



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Marco Antonio Taboada Vargas

AUTOMATION AV GALLERKLIPPARE

Tekniikka ja liikenne
2016

TACKORD

Jag vill tacka min handledare i projektet, elingenjör Tom Nylund. Tom har med sin yrkesskicklighet och ambitiösa närvaro hjälpt mig att nå de mål som jag hade samt att jag dessutom har lärt mig väldigt mycket av honom om hur arbetsprocessen fungerar för ett dylikt projekt allt från idéstadiet till slutförd produkt.

Jag vill även tacka skolans handledare; läraren Timo Gröndahl, för de fina instruktioner och vägledning som jag har fått för att nå mitt mål med såväl ingenjörstudierna och examensarbetet.

Till sist vill jag ännu tacka uppdragsgivaren som jag har haft i detta arbete (nämnd endast som operatör eftersom han ville inte att hans namn och personuppgifter skulle ges ut) för att jag fick möjligheten att göra detta examensarbete om hans projekt.

Tack allihop för ett gott samarbete.

ABSTRAKT

Författare	Marco Antonio Taboada Vargas
Lärdomsprovets titel	Automation av gallerklippare
År	2016
Språk	Svenska
Sidantal	24 + 9 bilagor
Handledare	Timo Gröndahl

Detta examensarbete handlar om automatisering och assistans att CE-märka en maskin. Arbetet innefattade automationsplanering, tillverkning av elskåp, montering på maskin och igångkörning.

Automationsplaneringen bestod av elritningar och programmering. Elsystemet bestod av elskåp med bl.a. programmerbar logik, touch-panel och säkerhetskomponenter. CE-märkning utfördes enligt de direktiv, standarder och säkerhetsföreskrifter som bör följas.

Nu med det nya automatiserade systemet är samma maskin mycket snabbare, enklare och lättare att använda, men framförallt mycket kostnadseffektivare. Dessutom hjälper operatören till att mänskliga misstag och felberäkningar inte sker, vilket i sin tur också bidrar till att den nya maskinen har en betydligt bättre ekonomisk helhet än vad den tidigare hade.

VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

ABSTRACT

Author	Marco Antonio Taboada Vargas
Title	Automation of grid cutter
Year	2016
Language	Swedish
Pages	24 + 9 Appendices
Name of Supervisor	Timo Gröndahl

This thesis is about automation and CE marking of a machine. The work included automation design, manufacturing of electrical cabinets, mounting equipment and starting up the machine.

The automation planning consisted of electric planning and programming. The electric system consisted of an electric cabinet with a programmable logic, touch panel and safety components. CE marking was performed according to the directives, standards and safety precautions that should be followed.

With the new automated system, the same machine is a lot quicker, simpler and easier to use, and above all a lot more cost effective. In addition, the operator helps to correct human error and prevent miscalculations from occurring, which in itself also contributes to a better economy as a whole than what the machine had before.

Keywords Electrical design, automation, CE Mark, Standards

VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Marco Antonio Taboada Vargas
Opinnäytetyön nimi	Kalterileikkurin automatisointi
Vuosi	2016
Kieli	Ruotsi
Sivumäärä	24 + 9 liitettä
Ohjaaja	Timo Gröndahl

Tämä työn aiheena on koneen automaatio ja avustaminen CE-merkinnässä. Työhön kuului automaation suunnittelu, sähkökaappien valmistus, koneen asennus ja käyttöönotto.

Automaationsuunnittelu koostui sähkösuunnitelmasta ja ohjelmoinnista. Sähköjärjestelmä koostui sähkökaapista, ohjelmoitavasta logiikasta, kosketuspaneelistä ja turvakomponenteista. CE-merkintä suoritettiin noudatettavien direktiivien, standardien ja varotoimienmukaisesti.

Uudella automaattisella järjestelmällä sama kone on huomattavasti nopeampi, yksinkertaisempi ja helpompi käyttää, ja ennen kaikkea paljon kustannustehokkaampi. Lisäksi, operaattori auttaa korjaamaan inhimillisiä virheitä ja estämään virhelaskelmia tapahtumasta, mikä itsessään myös parantaa taloudellisuutta kokonaisuudessaan verrattuna siihen mitä koneella oli ennen automatisointia.

INNEHÅLL

ABSTRAKT

1	INLEDNING.....	9
2	PROJEKTDEFINITION	10
	2.1 Bakgrund och syfte.....	10
	2.1.1 Automation	10
	2.2 Produktbeskrivning	10
	2.3 Utrustning och program.....	11
	2.3.1 Programmering	12
	2.3.2 PLC och Touch-panel.....	12
	2.3.3 Elskåp	13
	2.4 Riskanalys	14
3	PLANERING	15
	3.1 PLC:ns funktion	15
	3.1.1 Digitala ingångar	15
	3.1.2 Digitala utgångar	15
	3.1.3 Analog utgång.....	15
	3.2 Säkerhet & gällande lagar	16
	3.2.1 CE-märkning	16
	3.2.2 Styrsystem	17
	3.2.3 Elektrisk matning.....	17
	3.2.4 Nödstopp.....	17
	3.2.5 Maskinsäkerhet	18
	3.3 Ergonomi	18
4	RESULTAT	20
	4.1 Funktion av maskinen efter automatisering	20
	4.2 Ibruktagning	21
5	SLUTSATSER.....	22

KÄLLOR

BILAGOR

FÖRTECKNING ÖVER FIGURER OCH TABELLER

Figur 1. Bild av maskinen.....	11
Figur 2. PLC program start av automatkörning.....	12
Figur 3. Elskåp.....	13
Figur 4. CE-märkningen.	16
Figur 5. Touch-panelens startsida.....	20

FÖRKORTNINGAR

PLC Programmable Logical Controller

CAD Computer Aided Design

3 D 3-dimensionell

NO Normal Open

NC Normal Close

NX Siemens NX 3D-ritningsprogram

1” 1 tum (=2.5 cm)

FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

BILAGA 1. Gallerklippare matning 1.

BILAGA 2. Gallerklippare matning 2.

BILAGA 3. Gallerklippare nödstopp.

BILAGA 4. Gallerklippare PLC 1.

BILAGA 5. Gallerklippare PLC 2.

BILAGA 6. Gallerklippare PLC 3.

BILAGA 7. Gallerklippare PLC 4.

BILAGA 8. Gallerklippare PLC 5.

BILAGA 9. Gallerklippare PLC 6.

1 INLEDNING

Detta examensarbete handlar om att planera och utföra automatisering av en relativt simpelt konstruerad maskin som klipper galler i olika dimensioner. Maskinen har tidigare använts manuellt och den var långsam och arbetsdryg, samt oergonomisk. Målsättningen med projektet var att automatisera maskinen så att den går att använda lättare och effektivare och på ett mer ergonomiskt sätt. Examensarbetet gjordes i samarbete med ett metallföretag i Pensala som erbjuder produkter åt stora och små företag samt privatkonsumenter.

Före projektet påbörjades, krävdes det att en person gjorde samma arbete för hand, dvs. räknade gallrens längd, antal och att han själv kapade av gallren i bitar med hjälp av hydraulik.

Projektet påbörjades med planering av automatiseringen. Planeringen utfördes med hjälp av moderna CAD- och 3D-program. Resultatet av planeringen blev ett elschema i AutoCad samt en 3D ritning i NX av maskinen. Se AutoCad-schemorna i bilagorna 1-9.

Efter planeringen utfördes montering av den nya apparaturen som planerats. Nu sköter automatiken om att räkna antalet galler, dess längd och att den självmant också kapar av bitarna på rätt längd. Den nya maskinen gör med andra ord samma typ av arbete som en person gjorde tidigare och fördelen är att nu görs samma arbete både snabbare och säkrare och mer ergonomiskt.

2 PROJEKTDEFINITION

Projektet handlade om att automatisera en gallerklipningsmaskin för metallföretaget. Allt arbete utfördes i metallföretagets egna utrymmen. I detta kapitel går genom såväl bakgrunden till projektet som beskrivning av produkten samt hur arbetet utfördes.

2.1 Bakgrund och syfte

Galler av olika dimensioner används vid tillverkning av burar inom pälsdjursuppfödning-
industrin. Tidvis är behovet stort, så för att kunna massproducera gallerbitar av olika längd
på ett snabbt och kostnadseffektivt sätt behövs en maskin som utför detta. En sådan maskin
finns inte att köpas direkt, utan den måste byggas.

2.1.1 Automation

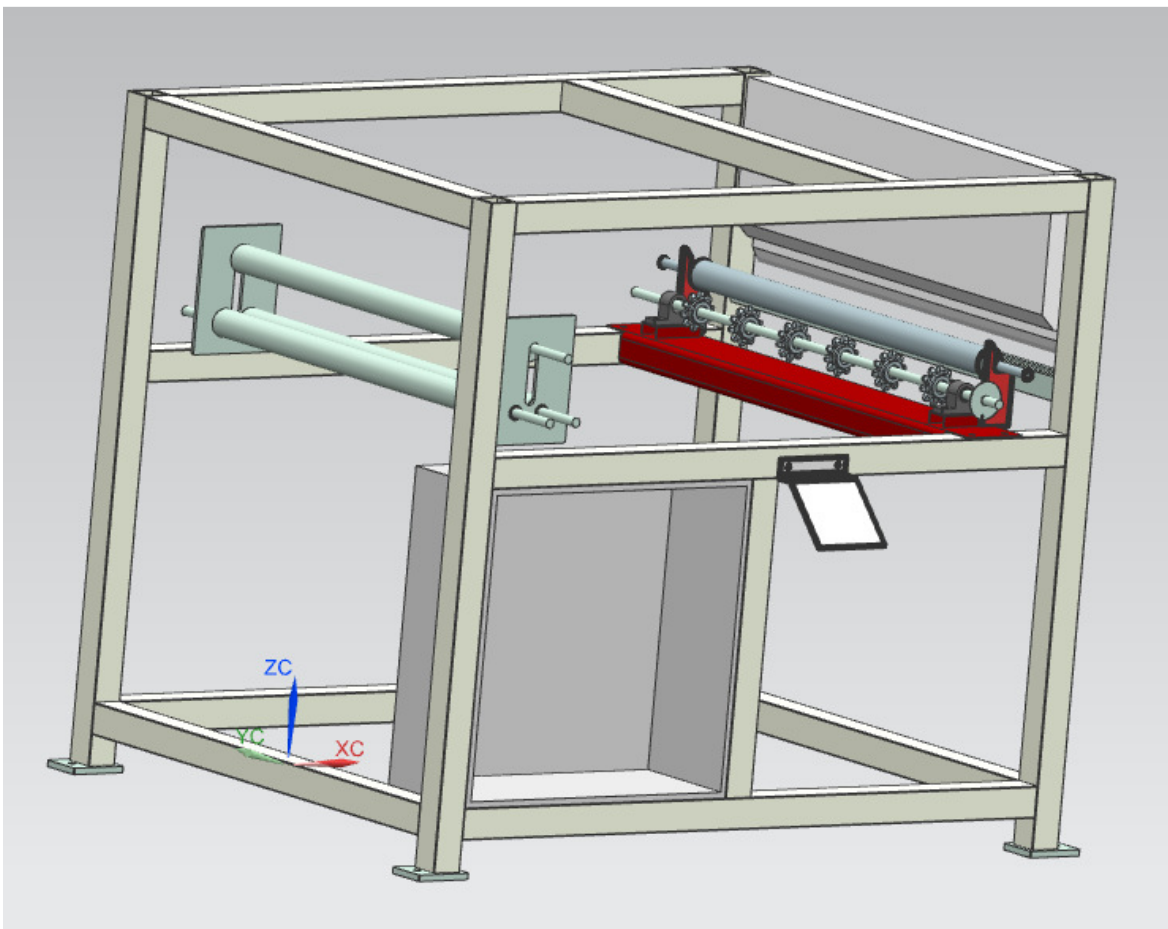
Automation är en form av styrsystem, som inte behöver en människa för att utföra själva
arbetet manuellt. Automationen förenklar detta med hjälp av monterade sensorer i
maskiner. Sensorerna samlar in data t.ex. temperaturer, tryck, flöden m.m. Informationen
lagras och analyseras i en dator där varje enskild maskin övervakas via skärmar eller via ett
kontrollrum. Datorprogrammet justeras sedan automatiskt för att uppnå bästa möjliga
produktionsförhållanden. Operatörer övervakar processautomations-systemet och justerar
manuellt vid behov.

Automationssystemet styr utrustningen så att den presterar. De ser också till att
produktionen håller hög kvalitet. Systemet kan även förutse när underhåll behöver göras,
vilket minskar antalet driftstopp för rutinkontroller.

2.2 Produktbeskrivning

Maskinen består av en stadig ram, huvuddelarna är:

- en avrullningsbock för stora gallerrullar. (ca 1m i diameter och 0,3-1,0m bred)
- hydraulisk motor för frammatning
- pneumatisk positioneringstapp
- hydraulisk klippenhet



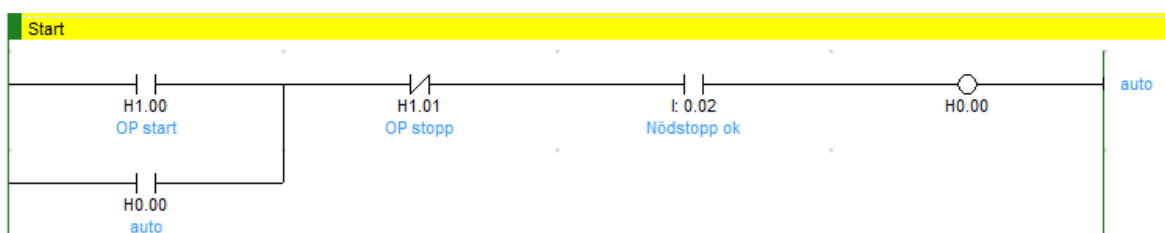
Figur 1. Bild av maskinen

2.3 Utrustning och program

Elkomponenterna blev av märket Saip, Omron, Siemens, POK, Releco och Pepperl+Fuchs. Programmeringsverktyg som användes var Omrons CX-ONE. El-ritningarna gjordes med AutoCad.

2.3.1 Programmering

PLC programmet gjordes i Omrons *CX-programmer* med hjälp en av dess funktioner som kallas *Ladder Logic*. Programmeringen i *Ladder Logic* påminner mycket om vanliga relä scheman med NO, NC och hållkretsar.



Figur 2. PLC program, start av automatkörning

Touch-panelen programmerades med Omrons *CX-designer*. I princip handlar det om att man läser och skriver bit/word status från PLC:n. I panelen finns bl.a. start- och stoppknappar, inställningar för antal, storlek och räknare.

2.3.2 PLC och Touch-panel

PLC betyder Programmable Logic Controller. En PLC består av ingångar och utgångar som tar emot och skickar elektriska signaler. En processor jämför sedan signalerna mot ett inskrivet program. Efter jämförelsen ställs utgångarnas signal om så att de överensstämmer med programmet. En PLC har även utrymme att lagra information.

Det behövdes digitala in- och utgångar, analoga utgångar, höghastighetsräknare, serie- och Ethernet-port samt möjligheter att i framtiden utöka med mera funktioner. Valet föll på en Omron CP1L kompakt logik p.g.a. dess fysiska storlek, pris och prestanda. Touch panelen blev Omron NS5,7”.

2.3.3 Elskåp

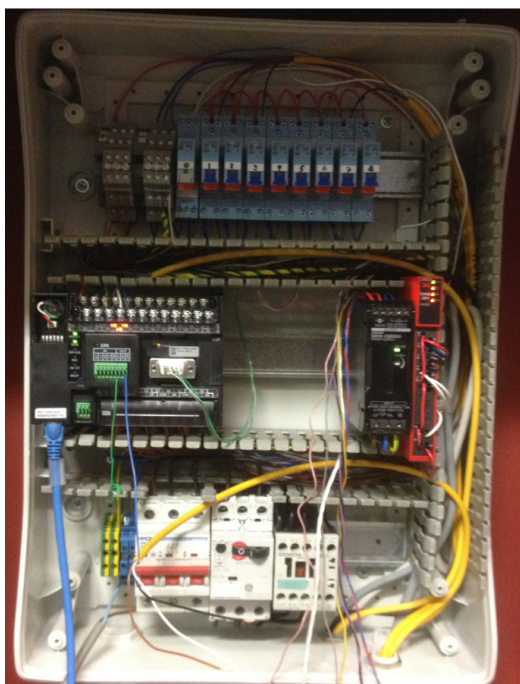
El-komponenterna; PLC, säkerhetsrelä, motorskydd, kontaktor mm. blev placerade i en 24-platsers modullåda av plast av IP65 klass.

In i lådan placerades ett säkerhetsrelä, vars uppgift är att övervaka signalerna från säkerhetsanordningar vid alla tidpunkter och slå ifrån snabbt i en nödsituation.

Motorskyddets uppgift är att skydda elektriska motorer mot överström som kan uppstå vid hög belastning antingen vid start eller under drift. Skyddet fungerar som en säkring men ska lösa ut innan säkringen.

En kontaktor är ett speciellt utformat relä för att hantera hög effekt och ström. Även den kan ha utlösande kretsar som öppnar huvudkretsen, men den har inte en fördröjning för tillfällig överbelastning.

Huvudströmbrytare stänger av ström till hela systemet.



Figur 3. Elskåp

2.4 Riskanalys

För att uppfylla lagliga krav för yrkesmässig användning av maskinen, redskap och arbetsplatsen sett ur arbetsmiljöperspektiv, fordrar EG:s direktiv att riskanalys genomförs.

I en riskanalys ingår riskinventering och riskbedömning. För att riskanalysen skall vara heltäckande fordras också uppfyllande av legala krav på säkerhet som kan finnas i tillämpliga EG-direktiv, Arbetsmiljöverkets författningar, Elsäkerhetsverkets föreskrifter, harmoniserad Europa standard eller annan tillämplig standard. Arbetet med riskanalys bör utmynna i en handlingsplan för avhjälpande av eventuella säkerhetsbrister som identifierats av riskanalysen.

Det är viktigt att ta reda på vilka faror som finns vid maskinen för att undvika att arbetstagarna kan bli skadade i arbetet. Riskerna dokumenteras i ett riskanalysdokument där det framgår vad som kan orsaka skada, om farorna kan elimineras och, om inte, vilka förebyggande åtgärder eller skyddsåtgärder som behövs. /1, S. 12/

3 PLANERING

För att uppnå resultat i ett projekt bör man planera utförandet noggrant på förhand.

3.1 PLC:ns funktion

I detta stycke behandlas själva funktionen av PLC:n. Den fungerar som huvudstyrenhet för maskinen.

3.1.1 Digitala ingångar

De 2 första digitala ingångarna i PLC:n används som höghastighets räknare. En inkremental pulsgivare på ändan av frammatningsaxeln ger pulser som sedan används vid beräkningar för positioneringen av frammatad mängd galler. Resten av digitala ingångarna används för bl.a. induktiva sensorer för saxens position och magnet sensorer för styrtappens position.

3.1.2 Digitala utgångar

Digitala utgångarna är alla kopplade via hjälprelän för att transistorutgångarna inte ska ta skada vid styrning av pneumatikventiler för styrtappen och kontaktorn till hydraulaggregatet.

3.1.3 Analog utgång

Styrning av den hydrauliska frammatningsmotorn sker steglöst med hjälp av en propo-ventil. Den propo-ventil som valdes fungerar med en styrspänning på 6V...18V, 6V ger maximal hastighet framåt, 18V ger maximal hastighet bakåt och ”noll”-hastighet då den matas med 12,5V. Problemet var att PLC:ns analoga utgång är 0..10V, så en 5V transformator kopplades i serie för att kunna uppnå denna spänning. PLC:ns analoga utgång ger alltså 1V vid körning med maximal hastighet framåt och 7,5V för att motorn ska stå stilla. Det finns inte orsak till att köra frammatningen bakåt så 15V som blir högsta spänningen räcker till.

3.2 Säkerhet & gällande lagar

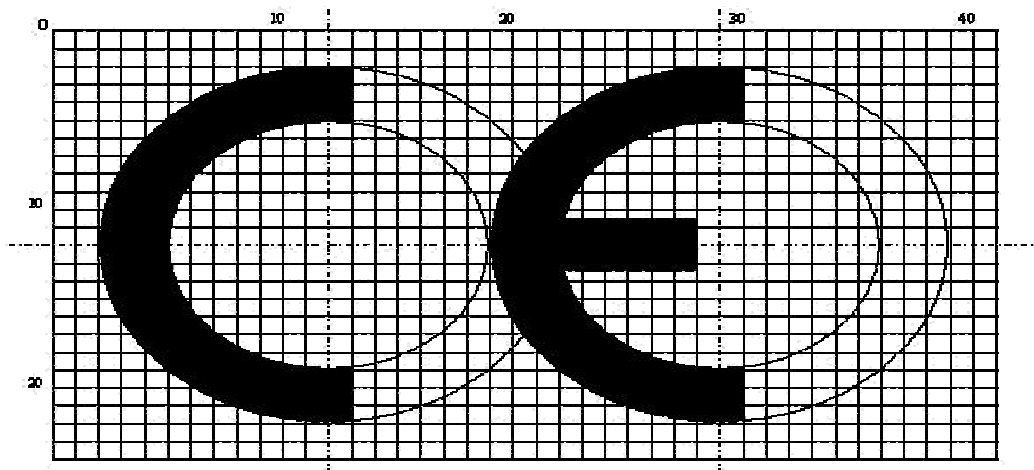
När man tillverkar och automatiserar en maskin, ställs det vissa krav på maskinens funktion och dess säkerhet. I detta kapitel går man genom EU-lagar som är relevanta till detta projekt.

3.2.1 CE-märkning

I detta projekt ingick även CE-märkning av utrustningen. Till detta krävs följande av maskinen, enligt direktiv 95/16/EG §16:

- Begreppet "maskin" innefattar också komponenter och utrustning till en maskin vars utrustning är till för att styra men också för att ändra dess funktionalitet. Till den här kategorin tillhör inte komponenter såsom reservdelar eller verktyg.
- Begreppet "maskin" innefattar även att minst en komponent av maskinens helhet är en rörlig del som t.ex. en styr- eller drifkrets eller ett drivorgan.

Innan elektrisk utrustning släpps ut på marknaden skall den förses med CE-märkning. Endast tillverkaren eller den som representerar honom inom gemenskapen är behörig att utföra CE-märkning. Importören kan inte upprätta en försäkran om överensstämmelse med direktivet, men han/hon måste se till att produkter som uppenbart brister i överensstämmelse inte släpps ut på marknaden. /1, S. 9/



Figur 4. CE-märkningen.

3.2.2 Styrssystem

För det automatiserade styrsystemet ställs också vissa krav från EU-lagsättning. Dessa är några av de krav som ställs: det skall vara konstruerat och tillverkat så att

- Det kan tåla avsedda påfrestningar under drift och yttre påverkan,
- Fel i styrsystemets maskinvara eller programvara inte leder till riskfyllda situationer,
- Fel i styrsystemets logik inte leder till riskfyllda situationer,
- Rimligen förutsebara mänskliga misstag under hand havandet inte leder till riskfyllda situationer.

/1, S. 14/

3.2.3 Elektrisk matning

För elmatningen av systemet, ställs vissa krav från EU-lagstiftning. De mest viktiga punkterna enligt 95/16/EG, § 1.5.1 följer:

En maskin som är elektriskt matad skall vara konstruerad, tillverkad och utrustad så att alla riskkällor av elektrisk natur förebyggs eller kan förebyggas. De säkerhets mål som anges i direktiv 73/23/EEG skall gälla för maskiner. Skyldigheterna i fråga om bedömning av överensstämmelse och utsläppande på marknaden och/eller tagande i drift av maskiner med hänsyn till riskkällor förknippade med elektricitet regleras enbart av det här direktivet.

/1, S. 21/

Generellt sett omfattar direktivet både elektrisk utrustning avsedd att byggas ihop med en annan utrustning och utrustning avsedd för direkt användning utan att byggas in. Direktivet gäller alla risker i samband med användning av elektrisk utrustning, inte bara elektriska risker utan även mekaniska. Direktivet omfattar även hälsoaspekter med anknytning till buller och vibrationer samt ergonomiska aspekter i den mån ergonomiska krav är nödvändiga för att skydda mot risker i direktivets mening.

3.2.4 Nödstopp

För att uppfylla EU:s maskindirektiv, krävs en nödstoppsknapp i alla maskiner. Nödstopp används för att vem som helst ska kunna stoppa en maskin när en person är i fara, det

handlar om livsviktiga funktioner. Som exempel kan nämnas: om maskinen startar oväntat när en person är i farozonen eller när maskinens stoppfunktion inte fungerar (t.ex. säkerhetsanordning misslyckas). Kraven finns i maskindirektiv 95/16/EG, §1.2.4.3. /1, S. 16/

Maskindirektivet säger "Nödstoppsfunktionen skall vara tillgänglig och i funktion vid alla tillfällen oberoende av användningssätt". Här gäller det alltså att tänka på var maskinen betjänas och var man kan tänka sig att personalen kommer att befinna sig vid eventuell korrigerande av givare eller felande stycken etc. Sätt hellre för många nödstopps än för få.

Vi placerade en panel med display och nödstopps knapp på maskinen inom syn- och räckhåll för operatören, så att man skall kunna bryta maskinens funktion när som helst.

3.2.5 Maskinsäkerhet

Enligt maskindirektivet: Säkerhetskomponenter är elektriskt avkännande anordningar som konstruerats särskilt för att upptäcka eller att hindra personer att beröra farliga maskindelar. Beröringsfria skyddsanordningar kan vara t.ex. tryckavkännande mattor, elektromagnetiska detektorer, ljusridåer mm. /4, S. 2/.

3.3 Ergonomi

Före automatiseringen har operatören behövt flytta på sej otaliga gånger per klippt stycke galler. Operatören hamnade att mäta rätt klippningslängd för stycket och ofta hamnade han att korrigera och mäta om. För att göra en så ergonomisk miljö som möjligt, planerades den automatiserade layouten att eliminera allt behov av rörelse för operatörens del. Operatören skall klara av att utföra klippning utan att behöva röra sig i onödan vid och runt maskinen.

Enligt maskindirektiv 95/16/EG, § 1.1.6: Obehag, trötthet och fysisk och psykisk påverkan som operatören kan utsättas för under avsedda användningsförhållanden skall reduceras till ett minimum med hänsyn till ergonomiska principer som exempelvis

- att hänsyn tas till variationer i kroppsbyggnad, styrka och uthållighet hos operatörer
- att operatören får tillräckligt rörelseutrymme, så att han/hon kan röra alla delar av kroppen
- att undvika att arbetstakten bestäms av maskinen

- att undvika övervakning som kräver lång koncentration
- att anpassa gränssnittet mellan människa och maskin till operatörernas förutsebara egenskaper

/1, S. 14/

Kontrollpanelen (touch-panelen) och nödstoppknappen placerades på ett centralt ställe så att operatören har lätt att överskåda klippningsprocessen och så att operatören kan göra allt arbete från den punkten; dvs. starta samt stoppa processen. Behovet att flytta på sej för att klippa ett stycke galler är eliminerat.

4 RESULTAT

Resultatet av projektet var en automatiserad gallerklippare, där operatören inte själv nödvändigtvis behöver vara på plats. Operatören behöver enbart mata in storleken, antalet, och trycka på "start" så utför maskinen klippningen helt automatiskt.



Figur 5. Touch-panelens startsida.

4.1 Funktion av maskinen efter automatisering

Galler dras från gallerrullen på avrullningsbocken via 2 uträttningsvalsar till klippaggregatet. Frammatning sker med en hydraulmotor styrd av en propo-ventil. Sträckan och hastighet som ska bli frammatad, bestäms av förprogrammerade värden i touch-panelen. Den programmerbara logiken, som läser dessa data, ger körsignal åt propo-ventilen och med återkoppling från en pulsgivare på framdrivningsaxeln positioneras rätt längd på framkört galler.

Då frammatningen är klar körs en pneumatisk styrtapp ner som fixerar gallermaskan i exakt rätt position. En sensor på styrtappscylindern "ner position" ger signal och klippning kan startas.

Den hydrauliska saxen körs ner till en induktiv sensor och klipper av gallret som faller ner i en hög på uppsamlingsbordet. Saxen körs upp till sin hemposition, var det också sitter en induktiv sensor.

Styrtappen körs upp till hemläge, en ny frammatning kan starta och samma procedur fortsätter tills rätt antal gallerbitar har blivit producerat.

4.2 Ibruktagning

När maskinen togs i bruk för första gången var det spännande. Det visade sig att maskinen fungerade i stort sett som det var tänkt. Alla mekaniska delar fungerade, och tekniken fungerade också bra. Det enda åtgärden som krävde en förändring, var att finjustera inställningarna. Programinställningarna ändrades så att maskinens väntetider mellan klippningar minskade samt att den kunde klippa till större bitar än vad den tidigare gjorde. Dessa förändringar medförde att maskinen blev ännu snabbare och ändamålsenligare för operatören än den först var med automatiseringen i bruk.

5 SLUTSATSER

Nu när maskinen är klar och den fungerar enligt den uppgjorda planen, kan det konstateras att följande förbättringar har skett för operatörens verksamhet;

- Maskinen blev mycket snabbare och produktionsmässigt mycket effektivare i jämförelse med hur verksamheten fungerade innan den mekaniska maskinen togs i bruk
- Operatören behöver själv inte vara närvarande hela tiden
- Operatören behöver med den nya maskinen inte utföra fysiskt krävande monotont arbete som på sikt också bidrar till en positiv ergonomi.
- Maskinen är således en för operatören en konkret inbesparing, både när det gäller tidsaspekten men även den ekonomiska vinningen är betydande

Detta examensarbete har för mig personligen varit mycket intressant och lärorikt. Jag har lärt mig mycket av hur en arbetsprocess fungerar, allt från en verksamhetsidé till att påbörja planeringen samt att automatisera en maskin.

Det fanns många olika delområden som jag tidigare har kommit i kontakt med före projektets början, men jag kände inte närmare till hur de fungerar, eller hur samarbetet mellan olika moment faktiskt hör ihop och hur en grupp mindre komponenter bildar en fungerande helhet. Just den här biten om samverkan mellan olika mindre fungerade delmoment som till slut blir en helhet, tyckte jag personligen var en av de mest intressanta lärdomarna med att utföra detta examensarbete.

Även programmeringen som utförs via ett dataprogram var för mig en ny upplevelse, men inte helt obekant. Hur själva dataprogrammet är uppbyggt och hur det i praktiken fungerar kände jag delvis till från förr. Nu i samband med att detta projekt utfördes och det här examensarbetet har skrivits, har jag fått en betydligt större insikt i hur viktigt en bra utförd planering är, samt ännu större insikt i hur tekniken inom maskinen fungerar och hur programmeringen till maskinen ska vara gjord.

Avslutningsvis vill jag nämna att ämnet som jag har behandlat i detta examensarbete har för mig varit väldigt intressant. Examensarbetet har givit mig mer kunskap om planering och automatisering.

KÄLLOR

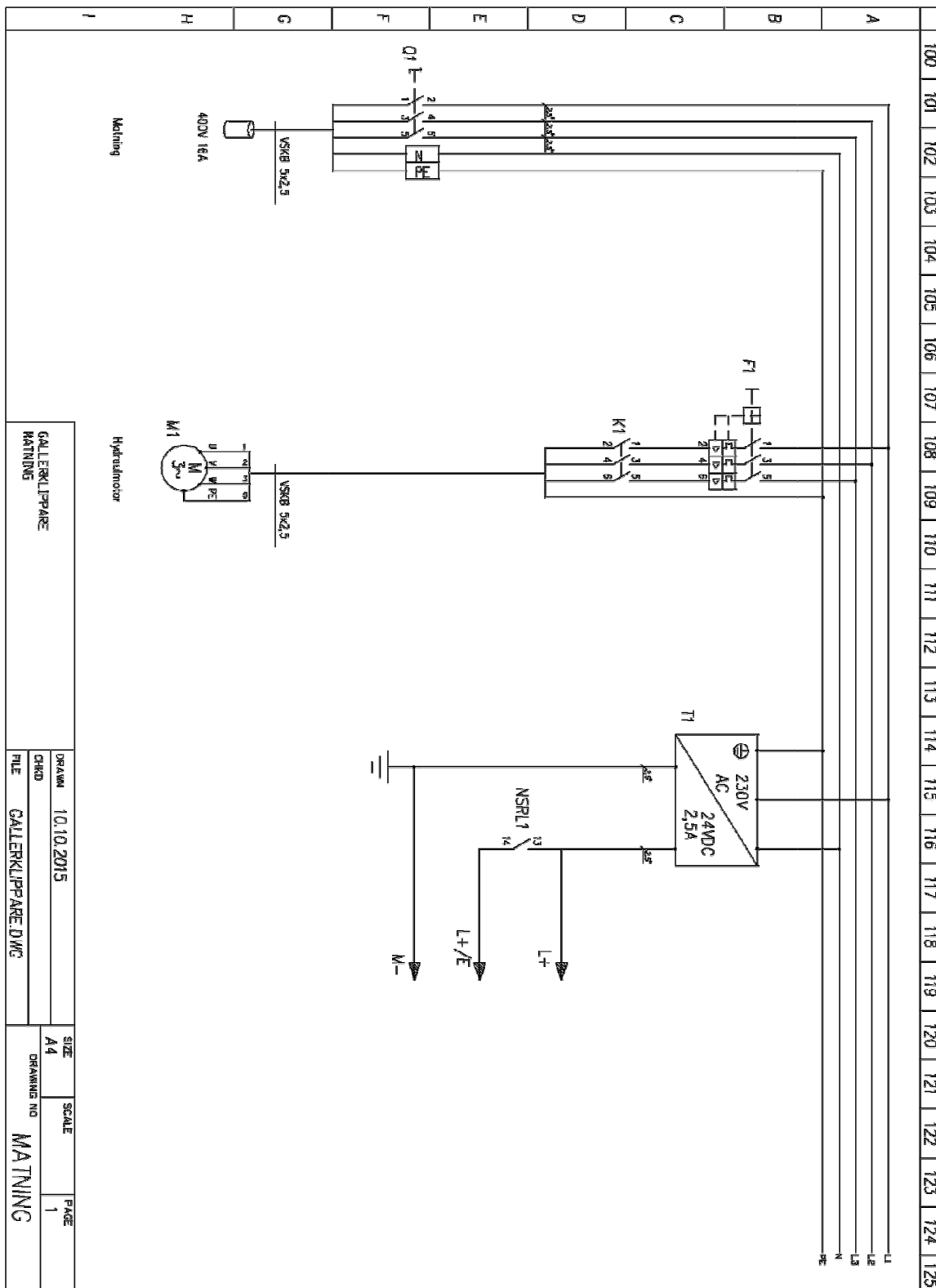
/1/ Eur-Lex Europa. Europeiska unionens officiella tidning. Tidning 9.6.2006.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:157:0024:0086:sv:PDF>.

/2/ Bild av CE-märkning. Citerad 5.5.2016.
<http://medspark.ms/images/glossary/CE-MarkLG.jpg>.

/3/ Elsäkerhetsverket, Sverige. Riktlinjer för tillämpningen av direktiv 2006/95/EG. Artikel augusti 2007. http://www.elsakerhetsverket.se/globalassets/pdf/lag-och-ratt/guide-till-direktiv/lvd_riktlinjer_till_direktiv_2006-95-eg.pdf

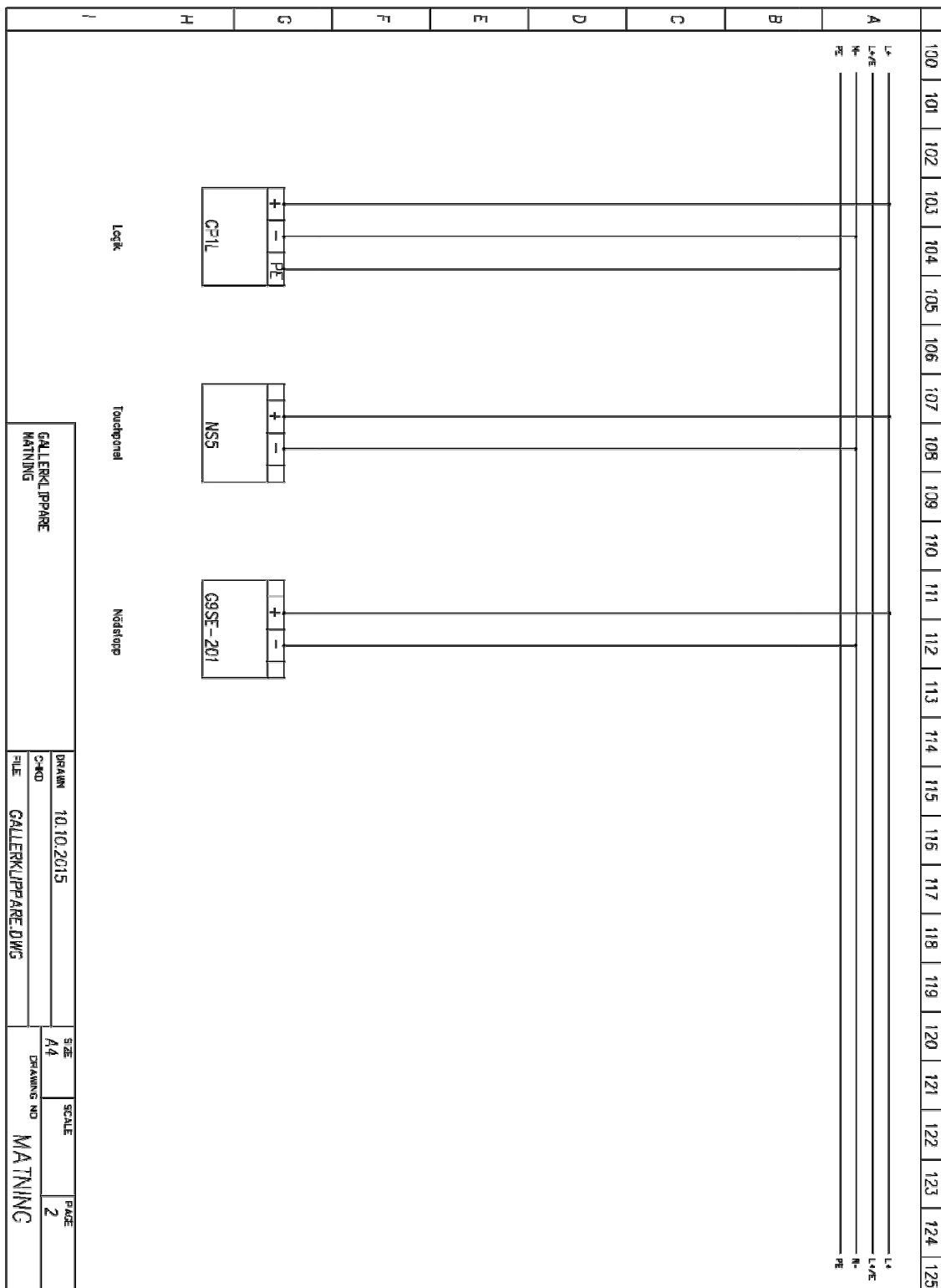
/4/ Enterprise Europe Network, Sverige. Maskindirektivet. Artikel 2011. Citerad 5.5.2016. <http://www.enterpriseurope.se/download/18.2cb8e50e12dc6ae84ae80006731/Maskindirektiv.pdf>

BILAGA 1. Gallerklippare matning 1.

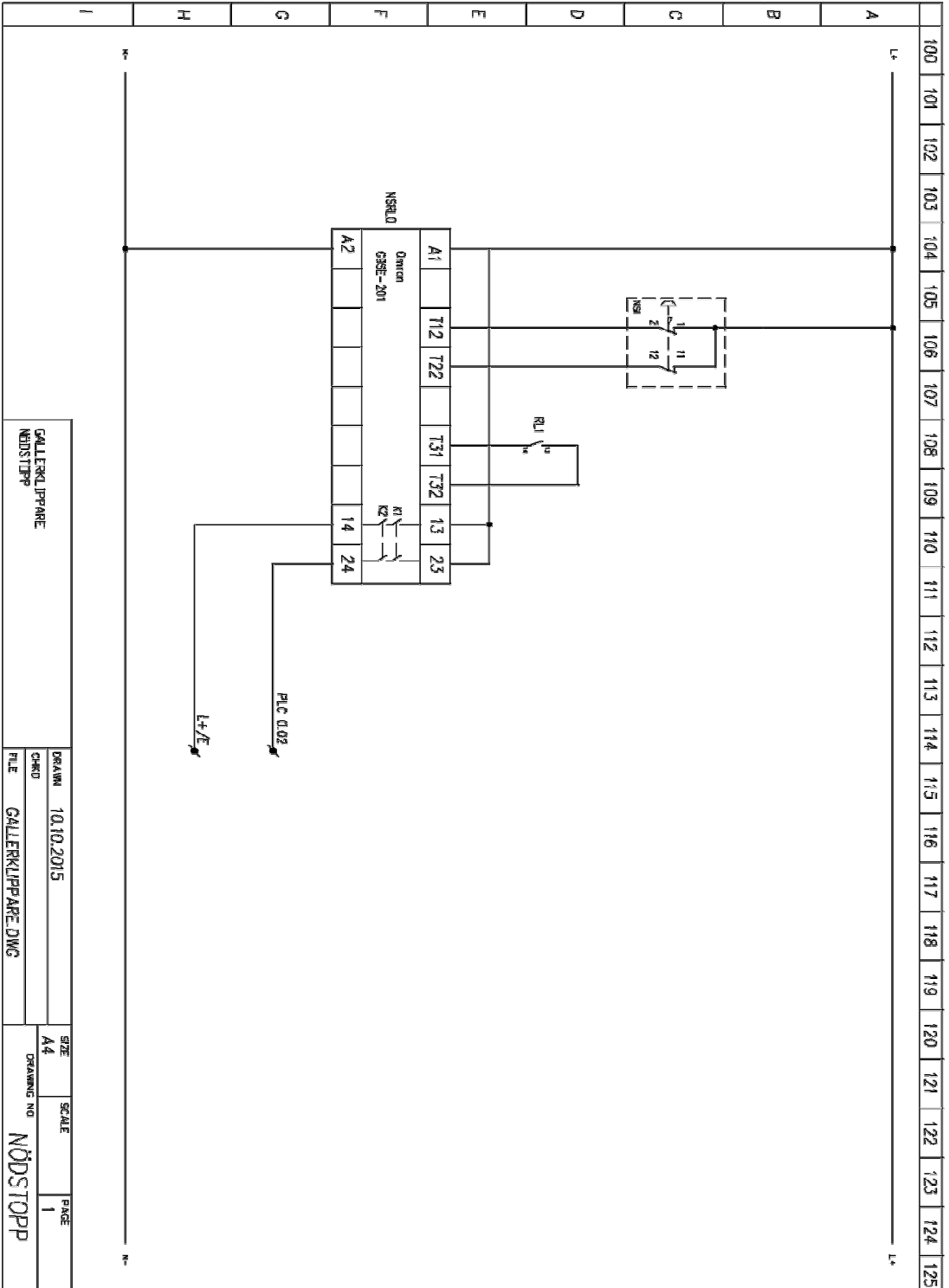


DRAWN		10.10.2015	SIZE	A4	SCALE	PAGE
CHKD			DRAWING NO.		1	
TITLE		GALLERKLIPPARE DIVC				
		MATNING				

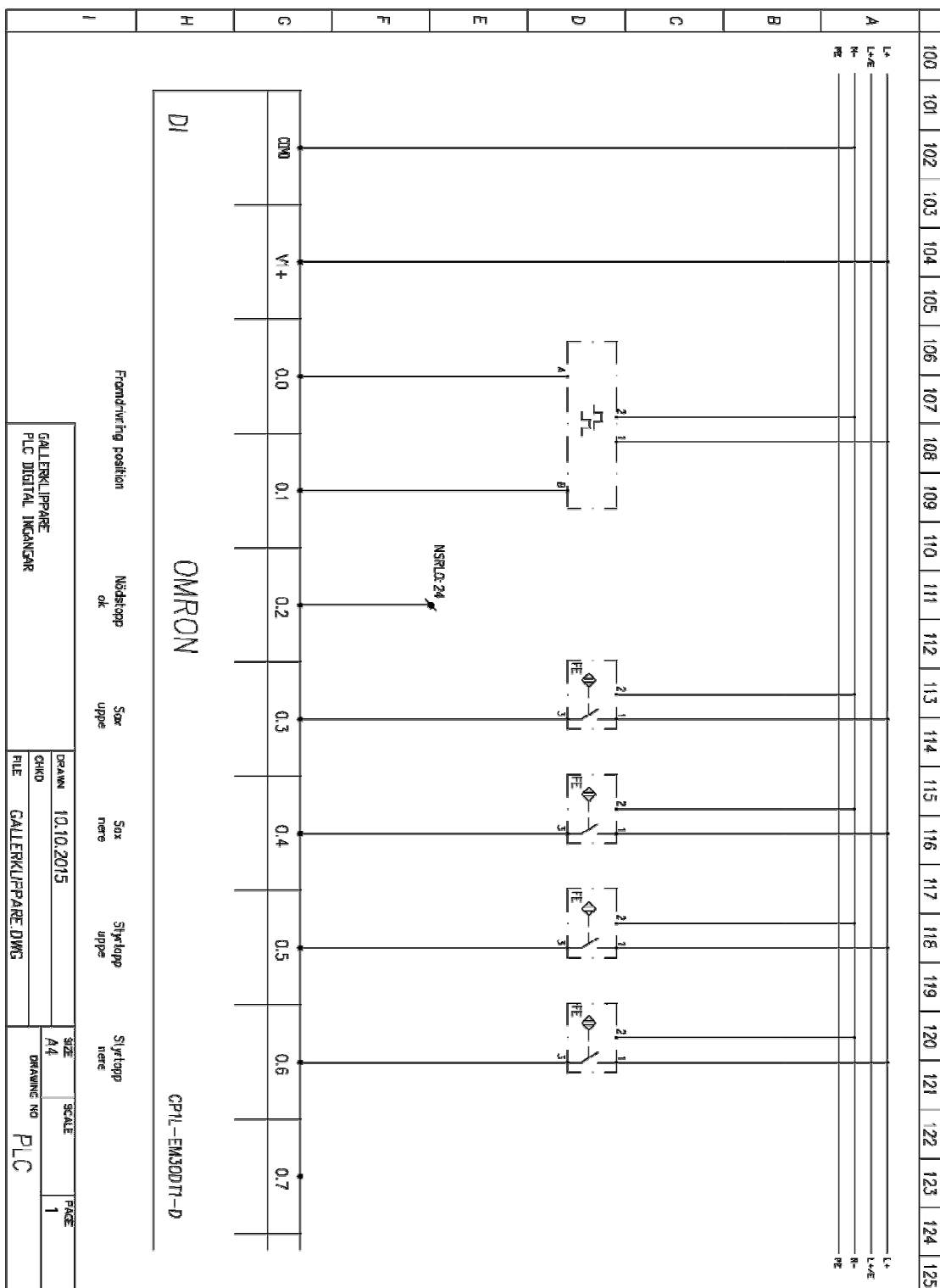
BILAGA 2. Gallerklippare matning 2.



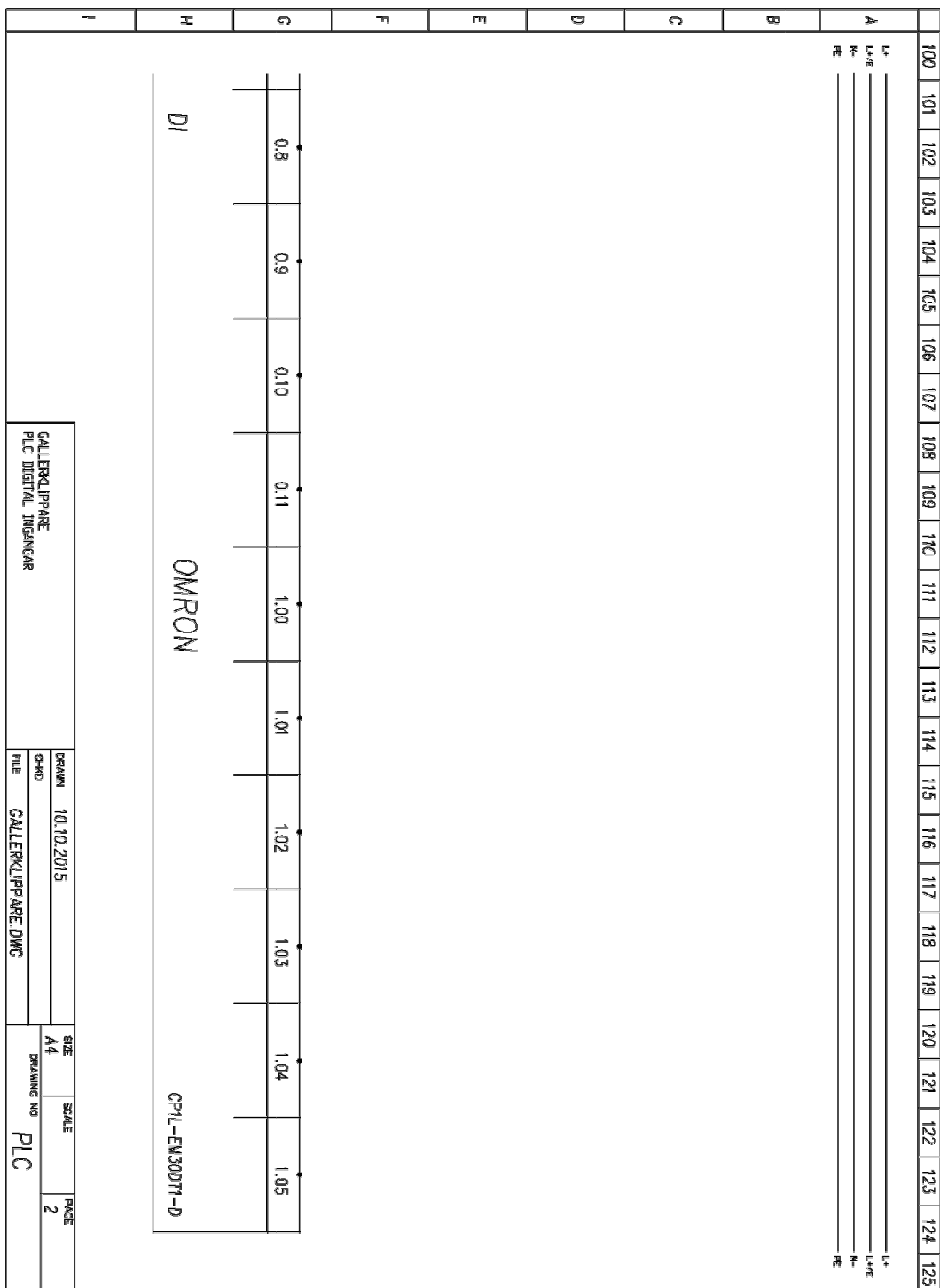
BILAGA 3.Gallerklippare nödstopp.



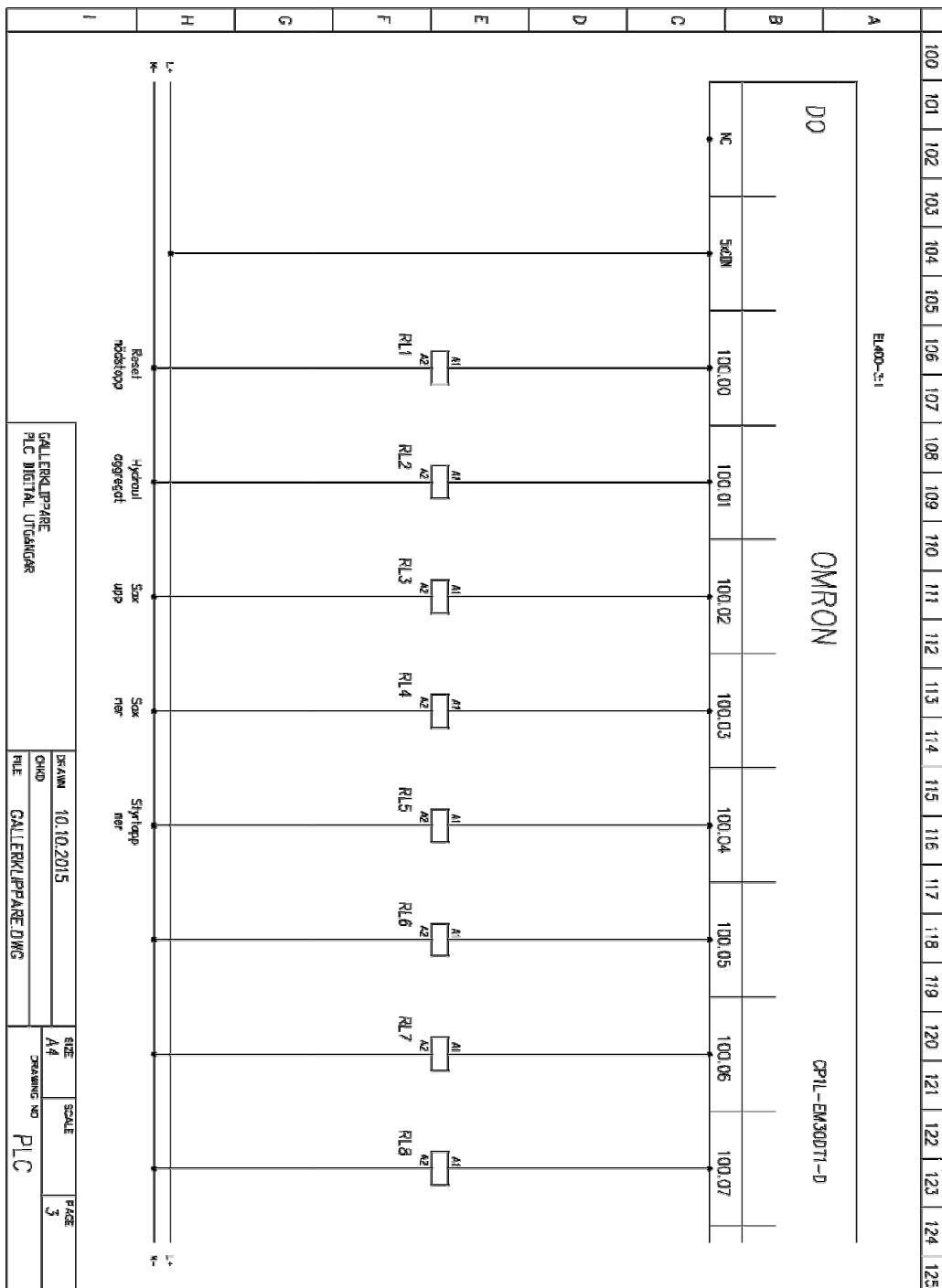
BILAGA 4.Gallerklippare PLC 1.



BILAGA 5. Gallerklippare PLC 2.



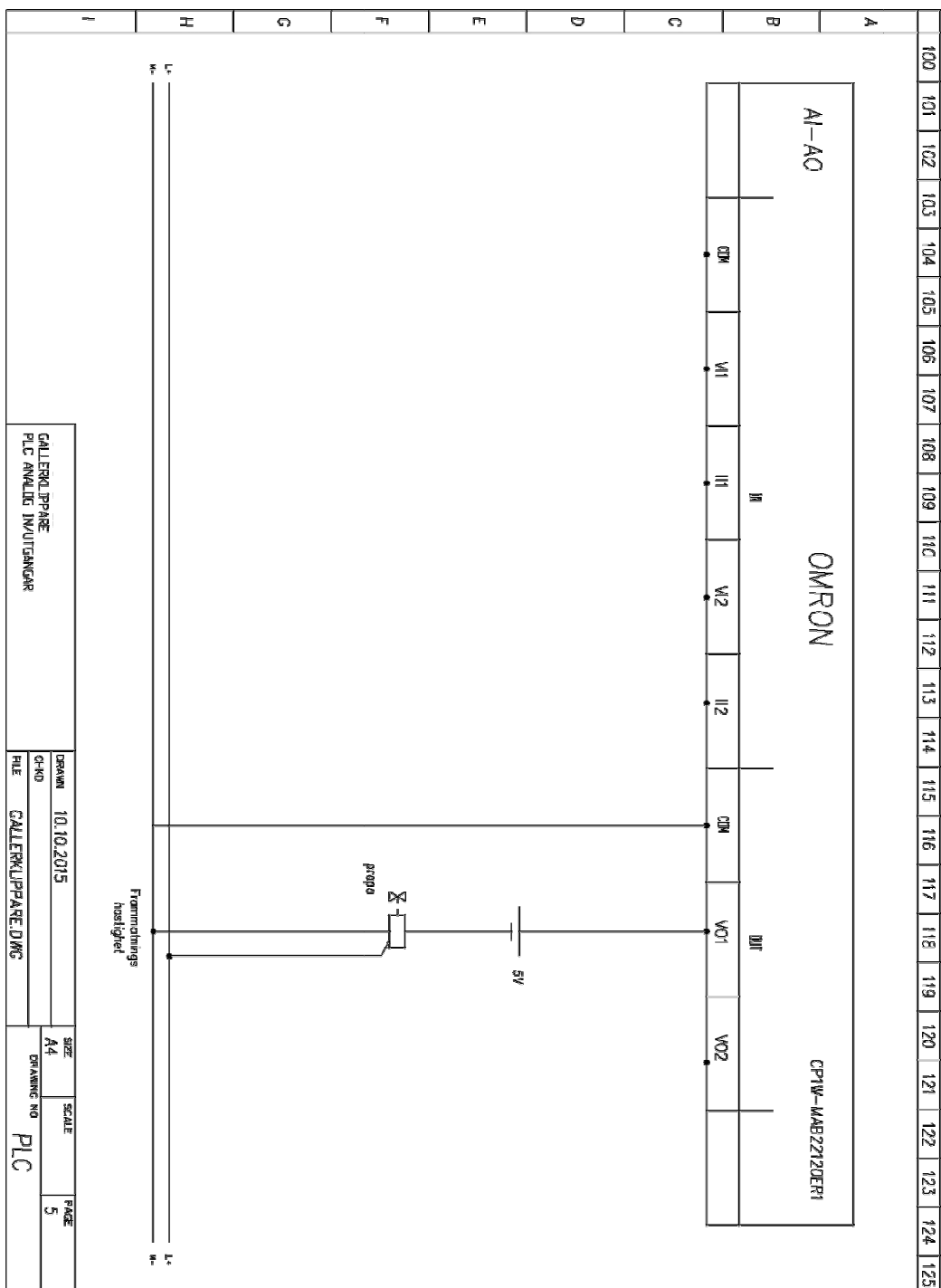
BILAGA 6.Gallerklippare PLC 3.



BILAGA 7. Gallerklippare PLC 4.

	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125			
A	<div style="text-align: center;"> <p>DO OMRON CP1L-EM30DT1-D</p> <table border="1"> <tr> <td>101.00</td> <td>101.01</td> <td>101.02</td> <td>101.03</td> </tr> </table> </div>																									101.00	101.01	101.02	101.03
101.00																										101.01	101.02	101.03	
B																													
C																													
D	<p style="text-align: center;">L₁ _____ L₂ _____</p> <p style="text-align: center;">M₁ _____ M₂ _____</p>																												
E																													
F																													
G																													
H																													
I	<p>GALLERKLIPPARE PLC DIGITAL UTGÅROR</p>										<p>BRÅNK 10.10.2015</p> <p>CHGID</p>					<p>FILE GALLERKLIPPARE.DWG</p>					<p>SIZE A4 SCALE PAGE 4</p> <p>BRÅNK NO PLC</p>								

BILAGA 8.Gallerklippare PLC 5.



GALLERKLIPPARE
PLC ANVÄLLIG INVÄTANINGAR

DATE 10.10.2015
FILE GALLERKLIPPARE.DWG

SIZE A4
SCALE
DRAWING NO
PAGE 5
PLC

BILAGA 9.Gallerklippare PLC 6.

