

Framtagning av prototyp för att läsa och dokumentera kundspecifikationer

**Development of a prototype to read and
document customer specifications**

Anders Larsson

2003

**EXAMENSARBETE
Datateknik
Nr: E2889D**



HÖGSKOLAN
Dalarna

EXAMENSARBETE, C-nivå

Datateknik

Program Industriell datateknik, 120 p	Reg nr E 2889 D	Omfattning 10 p
Namn Anders Larsson	Datum 2004-01-15	
Handledare Thomas Kvist	Examinator Mark Dougherty	
Företag/Institution ABB Transformers AB	Kontaktperson vid företaget/institutionen Jan K Johansson	
Titel Framtagning av prototyp för att läsa och dokumentera kundspecifikationer		
Nyckelord Prototyp, OCR, specifikationsinläsning		

Sammanfattning

För att öka kvaliteten i leveranser arbetar ABB mot ett koncept där order klareras. Det innebär att alla kundkrav ska vara kända innan en orderberäkning/konstruktion startas. Idag används checklistor på papper för detta. Det används olika listor beroende på vilken reaktor det gäller samt om det är en order- eller konstruktionsberäkning. Orderberäkningen innehåller färre data att läsa in än en konstruktionsberäkning som måste vara komplett. Till en order kan det finnas flera positioner, olika reaktorer, och för varje reaktor kan det finnas olika alternativ. En lista måste fyllas i för varje alternativ.

Med dagens verktyg sker läsning av specifikation, ifyllning av checklistor och ifyllning av data i beräkningsprogram i skilda aktiviteter.

För att både snabba upp processen och minska risken att data glöms eller förvanskas, önskas ett verktyg för att läsa och dokumentera kraven i kundspecifikationen. Avlästa data ska direkt kunna användas i konfigurator-, beräknings- och konstruktionssystem. En tidigare ifylld lista ska kunna kopieras över till en annan order eller alternativ så att konstruktören slipper läsa kraven en gång till.



DALARNA
University College

DEGREE PROJECT

Computer Engineering

Program	Reg number	Extent
Industrial computer engineering	E 2889 D	15 ECTS
Name of student	Year-Month-Day	
Anders Larsson	2004-01-15	
Supervisor	Examiner	
Thomas Kvist	Mark Dougherty	
Company/Department	Supervisor at the Company/Department	
ABB Power Technology Products AB	Jan K Johansson	
Title		
Development of a prototype to read and document customer specifications		
Keywords		
Prototype, OCR, reading specification		

Summary

To increase the quality in their products ABB is working towards a cleared order concept. That means that all customer specified options are to be known before they start with order calculations and construction. As it is today they use paper checklists to achieve this. One order may have several reactors, and for a reactor there can be several different alternatives. For each alternative a new checklist must be filled out.

As of today all reading of the customer specification and checklist fill in with is done by hand by different persons, and sometimes the same data is read more than one time. All data is also manually inserted into the calculation tools.

To decrease the risk that data is left out or gets distorted they want to have a tool to aid with the reading of the specification and the documentation of that work. Already read data can be copied over to another alternative so that it not must be read one more time. The read data are to be stored in a database so that it easily can be per automation inserted into the different design tools.

<u>1</u>	<u>INLEDNING</u>	<u>6</u>
1.1	BAKGRUND	6
1.2	SYFTE	6
1.3	AVGRÄNSNING	7
1.4	MÅL	7
1.5	METOD	7
<u>2</u>	<u>ANALYS</u>	<u>7</u>
2.1	KRAVSPECIFIKATION	7
2.2	SKANNING OCH TILLREDNING AV DOKUMENT	8
2.3	OCR-PROGRAMVARA	9
2.4	MARKERA TEXT I EN BILD PÅ SAMMA SÄTT SOM I EXEMPELVIS NOTEPAD	12
2.5	AUTOMATISK UPPDATERING	13
2.6	LAGRING AV SKANNADE DOKUMENT	15
<u>3</u>	<u>RESULTAT</u>	<u>15</u>
3.1	DATABASER	15
3.2	IMPLEMENTATION	16
3.3	INLÄSNING AV ETT VÄRDE	17
3.4	DOKUMENTVYN	18
3.5	LISTNING AV ALTERNATIV	19
3.6	TEST AV PROTOTYP	19
3.7	FUNKTIONALITET SOM INTE IMPLEMENTERATS AV EN ELLER ANNAN ANLEDNING	19
<u>4</u>	<u>SLUTSATS</u>	<u>20</u>
<u>5</u>	<u>DISKUSSION</u>	<u>20</u>
<u>6</u>	<u>ERKÄNNANDEN</u>	<u>21</u>
<u>7</u>	<u>REFERENSFÖRTECKNING</u>	<u>21</u>
<u>8</u>	<u>ORDLISTA</u>	<u>23</u>
<u>9</u>	<u>BILAGOR</u>	<u>24</u>
9.1	BILAGA 1: TESTSIDA FÖR OCR TEST 1	24
9.2	BILAGA 2: TESTSIDA FÖR OCR TEST 2	25
9.3	BILAGA 3: TESTBILDER FÖR OCR-TEST TVÅ	26

Figur förteckning

FIGUR 1 SPECWIZ DATABAS FÖR LAGRING AV DOKUMENT OCH MARKERINGAR.....	15
FIGUR 2 GROV ÖVERSIKT AV PROGRAMMETS VIKTIGARE DELAR.....	16
FIGUR 3 ARBETE I TEXTVYN MED INFÄLLD PANEL.....	17
FIGUR 4 UPPFÄLLD PANEL MED TEXT INLAGT FRÅN OCR-TOLK.	17
FIGUR 5 DOKUMENT VYN.	18
FIGUR 6 FÖNSTER FÖR ATT SKAPA NY ELLER KOPIERA DOKUMENT.	18
FIGUR 7 LISTA MED ALTERNATIV OCH TOOLTIP RUTA UPPE.....	19

1 Inledning

1.1 Bakgrund

ABB är ett internationellt företag som är världsledande inom kraft- och automationsteknik. Mer än 150 000 medarbetare är stationerade i över 100 länder. ABB erbjuder bransch- och processspecifika lösningar inom en rad områden. ABB i Sverige är världsledande inom kraftöverföring och industriautomation.

På ABB Transformers tillverkas transformatorer och reaktorer i 24 fabriker i 19 länder. ABB Transformers är idag världens största transformattillverkare och Ludvika är idag centrum för kraftöverföringar och en unik expertis finns placerad där.

På DS, avdelning på ABB Transformers där examensarbetet utförts, arbetas det med utveckling av den mjukvara som används för att designa transformatorer från början till slut.

1.2 Syfte

För att öka kvaliteten i leveranser arbetar ABB mot ett koncept där order klareras. Det innebär att alla kundkrav ska vara kända innan en orderberäkning/konstruktion startas. Idag används checklistor på papper för detta. Det används olika listor beroende på vad för reaktor som det gäller. Om det är en order- eller konstruktionsberäkning påverkar mängden data som måste läsas in, en orderberäkning innehåller färre data att läsa in. Till en order kan det finnas flera positioner, där varje position representerar olika reaktorer. För varje reaktor kan det finnas olika alternativ och en lista måste fyllas i för varje alternativ.

Vidare vill ABB förbättra kvaliteten i det interna offertarbetet så att alla krav är kända och dokumenterade redan vid offertberäkningen. När en order fås ska offertunderlaget vara såpass bra att inga ändringar behöver göras och konstruktionstider kan minimeras.

Med dagens verktyg sker läsning av specifikation, ifyllning av checklistor och ifyllning av data i beräkningsprogram i skilda aktiviteter.

För att både snabba upp processen och minska risken att data glöms eller förvanskas, behövs ett verktyg för att läsa och dokumentera kraven i kundspecifikationen. Avlästa data ska direkt användas i konfigurator-, beräknings- och konstruktionssystem. En tidigare ifylld lista ska kunna kopieras över till en annan order eller alternativ så att man slipper läsa kraven en gång till.

1.3 Avgränsning

Problemet avgränsas till

- Att undersöka ergonomiska aspekter.
- Att undersöka nytänkande arbetsätt att arbeta.
- Användargränssnitt
- Funktionalitet för att läsa data och lagra det till en databas.
- Funktionalitet för att söka och ändra i dokument och inlästa data.

1.4 Mål

Målet med examensarbetet är att ta fram en prototyp för en applikation som kan användas för att läsa in data från kundspecifikationer samt söka och uppdatera data i inlagda dokument. Inläst data ska lagras i en central databas.

1.5 Metod

För att få en bild av hur det är tänkt att programmet ska fungera och vad det ska kunna göra har det hållits användargruppsmöten där olika personer har fått komma med förslag på vad programmet bör klara av.

Information om olika metoder för att lösa delproblem har letats fram på Internet. Det gäller även information om program som behövs och jämförts.

2 Analys

2.1 Kravspecifikation

Kravspecifikationen har uppdaterats under projektets gång allteftersom kommentarer och förslag på förbättringar och ändringar kommit in. En prototyp bör hållas enkel i sin funktion och inte göra mer än vad som behövs för att testa konceptet, detta står att läsa i *The Art of UI Prototyping* (Scott Berkun (2000)).

Programmets namn, SpecWiz, är en sammanslagning av Specification Wizard.

2.1.1 Användargränssnittet

Redan från början visade skisser på användargränssnittet ett väldigt spartanskt interface. Det behövs inte fler funktioner än nödvändigt för att göra vad som önskas av programmet. I *Introduction to Human Computer Interaction* (<<http://www.spong.org/~pechluck/HCI/hci440.pdf>>) nämns det att bara för att en funktion kan vara bra att ha ibland, så behöver den inte vara tillgänglig vid normalt användande. Ett sådant resonemang nämns även på många sidor på Internet som berör programutveckling, bland annat på *GNOME Human Interface Guidelines* (<<http://developer.gnome.org/projects/gup/hig/>>) och ett flertal artiklar på *MSDN* (Microsoft Source Development Network,

<http://msdn.microsoft.com/>) som *The Importance of Simplicity* (Berkun, Scott (1999)). I testversionen saknas dock en hel del funktionalitet som bör finnas i en slutgiltig produkt. Endast funktioner som är nödvändiga för att testa och utvärdera en sådan här lösning är inlagda.

2.2 Skanning och tillredning av dokument

2.2.1 Tillgänglighet

I varje skrivarrum finns det en eller flera skannare eller kopiatorer med skannerfunktion. De som tittats på för projektet är av relativt modernt snitt och har inte några problem med att leverera högupplösta bildkopior av hög kvalitet. Det har dock visat sig att inskannade sidor lutar något. Det behöver nödvändigtvis inte bero på matningen till skannern, ofta beror det istället på att papperen som skannas in är kopior av dålig kvalitet.

2.2.2 Kvalité, upplösning och filformat

Olika format för skannade pappersdokument är PDF eller TIFF med en fil per sida eller ett helt dokument i en och samma fil. Även om andra bildformat än TIFF används vid skanning kommer det att fungera utan problem då .Net har stöd för de flesta vanligt förekommande bildformaten. Alla skannare som har tittats på kan leverera TIFF filer, och av den anledningen har jag valt att utgå från TIFF filer.

Då det bara är text som ska läsas in är det lämpligt att skanna in i svartvit eller gråskala.

Upplösningen kan vara lite mer kritisk, men en högupplöst, 200 - 300 DPI, skannad sida blir ca 30kb, vilket är accepterbart med tanke på dagens lagringskapacitet. Den höga upplösningen återger även liten text tillräckligt bra för att den ska vara tydligt.

2.2.3 Justering av en sidas lutning

Det är inte alltid som en skannad sida blir helt rak beroende på att matningen till skannern inte alltid tar in papperen helt rakt. Om bilden lutar för mycket kan det ställa till med problem när man markerar text i bilden.

Möjligheten att låta raderna förbli lutande och istället göra själva markeringen "lutningssäker" har testats. Det är inte omöjligt att få det att fungera, men det ger ett rangligare intryck. Det skulle vara relativt enkelt att göra ett litet program som låter en användare manuellt justera sida för sida. En sådan lösning skulle dock medföra mycket monotont arbete för den som lägger till sidorna så en automatiserad lösning vore att föredra. Problemet med lutande sidor är ingenting nytt och det har arbetats fram ett flertal olika metoder för att lösa det.

Det finns många fler metoder och hur några av de vanligaste fungerar beskrivs nedan.

2.2.3.1 Identifiering av baslinje.

Sidans lutning fås fram genom att försöka identifiera bokstäverna på en rad och utifrån deras egen-punkt (*i det här fallet en punkt i mitten längst ner på en rektangel som ramar in en bokstav*) beskriva radens baslinje. Med ett medel av flera rader uppnås ett väldigt bra resultat. Det kräver dock att rena textstycken som inte innehåller bilder har identifierats. En detaljerad beskrivning av ett sådant tillvägagångssätt beskrivs av Yang Cao och Heng Li (*Skew Detection and Correction in Document Images Based on Straight-Line Fitting*, <http://ipml.ee.duth.gr/~papamark/citation/Skew_Cao.pdf>).

2.2.3.2 Med horisontellt histogram.

Ett annat sätt att lösa problemet på beskrivs i *Skew angle estimation for printed and handwritten documents using the Wigner-Ville distribution* (E. Kavallieratou, N. Fakotakis och G. Kokkinakis, <<http://ipml.ee.duth.gr/~papamark/citation/Kavallieratou.pdf>>). Med horisontella histogram av bilden i olika vinklar kan man hitta den som är närmast horisontalplanet. Mellanrummet mellan raderna kommer att synas som ”dalar” i histogrammet och ju mer horisontell sidan är desto större skillnad mellan dalarna och topparna.

För att snabba upp bearbetningen kan bilderna ha lägre upplösning samt att hela bilden inte undersöks, utan exempelvis bara 50 procent av mitten på sidan.

2.2.3.3 Tillrättning av skannade sidor

Utifrån prestandasynpunkt skulle metoden med baslinjen vara att föredra då den inte undersöker hela bilden mer än en gång. Däremot kräver den att man hittar rena textdelar i dokumentet. Histogrammetoden är däremot inte lika känslig så länge det inte finns bilder som löper längs med hela sidan, istället är den mycket mer bearbetningsintensiv.

Tillrättningen av sidorna kommer att ske innan de läggs in i ABB:s PDM-system (*Publishing Document Management-system*).

2.3 OCR-programvara

OCR (*Optical Character Recognition*) kallas den process som konverterar text i en bild till sådan text som kan hanteras i en ordbehandlare. Det är viktigt att hitta en bra fungerande OCR-tolk att använda i programmet. Varje avbrott då användaren måste rätta tolkad text upplevs som irriterande och händer det för ofta blir det mycket störande.

2.3.1 GOCR v0.2.7 2000-08-01

GOCR är en OCR-tolk som är publicerad under GNU GPL (*GNU General Public License*, <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>), vilket gör den till ett billigt alternativ. Det finns även en stor mängd dokumentation tillgänglig även om den i en del fall är en aning knapphändig.

Träffsäkerheten lämnar en del att önska (*Tabell 1*). GOCR har stora problem med / (*slash*), \ (*backslash*), l (*etta*), I (*stort i*), l (*litet L*). Andra tecken den har problem med är bland annat % (*procent*) samt andra specialtecken.

Att använda sig av GOCR internt i programmet ska vara möjligt via ett API (*Application Programming Interface*) men det finns bara i en testversion. I stället lagras SpecWiz den bild som ska tolkas som en PPM bild och anropar sedan GOCR med den bilden som argument.

2.3.2 OmniPage Pro 12

Detta är en kommersiell OCR-tolk som anses vara världsledande inom området.

Säkerheten i tolkningen är mycket hög (*Tabell 1*) och den visar inga svagheter för specialtecken. OmniPage innehåller tre stycken OCR-tolkar som fungerar på olika sätt. Resultaten från de olika tolkarna viktas sedan mot varandra, vilket gör att den kan undvika de svagheter som finns var för sig i olika tolkningsmetoder.

För att få tillgång till ett API att programmera mot så måste man ha OmniPage Pro 12 Office. Det uppdagades först efter mycket letande på Omnipages hemsida.

2.3.3 SimpleOCR

SimpleOCR är en OCR-tolk som är fri att använda om man inte ska använda sig av tolkningsfunktionen för handskrift i programmet.

För att använda SimpleOCR från ett eget program så finns det möjlighet till att köpa ett API.

API now includes an ActiveX wrapper dll for easy integration

API comes with include files for easy integration in Visual Basic and Delphi

<<http://www.simpleocr.com/>>

Under testerna noterades att SimpleOCR och Wocar2 hade problem med samma bokstäver i samma ord. Efter närmare granskning visade det sig att SimpleOCR och Wocar2 ursprungligen är skrivna av samma person. På de sidor som testats så har Wocar2 visat bättre resultat (*Tabell 1*).

2.3.4 Wocar2/WOCR

Denna tolk är fri att använda för icke kommersiellt bruk. I README.TXT filen som följer med programmet står det:

Permission is hereby granted to use, copy, and distribute this software for any non commercial purpose.

The author makes NO WARRANTY or representation, either express or implied, with respect to this software, its quality, accuracy, or fitness for a particular purpose.

This software is provided "AS IS", and you, its user, assume the entire risk as to its quality and accuracy.

Although Wocar is free of use for any non commercial purpose, I would appreciate any help for improving the software (comments, money, hardware, chocolate boxes...)

If you want to use Wocar for any commercial purpose, please contact the author.

README.TXT

WOCR har en relativt hög säkerhet (*Tabell 1*). Flera av felen beror på textens formatering och skräp som kommit med vid skanningen.

Att implementera WOCR i SpecWiz var relativt enkelt. Den dokumentation som finns på SimpleOCR: s hemsida (<http://www.simpleocr.com/>) är direkt tillämpningsbar på WOCR.

Ett konstigt fel som dyker upp i VB.Net (*Visual Basic .Net*) är ett segmenteringsfel när WOCR anropar den återanropsfunktion som anropas för varje tecken som tolken identifierat. Första och ibland andra tecknet går bra men sedan blir det segmenteringsfel. Trots mycket letande har ingen lösning på problemet hittats. I ett desperat försök att få det att fungera så skrevs den delen i C++.Net och där fungerade den direkt. En möjlig orsak till problemet i VB.Net är att skräphanteraren inte "ser" att återanropsfunktionen anropas externt och tror att det är säkert att ta bort funktionen från minnet. Likartade problem har fått en sådan förklaring på forum på Internet som behandlat liknande problem.

2.3.5 Jämförelse mellan OCR-tolkarna.

För att jämföra tolkarnas säkerhet testades två sidor med text. De två sidor som testats finns under *Bilaga 1* och *Bilaga 2*.

Tabell 1 De olika programmens felfrekvens och säkerhet.

OCR	Test 1 (545 tecken)		Test 2 (1339 tecken)	
	Antal fel	Säkerhet	Antal fel	Säkerhet
GOOCR	15	97,25%	-	-
OmniPage Pro 12	1	99,82%	2	99,85%
SimpleOCR	12	97,80%	16	98,81%
Wocar2 / WOCR	6	98,90%	12	99,10%

Redan efter två test verkar en tolk ha ett övertag mot de andra. OmniPage:s tolk är överlägset bäst, vilket framgår tydligt i *Tabell 1*. De två tolkarna med bäst resultat i de första testerna, det vill säga OmniPage och WOCAR, har sedan testats ytterligare. Nästa test har varit med bilder som plockats ut av programmet när markeringar gjorts. Den grafiska kvalitén på texten i originalbilderna är låg. Utfallet av testet ses i *Tabell 2* och även i de här testerna är det OmniPage Pro som är klart bäst.

Tabell 2 Resultat från OCR-test två.

Testbild	OmniPage Pro	WOCAR
Each relay...	0 fel	6 fel
The grounding...	0 fel	4 fel
Ground Buses	0 fel	0 fel
A 6 mm by 25 mm	0 fel	4 fel
3.31 mm ²	0 fel	2 fel
1,509 V	0 fel	0 fel

Testbilderna samt de olika tolkarnas resultat är bifogade som bilagor.

2.3.6 Val av OCR-tolk

Att använda OmniPage som var den bästa av de testade tolkarna skulle tyckas idealiskt, men för det här arbetet så räcker det med WOCAR. Skulle ABB välja att fortsätta på SpecWiz är det relativt enkelt att byta till en annan OCR-tolk om den bara har ett API som går att använda i .Net.

2.4 Markera text i en bild på samma sätt som i exempelvis Notepad

2.4.1 Beskrivning av metod för identifiering av rad under markering

I algoritmen som följer har det antagits att texten som markeras är horisontell och inte avviker från horisontalplanet mer än någon grad. Hur mycket texten kan luta utan att det uppstår problem beror på hur tätt raderna ligger samt hur långa de är.

2.4.1.1 Hitta överkant och underkant på raden

1. Sök några pixlar åt höger och vänster. Fanns det någon mörk pixel?
Nej: Gå till 5.
2. Ja: Sök rad för rad uppåt tills det kommer en rad utan mörk pixel. Lagra y koordinat för överkant.
3. Börja från raden under första sökta raden och sök på samma sätt nedåt. Hittas en rad utan svarta pixlar, lagra y koordinat för underkant och avsluta.
4. Hittas ingen inom max sökavstånd så avbryt och returnera att ingen rad kunde hittas.
5. Nej: Sök rad för rad nedåt tills en rad med mörk pixel hittas. Lagra y koordinat för överkant.
6. Fortsätt sök nedåt tills en helvit rad hittas. Lagra y koordinat för underkant och avsluta.
7. Hittas ingen inom max sökavstånd så avbryt och returnera att ingen rad kunde hittas.

2.4.1.2 Hitta början på en bokstav/ord/mening

1. Hitta radens över och underkant.
 2. Se om det finns någon svart pixel i en kolumn mellan över- och underkant på raden vid markörens x position. Nej: Gå till 5.
 3. Ja: Sök åt vänster tills en helvit kolumn hittas.
-

4. Kontrollera att avståndet till nästa kolumn med svart minst motsvarar önskat avstånd, annars börja om på punkt 3. Annars avsluta och returnera hittad x koordinat.
5. Sök åt höger tills en kolumn med en mörk pixel hittas, gå då till punkt 4.
6. Hittas inget åt sökt håll så avsluta och returnera att ingen början hittades.

2.4.1.3 Hitta slutet på en bokstav/ord/mening

1. Hitta radens över och underkant.
2. Se om det finns någon svart pixel i en kolumn mellan över- och underkant på raden vid markörens x position. Nej: Gå till 5.
3. Ja: Sök åt höger tills en helvit kolumn hittas.
4. Kontrollera att avståndet till nästa kolumn med svart minst motsvarar önskat avstånd, annars börja om på punkt 3. Annars avsluta och returnera hittad x koordinat.
5. Nej: Sök åt vänster tills en kolumn med en mörk pixel hittas, gå då till punkt 4.
7. Hittas inget åt sökt håll så avsluta och returnera att ingen början hittades.

Den här algoritmen är inte helt perfekt, problem kommer att uppstå då markeringen kommer till en bild då bildens höjd kommer att sätta radhöjden. Det problemet kan undvikas genom att kontrollera om radens höjd är inom en rimlig gräns.

2.5 Automatisk uppdatering

2.5.1 Förklaring

Det är önskvärt att programmet är enkelt att distribuera exempelvis via Internet eller intranät. Det bör även ha någon form av autoupdatering eller liknande som gör det möjligt att uppdatera alla klienter genom att endast uppdatera på en server. En eventuell lösning bör vara så generell som möjligt då det kan vara aktuellt att implementera i andra program.

2.5.2 No-touch deployment

Med .Net installerat på klientsidan är det möjligt att köra ett program genom att helt enkelt lägga upp programmet på en webserver och sen på klienten ange en URL till exe filen. När man vill att användarna ska köra en ny version så uppdaterar man bara på servern eller ger de en ny länk.

Mer information finns på MSDN (*No-Touch Deployment in the .NET Framework*, http://msdn.microsoft.com/vbasic/using/deploying/default.aspx?pull=/library/en-us/dv_vstechart/html/vbtchno-touchdeploymentinnetframework.asp)

Innan ett program körs från en URL behövs det göras en lättning av säkerheten för platsen som programmet körs från.

2.5.2.1 Säkerhetsinställningar för servern

Under *Control Panel* -> *Administrative Tools* -> *Internet Services Manager* väljs *Properties* för den katalog som innehåller den körbara filen. Därefter *Directory* och klickar på *Create*, ändra sedan *Execute Permissions* till *Scripts and Executables*.

Tillvägagångssättet är testat på Microsoft Windows 2000 och 2003 Server.

2.5.2.2 Säkerhetsinställningar för klienten

Under *Control Panel* -> *Administrative Tools* -> *Microsoft .NET Framework 1.1 Configuration*, välj *Configure Code Access Security Policy* och sen *Increase Assembly Trust*. I dialogrutan som kommer upp markera *Make changes to this computer* och klicka på *Next*. I det textfältet som visas skriv in hela URL:en till programmet och klicka på *Next*. Dra upp spaken till *Full Trust* och klicka på *Next* och sen på *Finish*.

Tillvägagångssättet är testat på Microsoft Windows 2000 och 2003 Server.

2.5.2.3 Fördelar

Det är mycket enkelt att implementera, det enda kravet är att programmet är skrivet i .Net. Klienten måste ha .Net ramverket (*.Net framework*) installerat och säkerhetsinställningen för exe filens URL måste anpassas.

2.5.2.4 Nackdelar

No-touch metoden ger en påtaglig prestandaförlust och är inte helt felsäker. En del kontroller verkar inte fungera som planerat. Problemet är troligen säkerhetsrelaterat och går att komma förbi om kunskap finns.

2.5.3 Automatisk uppdateringskontroll i .NET

Det här är en rätt avancerad sak som kommer i en smidig och enkel förpackning. Lägg helt enkelt bara in kontrollen i applikation och tala om var den ska leta efter uppdateringar. När programmet sedan körs sköter kontrollen automatiskt nedladdning av en nyare version om det finns någon tillgänglig. Nästa gång man startar applikationen körs den nya versionen.

Mer information finns på MSDN (*.NET Client Applications: .NET Application Updater Component*, <http://windowsforms.net/articles/appupdater.aspx>).

2.5.3.1 Fördelar

Programmet som körs ligger på den egna datorn precis som vanligt, det vill säga att det inte blir någon prestandaförlust och det behövs inte göras några extra säkerhetsinställningar. Kontrollen över vilken version som körs av användarna och det är möjligt att gå tillbaka till en tidigare version ifall det skulle uppstå komplikationer med någon version. Programmet fungerar även om uppdateringsservern inte är tillgänglig.

2.5.3.2 Nackdelar

För tillfället är inga nackdelar funna.

2.6 Lagring av skannade dokument

FLAME är det nya PDM system som ABB håller på att införa. Ett PDM system är ett digitalt arkiv för dokument. För tillfället är FLAME inte speciellt stabilt och då det inte är nödvändigt för att göra testversionen av SpecWiz kommer den funktionaliteten inte att implementeras.

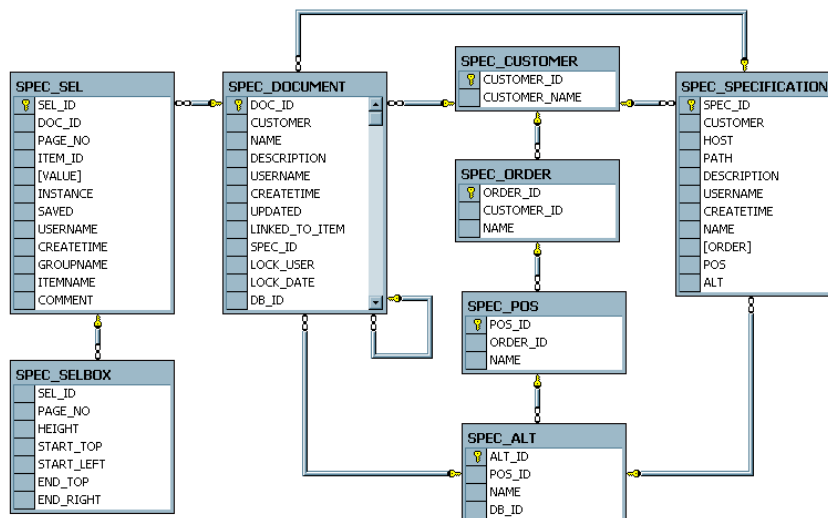
3 Resultat

3.1 Databaser

Vid testning av SpecWiz har databaserna legat i MSSQL-databas, men de borde utan problem kunna läggas i en Oracle-databas.

3.1.1 SpecWiz-databasen

SpecWiz-databasen har tagits fram för att lagra hur dokument är relaterade till varandra och för att lagra markeringarna. Strukturen ses i *Figur 1*. SpecWiz-databasen lagrar även de värden som läggs in samt ett ITEM_ID som mappar mot värdets id i TRAC-databasen.



Figur 1 SpecWiz databas för lagring av dokument och markeringar.

3.1.2 TRAC-databasen

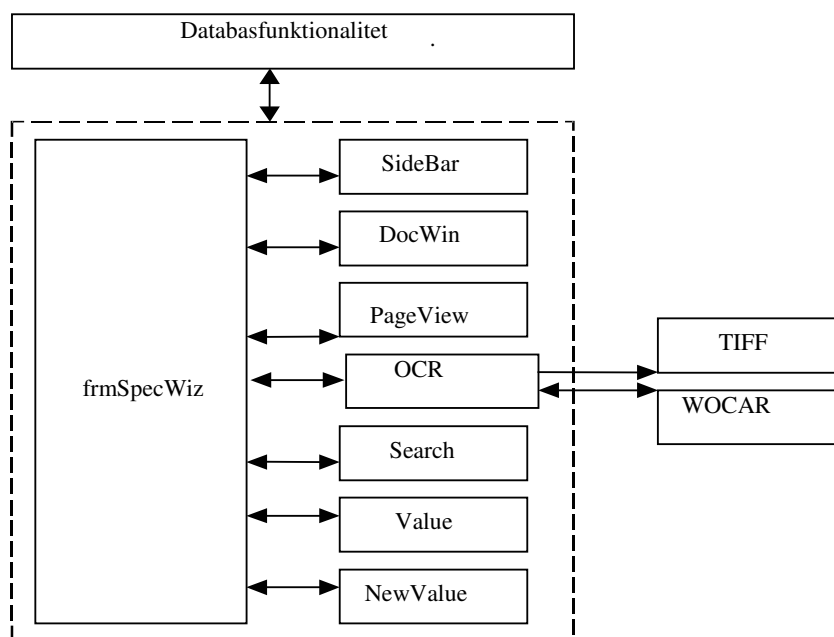
TRAC-databasen är databasen som värdena ska lagras i för att senare kunna lyftas fram av andra program och den är lite mer avancerad. Den är gjord sen tidigare och är väldigt svår att sätta sig in i. Den togs ursprungligen fram för att lagra all data som kan finnas till en reaktor, men har aldrig använts i något program som varit tillgängligt för konstruktörerna. Den består av 43 tabeller där mer än hälften inte har några relationer. När ett värde ska lagras hämtas tabellen och kolumnen som värdet ska lagras i från en annan tabell. Det gör att det inte går att göra en SQL fråga som lagrar ett värde. Det måste skötas programmatiskt med flera SQL frågor. Samma databas innehåller

även namn, beskrivning och vilka grupper som invärden tillhör. Den innehåller även de giltiga alternativ som finns till en del invärden.

3.2 Implementation

3.2.1 Övergripande struktur

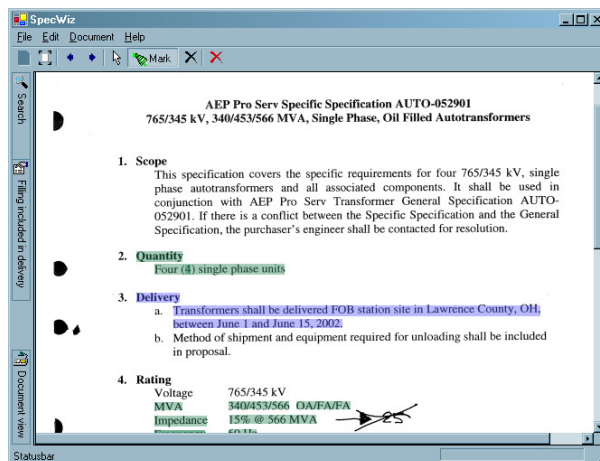
SpecWiz (*Figur 2*) har en huvuddel, vilket är själva formuläret som sköter kommunikation mellan de olika modulerna/kontrollerna. Varje del sköter sig själv och det enda som skickas mellan moduler är information om vad som markerats och vilket dokument som är öppet samt OCR tolkningsresultat.



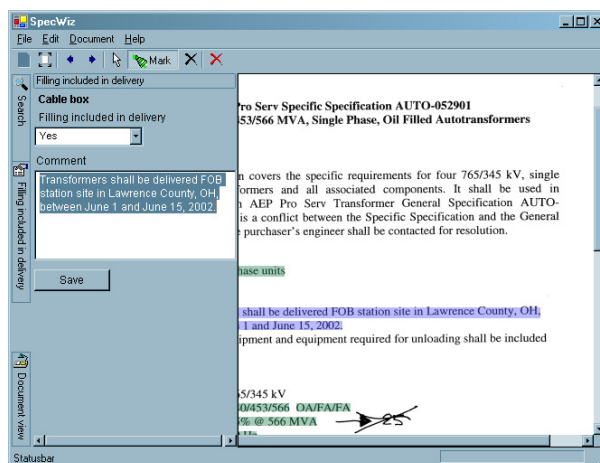
Figur 2 Grov översikt av programmets viktigare delar.

3.2.2 Användargränssnittet

I händelse av att SpecWiz ska köras på en tablet-pc så har programmet fått infällbara paneler på sidan som bara kommer upp när de behövs (*Figur 3 och Figur 4*). De kan dock låsas i öppet läge vid arbete vid en vanlig dator. För att underlätta läsning av texten utan att behöva skrolla i onödan har fältet som visar dokumentet valts att göras så stort som möjligt. Det gör det även enklare att markera text med en vanlig datormus.



Figur 3 Arbete i textvyn med infälld panel.



Figur 4 Uppfälld panel med text inlagt från OCR-tolk.

3.3 Inläsning av ett värde

För att läsa in ett värde till databasen markerar användaren ett sökord exempelvis *Voltage*. Sedan görs en sökning mot databasen för att få fram de värden som är relevanta. Resultaten visas i en lista som presenteras för användaren som väljer det alternativ det gäller.

Skulle alternativet inte finnas med i databasen kan användaren välja att lägga till värdet som ett nytt data.

När användaren valt ett alternativ från listan kommer det upp en panel där han/hon, om det finns inlagda alternativ, ska välja det rätta alternativet. Om det är ett eller flera värden som ska in kan användaren gå ut till textfältet och markera värdet så kommer det in automatiskt. På samma sätt kan man även få in en kommentar till värdet (Figur 4).

3.3.1 Markering av text

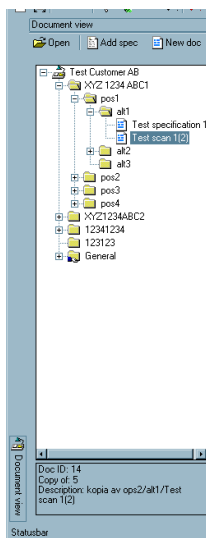
Markeringen är tänkt att efterlikna markering med överstrykningspenna på ett vanligt papper.

Den första versionen av textmarkeringen gick mycket långsamt. Det berodde på att varje gång markören flyttades och det behövdes en omritning av markeringsboxen ritades hela bilden om. Med programmet i maximerat läge är bilden stor och det gjorde uppdateringen långsam.

Det första försöket till att snabba upp processen var att hålla den del som markerades i minnet och bara rita ut den bilden när markeringen skulle uppdateras. Detta bidrog dock inte till någon dramatisk förbättring och idén slopades relativt snabbt.

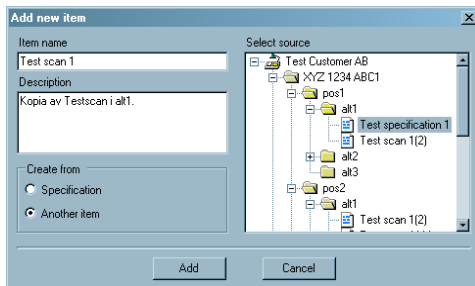
Istället blev det en variant av XOR. Det vill säga att färgen på det som målas över blir inverterad. För att få tillbaka originalet så behövs det bara målas över en gång till. Med den funktionen behövs inte hela bilden ritas om för varje uppdatering av markeringen.

3.4 Dokumentvyn



Figur 5 Dokumentvyn.

I dokumentvyn (Figur 5) visas kunden och dess order, och under en order listas positioner (olika reaktorer) och alternativ.



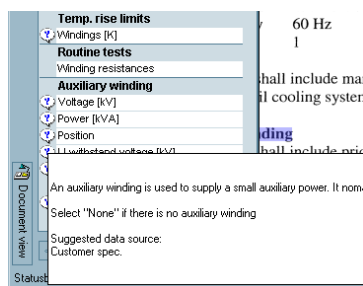
Figur 6 Fönster för att skapa ny eller kopiera dokument.

För att lägga in en ny specifikation eller kopiera en tidigare så markeras det alt (alternativ) som den ska läggas in under och högerklickar och väljer *Add*

Doc eller klickar i toolbaren. I rutan som kommer upp (*Figur 6*) kan användaren välja om han/hon vill skapa ett nytt dokument eller vilket dokument som ska kopieras i trädet till höger. Det går även att välja att lägga till ett nytt, tomt dokument.

3.5 Listning av alternativ

När användaren har markerat ett nyckelord till det värde som han/hon vill lägga in så görs en sökning mot TRAC-databasen. I SpecWiz-databasen finns en vy som på ett enkelt sätt samlar de sökbara på ett och samma ställe. En sökning i denna vy ger en lista på alternativ som på något sätt har med nyckelordet att göra. Denna lista presenteras för användaren så att han/hon kan välja det som gäller. I listan visas även om ett värde redan är inlagt samt om det finns en beskrivning av värdet så kommer det upp som en tooltipruta (*Figur 7*).



Figur 7 Lista med alternativ och tooltipruta uppe.

3.6 Test av prototyp

När man markerar flera rader händer det att den hoppar över en eller flera rader.

Kommentar: Trolig orsak är att användaren dragit för snabbt nedåt så att programmet inte hunnit med att hitta raderna. Uppstår även när en rad är inskjuten för långt, eftersom när programmet ska leta efter nästa rad söker den i ett begränsat område rakt under där markeringen började.

Ibland när användaren är klar med en markering så blir markeringsrutan sned.

Kommentar: Vet inte varför.

Autoupdateringen slutade helt plötsligt att fungera.

Kommentar: Sökvägen till servern med uppdateringar hade av okänd anledning bytts ut till localhost, vilket inte är rätt.

3.7 Funktionalitet som inte implementerats av en eller annan anledning

3.7.1 Förslag på funktionalitet

En panel med en checklista över vilka värden som måste finnas med. Listan skulle sedan kryssas av allteftersom värden läggs in i databasen. Listan

skulle även kunna fungera som snabbmeny, om användaren klickar på ett värde som är inlagt hoppar programmet till den sida där värdet finns.

Varje gång ett värde sparas lagras nyckelordet som användes i databasen. Den tabellen skulle sedan kunna användas för att vikta värden så att de som oftast förknippats med ett visst nyckelord kommer högre upp i listan.

3.7.2 Inte inlagt på grund av tidsbrist

Bara en användare ska kunna editera ett dokument samtidigt, men andra användare ska kunna gå in och göra allt utom att ändra eller lägga till värden.

När det läggs till ett värde som redan har lagts in någon annanstans ska det visas en länk till var den är inlagd så att det är möjligt att kontrollera vad det är som gäller.

4 Slutsats

En inläsning av en specifikation blir troligen inte snabbare med det här programmet, men det ger en del andra fördelar. Bland annat gör kopieringsfunktionen att konstruktörerna slipper läsa in samma data flera gånger, det ger i sig en tidsbesparing. Samtidigt minskar risken för att data blir avläst fel. Spårbarhet av var data kommer ifrån så att data enkelt kan verifieras samt vem som har lagt in vad och när är också en fördel.

Med någon form av universell dataadapter kan beräkningsverktygen hämta sina data automatiskt. Då slipper beräknare och konstruktörer att för varje program manuellt mata in data. Detta ger en liten tidsbesparing samt minskar risken för fel.

5 Diskussion

En sådan här lösning känns väldigt annorlunda och det kommer jag troligtvis inte att vara den enda som tycker. Flera av de tänkta användarna kommer nog att känna någonting liknande till att börja med, men om programmet fortsätter att utvecklas i samarbete med användarna får den utökad funktionalitet, vilket ger fler fördelar gentemot den nuvarande pappersmetoden. Samt om de lär sig använda programmet så finns det nog en möjlighet till att användarna ska känna sig bekväma med den och se den som en tillgång och inte bara som ännu ett program de måste använda.

Att hitta OCR-tolkare där det ges tillgång till ett API att själv använda eller där programmet kan användas från kommandolinjen var inte det lättaste. De kommersiella tolkarna är inte billiga att köpa licens till. Av de få jag lyckades hitta så tar OmniPage:s utvecklingslicens verkligen priset. Det kostade ungefär 10 000 euro för en enda licens som gör det möjligt för en utvecklare att integrera OCR-funktionaliteten i program. Nu löste jag dock

det med att använda det begränsade API som gjorts tillgängligt i Office-versionen av programmet.

Resultatet av testerna på OCR-tolkar var nästan väntat. Vad jag förstått av det jag läst på Internet så är det mycket svårt att få fram en helt perfekt OCR-tolk och var och en av de metoder som finns har sina problem och begränsningar. Så att den kommersiella tolken som använder sig av tre olika metoder var bäst inte helt oväntat. Det bör dock nämnas att GOCR har stor potential då den kan köra flera olika metoder samtidigt och vem som helst som kommer på en bra OCR-algoritm kan bidra till att göra tolken bättre. I dagsläget är dock OmniPage:s olika moduler mycket bättre på att tolka text.

Då jag inte har haft tillgång till riktiga verktyg för att konstruera UML-diagram så har jag varken många eller speciellt fina diagram med i rapporten. Att använda MS Word till att rita något som ens påminner om UML kan väcka mordiska tankar även hos den mest tålmodige.

6 Erkännanden

Ett stort tack riktas till alla på ABB PTPT/SETFO/DS. Den tid jag tillbringat där har varit mycket rolig men framförallt lärorik. Den har även ingivit mig hopp om tiden som kommer efter skolan.

Jag vill även rikta ett tack till Thomas Kvist, min handledare på Högskolan Dalarna, för hans tålmodighet.

7 Referensförteckning

Introduction to Human Computer Interaction, Introduction to Human Computer Interaction, taught by Barbara Loeding, Winter Quarter 2001/2002, <<http://www.spong.org/~pechluck/HCI/hci440.pdf>>

Berkun, Scott (2000) *The Art of UI Prototyping*, Microsoft Corporation, <http://msdn.microsoft.com/library/en-us/dnhfact/html/hfactor9_6.asp?frame=true> 2003-11-01

Berkun, Scott (1999) *The Importance of Simplicity*, Microsoft Corporation, <http://msdn.microsoft.com/library/en-us/dnhfact/html/humanfactor8_4.asp?frame=true> 2003-11-01

Hood, David, *Automated trimming of scanned images*, Caversham Project Occasional Technical Paper, <<http://www.paradigmasoft.com/docs/CTP260402.pdf>>, Code Number: 020426CTP, e-post: caversham@otago.ac.nz, 2003-10-26

E. Kavallieratou, N. Fakotakis och G. Kokkinakis, *Skew angle estimation for printed and handwritten documents using the Wigner-Ville distribution*, Wire Communications Laboratory, Dept. of Electrical Computer

Engineering, University of Patras, 26500 Patras, Greece, publicerat i: *Image and Vision Computing* 20 (2002) 813–824
<<http://ipml.ee.duth.gr/~papamark/citation/Kavallieratou.pdf>> 2003-10-26

Oleg Okun^{1,2}, Matti Pietikäinen¹, Jaakko Sauvola¹, *Robust Document Skew Detection Based on Line Extraction, IMachine Vision and Media Processing Group*, ¹Infotech Oulu and Dept. of EE, ²University of Oulu, ²Institute of Engineering Cybernetics, National Academy of Sciences of Belarus,
<<http://www.ee.oulu.fi/research/imag/document/publications/SCIA99.doc>> 2003-10-25

P.Shivakumara, G. Hemantha Kumar, D. S Guru, P. Nagabhushan, *Skew Estimation of Binary Document Images Using Static and Dynamic Thresholds Useful for Document Image Mosaicing*, Department of Studies in Computer Science, University of Mysore, Manasagangotri, publicerat i: National Workshop on IT Services and Applications (WITSA2003) Feb 27-28, 2003 <http://jmi.nic.in/Events/witsa2003/ShivKumar_skewdetection-delhi.pdf> 2003-10-26

Yang Cao, Heng Li, *Skew Detection and Correction in Document Images Based on Straight-Line Fitting*, Building & Real Estate Department, the Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong,
<http://ipml.ee.duth.gr/~papamark/citation/Skew_Cao.pdf>, e-post: caoyang@yaulee.com 2003-10-27

.NET Client Applications: .NET Application Updater Component (2003) Microsoft Corporation, <<http://windowsforms.net/articles/appupdater.aspx>> 2003-11-05

No-Touch Deployment in the .NET Framework (2003), Microsoft Corporation,
<http://msdn.microsoft.com/vbasic/using/deploying/default.aspx?pull=/library/en-us/dv_vstechart/html/vbtechno-touchdeploymentinnetframework.asp> 2003-11-05

8 Ordlista

ABB	ASEA Brown Broveri
API	Application Programming Interface
DPI	Dots Per Inch, upplösning för skrivare och skanners.
OCR	Optical Character Recognition
GOOCR	Gnu Optical Character Recognition
GPL	General Public License (<i>GNU GPL</i>)
GUI	Graphical User Interface
PDM-system	Published Document Management-system
Pixel	Minsta enheten på en skärm.
FLAME	Ett PDM-system

9 Bilagor

9.1 Bilaga 1: Testsida för OCR test 1

	Physical drawings, I/C dimensions and weights	8 wks ARO	\$500/day
--	---	-----------	-----------

21. Exceptions
The proposal shall include a section titled "Exceptions". This section shall contain a listing of exceptions to and deviations from the General and Specific Specifications, with each referenced to the appropriate section(s). All exceptions shall be clearly and separately discussed. It shall not be necessary for the user's engineer to examine the standard literature and/or documents of the supplier to determine the existence and extent of any exceptions or deviations.

Revisions	R1 060401:	added 8c: corona rings removed 13b: commercial operation warranty
------------------	------------	--

4

9.2 Bilaga 2: Testsida för OCR test 2

AEP Pro Serv Specific Specification AUTO-052901
765/345 kV, 340/453/566 MVA, Single Phase, Oil Filled Autotransformers

1. Scope
This specification covers the specific requirements for four 765/345 kV, single phase autotransformers and all associated components. It shall be used in conjunction with AEP Pro Serv Transformer General Specification AUTO-052901. If there is a conflict between the Specific Specification and the General Specification, the purchaser's engineer shall be contacted for resolution.

2. Quantity
Four (4) single phase units

3. Delivery

- Transformers shall be delivered FOB station site in Lawrence County, OH, between June 1 and June 15, 2002.
- Method of shipment and equipment required for unloading shall be included in proposal.

4. Rating

Voltage	765/345 kV
MVA	340/453/566 OA/FA/FA
Impedance	15% @ 566 MVA
Frequency	60 Hz
Phases	1

~~25~~

Proposal shall include manufacturer's recommendation, discussion, and pricing of a forced oil cooling system for the transformers instead of forced air.

5. Tertiary Winding
Proposal shall include prices with and without tertiary winding. Size of tertiary winding shall be determined by manufacturer. Proposal shall include discussion of pros and cons of tertiary.

6. No-Load Tap Changer
None required

7. Bushing Current Transformers

- 4 - 2000/5A, C800 multi-ratio on bushing H1
- 1 - 2000/5A, metering accuracy class 0.3 @ B1.8 on bushing H1
 - adder shall be included for furnishing a higher accuracy unit if available
- 3 - 3000/5A, C800 multi-ratio on bushing ~~X~~ ~~X~~ ~~X~~
- pricing shall be included for addition/deletion of CTs

1

9.3 Bilaga 3: Testbilder för OCR-test två

9.3.1 Each relay...

Each relay shall utilize a DC-to-DC converter-type regulated power supply to provide transient surge isolation between the station battery and the electronic components of the relay system. Each DC-to-DC converter shall be provided with two electrically separate contacts for remote annunciator of output voltage failure. Each power supply shall be designed for continuous operation at any voltage from 80-115% of rated DC voltage as specified and at a range of ambient temperature of 10 °C to 55 °C and 0-90% humidity.

9.3.1.1 Resultat WOCAR

Each relay shall utilize a DC-to-DC converter-type regulated power supply to provide transient surge isolation between the station battery and the electronic components of the relay system. Each DC-to-DC converter shall be provided with two electrically separate contacts for remote annunciator of output voltage failure. Each power supply shall be designed for continuous operation at any voltage from 80-115% of rated DC voltage as specified and at a range of ambient temperature of 10 °C to 55 °C and 0-90% humidity.

9.3.1.2 Resultat OmniPage Pro

Each relay shall utilize a DC-to-DC converter-type regulated power supply to provide transient surge isolation between the station battery and the electronic components of the relay system. Each DC-to-DC converter shall be provided with two electrically separate contacts for remote annunciator of output voltage failure. Each power supply shall be designed for continuous operation at any voltage from 80-115% of rated DC voltage as specified and at a range of ambient temperature of 10 °C to 55 °C and 0-90% humidity.

9.3.2 The grounding...

The grounding buses shall be solidly bolted to the steel framework so as to make good electrical contact. Solderless lugs or terminals shall be provided on the ground buses for terminating No.4/0 AWG stranded copper ground cables from the substation grounding system.

9.3.2.1 Resultat WOCAR

The grounding buses shall be solidly bolted to the steel framework so as to make good electrical contact,

Solderless lugs or terminals shall be provided on the ground buses for terminating No.1/0 AWG stranded copper ground cables from the substation grounding system.

9.3.2.2 Resultat OmniPage Pro

The grounding buses shall be solidly bolted to the steel framework so as to make good electrical contact. Solderless lugs or terminals shall be provided on the ground buses for terminating No.4/0 AWG stranded copper ground cables from the substation grounding system.

9.3.3 Ground Buses

Ground Buses

9.3.3.1 Resultat WOCAR

Ground Buses

9.3.3.2 Resultat OmniPage Pro

Ground Buses

9.3.4 A 6 mm by 25 mm

A 6 mm by 25 mm

9.3.4.1 Resultat WOCAR

Amm by 25 mx

9.3.4.2 Resultat OmniPage Pro

A 6 mm by 25 mm

9.3.5 3.31 mm²

3.31 mm²

9.3.5.1 Resultat WOCAR

3 . 31 mm2

9.3.5.2 Resultat OmniPage Pro

3.31 mm2

9.3.6 1,509 V

1,500 V

9.3.6.1 Resultat WOCAR

1,509 V

9.3.6.2 Resultat OmniPage Pro

1,500 V
