FÄRGMÄNGD =
RINN AND RINN_FUNN)
THEN: FELMÄNGD_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FELTYP FEL_FÄRGMÄNGD)
 (\$OR
 (\$AND
 (SAME FRAME FÄRGMÄNGD INGEN_FÄRG)
 (SAME FRAME INGEN_FÄRG_FUNN))
 (\$AND
 (SAME FRAME FÄRGMÄNGD FÖR_MYCKET/LITE_FÄRG)
 (SAME FRAME MÄNGDFEL_FUNN))
 (\$AND
 (SAME FRAME FÄRGMÄNGD RINN)
 (SAME FRAME RINN_FUNN))))

ACTION: (DO-ALL

 (CONCLUDE FRAME FELMÄNGD_FUNN YES TALLY 100))

EXPLANATION: (Om färgmängdsfelet finns inom området för någon av de angivna
 typerna, så kan feldiagnos erhållas. I annat fall kan ej
 felsökningssystemet ge någon hjälp.)

RULE003 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRG_KLOCKV = JA AND FÄRG_KLOCKV_FUNN
THEN: INGEN_FÄRG_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FÄRG_KLOCKV JA)
 (SAME FRAME FÄRG_KLOCKV_FUNN))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME INGEN_FÄRG_FUNN YES TALLY 100))
UTILITY: 100

EXPLANATION: (Om det finns färg i ledningen fram till klockventilen, kan
 felet förmodas ligga mellan klockventilen och utflödet.)

RULE004 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: STYRLUFT_MLVUKV = JA AND DOLFEL_FUNN
THEN: FÄRG_KLOCKV_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME STYRLUFT_KLOCKV JA)
 (SAME FRAME DOLFEL_FUNN))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME FÄRG_KLOCKV_FUNN YES TALLY 100))
UTILITY: 100

EXPLANATION: (Om det inte finns styrluft fram till klockventilen, kan inte
 klockventilen styras på rätt sätt. Detta kan vara anledningen
 till fel färgmängd.)

RULE005 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: MUNSTYCKE_KLOCKA = JA
THEN: DOLFEL_FUNN AND PRINT "Byt munstycket, artikel nummer: 9958644;
 observera att det krävs specialverktyg: 9/64 tum "

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME MUNSTYCKE_KLOCKA JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME DOLFEL_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt munstycket, artikel nummer: 9958644; observera att
 det krävs specialverktyg: 9/64 tum "))

UTILITY: 100
EXPLANATION: (Om munstycket är slitet eller igensatt kan detta bidra till,
 att fel färgmängd erhålles.)

RULE006 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: KLOCKVENT_FEL = JA
THEN: DOLFEL_FUNN AND PRINT "Byt klockventilen. Artikel nummer: 9978116."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME KLOCKVENT_FEL JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME DOLFEL_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt klockventilen. Artikel nummer: 9978116."))

UTILITY: 80
EXPLANATION: (Om klockventilen inte öppnar sig då styrluft slås till, så är
 det troligen fel på klockventilen. Detta medför att det ej
 kommer någon färg.)

RULE007 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: DUMPVENT_FEL = JA
THEN: DELFEL_FUNN AND PRINT "Byt dumpventilen. Artikel nummer: 9978116."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME DUMPVENT_FEL JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME DELFEL_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt dumpventilen. Artikel nummer: 9978116."))

UTILITY: 60
EXPLANATION: (Om dumpventilen inte är helt stängd, kan inte färgen gå ut till klockan utan tar vägen genom dumpventilen. Detta medför att färg ej erhålles.)

RULE008 ÄFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: KANAL_IGENSATT = JA
THEN: DELFEL_FUNN AND PRINT "Försök att eventuellt rengöra kanalerna mellan klockventilen och munstycket. Går ej detta byt."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME KANAL_IGENSATT JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME DELFEL_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Försök att eventuellt rengöra kanalerna mellan klockventilen och munstycket. Går ej detta byt."))

UTILITY: 40
EXPLANATION: (Om kanalen mellan klockventilen och munstycket är igensatt, kan det inte komma någon färg till klockan. Detta kan alltså vara anledningen till att färg ej erhålles.)

RULE009 ÄFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: STYRLUFT_KLOCKV = NEJ AND PNEUMATIK_FEL
THEN: FÄRG_KLOCKV_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME STYRLUFT_KLOCKV NEJ)
 (SAME FRAME PNEUMATIK_FEL))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME FÄRG_KLOCKV_FUNN YES TALLY 100))

UTILITY: 80
EXPLANATION: (Om det inte finns styrluft fram till klockventilen, kan inte klockventilen styras på rätt sätt.)

RULE010 ÄFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: MAGNETV_KL = NEJ
THEN: PNEUMATIK_FEL AND PRINT "Avläs magnetventilens artikelnummer, och hämta
ny i reservdelsskåpet. Byt magnetventilen."

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME MAGNETV_KL NEJ))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME PNEUMATIK_FEL YES TALLY 100)
(MPRINTT "Avläs magnetventilens artikelnummer, och hämta ny i
reservdelsskåpet. Byt magnetventilen."))

UTILITY: 100
EXPLANATION: (Da det inte kommer någon styr luft till klockventilen, så är
det troligen fel på magnetventilen.)

RULE011 AFÄRGMANGDSFEL-RULESA

IF: LUFTSLANG_KL = JA
THEN: PNEUMATIK_FEL AND PRINT "Byt luftslangen."

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME LUFTSLANG_KL JA))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME PNEUMATIK_FEL YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt luftslangen."))

UTILITY: 80
EXPLANATION: (Om det finns sprickor eller veck på luftslangen kan detta
göra, att det inte kommer styrluft till klockventilen.)

RULE013 AFÄRGMANGDSFEL-RULESA

IF: SLANG_SKADAD = JA
THEN: BROTT_FUNN AND PRINT "Byt luftslangen."

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME SLANG_SKADAD JA))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME BROTT_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt luftslangen."))

UTILITY: 100
EXPLANATION: (Om det finns något brott eller annan skada på slangen, kan
detta medföra att det endast kommer styrluft ibland.)

RULE014 AFÄRGMANGDSFEL-RULESA

IF: PNEUMATIK_FEL
THEN: BROTT_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME PNEUMATIK_FEL))

ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME BROTT_FUNN YES TALLY 100))

UTILITY: 80

RULE015 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRG_KLOCKV = NEJ AND FÄRGRED = JA AND FÄRGRED_FUNN
THEN: INGEN_FÄRG_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FÄRG_KLOCKV NEJ)
 (SAME FRAME FÄRGRED JA)
 (SAME FRAME FÄRGRED_FUNN))

ACTION: (DO-ALL

 (CONCLUDE FRAME INGEN_FÄRG_FUNN YES TALLY 100))

EXPLANATION: (Om det finns färg i ledningen fram till reduceraren, så ligger
 troligen felet någonstans mellan reduceraren och klockventilen.)

UTILITY: 80

RULE016 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: SPÄRR_UTLÖST = JA

THEN: FÄRGRED_FUNN AND PRINT "Byt lösningsmedelsspärren, luftslangen mellan
 lösningsmedelsspärren och reduceraren; artikel nummer:
 9978113."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME SPÄRR_UTLÖST JA))

ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME FÄRGRED_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt lösningsmedelsspärren, luftslangen mellan
 lösningsmedelsspärren och reduceraren; artikel
 nummer: 9978113."))

EXPLANATION: (Om lösningsmedelsspärren har löst ut, kan det inte komma
 styrluft till reduceraren. Detta medför att det inte kommer
 någon färg.)

UTILITY: 100

RULE017 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: SPÄRR_UTLÖST = NEJ AND STYRLUFT_RED
THEN: FÄRGRED_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME SPÄRR_UTLÖST NEJ)
 (SAME FRAME STYRLUFT_RED))

ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME FÄRGRED_FUNN YES TALLY 100))

UTILITY: 80

EXPLANATION: (Om inte lösningsmedelsspärren har löst ut, kan felet kanske bero på att det ej kommer styrluft till reduceraren.)

RULE018 ÅFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: STYRLUFTRED_FUNN = JA AND RED_FEL_FUNN
THEN: STYRLUFT_RED

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME STYRLUFTRED_FUNN JA)
 (SAME FRAME RED_FEL_FUNN))

ACTION: (DO-ALL

 (CONCLUDE FRAME STYRLUFT_RED YES TALLY 100))

EXPLANATION: (Om det inte finns styrluft fram till reduceraren, kan inte reduceraren styras på rätt sätt.)

UTILITY: 100

RULE019 ÅFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRGL1_FEL = JA

THEN: RED_FEL_FUNN AND PRINT "Byt färgledningen mellan reduceraren och klockventilen."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FÄRGL1_FEL JA))

ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME RED_FEL_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt färgledningen mellan reduceraren och klockventilen."
))

EXPLANATION: (Om det är fel på färgledningen mellan reduceraren och klockventilen, kan inte rätt färgmängd erhållas.)

UTILITY: 100

RULE020 ÅFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRGL1_FEL = NEJ
THEN: RED_FEL_FUNN AND PRINT "Byt reduceraren. Artikelnummer: 9978111-"

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FÄRGL1_FEL NEJ))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME RED_FEL_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt reduceraren. Artikelnummer: 9978113."))

UTILITY: 80
EXPLANATION: (Om det inte finns något fel på färgledningen mellan
 reduceraren och klockventilen, så är det troligen fel på
 reduceraren.)

RULE021 ÄFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: STYRLUFTRED_FUNN = NEJ AND PNEUMATIKRED_FEL
THEN: STYRLUFT_RED

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME STYRLUFTRED_FUNN NEJ)
 (SAME FRAME PNEUMATIKRED_FEL))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRLUFT_RED YES TALLY 100))

UTILITY: 80
EXPLANATION: (Om det inte kommer styrluft till reduceraren, kan inte färg
 passera.)

RULE022 ÄFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: MAGNETV_RED = NEJ
THEN: PNEUMATIKRED_FEL AND PRINT "Avläs magnetventilens artikelnummer, och
 hämta ny i reservdelsskåpet. Byt magnetventilen."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME MAGNETV_RED NEJ))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME PNEUMATIKRED_FEL YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Avläs magnetventilens artikelnummer, och hämta ny i
 reservdelsskåpet. Byt magnetventilen."))

UTILITY: 100
EXPLANATION: (Om magnetventilen inte öppnar och stänger, som den ska, kan
 inte reduceraren styras på rätt sätt.)

RULE023 ÄFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: LUFTSLANG_RED = JA
THEN: PNEUMATIKRED_FEL AND PRINT "Byt luftslangen"

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME LUFTSLANG_RED JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME PNEUMATIKRED_FEL YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt luftslangen"))

UTILITY: 80

EXPLANATION: (Om det finns veck eller sprickor på slangen, bidrar detta till
 att reduceraren inte kan styras på rätt sätt.)

RULE025 ÄFÄRGMANGDSFEL-RULESA

IF: SLANGRED_SKADAD = JA
THEN: BROTT_RED_SLANG AND PRINT "Byt luftslangen"

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME SLANGRED_SKADAD JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME BROTT_RED_SLANG YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt luftslangen"))

EXPLANATION: (Om det är brott på luftslangen, kan detta bidra till att det
 bara kommer styrluft ibland.)

UTILITY: 100

RULE026 ÄFÄRGMANGDSFEL-RULESA

IF: PNEUMATIKRED_FEL
THEN: BROTT_RED_SLANG

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME PNEUMATIKRED_FEL))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME BROTT_RED_SLANG YES TALLY 100))
UTILITY: 80

RULE027 ÄFÄRGMANGDSFEL-RULESA

IF: FÄRG_KLOCKV = NEJ AND FÄRGRED = NEJ AND FÄRGVÄX_FUNN
THEN: INGEN_FÄRG_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FÄRG_KLOCKV NEJ))

(SAME FRAME FÄRGMÄNGD MEJ)
(SAME FRAME FÄRGVÄX_FUNN))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME INGEN_FÄRG_FUNN YES TALLY 100))
UTILITY: 60

RULE028 ÅFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRG_FÄRGVÄX = JA AND FÄRGV_FEL
THEN: FÄRGVÄX_FUNN
PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME FÄRG_FÄRGVÄX JA)
(SAME FRAME FÄRGV_FEL))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME FÄRGVÄX_FUNN YES TALLY 100))
UTILITY: 100
EXPLANATION: (Om det finns färg i ledningen fram till färgväxlaren, kan felet troligen sökas mellan färgingången och reduceraren.)

RULE029 ÅFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: STYRLUFT_FVÄX = JA AND FVÄX_FEL
THEN: FÄRGV_FEL
PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME STYRLUFT_FVÄX JA)
(SAME FRAME FVÄX_FEL))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME FÄRGV_FEL YES TALLY 100))
UTILITY: 100
EXPLANATION: (Om det inte kommer styrluft fram till färgventilen, kan detta vara orsaken till att ingen färg kommer.)

RULE030 ÅFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRGVENTIL_FEL =
THEN: FVÄX_FEL AND PRINT "Byt färgventilen. Artikelnummer: 9958638."
PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME FÄRGVENTIL_FEL))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME FVÄX_FEL YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt färgventilen. Artikelnummer: 9958638."))
UTILITY: 100

BÄRLANALISUM: Om färgventilen inte fungerar som den ska, kan detta medföra att fel färgmängd erhålles.)

RULE031 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRGL_FVAX = JA
THEN: FVAX_FEL AND PRINT "Byt färgledningen mellan färgväxlaren och reduceraren."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FÄRGL_FVAX JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME FVAX_FEL YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt färgledningen mellan färgväxlaren och reduceraren.")
)
UTILITY: 80
EXPLANATION: (Om det finns någon skada eller läcka på färgledningen, mellan färgväxlaren och reduceraren, kan detta vara orsaken till fel färgmängd erhålles.)

RULE032 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: STYRLUFT_FVAX = NEJ AND PNEUMATIK_FVAX
THEN: FÄRGV_FEL

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME STYRLUFT_FVAX NEJ)
 (SAME FRAME PNEUMATIK_FVAX))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME FÄRGV_FEL YES TALLY 100))
UTILITY: 80
EXPLANATION: (Om det inte finns styrluft fram till färgventilerna. Kan dessa inte styras på rätt sätt.)

RULE033 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: MAGNETVENT_FVENT = NEJ
THEN: PNEUMATIK_FVAX AND PRINT "Avläs magnetventilens artikelnummer, och hämta ny i reservdelsskåpet. Byt magnetventilen."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME MAGNETVENT_FVENT NEJ))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME PNEUMA,IK_FVAX YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Avläs magnetventilens artikelnummer. och hämta ny i

reservoerissskapet. byt magnetventilen.")

UTILITY: 100

EXPLANATION: (Om magnetventilen inte fungerar på rätt sätt. Kan det vara orsaken till att färg inte erhålles.)

RULE034 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: LUFTSLANG_FVENT = JA
THEN: PNEUMATIK_FVAX AND PRINT "Byt luftslang."

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME LUFTSLANG_FVENT JA))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME PNEUMATIK_FVAX YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt luftslang."))

UTILITY: 80

EXPLANATION: (Om det finns någon skada på slangen eller om den är ihopklämd, kan inte färgventilen styras på rätt sätt.)

RULE035 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRG_FÄRGVAX = NEJ AND TÄT_LEDNING_FVAX = JA
THEN: FÄRGVAX_FUNN AND PRINT "Byt ledningen"

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME FÄRG_FÄRGVAX NEJ)
(SAME FRAME TÄT_LEDNING_FVAX JA))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME FÄRGVAX_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt ledningen"))

UTILITY: 80

EXPLANATION: (Om någon av ledningarna fram till färgväxlaren är täta, kan inte rätt färgmängd erhållas.)

RULE036 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRG_FÄRGVAX = NEJ AND RÖR_3VÄGSKRAN = JA
THEN: FÄRGVAX_FUNN AND PRINT "Byt rör eller rengör om möjligt"

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME FÄRG_FÄRGVAX NEJ)
(SAME FRAME RÖR_3VÄGSKRAN JA))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME FÄRGVAX_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt rör eller rengör om möjligt"))

UTILITY: 60

EXPLANATION: (Om rören från tre-vägskranen är igensatta, kan ej rätt färgmängd erhållas)

RULE037 ÄFÄRGMÄNGDSFEL--RULESA

IF: KLOCK_STYR = NEJ AND PNEUMATIK_FEL
THEN: MÄNGDFEL_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME KLOCK_STYR NEJ)
 (SAME FRAME PNEUMATIK_FEL))

ACTION: (DO-ALL

 (CONCLUDE FRAME MÄNGDFEL_FUNN YES TALLY 100))

EXPLANATION: (Om det inte kommer styrluft eller det endast kommer styrluft ibland, kan detta vara anledningen till att fel färgmängd erhållies.)

UTILITY: 60

RULE038 ÄFÄRGMÄNGDSFEL--RULESA

IF: KLOCK_STYR = IBLAND AND BROTT_FUNN
THEN: MÄNGDFEL_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME KLOCK_STYR IBLAND)
 (SAME FRAME BROTT_FUNN))

ACTION: (DO-ALL

 (CONCLUDE FRAME MÄNGDFEL_FUNN YES TALLY 100))

EXPLANATION: (Om det inte finns styrluft fram till klockventilen eller om det bara kommer luft ibland, kan detta bidra till att fel färgmängd erhållies.)

UTILITY: 80

RULE039 ÄFÄRGMÄNGDSFEL--RULESA

IF: KLOCK_STYR = JA AND STYRKL_FUNN
THEN: MÄNGDFEL_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME KLOCK_STYR JA)
 (SAME FRAME STYRKL_FUNN))

ACTION: (DO-ALL

 (CONCLUDE FRAME MÄNGDFEL_FUNN YES TALLY 100))

EXPLANATION: (Om det inte kommer styrluft eller det bara kommer styrluft

1 diang, kan detta vara orsaken till iel iargmangd.)

UTILITY: 100

RULE040 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: KLTALL_SMUTS = JA AND SPOLSYST
THEN: STYRKL_FUNN

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME KLTALL_SMUTS JA)
(SAME FRAME SPOLSYST))

ACTION: (DO-ALL

(CONCLUDE FRAME STYRKL_FUNN YES TALLY 100))

EXPLANATION: (Om klocktallriken är smutsig eller igensatt, kan detta bidra
till att fel färgmängd erhålles.)

UTILITY: 100

RULE041 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: EJ_SPOL = JA AND DUMP_ÖPPEN = JA

THEN: SPOLSYST AND PRINT "Byt dumpventilen. Artikelnummer: 9978116."

PREMISE: (\$AND

(SAME FRAME EJ_SPOL JA)

(SAME FRAME DUMP_ÖPPEN JA))

ACTION: (DO-ALL

(CONCLUDE FRAME SPOLSYST YES TALLY 100)

(MPRINTT "Byt dumpventilen. Artikelnummer: 9978116."))

EXPLANATION: (Om spolsystemet inte fungerar på rätt sätt, kan färgsystemet
bli igensatt och fel färgmängd erhålles.)

UTILITY: 100

RULE042 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: EJ_SPOL = JA AND O-RING = JA

THEN: SPOLSYST AND PRINT "Byt o-ringar till munstycket. Artikelnummer:
9958644."

PREMISE: (\$AND

(SAME FRAME EJ_SPOL JA)

(SAME FRAME O-RING JA))

ACTION: (DO-ALL

(CONCLUDE FRAME SPOLSYST YES TALLY 100)

(MPRINTT "Byt o-ringar till munstycket. Artikelnummer: 9958644."))

UTILITY: 60

EXPLANATION: (Om o-ringarna har svällt, kan spolsystemet inte fungera på önskat sätt.)

RULE043 ÅFÄRGMÅNGDSFEL-RULESA

IF: EJ_SPOL = JA AND FÖRTUNNINGSVENT = JA
THEN: SPOLSYST AND PRINT "Byt förtunningsventilen. Artikelnummer: okänt."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME EJ_SPOL JA)
 (SAME FRAME FÖRTUNNINGSVENT JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME SPOLSYST YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt förtunningsventilen. Artikelnummer: okänt."))

UTILITY: 60
EXPLANATION: (Om inte förtunningsventilen fungerar på rätt sätt, kan spolsystemet inte ge önskat resultat.)

RULE044 ÅFÄRGMÅNGDSFEL-RULESA

IF: DUMPVENT_LÄCKER = JA
THEN: STYRKL_FUNN AND PRINT "Byt dumpventilen. Artikelnummer: 9978116."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME DUMPVENT_LÄCKER JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRKL_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt dumpventilen. Artikelnummer: 9978116."))

UTILITY: 80
EXPLANATION: (Om dumpventilen läcker, kan detta bidra till att fel färgmängd erhålles.)

RULE045 ÅFÄRGMÅNGDSFEL-RULESA

IF: MUNSTYCKE_KLOCKA = JA
THEN: STYRKL_FUNN AND PRINT "Byt munstycke. Artikelnummer: 9958641; observera att det krävs specialverktyg: 9/64 tum."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME MUNSTYCKE_KLOCKA JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRKL_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt munstycke. Artikelnummer: 9958641; observera att det krävs specialverktyg: 9/64 tum."))

UTILITY: 00
EXPLANATION: (Om munstycket är igensatt eller skadat, kan detta bidra till att fel färgmängd erhålles.)

RULE046 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: SLANG_VECKKL = JA
THEN: STYRKL_FUNN AND PRINT "Byt slangen."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME SLANG_VECKKL JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRKL_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt slangen."))
UTILITY: 40
EXPLANATION: (Om det finns veck på slangen, kan ej rätt färgmängd erhållas.)

RULE047 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: RED_STYR = JA AND STYRRRED_FUNN
THEN: STYRKL_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME RED_STYR JA)
 (SAME FRAME STYRRRED_FUNN JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRKL_FUNN YES TALLY 100))
UTILITY: 30
EXPLANATION: (Om det inte kommer styrluft fram till reduceraren eller om styrluft bara erhålles ibland, kan inte rätt färgmängd erhållas.)

RULE048 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: RED_STYR = IBLAND AND BROTT_RED_SLANG
THEN: STYRKL_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME RED_STYR IBLAND)
 (SAME FRAME BROTT_RED_SLANG))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRKL_FUNN YES TALLY 100))
UTILITY: 20
EXPLANATION: (Om det inte kommer styrluft eller styrluft bara erhålles ibland, kan ej rätt färgmängd erhållas.)

RULE049 AFÄRGMÅNGDSFEL-RULESA

IF: RED_STYR = NEJ AND PNEUMATIKRED_FEL
THEN: STYRKL_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME RED_STYR NEJ)
 (SAME FRAME PNEUMATIKRED_FEL))

ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRKL_FUNN YES TALLY 100))

UTILITY: 10

EXPLANATION: (Om inte styrluft erhålles eller styrluft endast erhålles
ibland, kan ej rätt färgmängd erhållas.)

RULE050 AFÄRGMÅNGDSFEL-RULESA

IF: REDUCERAR_FEL = JA
THEN: STYRRRED_FUNN AND PRINT "Byt reducerare. Artikelnummer: 9978113."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME REDUCERAR_FEL JA))

ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRRRED_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt reducerare. Artikelnummer: 9978113."))

UTILITY: 100

EXPLANATION: (Om det är något fel på reduceraren, kan inte rätt färgmängd
erhållas.)

RULE051 AFÄRGMÅNGDSFEL-RULESA

IF: VECKFVÄX_SLANG = JA
THEN: STYRRRED_FUNN AND PRINT "Byt slangen mellan färgväxlare och reducerare."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME VECKFVÄX_SLANG JA))

ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRRRED_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt slangen mellan färgväxlare och reducerare."))

UTILITY: 80

EXPLANATION: (Om det finns några veck eller andra skador på färgledningen,
kan ej rätt färgmängd erhållas.)

RULE052 AFÄRGMÅNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRGV_STYR = JA AND STYRFÄRGV_FUNN
THEN: STYRRER_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FÄRGV_STYR JA)
 (SAME FRAME STYRFÄRGV_FUNN))

ACTION: (DO-ALL

 (CONCLUDE FRAME STYRRER_FUNN YES TALLY 100))

EXPLANATION: (Om det inte kommer styrluft eller om styrluft endast erhålles
 ibland, kan inte rätt färgmängd erhållas.)

UTILITY: 60

RULE053 ÄFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRGV_STYR = IBLAND AND BROTT_FVÄX_SLANG
THEN: STYRRER_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FÄRGV_STYR IBLAND)
 (SAME FRAME BROTT_FVÄX_SLANG))

ACTION: (DO-ALL

 (CONCLUDE FRAME STYRRER_FUNN YES TALLY 100))

EXPLANATION: (Om det inte kommer styrluft eller om det bara kommer styrluft
 ibland, så är det omöjligt att erhålla rätt färgmängd.)

UTILITY: 40

RULE054 ÄFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRGV_STYR = NEJ AND PNEUMATIK_FVÄX
THEN: STYRRER_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FÄRGV_STYR NEJ)
 (SAME FRAME PNEUMATIK_FVÄX))

ACTION: (DO-ALL

 (CONCLUDE FRAME STYRRER_FUNN YES TALLY 100))

EXPLANATION: (Om det inte kommer styrluft eller styrluft endast erhålles
 ibland, så är det i princip omöjligt att få rätt färgmängd.)

UTILITY: 20

RULE055 ÄFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRGVENT_LÄCK = JA
THEN: STYRFÄRGV_FUNN AND PRINT "Bvt. färoventilen. Artikelnummer: 9958638."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FÄRGVENT. ÅCK JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRFÄRGV_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt färgventilen. Artikelnummer: 9958638."))
EXPLANATION: (Om färgventilen läcker, så bidrar detta till att färgventilen
 går trögt och färgmängden blir fel.)
UTILITY: 100

RULE056 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: TÄT_LEDNING_FVÄX = JA
THEN: STYRFÄRGV_FUNN AND PRINT "Byt ledningen."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME TÄT_LEDNING_FVÄX JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRFÄRGV_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Byt ledningen."))
EXPLANATION: (Om ledningen är tät, kan ej rätt färgmängd erhållas.)
UTILITY: 80

RULE057 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: FÄRGVISK_TEMP = FEL
THEN: STYRFÄRGV_FUNN AND PRINT "Ändra färgens sammansättning så att rätt
viskositet erhålles."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FÄRGVISK_TEMP FEL))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STYRFÄRGV_FUNN YES TALLY 100)
 (MPRINTT "Ändra färgens sammansättning så att rätt viskositet
 erhålles."))

UTILITY: 60
EXPLANATION: (Om färgens viskositet, vid given temperatur, ej stämmer med
riktvärdet, kan detta bidra till att fel färgmängd erhålles.)

RULE058 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

IF: RINGLUFT_FEL = JA
THEN: RINN_FUNN AND PRINT "Ändra trycket i styrluften."

PREMISE: (\$AND

```
(SAME FRAME RINGLUFT_FEL JA))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME RINN_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Ändra trycket på styrluften."))
EXPLANATION: (Fel ringluft, kan bidra till att färgen rinner.)
UTILITY: 100
```

RULE059 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

```
IF: FÄRGVISK_TEMP = FEL
THEN: RINN_FUNN AND PRINT "Ändra färgens sammansättning så att rätt viskositet
erhålls."
```

```
PREMISE: ($AND
(SAME FRAME FÄRGVISK_TEMP FEL))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME RINN_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Ändra färgens sammansättning så att rätt viskositet
erhålls."))
EXPLANATION: (Om viskositeten har fel värde, kan detta bidra till att färgen
rinner.)
UTILITY: 80
```

RULE060 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

```
IF: FÄRGTRYCK = JA
THEN: RINN_FUNN AND PRINT "Ändra färgtrycket."
```

```
PREMISE: ($AND
(SAME FRAME FÄRGTRYCK JA))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME RINN_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Ändra färgtrycket."))
EXPLANATION: (Om färgtrycket är fel, uppstår lätt rinn.)
UTILITY: 60
```

RULE061 AFÄRGMÄNGDSFEL-RULESA

```
IF: REDUCERAR_FEL = JA
THEN: RINN_FUNN AND PRINT "Byt reduceraren. Artikelnummer: 9978113."
```

```
PREMISE: ($AND
(SAME FRAME REDUCERAR_FEL JA))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME RINN_FUNN YES TALLY 100))
```

(MPK1111 - Byggnadsreduceraren. Arkivreferensnummer: 776113...)

EXPLANATION: (Om det är fel på reduceraren, bidrar detta till att rinn
erhålls.)

UTILITY: 40

Rule Group FEL_VARVTAL-RULES

RULE062 AFEL_VARVTAL-RULESA

IF: FELTYP = VARVTALSFEI AND VARVFEL_FUNN
THEN: VARVTALSFEI_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FELTYP VARVTALSFEI)
 (SAME FRAME VARVFEL_FUNN))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME VARVTALSFEI_FUNN YES TALLY 100))
EXPLANATION: (Om feltyp = varvtalsfel, kan denna grenen finna felet.)

RULE063 AFEL_VARVTAL-RULESA

IF: KRAFTIG_VARVTALSÄNDRING = JA AND ÄNDRING_FUNN
THEN: VARVFEL_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME KRAFTIG_VARVTALSÄNDRING JA)
 (SAME FRAME ÄNDRING_FUNN))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME VARVFEL_FUNN YES TALLY 100))
UTILITY: 100
EXPLANATION: (Det är viktigt för systemet, att få reda på om varvtalet
 ändras kraftigt upp och ner.)

RULE064 AFEL_VARVTAL-RULESA

IF: TURBINLAGER_FEL = JA
THEN: ÄNDRING_FUNN AND PRINT "Byt turbinen. Artikelnummer: 9972143. Kolla även
 övertrycksluften, som går in vid punkt 27, enligt principalschemat för
 spruthuvudet. Om det är fel på övertrycksluften, kan detta vara
 anledningen till att lagren blivit dåliga."

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME TURBINLAGER_FEL JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME ÄNDRING_FUNN YES TALLY 100))
 (MPRINT "Byt turbinen. Artikelnummer: 9972143. Kolla även
 övertrycksluften, som går in vid punkt 27, enligt principalschemat
 för spruthuvudet. Om det är fel på övertrycksluften, kan detta vara

anbeonningen till att lagren blivit dåliga.))

UTILITY: 100

EXPLANATION: (Om turbinen känns rödg då snurrar på den, så är la en troligen dåliga, och turbinen måste kanske bytas.)

RULE065 AFEL_VARVTAL-RULESA

IF: LJUSLEDAR_FEL = JA
THEN: ÄNDRING_FUNN AND PRINT "Byt ljusledaren. Artikelnummer för komplett ljusledare: 9958681."

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME LJUSLEDAR_FEL JA))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME ÄNDRING_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt ljusledaren. Artikelnummer för komplett ljusledare: 9958681."))

UTILITY: 90

EXPLANATION: (Om det finns sprickor eller andra skador på ljusledaren, kan ej rätt varvtal inställas.)

RULE066 AFEL_VARVTAL-RULESA

IF: SMUTS_REFLEKTOR = JA
THEN: ÄNDRING_FUNN AND PRINT "Rengör reflektorn"

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME SMUTS_REFLEKTOR JA))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME ÄNDRING_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Rengör reflektorn"))

UTILITY: 80

EXPLANATION: (Om reflektorn är smutsig, kan inte rätt varvtal erhållas.)

RULE067 AFEL_VARVTAL-RULESA

IF: OP-OMVANDLARE_FEL = JA
THEN: ÄNDRING_FUNN AND PRINT "Byt op-omvandlaren. Artikelnummer: okänt."

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME OP-OMVANDLARE_FEL JA))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME ÄNDRING_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt op-omvandlaren. Artikelnummer: okänt."))

UTILITY: 70

CARLAWALJUN: (Om det finns något ier på op-ömvändaren, kan inte rätt varvtal erhållas.)

RULE068 ÅFEL_VARVTAL-RULESA

IF: KABEL_OP-OMV_FEL = JA
THEN: ÄNDRING_FUNN AND PRINT "Byt kabeln"

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME KABEL_OP-OMV_FEL JA))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME ÄNDRING_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt kabeln"))

UTILITY: 60

EXPLANATION: (Om det finns skador på kabeln, kan detta bidra till att varvtalet blir fel.)

RULE069 ÅFEL_VARVTAL-RULESA

IF: BROMSVENT_FEL = NEJ
THEN: ÄNDRING_FUNN AND PRINT "Byt bromsventilen. Artikelnummer: 9958627."

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME BROMSVENT_FEL NEJ))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME ÄNDRING_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt bromsventilen. Artikelnummer: 9958627."))

EXPLANATION: (Om bromsventilen inte fungerar tillfredställande, kan inte rätt varvtal erhållas.)

UTILITY: 50

RULE070 ÅFEL_VARVTAL-RULESA

IF: BOOSTER_TURBIN = JA
THEN: ÄNDRING_FUNN AND PRINT "Byt boostern till turbinen. Artikelnummer: 9958634."

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME BOOSTER_TURBIN JA))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME ÄNDRING_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt boostern till turbinen. Artikelnummer: 9958634."))

EXPLANATION: (Om turbinens boostern inte fungerar tillfredställande, kan inte rätt varvtal erhållas.)

UTILITY: 60

RULE071 AFEL_VARVTAL-RULESA

IF: KRETSKORTSFEL = JA
THEN: VARVFEL_FUNN AND PRINT "Byt först kretskort RA52. Artikelnummer:
9972087. Om pulsens form inte ändras byt istället kretskort RA53.
Artikelnummer: 9972088."

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME KRETSKORTSFEL JA))

ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME VARVFEL_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt först kretskort RA52. Artikelnummer: 9972087. Om
pulsens form inte ändras byt istället kretskort RA53.
Artikelnummer: 9972088."))

EXPLANATION: (Om det är fel på något kretskort, kan detta bidra till att fel
varvtal erhålles.)

UTILITY: 80

Rule Group Högspänningsfel-RULES

RULE072 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

IF: FELTYP = ÖVERSTRÖM AND STRÖMFEL_FUNN
THEN: ÖVERSTRÖM_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME FELTYP ÖVERSTRÖM)
 (SAME FRAME STRÖMFEL_FUNN))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME ÖVERSTRÖM_FUNN YES TALLY 100))
EXPLANATION: (feltyp har indikerats)

RULE073 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

IF: ÖVERSTRÖM_VID_TILLSLAG = JA AND TILLSLAGSFEL_FUNN
THEN: ÖVERSTRÖM_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME ÖVERSTRÖM_VID_TILLSLAG JA)
 (SAME FRAME TILLSLAGSFEL_FUNN))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME ÖVERSTRÖM_FUNN YES TALLY 100))
EXPLANATION: (Det är av stor vikt att systemet får veta om överström
 indikeras vid tillslaget eller ej.)
UTILITY: 100

RULE074 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

IF: KRAFTELEKTRONIKFEL = JA
THEN: TILLSLAGSFEL_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME KRAFTELEKTRONIKFEL JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME TILLSLAGSFEL_FUNN YES TALLY 100))
EXPLANATION: (Om det fungerar efter det att kraftelektroniken bytts ut, så
 var det troligen fel på kraftelektroniken.)
UTILITY: 100

RULE075 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

IF: KASKADFEL = JA
THEN: TILLSLAGSFEL_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME KASKADFEL JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME TILLSLAGSFEL_FUNN YES TALLY 100))
EXPLANATION: (Om det fungerar efter att kaskaden bytts, så var det troligen
 fel på kaskaden.)
UTILITY: 80

RULE076 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

IF: JORDNINGSKONTAKTFEL = JA
THEN: TILLSLAGSFEL_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME JORDNINGSKONTAKTFEL JA))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME TILLSLAGSFEL_FUNN YES TALLY 100))
EXPLANATION: (Om det fungerar tillfredställande utan nya indikeringar av
 överström, så var det antagligen fel på jordningskontakten.)
UTILITY: 60

RULE077 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

IF: OFTA_ÖVERSTRÖM = JA AND OFTA_FUNN
THEN: STRÖMFEL_FUNN

PREMISE: (\$AND
 (SAME FRAME OFTA_ÖVERSTRÖM JA)
 (SAME FRAME OFTA_FUNN))
ACTION: (DO-ALL
 (CONCLUDE FRAME STRÖMFEL_FUNN YES TALLY 100))
EXPLANATION: (Om överström ofta löser ut, kan detta vara en viktig
 information för lösandet av problemet.)
UTILITY: 90

RULE078 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

IF: MOTSTANDSFEL = JA
THEN: OFTA_FUNN AND PRINT "Byt drö felaktiga motståndet. Artikelnummer:
 9958711. "

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME MOTSTANDSFEL JA))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME OFTA_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt det felaktiga motståndet. Artikelnummer: 9958711. ")
)
EXPLANATION: (Om det visar sig att det är fel på ett motstånd, kan detta
vara anledningen till att överström ofta löser ut.)
UTILITY: 100

RULE079 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

IF: ANSLUTNINGSFEL = JA
THEN: OFTA_FUNN AND PRINT "Atgärda anslutningsfelet eller byt kabel.
Artikelnummer: 9972100."
PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME ANSLUTNINGSFEL JA))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME OFTA_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Atgärda anslutningsfelet eller byt kabel. Artikelnummer:
9972100."))

EXPLANATION: (Om det finns något anslutningsfel eller om kablarna är
dåliga, kan detta bidra till att överström löser ut ofta.)
UTILITY: 80

RULE080 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

IF: SPÄNNINGSFÖRDELAREFEL = JA
THEN: OFTA_FUNN AND PRINT "Byt spänningsfördelaren. Artikelnummer: 9978124."

PREMISE: (\$AND
(SAME FRAME SPÄNNINGSFÖRDELAREFEL JA))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME OFTA_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt spänningsfördelaren. Artikelnummer: 9978124."))
EXPLANATION: (Om det är fel på någon spänningsfördelare, kan detta bidra
till att överström ofta löser ut.)
UTILITY: 60

RULE081 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

IF: SPRAKANDE_LJUD = JA AND SPRAKANDE_FUNN
THEN: STRÖMFEL_FUNN

```
PREMISE: ($AND
(SAME FRAME SPRAKANDE_LJUD JA)
(SAME FRAME SPRAKANDE_FUNN))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME STRÖMFEL_FUNN YES TALLY 100))
UTILITY: 80
EXPLANATION: (Om sprakande ljud hörs, så är det troligen något överslag, som
orsakar överström.)
```

RULE082 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

```
IF: KABELFEL = JA
THEN: SPRAKANDE_FUNN AND PRINT "Byt den högspänningskabel, som det blir
överslag från. Artikelnummer: 9972100."
PREMISE: ($AND
(SAME FRAME KABELFEL JA))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME SPRAKANDE_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Byt den högspänningskabel, som det blir överslag från.
Artikelnummer: 9972100."))
UTILITY: 100
```

```
EXPLANATION: (Om det blir överslag från någon kabel, kan detta bidra till
att det blir överström.)
```

RULE083 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

```
IF: FÄRGDAMM = JA
THEN: STRÖMFEL_FUNN AND PRINT "Rengör de ställen färgdamm har lagt sig."
```

```
PREMISE: ($AND
(SAME FRAME FÄRGDAMM JA))
ACTION: (DO-ALL
(CONCLUDE FRAME STRÖMFEL_FUNN YES TALLY 100)
(MPRINTT "Rengör de ställen färgdamm har lagt sig."))
UTILITY: 70
```

```
EXPLANATION: (Om det finns färgdamm på högspänningsrör, kablar eller andra
känsliga ställen, kan detta bidra till överström.)
```

RULE084 ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-RULESA

```
IF: FEL_LEDNINGSFÖRMAGA = JA
THEN: STRÖMFEL_FUNN AND PRINT "Byt färg"
```

```
PREMISE: ($AND
```

(SAME FNAME FEL_LEDNINGSFÖRMÅGA JA))

ACTION: (DO-ALL

(CONCLUDE FRAME STRÖMFEEL_FUNN OFS TALLY 100)

(MPRINTT "Byt färg"))

UTILITY: 60

EXPLANATION: (Om färgen har fel ledningsförmåga, kan detta bidra till att
det blir överström.)

Rule Group HUVUDFEL-RULES

RULE001 AHUVUDFEL-RULESA

IF: FELTYP = FEL_FÄRGMÄNGD AND FELMÄNGD_FUNN OR FELTYP = VARVTALSFEL AND
VARVTALSFEL_FUNN OR FELTYP = ÖVERSTRÖM AND ÖVERSTRÖM_FUNN
THEN: FEL_FUNNET

PREMISE: (\$AND
(\$OR
(\$AND
(SAME FRAME FELTYP FEL_FÄRGMÄNGD)
(SAME FRAME FELMÄNGD_FUNN))
(\$AND
(SAME FRAME FELTYP VARVTALSFEL)
(SAME FRAME VARVTALSFEL_FUNN))
(\$AND
(SAME FRAME FELTYP ÖVERSTRÖM)
(SAME FRAME ÖVERSTRÖM_FUNN))))

ACTION: (DO-ALL

(CONCLUDE FRAME FEL_FUNNET YES TALLY 100))

EXPLANATION: (För att överhuvudtaget kunna erhålla en fel diagnos, måste
feltypen anges. Feltypen är det fel, som har indikerats.)

Rule Group META-RULES
No rules defined

Parameter Group FÄRGMÄNGDSFEL-PARMS

BROTT_FUNN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Brott på luftslangen eller annat pneum. fel.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE038
UPDATED-BY: RULE013 RULE014

BROTT_FVÄX_SLANG ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Brott på luftslangen eller annat pneum. fel.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE053

BROTT_RED_SLANG ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Brott på luftslangen eller annat pneum. fel.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE048
UPDATED-BY: RULE026 RULE025

DELFEF_FUNN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (felet finns mellan klockv. och utflödet.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE004
UPDATED-BY: RULE005 RULE006 RULE007 RULE008

DUMPVENT_FEL ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Dumpventilen fungerar ej på rätt sätt.)
PROMPT: (Är det något fel på dumpventilens funktion?)
HELP: (Följ ledningen från punkt 32 på principalschemat för spruthuvudet, så finner du dumpventilen. Genom att slå på styrluft till dumpventilen kan man se om ventilen öppnar och stänger som den ska. Dumpventilen skall stängas automatiskt efter rengöring, annars kommer det ingen färg.)

TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE007

DUMPVENT_LÄCKER ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (dumpventilen läcker.)
PROMPT: (Undersök dumpventilen. Läcker den?)

HELP: (Följ ledningen från punkt 32 på principschema för spruthuvudet, så finner du dumpventilen. Kontrollera om den läcker.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE044

DUMP_ÖPPEN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Dumpventilen öppnar inte.)
PROMPT: (Förblir dumpventilen stängd hela tiden?)
HELP: (Följ ledningen från punkt 32 enligt principschema för spruthuvudet, så finner du dumpventilen. Genom att slå på styrluft till dumpventilen kan man se om den öppnar och stänger, som den ska.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE041

EJ_SPOL ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (spolysystemet fungerar inte.)
PROMPT: (Rengör klocktallriken. Prova sedan att köra en klockspolning. Spolas klocktallriken dåligt?)
HELP: (Klockspolningen kan slås till från styrpanelen. Att klocktallriken spolas dåligt innebär i princip, att det inte kommer rätt mängd lösningsmedel.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE041 RULE042 RULE043

FÄRGL1_FEL ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på färgledningen mellan reducerare och klockventil.)
PROMPT: (Kontrollera färgledningen mellan reduceraren och klockventilen. Finns det sprickor eller andra skador på slangen?)
HELP: (Ledningen går från punkt 31, på principschema för spruthuvudet, fram till reduceraren.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE019 RULE020

FÄRGL_FVÄX ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Fel på färgledningen mellan f.växlaren och reduceraren.)
PROMPT: (Undersök färgledningen mellan färgväxlaren och reduceraren. Finns det några skador eller veck på ledningen?)
HELP: (Ledningen går mellan reduceraren och färgväxlaren. Skador kan vara t.ex. sprickor eller små hål.)
EXPECT: (JA NEJ)

TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE031

FÄRGMÄNGD ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Mängd färg, som sprutas på karossen.)
PROMPT: (På vilket sätt är färgmängden fel?)
HELP: (Färgmängden kan vara fel på ett antal olika sätt. 1/INGEN_FÄRG= Det kommer ingen färg alls. 2/FÖR_MYCKET/LITE_FÄRG= Det kommer antingen för mycket eller för lite färg. 3/RINN= Färgen rinner.)

TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (INGEN_FÄRG FÖR_MYCKET/LITE_FÄRG RINN)
USED-BY: RULE002

FÄRGRED ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Det finns färg fram till reduceraren.)
PROMPT: (Finns det färg i ledningen fram till reduceraren?)
HELP: (Ledningen går från färgväxlaren fram till reduceraren.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE027 RULE015

FÄRGRED_FUNN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Indikation att felet /ingen färg/ funnet.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE015
UPDATED-BY: RULE016 RULE017

FÄRGTRYCK ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Färgen har fel tryck)
PROMPT: (Kontrollera vilket tryck färgen har. Är det fel värde på trycket?)
HELP: (Trycket avläses på tryckmätaren. Trycket skall vara ca. 6 bar.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE060

FÄRGVÄX_FUNN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Felet finns mellan färgväxlaren och reduceraren.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE027
UPDATED-BY: RULE028 RULE035 RULE036

FÄRGVENTIL_FEL ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PAK,SA

IKANSLAHLUN: (Fel på färgventilen.)

PROMPT: (Kontrollera färgventilen genom att sätta tillbaka styrluftslangen. Och testa om ventilen öppnar och stänger som den ska. Se också efter om ventilen läcker. Är det något fel på ventilens funktionssätt?)

HELP: (Färgventilerna är sammankopplade till en färgväxlare. Färgväxlaren hittas genom att följa färgledningen från reduceraren.)

TYPE: SINGLEVALUED

EXPECT: (JA NEJ)

USED-BY: RULE030

FÄRGVENT_LÄCK AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (färgventilen läcker)

PROMPT: (Undersök färgventilen. Läcker den?)

HELP: (Färgventilernas placering kan ses schematiskt i pneumatikschemat, följ ledningen från reduceraren.)

EXPECT: (JA NEJ)

TYPE: SINGLEVALUED

USED-BY: RULE055

FÄRGVISK_TEMP AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel viskositet på färgen vid given temp)

PROMPT: (Kontrollera vilket värde färgens viskositet har. Är den rätt eller fel?)

HELP: (Viskositeten mätes i färgblandningsrummet. Typvärden: T=temperatur grader C, V=viskositeten i sekunder; T=23 C -> V=29 s; T=22 C -> V=29.8 s; T=21 C -> V=30.6 s; T=20 C -> V=31.4 s; T=19 C -> V=32.2 s. Om annat värde på temperaturen kan viskositeten erhållas ur viskositetskurva.)

TYPE: SINGLEVALUED

EXPECT: (RÄTT FEL)

USED-BY: RULE057 RULE059

FÄRGV_FEL AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Felet finns mellan färgväxlaren och reduceraren.)

TYPE: YES/NO

USED-BY: RULE028

UPDATED-BY: RULE032 RULE029

FÄRGV_STYR AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Finns styrluft fram till färgventilen.)

PROMPT: (Lossa slangen för styrluft till färgventilen. Testa att slå till styrluften. Kommer det luft?)

HELP: (Luftslangen fram till färgventilerna enligt pneumatikschemat. Styrluften kan slås till från styrpanelen.)

EXPECT: (JA NEJ IBLAND)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE052 RULE053 RULE054

FÄRG_FÄRGVÄX ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Det finns färg fram till färgväxlaren.)
PROMPT: (Finns det färg i ledningen fram till färgventilerna?)
HELP: (färgventilernas placering kan schematiskt ses på pneumatikschemat.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE028 RULE035 RULE036

FÄRG_KLOCKV ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Det finns färg fram till klockventilen.)
PROMPT: (Finns det färg i ledningen fram till klockventilen?)
HELP: (Ledningen går in till klockventilen, enligt principalschemat för spruthuvudet, vid punkt 31.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE003 RULE027 RULE015

FÄRG_KLOCKV_FUUN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Indikation att felet /ingen färg/, är funnet.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE003
UPDATED-BY: RULE004 RULE009

FÖRTUNNINGSVENT ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på förtunningsventilen.)
PROMPT: (Undersök förtunningsventilen. Är det något fel på den?)
HELP: (Följ ledningarna från punkterna 29 och 30, i principalschemat för spruthuvudet, så finner du fram till förtunningsventilerna.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE043

FVÄX_FEL ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Fel på färgledning eller färgventilen.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE029
UPDATED-BY: RULE030 RULE031

INGEN_FÄRG_FUUN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Orsaken till att det inte kommer färg är funnen.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE002
UPDATED-BY: RULE003 RULE027 RULE015

KANAL_IGENSATT AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (kanalen mellan klockventilen och munstycke igensatt.)
PROMPT: (Kontrollera kanalen mellan klockventilen och munstycket. Är den igensatt?)
HELP: (Det kan ha bildats färgavlagringar i kanalen. Kanalen går mellan klockventilen och munstycket.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE008

KLOCKVENT_FEL AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (klockventilen öppnar inte, som den ska.)
PROMPT: (Sätt tillbaka styrluftslangen. Slå till styrluft. Förblir klockventilen stängd då styrluften slås på?)
HELP: (Klockventilen är placerad, enligt principalschemat för spruthuvudet, vid punkt 16.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE006

KLOCK_STYR AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Det finns styrluft till klockventilen.)
PROMPT: (Lossa slangen för styrluften till klockventilen. Testa att slå till styrluften. Kommer det luft?)
HELP: (Styrluften går in till klockventilen, enligt principalschemat för spruthuvudet, vid punkt 33. Styrluften kan slås på från styrpanelen.)
EXPECT: (JA NEJ IBLAND)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE037 RULE038 RULE039

KL TALL_SMUTS AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (klocktallriken är smutsig)
PROMPT: (Ser klocktallriken smutsig och igensatt ut?)
HELP: (Det kan t.ex. ha bildats färgbeläggning på klocktallriken. Tallriken är placerad, enligt principalschemat för spruthuvudet, vid punkt 11.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE040

LUFTSLANG_FVENT ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på luftslangen till färgventilen.)
PROMPT: (Undersök luftslangen mellan magnetventilen i pneumatikkåpet och färgventilen. Finns det något veck eller skada på slangen?)
HELP: (Luftslangens väg ses schematiskt i pneumatikschemat.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE034

LUFTSLANG_KL ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på luftslangen till klockv.)
PROMPT: (Undersök luftslangen mellan magnetventilen i pneumatikkåpet och klockventilen. Finns det något veck eller några sprickor på slangen?)
HELP: (Luftslangen går från magnetventilen i pneumatikkåpet fram till klockventilen, enligt pneumatikschemat.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE011

LUFTSLANG_RED ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på luftslangen till reduceraren.)
PROMPT: (Undersök luftslangen mellan magnetventilen i pneumatikkåpet fram till reduceraren. Finns det något veck eller några sprickor på slangen?)
HELP: (Luftslangen går från magnetventilen i pneumatikkåpet fram till reduceraren, enligt pneumatikschemat.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE023

MAGNETV_FVENT ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Fel på magnetventilen till färgvent.)
PROMPT: (Kontrollera i pneumatikkåpet om magnetventilen öppnar och stänger, som den ska. Gör den det?)
HELP: (Magnetventilen är placerad i pneumatikkåpet, enligt pneumatikschemat.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE033

MAGNETV_KL ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

IKANSLA I L U N : (Fel på magnetventilen till klockventilen.)
PROMPT: (Kontrollera i pneumatikkåpet om magnetventilen öppnar och stänger,
som den ska. Gör den det?)
HELP: (Magnetventilen är placerad i pneumatikkåpet, enligt
pneumatikskemat.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE010

MAGNETV_RED ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Fel på magnetventilen till reduceraren.)
PROMPT: (Kontrollera i pneumatikkåpet om magnetventilen öppnar och stänger,
som den ska. Gör den det?)
HELP: (Ventilen är placerad, enligt pneumatikskemat, i pneumatikkåpet.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE022

MÄNGDFEL_FUNN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Orsaken till att det kommer för mycket/lite färg är funnen.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE002
UPDATED-BY: RULE037 RULE038 RULE039

MUNSTYCKE_KLOCKA ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (munstycket är slitet eller igensatt.)
PROMPT: (Tag av klocktallriken och kontrollera munstycket. Verkar munstycket
igensatt eller slitet?)
HELP: (Klockan skruvas loss och bändes sedan lätt av. Om munstycket är
slitet eller igensatt ses lätt. Jämför eventuellt med ett nytt
munstycke artikel nummer: 9958641.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE005 RULE045

O-RING ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (o-ringarna har svällt.)
PROMPT: (Kontrollera o-ringarna till munstycket. Verkar de ha svällt?)
HELP: (För att komma åt o-ringarna måste munstycket lossas. Specialverktyg
krävs: 9/64 tum.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE042

PNEUMATIK_FEL AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (felet finns i pneumatiken.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE026 RULE021 RULE049
UPDATED-BY: RULE022 RULE023

PNEUMATIK_FEL AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (felet finns i pneumatiken.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE014 RULE009 RULE037
UPDATED-BY: RULE011 RULE010

PNEUMATIK_FVÄX AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (felet finns i pneumatiken.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE032 RULE054
UPDATED-BY: RULE033 RULE034

REDUCERAR_FEL AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på reduceraren.)
PROMPT: (Undersök reduceraren. Är det något fel på den?)
HELP: (Om reduceraren ger fel färgmängd, så är den obrukbar.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE050 RULE061

RED_FEL_FUNN AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på reduceraren eller färgledningen.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE018
UPDATED-BY: RULE019 RULE020

RED_STYR AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Anger om det finns styrluft eller ej)
PROMPT: (Lossa slangen för styrluft till reduceraren. Testa att slå till styrluften. Kommer det luft?)
HELP: (Styrluftslangen går in till reduceraren, enligt pneumatikschemat.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ IBLAND)
USED-BY: RULE047 RULE048 RULE049

PNEUMATIK_FEL AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på ringluften.)

PROMPT: (Kontrollera, genom att jämföra med de andra klockorna, hur sprutbildningen ser ut. Verkar strålen vara för stor eller för liten?)

HELP: (Ringluften skall ge färgstrålen rätt riktning. Genom att jämföra strålens sprutbild med de andra klockornas, kan man avgöra om lufttrycket är fel.)

EXPECT: (JA NEJ)

TYPE: SINGLEVALUED

USED-BY: RULE058

RINN_FUNN AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Orsaken till "rinn" är funnen.)

TYPE: YES/NO

USED-BY: RULE002

UPDATED-BY: RULE058 RULE059 RULE060 RULE061

RÖR_3VÄGSKRAN AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (rören från 3-vägskranen är täta.)

PROMPT: (Verkar rören från 3-vägskranen täta?)

HELP: (3-vägskranen är placerad på ledningarna in till färgventilerna.)

TYPE: SINGLEVALUED

EXPECT: (JA NEJ)

USED-BY: RULE036

SLANGRED_SKADAD AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Luftslangen är skadad.)

PROMPT: (Kontrollera luftslangen mellan pneumatikskåpet och reduceraren. Finns det något brott eller annan skada på den?)

HELP: (Luftslangen går från magnetventilen i pneumatikskåpet, se pneumatikkschemat, fram till reduceraren.)

EXPECT: (JA NEJ)

TYPE: SINGLEVALUED

USED-BY: RULE025

SLANG_SKADAD AFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Luftslangen är skadad.)

PROMPT: (Kontrollera luftslangen mellan pneumatikskåpet och klockventilen. Finns det något brott eller annan skada på den?)

HELP: (Luftslangen går från magnetventilen i pneumatikskåpet till klockventilen.)

TYPE: SINGLEVALUED

EXPECT: (JA NEJ)

USED-BY: RULE013

SLANG_VECKKL ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Något veck på färgslangen.)
PROMPT: (Kontrollera färgledningen mellan klockventilen och reduceraren.
Finns det något veck på den?)
HELP: (Luftslangen går från punkt 31, i principsschemat för spruthuvudet,
fram till reduceraren.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE046

SPÄRR_UTLÖST ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Lösningssmedelsspärren har löst ut.)
PROMPT: (Kontrollera lösningssmedelsspärren. Har den löst ut?)
HELP: (Spärren sitter på ledningen mellan reduceraren och pneumatikkåpet, i
närheten av reduceraren.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE016 RULE017

SPOLSYST ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på spolssystemet)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE040
UPDATED-BY: RULE041 RULE042 RULE043

STYRFÄRGV_FUNN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Det finns styrluft till färgväxlaren.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE052
UPDATED-BY: RULE055 RULE056 RULE057

STYRKL_FUNN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (felsökningsparameter då styrluft finns.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE039
UPDATED-BY: RULE040 RULE044 RULE045 RULE046 RULE047 RULE048 RULE049

STYRLUFTRED_FUNN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Finns styrluft fram till reduceraren.)
PROMPT: (Lossa slangen för styrluft till reduceraren. Testa att slå till
styrluften. Kommer det luft?)

HELP: (Luftslangens placering kan erhållas från pneumatikskemat.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE018 RULE021
UPDATED-BY: SREFMARK

STYRLUFT_FVAX ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Finns styrluft fram till färgventilen.)
PROMPT: (Lossa slangen för styrluft till färgventilen. Testa att slå till
styrluften. Kommer det luft?)
HELP: (Luftslangen går enligt pneumatikskemat. Styrluften kan slås till
från styrpanelen.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE032 RULE029

STYRLUFT_KLOCKV ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (om det finns styrluft till klockv.)
PROMPT: (Lossa slangen för styrluften till klockventilen. Testa att slå till
styrluften. Kommer det luft?)
HELP: (Styrluften går in till klockventilen ,enligt principalschemat för
spruthuvudet, vid punkt 33. Styrluften kan slås på från styrpanelen.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE004 RULE009

STYRLUFT_RED ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Anger huruvida det kommer styrluft till reduceraren eller ej.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE017
UPDATED-BY: RULE018 RULE021

STYRRER_FUNN ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (det finns styrluft till reduceraren.)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE047
UPDATED-BY: RULE050 RULE051 RULE052 RULE053 RULE054

TÄT_LEDNING_FVAX ÄFÄRGMÄNGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (ledningen till färgväx. är igensatt.)
PROMPT: (Verkar ledningen fram till färgväxlaren vara igensatt?)
HELP: (Ledningen går in till färgventilen.)
TYPE: SINGLEVALUED

EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE035 RULE056

VECKFVAX_SLANG_AFARGMANGDSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (veck på slangen mellan färgväxlaren och reduceraren.)
PROMPT: (Undersök färgledningen mellan färgväxlaren och reduceraren. Finns
det några veck på slangen?)
HELP: (Slangen går mellan reduceraren och färgväxlaren.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE051

Parameter Group FEL_VARVTAL-PARMS

ÄNDRING_FUNN ÄFEL_VARVTAL-PARMSA

TRANSLATION: (varvtalet ändras kraftigt upp och ner.)

TYPE: YES/NO

USED-BY: RULE063

UPDATED-BY: RULE064 RULE065 RULE066 RULE067 RULE068 RULE069 RULE070

BOOSTER_TURBIN ÄFEL_VARVTAL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på boostern till turbinen.)

PROMPT: (Kontrollera boostern till turbinen i pneumatikskåpet. Är det något fel på den?)

HELP: (Boostern är placerad i pneumatikskåpet, enligt pneumatiskschemat.)

EXPECT: (JA NEJ)

TYPE: SINGLEVALUED

USED-BY: RULE070

BROMSVENT_FEL ÄFEL_VARVTAL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på bromsventilen)

PROMPT: (Undersök bromsventilen. öppnar och stänger den som den ska?)

HELP: (Bromsventilen är placerad enligt pneumatiskschemat.)

EXPECT: (JA NEJ)

TYPE: SINGLEVALUED

USED-BY: RULE069

KABEL_OP-OMV_FEL ÄFEL_VARVTAL-PARMSA

TRANSLATION: (Brott på kabeln från op-omvandlaren.)

PROMPT: (Undersök kabeln från op-omvandlaren. Finns det några skador på den?)

HELP: (Kabeln går från op-omvandlaren, punkt 23 på principalschemat för spruthuvudet, ut till styrkorten.)

TYPE: SINGLEVALUED

EXPECT: (JA NEJ)

USED-BY: RULE068

KRAFTIG_VARVTALSÄNDRING ÄFEL_VARVTAL-PARMSA

TRANSLATION: (Kraftig varvtalsändring.)

PROMPT: (Ändras varvtalet kraftigt upp och ner?)

HELP: (Turbinen varvar kanske ur till ett visst värde och slås sedan ifrån med små intervaller.)

TYPE: SINGLEVALUED

EXPELTI: (JA NEJ)
USED-BY: RULE063

KRETSKORTSFEL ÄFEL_VARVTAL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på något av kretskorten RA52 eller RA53.)
PROMPT: (Kontrollera pulsen tillbaks, på kretskort RA52, med ett
oscilloskop. Jämför med pulsen från en annan klocka. Skiljer sig
pulserna åt?)
HELP: (Pulsen mätes på utgången från kretskort RA52. Kretskortet är placerat
i styrsåpet.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE071

LJUSLEDAR_FEL ÄFEL_VARVTAL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på ljusledaren.)
PROMPT: (Undersök ljusledaren. Finns det några sprickor eller andra skador
på den?)
HELP: (Kabeln är placerad, enligt principalschemat för spruthuvudet, i punkt
20.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE065

OP-OMVANDLARE_FEL ÄFEL_VARVTAL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på op-omvandlaren)
PROMPT: (Undersök op-omvandlaren. Verkar det vara något fel på den?)
HELP: (Op-omvandlaren är placerad i punkt 23, enligt principalschemat för
spruthuvudet. Om det är fel på op-omvandlaren fås fel signal från
denna.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE067

SMUTS_REFLEKTOR ÄFEL_VARVTAL-PARMSA

TRANSLATION: (reflektorn är smutsig)
PROMPT: (Kontrollera reflektorn. Finns det smutspartiklar på den?)
HELP: (Reflektorn är placerad i punkt 6 på principalschemat för spruthuvudet.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE066

TURBINLAGER_FEL ÄFEL_VARVTAL-PARMSA

TRANSLATION: (fei på turbinlagren.)

PROMPT: (Känn efter på turbinen. Känns det trögt då man vrider runt den?)

HELP: (Snurra på klockan, punkt 1 på principschemat för spruthuvud. DA låter det kanske konstigt eller känns trögt.)

TYPE: SINGLEVALUED

EXPECT: (JA NEJ)

USED-BY: RULE064

VARVFEL_FUNN AFEL_VARVTAL-PARMSA

TRANSLATION: (fei på varvtalet.)

TYPE: YES/NO

USED-BY: RULE062

UPDATED-BY: RULE063 RULE071

Parameter Group FRAMETYPES

FÄRGMANGDSFEL ÄFRAMETYPESA

TRANSLATION: (Söker fel vid färgmängdsfel.)
PARENTS: (HUVUDFEL)
PARMGROUP: FÄRGMANGDSFEL-PARMS
RULEGROUPS: (FÄRGMANGDSFEL-RULES)
IDENTIFIER: "FÄRGMANGDSFEL-"

FEL_VARVTAL ÄFRAMETYPESA

TRANSLATION: (varvtalsfel är indikerat)
IDENTIFIER: "FEL_VARVTAL-"
RULEGROUPS: (FEL_VARVTAL-RULES)
PARMGROUP: FEL_VARVTAL-PARMS
PARENTS: (HUVUDFEL)

HÖGSPÄNNINGSFEL ÄFRAMETYPESA

TRANSLATION: (överström har indikerats)
IDENTIFIER: "HÖGSPÄNNINGSFEL-"
RULEGROUPS: (HÖGSPÄNNINGSFEL-RULES)
PARMGROUP: HÖGSPÄNNINGSFEL-PARMS
PARENTS: (HUVUDFEL)

HUVUDFEL ÄFRAMETYPESA

TRANSLATION: (Indikerar när felet är funnet.)
GOALS: (FEL_FUNNET)
DISPLAYRESULTS: YES
PROMPTEVER: (Detta är ett felsökningssystem för ESTA-zonen.)
PARMGROUP: HUVUDFEL-PARMS
RULEGROUPS: (HUVUDFEL-RULES)
IDENTIFIER: "HUVUDFEL-"
OFFSPRING: (FÄRGMANGDSFEL FEL_VARVTAL HÖGSPÄNNINGSFEL)

Parameter Group HÖGSPÄNNINGSFEL-PARMS

ANSLUTNINGSFEL ÄHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på någon anslutning eller kabel.)
PROMPT: (Kontrollera samtliga anslutningar och kablar i boxen. Finns det
glapp eller är någon kabel skadad?)
HELP: (Anslutningsfel kan t.ex. vara glappkontakt eller annat. Kablarna kan
vara spruckna eller skadade på annat sätt.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE079

FÄRGDAMM ÄHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (färgdamm på känsliga ställen.)
PROMPT: (Finns det färgdamm på högspänningsrör, kablar eller andra känsliga
ställen?)
HELP: (Det kan ha bildats ett tunt skikt av färgdamm. På känsliga ställen
kan detta ge överslag.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE083

FEL_LEDNINGSFÖRMAGA ÄHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (färgen har fel ledningsförmåga)
PROMPT: (Har färgen fel värde på ledningsförmågan?)
HELP: (Ledningsförmågan mätes i färgblandningsrummet. Typvärdet = 1750 Ohm;
gränsvärden: 1500 - 2000 Ohm.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE084

JORDNINGSKONTAKTFEL ÄHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på jordningskontakten.)
PROMPT: (Prova att byta jordningskontakten. Fungerar det nu?)
HELP: (Jordningskontakten är placerad på plats A8, enligt "
baugruppenubersicht" . Artikelnummer: 9958620.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE076

KABELFEL ÄHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Fel på någon kabel.)

PROMPT: (Kontrollera högspänningskablar. Släck eventuellt ner ljuset i boxen för att se överslag. Observera att UV-övervakningen måste slå ifrån innan ljuset släcks! Blir det överslag från någon kabel?)

HELP: (Då ljuset släcker ner i boxen ses överslag lätt. Anledningen till att UV-övervakningen skall slå ifrån är för att undvika att sprinklersystemet går igång. Det kan eventuellt finnas sprickor eller skärskador på kablar, det är dessa man vill detektera.)

TYPE: SINGLEVALUED

EXPECT: (JA NEJ)

USED-BY: RULE082

KASKADFEL ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på kaskaden.)

PROMPT: (Prova att byta kaskaden. Fungerar det nu?)

HELP: (Kaskaden är placerad på plats A7, enligt "baugruppenubersicht". Artikelnummer: 9958619.)

EXPECT: (JA NEJ)

TYPE: SINGLEVALUED

USED-BY: RULE075

KRAFTELEKTRONIKFEL ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Fel på kraftelektroniken.)

PROMPT: (Då överström indikeras direkt vid tillslag. Ligger felet antagligen i högspänningsskåpet. Byt kraftelektroniken. Fungerar det nu?)

HELP: (Kraftelektroniken är placerad på plats A5 + A6, enligt "Crowbar 2.5 baugruppenubersicht". Artikelnummer: 9972102.)

EXPECT: (JA NEJ)

TYPE: SINGLEVALUED

USED-BY: RULE074

MOTSTANDSFEL ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på något motstånd)

PROMPT: (Prova att koppla ur motståndet på en klocka i taget, för att finna om det är fel på något. Verkar det vara fel på något?)

HELP: (Motstånden är placerade i lådan till varje klocka.)

EXPECT: (JA NEJ)

TYPE: SINGLEVALUED

USED-BY: RULE078

OFTA_FUNN ÅHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Överström löser ut gäta.)

TYPE: YES/NO

USED-BY: RULE077

UPDATERED-BY: KULEU00 KULEU077 RULEU000

OFTA ÖVERSTRÖM ÄHÖGSPÄNNINGSFEL-FORMSA

TRANSLATION: (Det blir ofta överström.)
PROMPT: (Löser överström ut ofta?)
HELP: (Med ofta menas här ett antal gånger under kortare period.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE077

ÖVERSTRÖM_VID_TILLSLAG ÄHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (direkt vid tillslag indikeras överström.)
PROMPT: (Blir det överslag direkt vid tillslag?)
HELP: (Antingen blir det överström vid tillslag eller under drift.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE073

SPÄNNINGSFÖRDELAREFEL ÄHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (fel på någon spänningsfördelare.)
PROMPT: (Undersök spänningsfördelarna. Är det fel på någon av dem?)
HELP: (Spänningsfördelaren är en cylindrisk burk, ca. 30 cm hög, placerad i
boxens övre hörn.)
EXPECT: (JA NEJ)
TYPE: SINGLEVALUED
USED-BY: RULE080

SPRAKANDE_FUNN ÄHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Det hörs sprakande ljud)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE081
UPDATED-BY: RULE082

SPRAKANDE_LJUD ÄHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (sprakande ljud hörs)
PROMPT: (Hörs det sprakande ljud?)
HELP: (Om man släcker ner ljuset i boxen kan överslag ses. Observera att
UV-övervakningen måste slås ifrån då ljuset släcks. överslag låter
ofta som ett sprakande ljud.)
TYPE: SINGLEVALUED
EXPECT: (JA NEJ)
USED-BY: RULE081

SIKOMPTEL_FUNN AHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (överström/högspänningssfel)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE072
UPDATED-BY: RULE077 RULE081 RULE083 RULE084

TILLSLAGSFEL_FUNN AHÖGSPÄNNINGSFEL-PARMSA

TRANSLATION: (överström vid tillslag)
TYPE: YES/NO
USED-BY: RULE073
UPDATED-BY: RULE074 RULE075 RULE076

Parameter Group HUVUDFEL-PARMS

FELMANGD_FUNN ÅHUVUDFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Orsaken till fel färgmängd är funnen.)

TYPE: YES/NO

USED-BY: RULE001

UPDATED-BY: RULE002

FELTYP ÅHUVUDFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Vilken typ av fel, som har indikerats.)

PROMPT: (Vilken typ av fel har indikerats?)

HELP: (Det fel, som har indikerats, kan vara av olika typ: 1/FEL_FÄRGMANGD=

T.ex ingen färg, för mycket/lite färg eller rinn. 2/VARVTALSFE=

Varvtalsfel har indikerats för någon klocka. 3/ÖVERSTRÖM= överström

har indikerats.)

EXPECT: (FEL_FÄRGMANGD VARVTALSFE= ÖVERSTRÖM)

TYPE: SINGLEVALUED

USED-BY: RULE002 RULE001 RULE072 RULE062

FEL_FUNNET ÅHUVUDFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Felet är funnet)

TYPE: YES/NO

UPDATED-BY: RULE001

ÖVERSTRÖM_FUNN ÅHUVUDFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Orsaken till överström är funnen.)

TYPE: YES/NO

USED-BY: RULE001

UPDATED-BY: RULE072 RULE073

VARVTALSFE= FUNN ÅHUVUDFEL-PARMSA

TRANSLATION: (Orsaken till varvtalsfel är funnen.)

TYPE: YES/NO

USED-BY: RULE001

UPDATED-BY: RULE062

Variables

DOMAIN AVARIABLESA

VALUE: "Felsökning_ESTA-zonen "

System parameters

FÄRGMANGDSFEL-RULES ÅRLEGROUPSA

FRAME: (FÄRGMANGDSFEL)
SVAL: (THE FÄRGMANGDSFEL)
VALUE: RULE002 RULE003 RULE004 RULE005 RULE006 RULE007 RULE008 RULE009
RULE010 RULE011 RULE013 RULE014 RULE015 RULE016 RULE017 RULE018
RULE019 RULE020 RULE021 RULE022 RULE023 RULE025 RULE026 RULE027
RULE028 RULE029 RULE030 RULE031 RULE032 RULE033 RULE034 RULE035
RULE036 RULE037 RULE038 RULE039 RULE040 RULE041 RULE042 RULE043
RULE044 RULE045 RULE046 RULE047 RULE048 RULE049 RULE050 RULE051
RULE052 RULE053 RULE054 RULE055 RULE056 RULE057 RULE058 RULE059
RULE060 RULE061

FEL_VARVTAL-RULES ÅRLEGROUPSA

SVAL: (THE FEL_VARVTAL)
FRAME: (FEL_VARVTAL)
VALUE: RULE062 RULE063 RULE064 RULE065 RULE066 RULE067 RULE068 RULE069
RULE070 RULE071

HÖGSPÄNNINGSFEL-RULES ÅRLEGROUPSA

SVAL: (THE HÖGSPÄNNINGSFEL)
FRAME: (HÖGSPÄNNINGSFEL)
VALUE: RULE072 RULE073 RULE074 RULE075 RULE076 RULE077 RULE078 RULE079
RULE080 RULE081 RULE082 RULE083 RULE084

HUVUDFEL-RULES ÅRLEGROUPSA

FRAME: (HUVUDFEL)
SVAL: (THE HUVUDFEL)
VALUE: RULE001

META-RULES ÅRLEGROUPSA

VALUE:

System parameters

FÄRGMÄNGDSFEL-PARMS ÅPARMGROUPSA

VALUE: BROTT FUNN BROTT FVÅX SLANG BROTT RED SLANG DELFEL FUNN DUMPVENT FEL
DUMPVENT LÄCKER DUMP ÖPPEN EJ SPOL FÄRGL1 FEL FÄRGL FVÅX FÄRGMÄNGD
FÄRGRED FÄRGRED FUNN FÄRGTRYCK FÄRGVÅX FUNN FÄRGVENTIL FEL
FÄRGVENT LÄCK FÄRGVISK TEMP FÄRGV FEL FÄRGV STYR FÄRG FÄRGVÅX
FÄRG_KLOCKV FÄRG_KLOCKV FUNN FÖRTÜNNINGSVENT FVÅX FEL INGEN FÄRG FUNN
KANAL_IGENSATT KLOCKVENT FEL KLOCK STYR KLTALL SMUTS LUFTSLANG_FVENT
LUFTSLANG_KL LUFTSLANG_RED MAGNETVENT_FVENT MAGNETV_KL MAGNETV_RED
MÄNGDFEL_FUNN MUNSTYCKE_KLOCKA O-RING_PNEUMATIKRED_FEL PNEUMATIK_FEL
PNEUMATIK_FVÅX REDUCERAR_FEL RED_FEL_FUNN RED_STYR RINGLUFT_FEL
RINN_FUNN RÖR_3VÄGSKRAN SLANGRED_SKADAD SLANG_SKADAD SLANG_VECKKL
SPÄRR_UTLÖST SPOLSYST STYRFÄRGV_FUNN STYRKL_FUNN STYRLUFTRED_FUNN
STYRLUFT_FVÅX STYRLUFT_KLOCKV STYRLUFT_RED STYRRED_FUNN
TÄT_LEDNING_FVÅX VECKFVÅX_SLANG

FEL_VARVTAL-PARMS ÅPARMGROUPSA

VALUE: ÄNDRING_FUNN BOOSTER_TURBIN BROMSVENT_FEL KABEL_OP-OMV_FEL
KRAFTIG_VARVTALSÄNDRING KRETSKORTSFEL_LJUSLEDAR_FEL OP-OMVANDLARE_FEL
SMUTS_REFLEKTOR TURBINLAGER_FEL VARVFEL_FUNN

FRAMETYPES ÅPARMGROUPSA

VALUE: HÖGSPÄNNINGSFEL FEL_VARVTAL FÄRGMÄNGDSFEL HUVUDFEL

HÖGSPÄNNINGSFEL-PARMS ÅPARMGROUPSA

VALUE: ANSLUTNINGSFEL FÄRGDAMM FEL_LEDNINGSFÖRMAGA JORDNINGSKONTAKTFEL
KABELFEL KASKADFEL KRAFTELEKTRONIKFEL MOTSTANDSFEL OFTA_FUNN
OFTA_ÖVERSTRÖM ÖVERSTRÖM_VID_TILLSLAG SPÄNNINGSFÖRDELAREFEL
SPRAKANDE_FUNN SPRAKANDE_LJUD STRÖMFEL_FUNN TILLSLAGSFEL_FUNN

HUVUDFEL-PARMS ÅPARMGROUPSA

VALUE: FELMÄNGD_FUNN FELTYP FEL_FUNNET ÖVERSTRÖM_FUNN VARVTALSFEL_FUNN