



EXT-TWIN TARTTUJAN LOPPU- TESTAUKSEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Tarmo Knuutila

Opinnäytetyö
Marraskuu 2012
Kone- ja tuotantotekniikan koulutus-
ohjelma
Moderni tuotantotekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Moderni tuotantotekniikka

TARMO KNUUTILA

EXT-Twin-tarttujan lopputestauksen suunnittelu ja toteutus

Opinnäytetyö 57 sivua, josta liitteitä 31 sivua
Marraskuu 2012

Työn tarkoituksena on ollut laatia testausohjelma Ext-Twin-tarttujalle. Tavoitteena oli laatia testausohjelma, jolla varmistetaan kaikkien tuotannosta lähtevien Ext-Twin-tarttujen yhdenmukaisten teknisten vaatimusten täyttyminen. Tärkeää oli saada aikaan testausohjelma, jota voidaan päivittää tuotteen kehittymisen mukaan.

Suunnitellun ohjelman piti olla tehdastestaukseen soveltuva vaiheittain etenevät testausohjelma, jota voidaan käyttää Cargotecin eri valmistusyksiköissä testaajan työn ohjaamiseen. Työn tavoitteena oli myös turvallinen käytettävyys testauksen aikana

Työssä kuvataan Ext-Twin-tarttujan testausohjelman kehittämisen vaiheita ja testaukseen liittyvää dokumentointia. Työssä kuvataan myös testauksen käytännön toteutusta tehdasolosuhteissa.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Mechanical Engineering and Production Technology
Modern production technology

Tarmo Knuutila

Bachelor's thesis 57 pages, appendices 31 pages
November 2012

The purpose of this thesis was to establish testing software for Ext-Twin Spreader. Target of thesis was also to ensure uniform of all spreader technical demands which Cargotec factories have. It was also important to create software which could be developed during product lifecycle.

Established software should be suitable for factory testing, forced to move phase by phase, so we could ensure that human factory of testing is minimized and routines of testing is followed strictly.

In this thesis, it will be described how testing software was created and documentation was established. Also in this thesis it is described how the testing software implemented in practise to Cargotec factory.

Key words: test device, test program, test instructions, reporting instructions

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	YRITYSESITTELY.....	6
	2.1 Cargotec.....	6
	2.2 Kalmar.....	6
3	TYÖN TAVOITTEET.....	8
4	TESTILAITE.....	10
	4.1 Testilaitteen vaatimukset.....	11
	4.2 Omronin logiikka.....	11
	4.3 Kytkennät.....	13
5	TESTAUSOHJELMA.....	15
	5.1 Testausohjelman vaatimusten määrittely.....	15
	5.2 Testausjärjestyksen laadinta.....	16
	5.2.1 Anturitestausta.....	16
	5.2.2 Venttiilien testaus.....	17
	5.2.3 Lisävarusteet.....	18
	5.2.4 Liikkeiden testaus.....	18
	5.2.5 Automaattitestausta.....	19
	5.3 Testausohjelman suunnittelu ja käyttöönotto.....	19
6	TYÖOHJEET.....	21
	6.1 Testausohjeet.....	21
	6.2 Raportointiohjelma ja -ohjeet.....	21
7	POHDINTA.....	25
	LÄHTEET.....	26
	LIITTEET	
	Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja.....	27
	<u>Liite 2. Raportointiohjeet Ext-Twin-tarttuja.....</u>	50

1 JOHDANTO

Cargotec Oy:n kontinkäsittelylaitteisiin kuuluvien tarttujien tuotantoa alettiin siirtää vuonna 2009 Puolan Stargard Szczecińskin uuteen tuotantolaitokseen. Tampereen tehtaan henkilöstö vastasi tuotannon aloittamisen tukemisesta. Puolassa valmistettavien tarttujien laadun varmistamiseksi eri tarttujamalleihin oli laadittu tehdastestausohjelma. 2011 Cargotec sai ison automaattisatamatilauksen, joka sisälsi muiden muassa SC-pinkkareita. SC-pinkkareihin kuuluvaan Ext-Twin-tarttujaan tuli laatia tehdastestausohjelma. Testausohjelman laadinnalla oli kiire, koska tuotanto oli alkamassa.

Vuosia aikaisemmin Ext-Twin-tarttujaa oli toimitettu vähäisiä määriä ja testauksessa oli ollut käytössä manuaalinen testausohjelma. Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia testausohjelma, jolla varmistetaan kaikkien tuotannosta lähtevien Ext-Twin-tarttujien yhdenmukaisten teknisten vaatimusten täyttyminen. Uusi testausohjelma tarvittiin, koska nykyisten vaatimusten mukaan olemassa oleva manuaalinen järjestelmä ei ollut riittävän laaja testauksen ja dokumentoinnin osalta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa tehdastestaukseen soveltuva ja vaiheittain etenevä testausohjelma, jota voidaan käyttää eri valmistusyksiköissä. Tavoitteena oli myös suunnitella testitulosten ja saatujen mitta-arvojen dokumentointi. Suunnittelussa piti huomioida testausohjelman turvallinen käyttö. Testausohjelman lisäksi suunniteltiin helposti ymmärrettävät raportointi- ja testausohjeet.

2 YRITYSESITTELY

2.1 Cargotec

Cargotec on vuonna 2005 perustettu suomalainen pörssiyhtiö, joka valmistaa lastinkäsittelylaitteita ja järjestelmiä sekä tarjoaa palveluita laivoihin, satamiin, terminaaleihin ja lähikuljetuksiin. Cargotec toimii maailmanlaajuisesti ja sen liikevaihto oli vuonna 2011 3,1 miljardia euroa. Työntekijöitä sillä oli samana vuonna 11 000 yli 160 maassa. (www.cargotec.com)

Cargotec on jakaantunut kolmeen liiketoiminta-alueeseen. Ensimmäisen liiketoiminta-alueen brändinä on Kalmar, jonka tuotteita ovat erilaiset laitteet konttien ja perävaunujen käsittelyyn ja siirtämiseen. Sen tuotteita ovat muuten muassa konttilukit, mobiilipukkinosturit ja terminaalitraktorit. Se tarjoaa valmistamilleen laitteille myös huoltopalveluja. Toinen liiketoiminta-alue on Hiab. Se valmistaa ja huoltaa ajoneuvojen kuormankäsittelylaitteita, joita ovat muuten muassa kuormaus- ja puutavaranosturit, vaihtolavalaitteet ja takalaitanostimet. Cargotecin kolmas toiminta-alue kuuluu MacGregorille, joka suunnittelee, toimittaa ja huoltaa laivojen lastinkäsittelylaitteita. Niihin kuuluvat esimerkiksi lastiluukut ja laivanosturit.

2.2 Kalmar

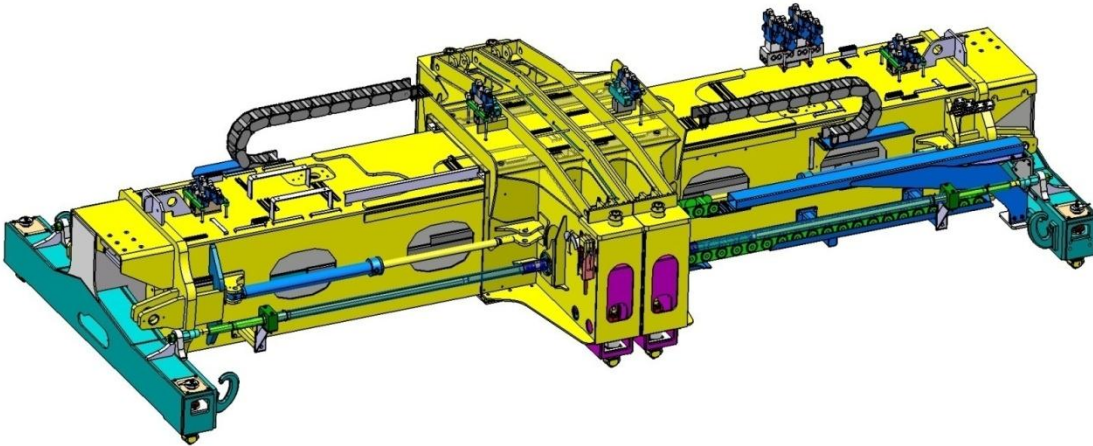
Kalmarilla on tuotantolaitoksia Ruotsissa Lidhuldissa, Puolassa Stargard Szczecińskissä, Kiinan Shanghaissa, Yhdysvalloissa Kansasissa ja Suomessa Raisiossa. Tampereella tuotanto lopetettiin vuonna 2011.

Tampereen tuotantoa alettiin siirtää Puolaan vuonna 2009. Ensimmäisessä vaiheessa Puolaan siirrettiin tarttujatuotannon mallit Freja ja Sidelift sekä terminaalitraktorin malli 612. Tuotteen valmistuksen siirtoon osallistuivat Tampereen tehtaan johto, suunnittelijat, tekniset neuvonantajat ja asentajat. Siirtoprosessi kesti noin vuoden. Toisessa vaiheessa Puolaan siirrettiin tarttujatuotannon muut mallit sekä terminaalitraktorin malli 618. Kolmannessa vaiheessa siirrettiin konttilukki- sekä terminaalitraktorimallit 242/252. Kokonaisuudessaan tuotannon siirtoon kului aikaa 2,5 vuotta.

Tuotannon Puolaan siirron jälkeen Tampereelle jäi noin 400 työntekijää, jotka toimivat muiden muassa johto- ja suunnittelutehtävissä sekä myynnissä, jälkimarkkinoinnissa ja tuotetuessa. Tämän lisäksi Tampereelle perustettiin tuotekehitysyksikkö syksyllä 2011, jonka vastuulle tulivat suunnittelusta tulevien uusien konemallien prototyyppien valmistus ja testaus. Tuotekehitysyksikölle kuuluu myös uusien konemallien valmistuksen aloittamisen tukeminen tuotetta valmistavassa tehtaassa. Tampereen Ruskoon valmistuu uudet tilat joulukuussa 2012. Ne sisältävät toimistorakennuksen, kokoonpanohallin, seitsemän erilaista testauslaboratoriota sekä yli viiden hehtaarin ulkotestausaluetta.

3 TYÖN TAVOITTEET

Ext-Twin-tarttuja (kuva 1) ei ollut aktiivisesti valmistettavien tuotteiden joukossa heinäkuussa 2011, jolloin tätä mallia myytiin asiakkaille noin 60 kappaletta. Syynä kiinnostukseen tätä mallia kohtaan oli laman jälkeinen tarve rakentaa uusia automaattisia konttisatamia muiden muassa Yhdysvaltoihin ja Iso-Britanniaan.



0/0578

KUVA 1. EXT-TWIN tarttuja (Cargotecin tietokanta)

Vuosia aikaisemmin Ext-Twin-tarttujaa oli toimitettu muutamalle asiakkaalle vähäisiä määriä, jolloin käytössä oli manuaalinen testausohjelma. Nykyisten vaatimusten mukaan manuaalinen järjestelmä ei ole riittävän laaja testauksen ja dokumentoinnin osalta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia testausohjelma, jolla varmistetaan kaikkien tuotannosta lähtevien Ext-Twin-tarttujen yhdenmukaisten teknisten vaatimusten täytyminen. Tämän ohjelman piti olla tehdastestaukseen soveltuva vaiheittain etenevät testausohjelma, jota voidaan käyttää eri valmistusyksiköissä. Tavoitteena oli saada aikaan myös turvallinen käytettävyys.

Opinnäytetyön tavoitteena oli lisäksi saada dokumentoitua testausohjelman ajon tulokset, mittarvot sekä tärkeimpien komponenttien tunnistetiedot. Tehtävänä oli mahdollistaa saatujen tietojen tallennus automaattisesti Cargotecin sisäiseen verkkoon, josta ne ovat kaikkien helposti saatavilla. Testausohjelmaan suunniteltiin myös raportointi- ja testausohjeet. Toteutuksen tavoitteena oli saada aikaan helposti ymmärrettävät ohjeet testauksen suorittamiseen valmistuspaikasta riippumatta.

Tässä opinnäytetyössä kuvataan Ext-Twin-tarttujan lopputestauksen suunnittelua, testausta, käyttöönottoa ja dokumentointia. Projekti jaettiin kolmeen osaan: 1) projektin hallinta, 2) testiohjelma ja testausohjeet, 3) piirikaavio testauslaitteeseen. Opinnäytetyön tekijä on ollut kokonaisvastuussa projektista.

Testiohjelma ja testausohjeet tilattiin insinööritoiminto Comatecilta ja piirikaavio Cargotecin sähkösuunnittelusta. Testiohjelma ja testausohjeet syntyivät Comatecin suunnittelijan ja opinnäytetyön tekijän pitkäjänteisen suunnittelun ja yhteistyön tuloksena. Ensimmäisten myytyjen tarttujen toimitus asiakkaalle oli marras-joulukuun vaihteessa 2011. Tästä syystä Extwin-tarttujan testausohjelman aikataulu oli tiukka. Haasteelliseksi suunnittelun ja testauksen teki mallitarttujan puuttuminen työkentelyn alussa. Testausohjelmaa kehitettiin samanaikaisesti tuotannon kanssa.

4 TESTILAITE

Ensimmäinen testilaite valmistettiin vuonna 2008 Single ja Twin tarttujien testaukseen (kuva 2). Ennen tätä testaus suoritettiin yksinkertaisemmalla testilaitteella, jolla kyettiin testaamaan ainoastaan toiminnot manuaalisesti. Tämän tarkastuksen tulokset kirjattiin käsin tarkastuspöytäkirjaan.



KUVA 2. Testilaite

Opinnäytetyön tekijä toimi tuolloin laadunvalvojana Kalmar Oy:ssä ja hänen mielestään manuaalinen laitteen toiminnan tarkastus ei ollut riittävän kattava. Ongelmana olivat myös paperimuotoiset dokumentit, joiden käyttö oli mahdollista vain siellä, minne ne oli arkistoitu. Tältä pohjalta alkoi uuden testilaitteen suunnittelu, jossa opinnäytetyön tekijä asetti yhdessä laatupäällikön kanssa vaatimukset laitteelle. Suunnitteluun osallistuivat sähkö- ja mekaaninen suunnittelija Kalmar Oy:stä. Omronin logiikan tarvitsema ohjelma ostettiin ulkopuoliselta insinööritoimistolta.

4.1 Testilaitteen vaatimukset

Testilaitteeseen valittiin Omronin logiikka ja näyttö, koska sama logiikka on yleisesti käytössä Kalmarin eri tuotteissa. Testauslaitteelta vaadittiin, että 1) sähköisen kytkennän liitospinnan tuli olla sama kuin SC-pinkkarilla, 2) laitteen tuli soveltua kaikkien SC - pinkkarien tarttujien testaukseen, 3) testilaitteen ohjauksen tuli tapahtua näytön avulla, 4) testilaitteen tuli ohjata myös testauksessa tarvittavaa hydraulikojeikkoa, 5) laitteen piti olla helposti siirrettävissä ja 6) sen piti olla turvallinen käyttää.

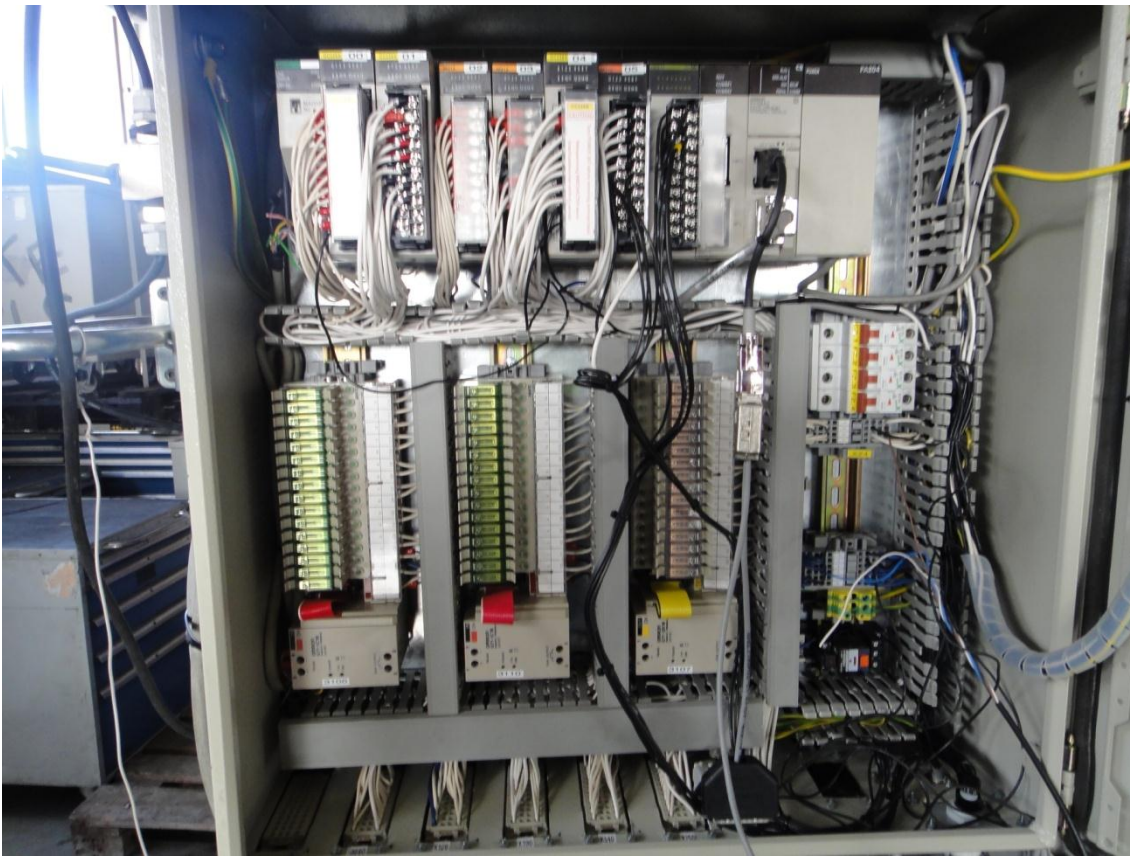
Laitteen valmistuksen ja koetestauksen aikana haasteeksi muodostui turvallisen käytön takaaminen. Turvallinen käyttö edellyttää, että tarttuvia pitää pystyä pysäyttämään testauksen aikana kaikista hätäseispainikkeista. Hätäseispainikkeita on useassa kohdassa tarttujaa. Testilaitteessa painike on näytön läheisyydessä. Hätäseispainikkeet olivat omana piirinään ja tarttujan liikkeitä ohjasi Omronin logiikka. Haasteena oli saada pysäytystilanteessa nämä toimimaan yhdessä.

4.2 Omronin logiikka

Testilaitteeseen valittiin Omronin logiikka koska SC käyttää samaa logiikkaa koneen ohjauksessa (kuva 3). Omronilta valittiin käyttöön SYSMAC C ohjelmoitava logiikka ja tästä tuoteperheestä valittiin CS1W-logiikka, koska aiemmin valmistetuissa testilaitteissa on käytetty samaa logiikkaa. Logiikka koostuu seuraavista osista:

Virtalähde	C200HW-PD024
Logiikka	CS1G-CPU44H
Taustalevy	CS1W-BC083 CHN

Input-kortit	CS1W-ID211	kolme kappaletta
Output-kortit	CS1W-OC211	kolme kappaletta
Lisäkortti	CS1W-SCB21-V1	
Can-väyläkortti	CS1W-CORT21	
Ohjelmoitiadapteri	CS1W-CN118	
Värikosketusnäyttö	NS5-SQ01-V2	
Kaapeli	CBL-NT/NS5	



KUVA 3. Omron-logiikkaa testilaitteessa

Omronin logiikan ohjelmoinnissa käytettiin PLC-ohjelman CX-Programmer versiota 7.2C. Väri-
kosketusnäytön ohjelmointiohjelmana käytettiin CX-Desingner versiota 2.1. Nämä ohjelmat ovat
Carcotegilla yleisesti käytössä.

4.3 Kytkenät

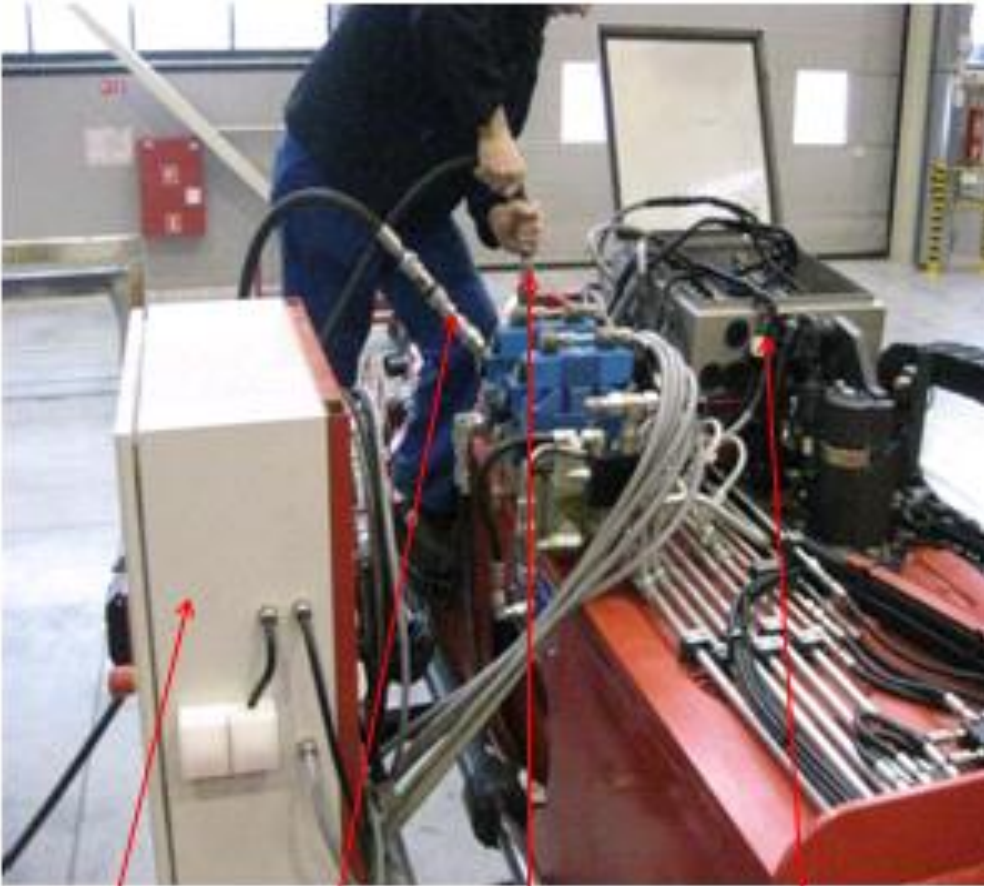
Testilaitte kytketään ExtTwin-tarttujan sähkökaappiin X 10 sisällä oleviin liittimiin (kuva 4). Kytkenät ovat piireissä S ja T, joihin molempiin kuuluu viisi kappaletta liittimiä. Näihin samoihin liittimiin kytketään myöhemmin SC-pinkkarilta tulevat ohjaukset.



KUVA 4. Testilaitteen kytkentä X10 sähkökaappiin.

Tarttujan sähkökaapin kytkennän jälkeen testilaitte kytketään hydraulikojeikkoon, jonka tehtävänä on tuottaa öljynpaine tarttujaan testauksen aikana. Liitäntä tapahtuu X1- liittimellä. Samassa liittimessä on myös pumpun vapaakiertoventtiilin ohjaus, jolla ohjataan paineenalaisen öljyn tuloa tarttujaan.

Hydraulikojeikkoon liittämisen jälkeen kojeikko liitetään tarttujan hydraulikkaan (kuva 5). Tämä tapahtuu liittämällä kojeikosta tulevat paine- ja tankkilinjat tarttujan pääventtiilin pikaliittimiin. Pikaliittimet on asennettu pääventtiiliin ennen testausta, koska ne ovat käytössä vain testauksen ajan. Pikaliittimet poistetaan testauksen jälkeen ja SC-pinkkariin kytkentä tapahtuu kiinteiden liittimien avulla.



Testilaite Painelinja P Tankkilinja T X10 Sähkökaappi

KUVA 5. Kytkeä hydraulikkaan.

5 TESTAUSOHJELMA

Opinnäytetyön tekijä ja Comatec Oy:n PLC-suunnittelija Jani Hänninen ovat suunnitelleet yhdessä testausohjelmia Cargotec Oy:n eri tarttujamalleihin noin kolmen vuoden ajan. Opinnäytetyön tekijä on määritellyt testausohjelmien vaatimukset ja Hänninen on toteuttanut ohjelmoinnin.

ExtTwin-tarttujan testausohjelman suunnittelu alkoi aloituspalaverilla elokuussa 2011, johon opinnäytetyön tekijä oli kutsunut Jani Hännisen ja sähkösuunnittelija Kimmo Jankkarin. Palaverissa sovittiin työnjaosta ja aikataulusta. Opinnäytetyön tekijä toimi projektin vetäjänä sekä määritteli testausohjelman vaatimukset. Hännisen tehtäväksi tuli toteuttaa ohjelmointi Omron-logiikalle ja sähkösuunnittelijan tehtäväksi tuli tehdä tarvittavat muutokset testilaitteen piirikaavioon.

5.1 Testausohjelman vaatimusten määrittely

Opinnäytetyön tekijä aloitti lopputestauksen suunnittelun määrittelemällä testausohjelman vaatimukset. Suunnittelussa piti ottaa huomioon ohjelman samankaltaisuus aiempien ohjelmien kanssa. Vaatimukset asetettiin käytettävyydelle ja teknisille ominaisuuksille.

Näyttönäkymältään ja näytöltä ohjauksista ohjelman piti olla mahdollisimman samanlainen aiempien testausohjelmien kanssa. Käytettävyydeltään ohjelman piti edetä mahdollisuuksien mukaan samassa järjestyksessä kuin aiemmat ohjelmat. Tavoitteena oli, että testaaja omaksuu uuden ohjelman käytön helposti.

Teknisten ominaisuuksien tuli sisältää ExtTwin-tarttujan 1) sähköisten anturien sekä johtimien toiminnan testaus ja säätö, 2) venttiilien sähköisten ja mekaanisten toimintojen tarkastus, 3) manuaalijossa liikkeiden pysäyttämisen mahdollisuus missä tahansa kohtaa liikettä, 4) vaiheittaisen testaamisen eteneminen, 5) automaattitestauksen työnkiertojen määrän valinta, 6) automaattitestauksen- ja levityksen kokonaisajan näyttö ja 7) turvallinen käyttö testauksen aikana.

5.2 Testausjärjestyksen laadinta

Testausjärjestyksen määrittelyssä opinnäytetyön laatija käytti apunaan aikaisemmin tehtyä testausohjelmaa. Aiempi ohjelma oli laajuudeltaan huomattavasti suppeampi, mutta se yhdessä pitkän ja monipuolisen työkokemuksen kanssa antoi tekijälle hyvät valmiudet suunnitella Extwin-tarttujan testausohjelman testausjärjestyksen.

Anturien testaus valittiin ensimmäiseksi. Sillä varmistettiin anturien antamien tilatietojen perille tulo testilaitteelle. Toisessa vaiheessa tarkastetaan venttiilien sähköinen toiminta. Nämä kaksi tarkastusta tehdään vain sähköisesti, jolloin on turvallista testata toiminnat, koska tarttujassa ei ole hydraulikan painetta. Toisessa vaiheessa tarkastetaan myös mahdolliset lisävarusteet. Kolmannessa vaiheessa tapahtuu liikkeiden testaus, mittaukset ja säädöt. Viimeisenä on vuorossa automaattitesta-

5.2.1 Anturitesta

Anturitestauksen tarkoituksena on varmistaa antureiden toiminta. Anturien toiminta testataan ja säädetään yksitellen, jolloin myös saadaan varmistus johtimien oikeista kytkennöistä. Testiohjelma etenee vaiheittain anturilta anturille, mikä varmistaa jokaisen anturin testauksen. Yksittäisen anturin testauksen yhteydessä tehdään myös anturin säätö. Mahdollisissa virhetapauksissa anturi, johdin tai säätö tulee korjata, jotta ohjelmassa päästään etenemään. Ohjelma etenee anturien tilatietojen muutosten mukaan.

Seuraavaksi kuvataan anturien testausjärjestys, jonka pohjalla on aikaisempi testausohjelma. Uuteen ohjelmaan lisättiin puuttuvien antureiden testaus sekä testausjärjestys tarkastettiin. Saman toiminnon anturit testataan peräkkäin, jonka jälkeen siirrytään seuraavan toiminnan antureihin. Antureita on yhteensä 44 kappaletta. Testausjärjestyksessä on pyritty huomioimaan myös testaajan tarkoituksenmukainen liikkuminen testauksen aikana.

Anturien testaus järjestys on:

Sivusiirto (Side shift)

Tartuntakara (Twinstlocks)

Tunnistus (Alignment)

Lukkolaite (Lock Pins)

Levitys (Telescoping)

Karakotelo (Twistlock Boxes)

Kontin välitunnistusanturi (Space between Container),

Lisäanturit (Options)

Anturien testauksen jälkeen siirrytään venttiilien testaukseen.

5.2.2 Venttiilien testaus

Venttiilien sähköisen testauksen tarkoituksena on varmentaa venttiilien kelojen ja karojen moitteeton toiminta. Venttiilien toiminta testataan yksitellen, jolloin saadaan varmistus myös venttiiliä ohjaavien johtimien oikeista kytkennöistä.

Venttiilien testaus tapahtuu syöttämällä jännitettä venttiilin kelalle, jolta tarkistetaan Led-valon sytyminen. Tämän lisäksi tarkistetaan kelan magneettisuuden syntyminen teräskappaleen avulla. Testiohjelma etenee vaiheittain venttiili venttiililtä, millä varmistetaan jokaisen venttiilin testaus.

ExtTwin-tarttujan venttiilien testausjärjestyksen pohjalla on aikaisempi testausohjelma Single/Twin. Tähän ohjelmaan lisättiin puuttuvien venttiilien testaukset sekä testausjärjestys muutettiin. Suunta-venttiilien A ja B puolet testataan peräkkäin, jonka jälkeen siirrytään seuraavan toiminnan venttiiliin. Venttiileitä on 20 kappaletta. Testausjärjestyksessä on pyritty huomioimaan myös testaajan tarkoituksenmukainen liikkuminen testauksen aikana.

Venttiilien testausjärjestys on seuraava:.

Sivusiirto (Side Shift)

Tartuntakara (Twinstlocks)

Lukkotappi (Lock Pins)

Levitys (Telescoping)

Karakotelo (Twistlock Boxes)

Venttiilien testauksen jälkeen siirrytään mahdollisten lisävarusteiden testaukseen.

5.2.3 Lisävarusteet

ExtTwin-tarttujan lisävarusteet määräytyvät asiakkaan tilauksen mukaan. Lisävarusteita ovat automaattiset lähestymis- ja lisäkara-anturit, työvalot ja hätäpysäytyspainikkeet. Seuraavassa kuvataan lisävarusteiden testausjärjestys.

Anturien testaus (Testing of sensors)

Automaattinen lähestymisanturi (Automatic search sensors)

Kara-anturi (Teinstlocks sensors)

Valot (Lights)

Hätäpysäytys (Stop Buttons)

Valitse tyyppi (Select Stop Buttons)

Virta seis (Emergency Stop)

5.2.4 Liikkeiden testaus

Liikkeiden testauksen tarkoituksena on varmistaa tarttujan liikkeiden moitteeton toiminta. Liikkeet tulee testata ja säätää järjestyksessä työohjeen mukaan. Vaadittavat mitat ja mittojen toleranssit löytyvät tarkastuspöytäkirjasta. Tarkastuspöytäkirjaan kirjataan saadut mittatiedot, jotka siirretään myöhemmin raportointiohjelman avulla sähköiseen verkkoon.

Testiohjelmassa tulee aloittaa liikkeiden testaus testiohjelman ehdottamassa järjestyksessä, joka sisältää kolme eri näyttönäkymää. Tämän jälkeen testaus ja säätäminen jatkuvat vapaavalintaisessa järjestyksessä kulloisenkin tarpeen mukaan. Liikkeiden säätö on testausohjelman vaativin työ. Tässä tulee huomioida useita muuttujia, jotka vaikuttavat toisiinsa ja edelleen valmiin tuotteen toimivuuteen. Ajallisesti liikkeiden säätöön ja mittauksiin kuluu aikaa kahdelta työntekijältä 6 – 8 tuntia.

5.2.5 Automaattitestausta

Testauksen viimeinen vaihe on automaattitestausta, jonka tarkoituksena on varmistaa ExtTwin-tarttujan moitteeton laatu ja toiminta. Automaattitestausta käydään läpi kaikki tarttujan liikkeet vähintään kolmekymmentä kertaa virheettömän toiminnan varmistamiseksi. Aikaisemman kokemuksen perusteella on havaittu, että virheet tulevat todennäköisesti esille tällä toistomäärällä.

Automaattitestausta etenee logiikan ohjelman mukaan. Liike alkaa levityksellä, jossa tarttujan pituus muuttuu kahdestakymmenestä neljäänkymmeneen jalkaan (n.6 – 12 metriä) ja takaisin. Tämä vaihe on valittu ensimmäiseksi, koska tarttujan öljyntilavuusvirta on siinä suurimmillaan. Suuren öljyn virtauksen avulla saadaan öljyn lämpötila nousemaan, jolloin mahdolliset vuodot ovat helposti havaittavissa. Venttiilien toiminta tulee myös esille tässä normaalissa käyttölämpötilassa.

Automaattitestausta edetessä hydraulilinjastosta saadaan pois epäpuhtaudet, jotka ovat mahdollisesti jääneet linjastoon kokoonpanon yhteydessä. Epäpuhtaudet öljystä jäävät testikojeikon suodattimiin. Epäpuhtaudet öljyn joukossa ovat olleet aiemmin ongelmana, joten testikojeikkoon on asennettu kapasiteetiltaan tehokkaammat suodattimet. Näiden suodattimien avulla päästään puhtausluokkaan ISO 4406 Code, joka on riittävä.

Automaattitestausta päättyttyä ExtTwin-tarttuja jää asentoon, jossa se voidaan kuljettaa maalamoon ja sieltä edelleen asiakkaalle. Automaattitestausta saatava testausraportti liitetään raportointiohjelmassa jäljitettävyystietojen ja mitta-arvojen kanssa arkistoitavaan tiedostoon. Nämä tallennetaan Cargotec Oy:n sisäiseen verkkoon, josta ne ovat tarvittaessa saatavissa.

Ennen testausohjelman päättämistä testilaitteeseen kytketään PC. PC:llä oleva raportointiohjelma avataan ja testauksen tiedot siirretään ohjeen mukaan ohjelmaan.

5.3 Testausohjelman suunnittelu ja käyttöönotto

Heinäkuussa 2011 opinnäytetyön tekijä sai projektikseen kehittää ja hankkia uuden lopputestaustaohjelman ExtTwin-tarttujaan. Aloituspäätöksessä heinä-elokuun vaihteessa Jani Hänninen, Kimmo Jankari ja opinnäytetyön tekijä sopivat työnjaosta.

Testauslaitteiston ja testauspaikan sähkökytkennät tarvitsivat päivityksen, jotta ExtTwin-tarttuja voitiin kytkeä testilaitteeseen. Jankarin tehtävänä oli päivittää piirikaavio, joka oli käytössä muiden tarttujen testauksessa ja Hännisen tehtävänä oli tehdä opinnäytetyön tekijän ohjeiden mukaan alustava suunnitelma Omronin logiikalla toimivasta ohjelmasta. He sopivat tekevänsä yhdessä myös käyttö- ja raportointiohjeet.

Testausohjelman käyttöönoton valmistelu alkoi syyskuussa 2011, jolloin aiemmin käytettyä testilaitetta muutettiin Jankarin suunnitteleman piirikaavion mukaiseksi. Opinnäytetyön tekijä ja Hänninen kävivät keskustelua puhelimitse ja sähköpostilla Hännisen tehdessä ohjelmaa.

Marraskuussa 2011 Puolan tehtaalle saatiin koetestaukseen osittain valmis ExtTwin-tarttuja. Opinnäytetyön tekijä lähti koekäyttämään ohjelmaa, jossa ilmeni moninaisia ongelmia. Hän ryhtyi etsimään ohjelman virheitä ajamalla sitä askeleittain eteenpäin samalla kirjaten virheitä ja toimivia ohjelman osia. Ongelmaa aiheutti myös valmiin tarttujan puuttuminen.

Hänninen ryhtyi muuttamaan ohjelmaa opinnäytetyön tekijän ohjeistuksen mukaan. Marraskuun aikana opinnäytetyön tekijä kävi kolmesti Puolassa testaamassa ja kehittämässä ohjelmaa sekä testausjärjestystä. Hän myös ryhtyi päivittämään testausohjetta. Hänninen muutti ohjelmaa opinnäytetyön tekijän ohjeiden mukaan.

Joulukuun alussa testausohjelma saatiin ensimmäistä kertaa ajettua läpi ExtTwin-tarttujalla. Testi onnistui välttävästi. Ohjelman kehittämistä jatkettiin Hännisen ja opinnäytetyön tekijän yhteistyönä. Tammikuussa 2012 opinnäytetyön tekijä ja Hänninen lähtivät yhdessä Puolaan ratkomaan jäljellä olevia ongelmakohtia. Kolmen päivän testauksen, virheiden haun ja käyttövirheiden simuloinnin jälkeen testausohjelma saatiin toimimaan hyvin.

6 TYÖOHJEET

Työohjeiden pohjana oli vuonna 2008 tehdyt ohjeet Single- ja Twin-tarttujen testaukseen. Ohjeet toteuttivat tuolloin sama ryhmä kuin tässä esiteltävät ohjeet ExtTwin-tarttujan testaukseen. Uusista ohjeista tuli laajemmat, kuin aikaisemmin tehdyistä, koska testauksessa testataan useampia toimintoja. Tästä huolimatta ohjeiden laadinta oli helpompaa jo olemassa olevan pohjan ansiosta.

Työohjeet sisältävät testausohjeet ja raportointiohjeet. Testausohjeet sisältävät ohjeet testaajalle. Ohjeet muuttuivat ja tarkentuivat lopulliseen muotoonsa ensimmäisten tarttujen testauksen yhteydessä. Raportointiohjeet sisältävät ohjeet testauksesta saatavien tietojen sähköiseen dokumentointiin.

6.1 Testausohjeet

Testiohjeiden tarkoituksena on ohjata testaajaa etenemään ExtTwin-tarttujan testauksessa ennalta suunnitellussa järjestyksessä. Ohjeet etenevät edellä esitetyn testausjärjestyksen mukaan. Ohjeet on tehty sähköiseen muotoon, josta testaaja voi tulostaa itselleen myös paperiversion. Käytännössä useimmat testaajat seuraavat ohjeistusta paperiversiosta, koska sen käyttö on helpompaa ja se toimii samalla testauksen näyttönäkymän tukena. (Testing Device Instructions, 2012)

Testausohje alkaa näyttönäkymällä, josta valitaan tarttujatyyppejä. Tämän jälkeen ohjeet etenevät näyttönäkymittäin. Testaajan työn ohjaamiseksi jokaisessa näkymässä on ohjeet kyseisen vaiheen testauksen suorittamiseen. Mahdollisen virheen tullessa esiin ohjelma ei päästä testaajaa etenemään ennen kuin virhe on korjattu.

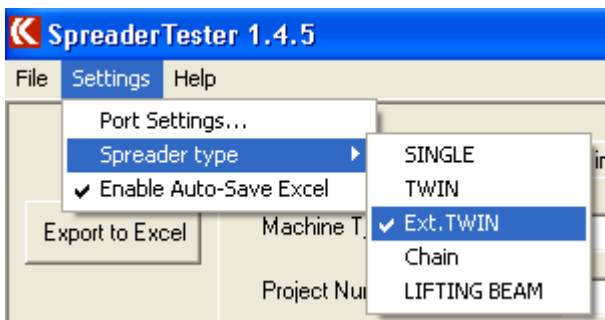
6.2 Raportointiohjelma ja -ohjeet

Raportointiohjelma on tehty Visual Studio.NET 2003 -ohjelmalla ja tallennus tapahtuu Excel -taulukkolaskentaohjelmalla. Ohjelman avulla siirretään testilaitteelta testatun ExtTwin-tarttujan testautiedot PC:lle luettavaan muotoon. Ohjelmassa yhdistetään testautiedot sekä mitta- ja jäljitettävyyssiedot. Raportointiohjelma vaatii toimiakseen vähintään neljä taulukkoa Excel-työkirjassa,

joten ennen ohjelman ensimmäistä käyttöönottokertaa Excelin oletusasetuksia tulee muuttaa. Oletusasetuksissa olevat kolme taulukkoa muutetaan neljäksi työkirjan taulukoksi.

Raportointiohjeiden tarkoituksena on antaa testaajalle ohjeistus testauksesta saatujen tietojen sähköiseen kirjaamiseen sekä niiden tallentamiseen. Ennen sähköistä kirjaamista testaaja on kirjoittanut testauspöytäkirjaan testauksen yhteydessä ohjemittojen mukaan säädetyt mitta-arvot. Näiden lisäksi testaaja kerää tarttujan pääkomponenttien jäljitettävyystunnukset. Jäljitettävyystunnukset kerätään, jotta toimittaja, toimituserä ja valmistusaika ovat myöhemmin jäljitettävissä.

Raportointiohjelma käynnistyy työpöydän Spreader Test-painikkeella (raportointiohjelman aloitusnäkyä kuva 9). Raportointiohjelma alkaa näyttönäkymällä, josta tulee valita testattava tarttujatyyppi. Tämän jälkeen ohjeet etenevät näyttönäkymittäin. Testaajan työn ohjaamiseksi jokaisessa näkymässä on ohjeet kyseisen kirjaamisvaiheen suorittamiseen.



KUVA 9. Raportointiohjelman aloitusnäky (Cargotecin tietokanta)

Testauksen aikana käsin kirjatut tarttujan pääkomponenttien jäljitettävyystunnukset ja mitta-arvot siirretään raportointiohjelmaan (jäljitettävyystiedot kuva 10). Ohjelma pyytää näkymittäin vaadittavat tiedot. Ensinnä täytetään jäljitettävyystiedot ja sen jälkeen mitta-arvot (mitta-arvot kuva 11).

SpreaderTester 1.4.5
File Settings Help

Information | Dimensions SINGLE | Dimensions TWIN | Dimensions LIFTING BEAM | Visual inspection | Visual inspection LIFTING BEAM | PLC Data

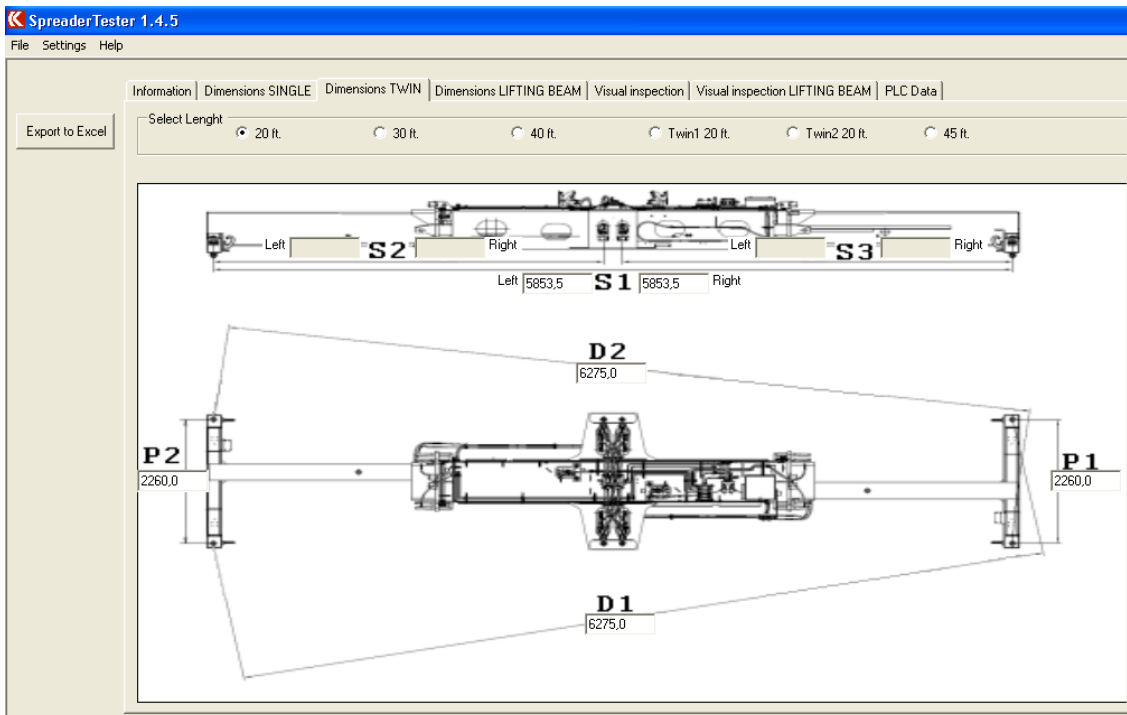
Export to Excel

Machine Type: 12345678 Inspector: 234567
 Project Number: 234567 Serial Number: 2345678

TRACEABILITY INFORMATION:
 Top lift drawing no.: 34567 T-beams no.: 3456 3456
 Main Frame: 34567 Slide casings no.:
 Lifting links drawing no.: 34567 Numbers: 34567 4567 4567 45678
 Twistlocks drawing no.: 3456 Numbers: 45678 45678 567 4567
 45678 5678 5678 45678

Length adjustment cylinders: 4567 45678 Length adjustment slide casings cylinders:
 Twistlock cylinders: 45678 5678 4567 5678 5678 5678
 Lock pin cylinders: 4567 567 Twistlock box cylinders: 4567 4567 4567 4567
 Slide devices drawing no.: Slide devices ID no.:
 Lifting beam drawing no.: Lifting beam ID no.:
 Side shifting carriage drawing no.: Side shifting carriage ID no.:
 Side shift cylinder drawing no.:
 Side shift cylinder ID no.: Flaws were found from spreader during the inspection

KUVA 10. Jäljitettävyyssiedot (Cargotecin tietokanta)



KUVA 11. Mitta-arvot (Cargotecin tietokanta)

Jäljitettävyystietojen ja mitta-arvojen täyttämisen jälkeen testin suorittaja tarkastaa Ext.twin-tarttujan silmämääräisesti havainnoiden (silmämääräinen tarkastuslomake kuva 12). Hänen tulee tarkistaa ohjeessa pyydetty kohdat. Tarkistettavia kohtia on 15. Myöhemmin tarkistettavia ovat ruostesuojaus ja korjausmaalaukset, jotka tarkistetaan maalauksen ja pesun jälkeen.

The screenshot shows the 'SpreaderTester 1.4.4' software interface. The main window displays a 'FINAL INSPECTION CHECKLIST FOR ASSEMBLY' with the following items and their status:

Item	OK	NOT OK	Comments and actions	OK after actions
Hydraulic hoses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Hydraulic connections (tightness)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cylinders (leakages)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	comments and actions	<input checked="" type="checkbox"/>
No visible leakages	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Floating of twistlocks	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Straightness of energy transfer chain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Distances of inductive switches	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Greasing of contact pins	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Plugging of free hoses and electrical wires	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Tightning of slide piece spring	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
ID-plates	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cleanliness, sand blasting remains etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Rust protection, coverage	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Touch up painting	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Gap of twistlock boxes max. 3 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

KUVA 12. Silmämääräinen tarkastuslomake (Cargotecin tietokanta)

Jäljitettävyystietojen, mitta-arvojen ja silmämääräisten tarkastusten jälkeen PC kytketään testilaitteeseen, jolla siirretään raportointiohjelmaan ExtTwin-tarttujasta saadut testaustiedot. Raportointiohjeessa on ohjeistus siirtämisestä.

Seuraavassa vaiheessa tapahtuu tietojen tallennus Cargotecin sisäiseen verkkoon. Tiedot muutetaan Excel-muotoon raportointiohjelman ohjeen mukaan, jonka jälkeen ohjelma tallentuu ennalta määritettyyn kansioon tallennusvuoden mukaan. Tarttujan tiedot löytyvät myöhemmin tarttujan sarjanumeron mukaan.

7 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia testaus- ja raportointiohjelma sekä niiden tueksi ohjeet käyttäjälle. Tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa vaiheittain etenevät testausohjelma, jolla taataan kaikkien tuotannosta lähtevien Ext-Twin-tarttujen laatuvaatimusten täytyminen. Testausohjelman tuli olla myös turvallinen käyttää ja sen piti soveltua käytettäväksi eri valmistusyksiköissä. Aikaa testaus- ja raportointiohjelman suunnittelulle ja toteutukselle oli ainoastaan alle kolme kuukautta ja tämän lisäksi haastavaksi työn teki tuotannon samanaikainen aloittaminen.

Työn tuloksena saatiin aikaan testaus- ja raportointiohjelma sekä käyttäjää ohjaavat testaus- ja raportointiohjeet. Työhön kuului myös ohjelmien käytön testaaminen tehdasolosuhteissa ja turvallisen käytön varmistaminen.

Haasteeksi muodostui kireä aikataulu, joka johtui Cargotecin saamasta automaattisatamaan tulevien kontinsiirtolaitteiden sekä automaattisen varastointijärjestelmän tilauksesta. Tilauksen tuotannon käynnistyminen alkoi syksyllä 2011, ja ensimmäisten kontinsiirtolaitteisiin tulevien tarttujen tuli valmistua joulukuussa. Tätä ennen piti suunnitella testausohjelma tarttujen laadun varmistamiseksi. Opinnäytetyön tekijä kävi testausohjelman suunnittelun ja testauksen vuoksi Puolan tehtaalla kahdeksan kertaa ohjelman kehittämisen aikana. Muuna aikana hän suunnitteli ohjelmaa Tampereella.

Testausohjelma on muokattavissa tulevaisuudessa tuotekehityksen mukanaan tuomien vaatimusten ja määräysten mukaan. Tulevaisuudessa tarttuvia tullaan valmistamaan todennäköisesti Cargotecin eri yksiköissä ja valmiiden kontinkäsittelylaitteiden kokoonpano tapahtuu asiakkaan luona. Tuotteen korkean laadun varmistamiseksi on tärkeää, että testausohjelma on sama kaikissa Cargotecin valmistusyksiköissä.

LÄHTEET

Lähde 1 Cargotecin tietokanta

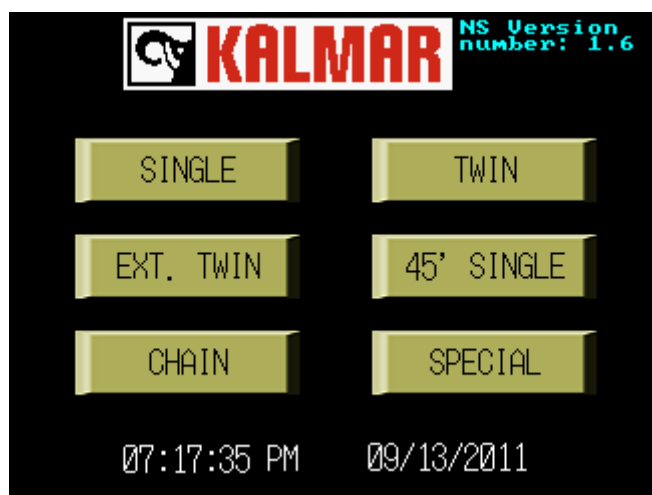
Lähde 2 Auric Production Environment Finland

LIITTEET**Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja**

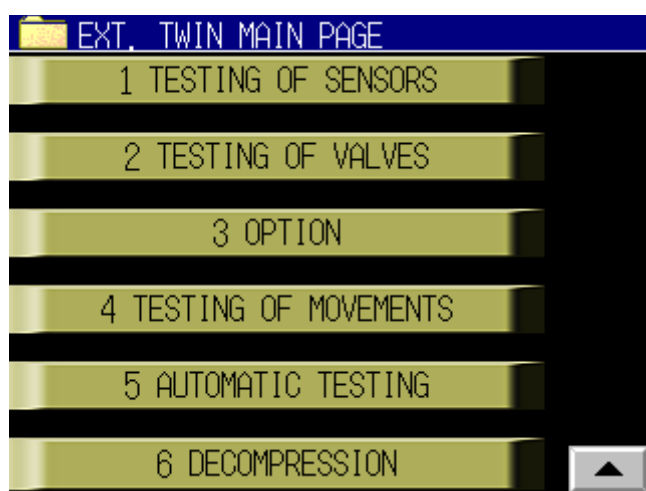
Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

1 (23)

1. Select spreader type “EXT.TWIN”.



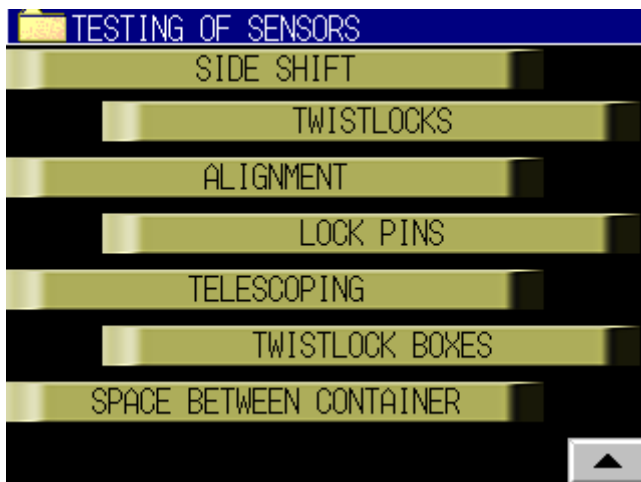
2. Select "1 TESTING OF SENSORS".



Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

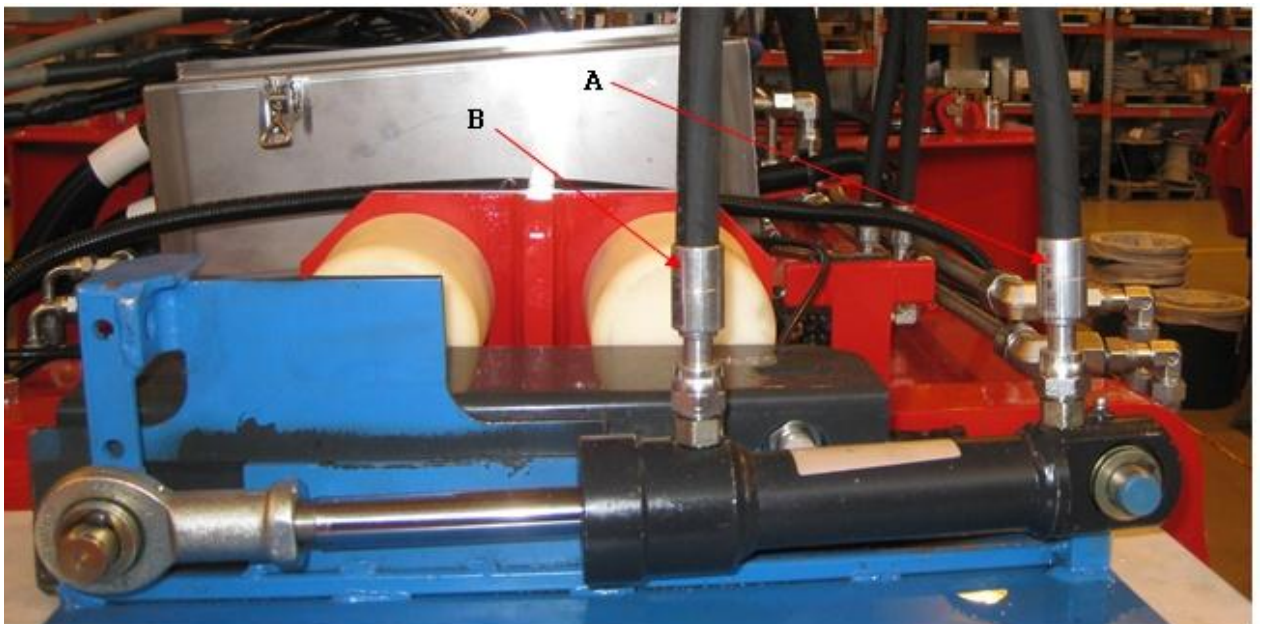
2 (23)

- Each sensor must be tested by showing a metal plate around sensing area of the sensor.
When the test has been done successfully, green light turns on next to the menu button.



- Select "SIDE SHIFT".

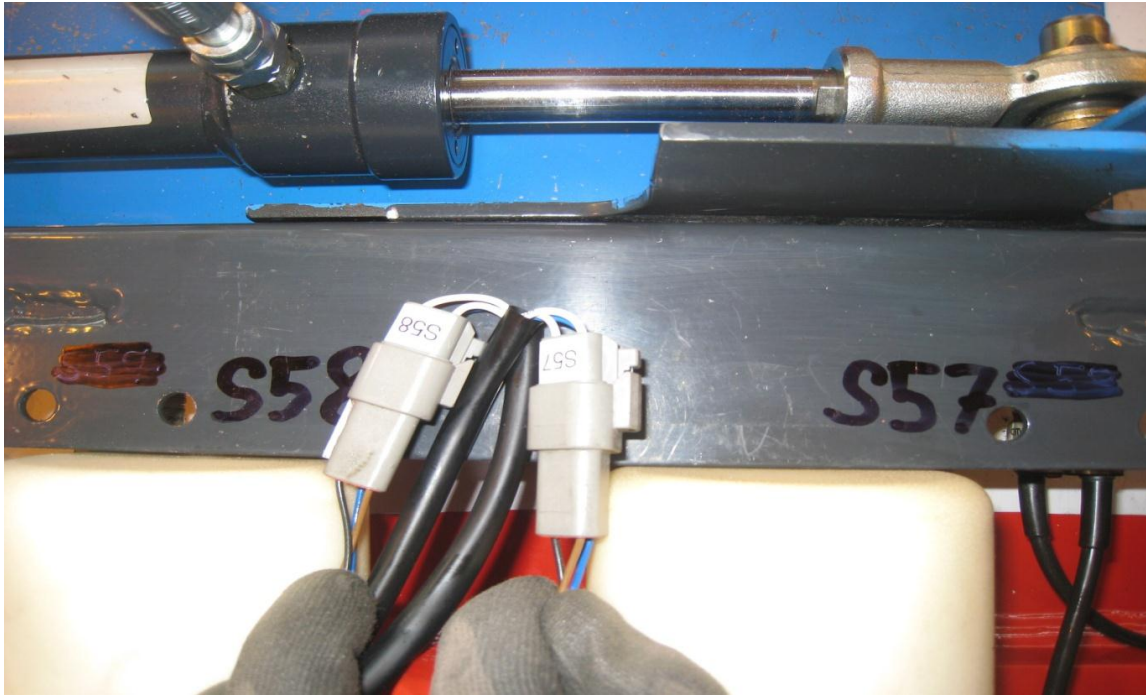
Make sure that A and B hoses are connected correctly.



Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

3 (23)


Connect S55, S56, S57 and S58.

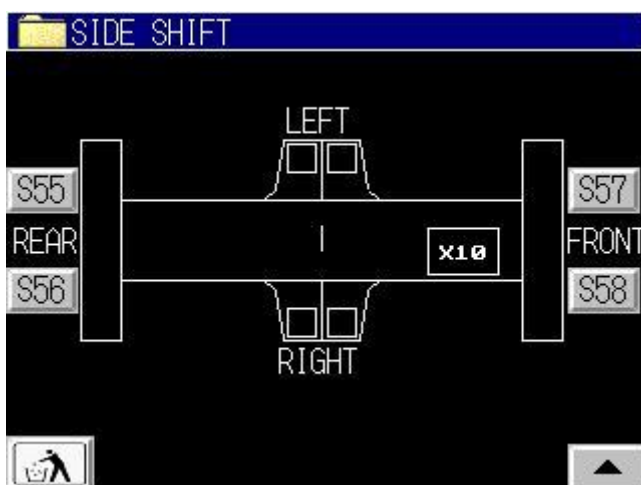


The sensors are shown on the touch screen and they start to blink after they have been pushed. The blinking stops when the sensors sense the metal plate nearby.

Test the side shift sensors in the following order: S55→S56→S57→S58.

If the sensor doesn't give a signal, the failure has to be repaired.

After the failure is repaired, push  button and the tests on the selected page will be deleted. After that test the sensors again.



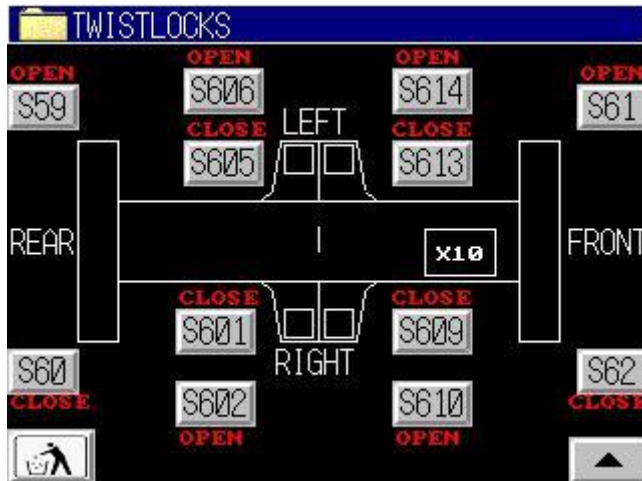
Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

4 (23)

5. Select “TWISTLOCKS”.

Test the twistlock sensors in the following order:

S59→S60→S61→S62→S601→S602→S605→S606→S609→S610→S613→S614



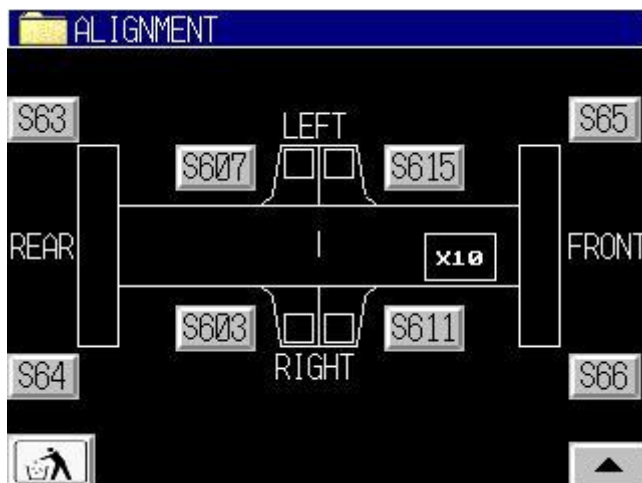
6. Select “ALIGNMENT”. The sensors are shown on the touch screen and they start to blink after

they have been pushed. The blinking stops when the land pin sensor has been lifted up.

Change area of state information is about 6-8mm.

Test the alignment sensors in the following order:

S63→S64→S65→S66→S603→S607→S611→S615.

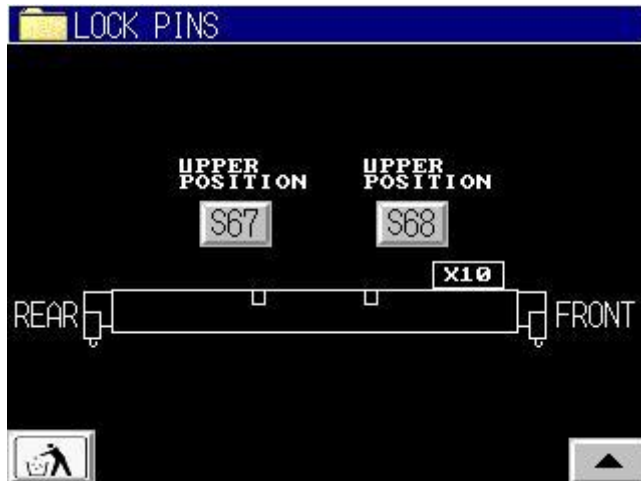


Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

5 (23)

7. Select "LOCK PINS".

Test the alignment sensors in the following order: S67→S68.

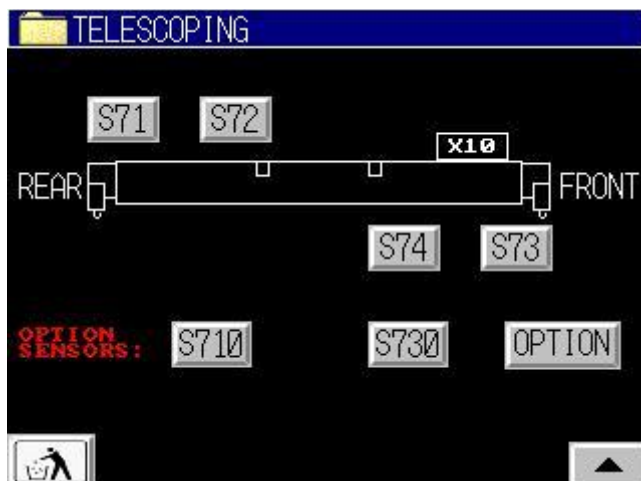


8. Select "TELESCOPING". Insert the special tool between the telescoping of the sensor holders.

Test the telescoping sensors in the following order: S71→S72→S73→S74.

Test the option sensors in the following order: S710 → S730. If the sensor is not located on the spreader, first select the sensor and then select the "OPTION" button.

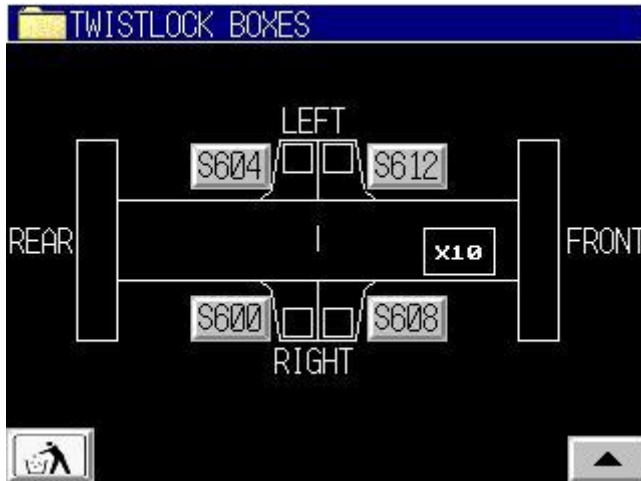
Take the special tool away.



Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

6 (23)

9. Select "TWISTLOCK BOXES". Test the sensors in the following order:
S600→S604→S608→S612.



10. Select "SPACE BETWEEN CONTAINER". Test the sensors in the following order:
S700.1→S700.2→S800.1→S800.2

Test the option sensors in the following order: S702.1 → S702.2. If the sensor is not located on the spreader, first select the sensor and then select the "OPTION" button.

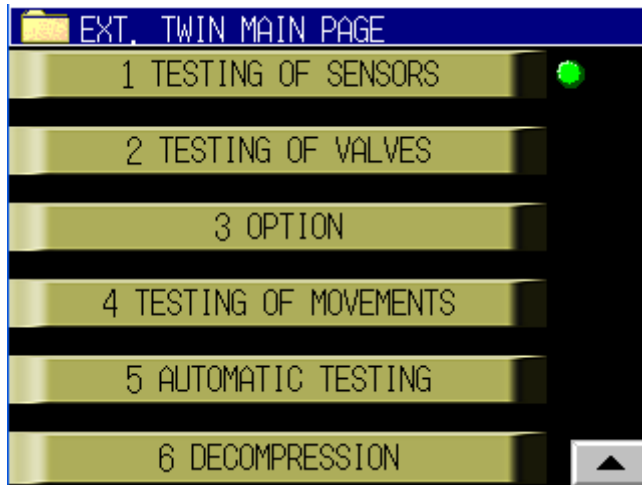
Sensing distance is 250 mm.



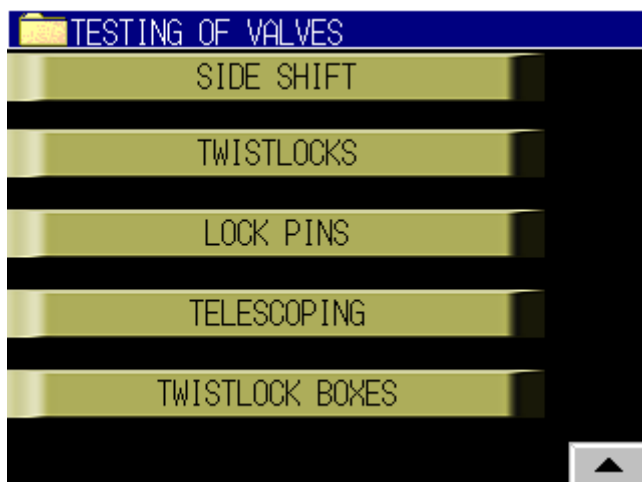
Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

7 (23)


11. When the sensor test has been done successfully, the green light turns on next to the menu button.
Next, select “2 TESTING OF VALVES”.

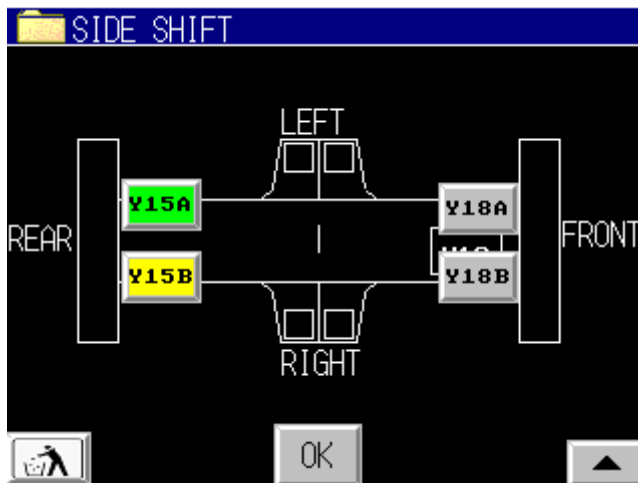


12. In the valve menu selected testing of valves. When the test has been done successfully, green light turns on next to the menu button.

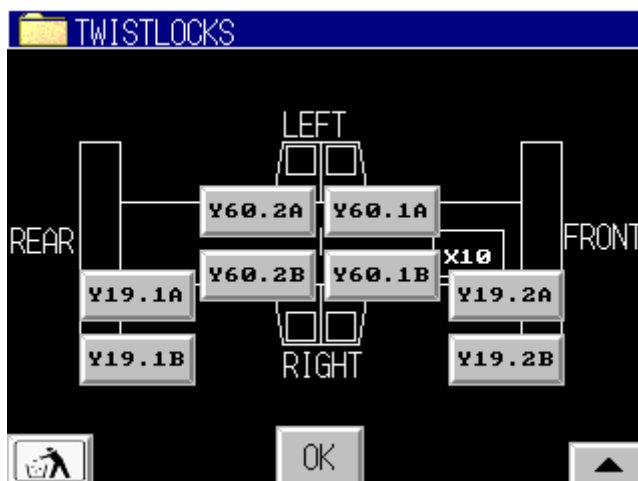


13. Select “SIDE SHIFT”. The valves are shown on the touch screen and they change colour to yellow when they have been pushed. If the valve’s led light works correctly, press the “OK” button, then colour change to green.

If the valve’s led light doesn’t work, the failure has to be repaired. After the failure has been repaired, push  button and the tests on the selected page will be deleted. After that, test the valve’s led lights again.



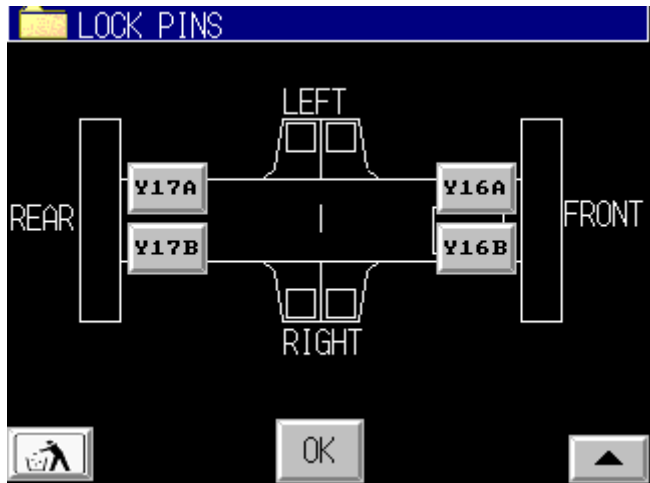
14. Select “TWISTLOCKS”. The valves have to be tested and if the valve’s led light works correctly, press the “OK” button.



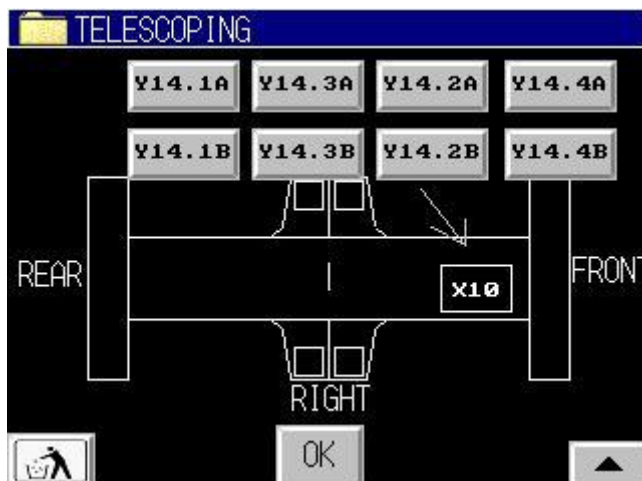
Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

9 (23)

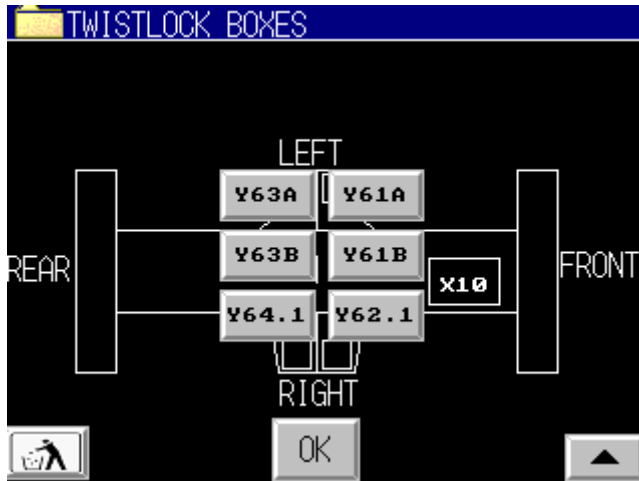
15. Select “LOCK PINS”. The valves have to be tested and if the valve’s led light works correctly, press the “OK” button.



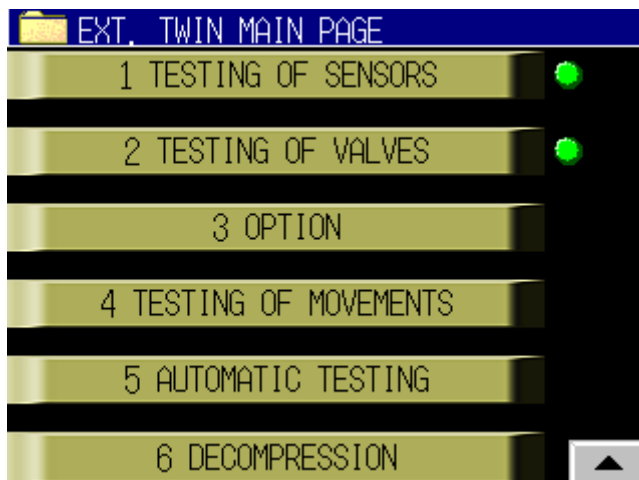
16. Select “TELESCOPING”. The valves have to be tested and if the valve’s led light works correctly, press the “OK” button



17. Select “TWISTLOCK BOXES”. The valves have to be tested and if the valve’s led light works correctly, press the “OK” button.



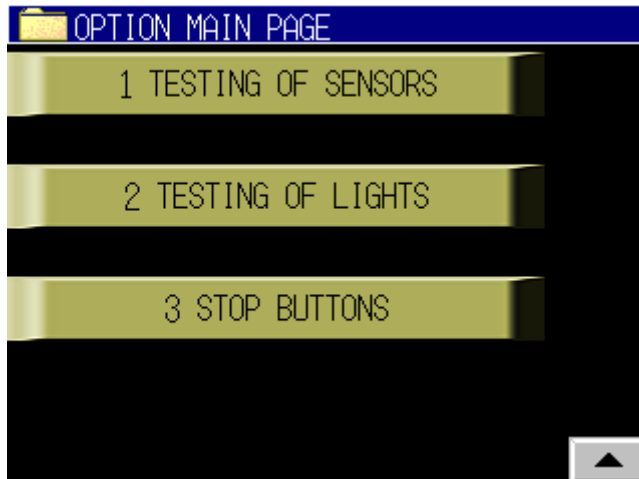
18. When testing of valves has been done successfully, the green light turns on next to the menu button.
Next, select “3 OPTION”. The options must also be tested, even if they are not located on the spreader.



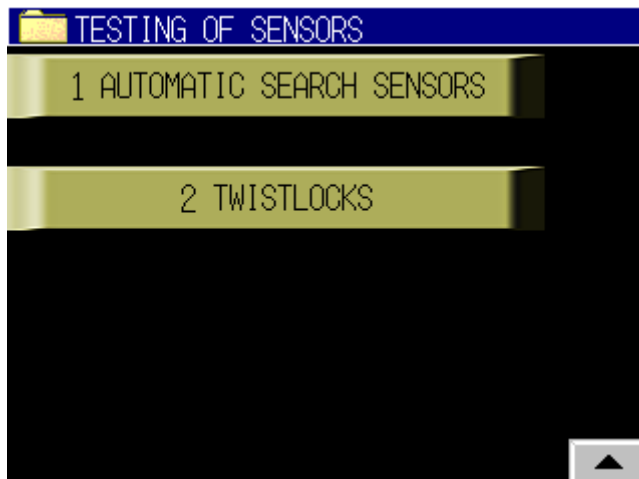
Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

11 (23)

19. In the option main page menu option sensors, work lights and stop buttons are selected. Next, select "1 TESTING OF SENSORS".



20. In the testing of sensors menu automatic search sensors and twistlocks are selected. Next, select "1 AUTOMATIC SEARCH SENSORS".



Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

12 (23)

21. Test the automatic search sensors in the following order:

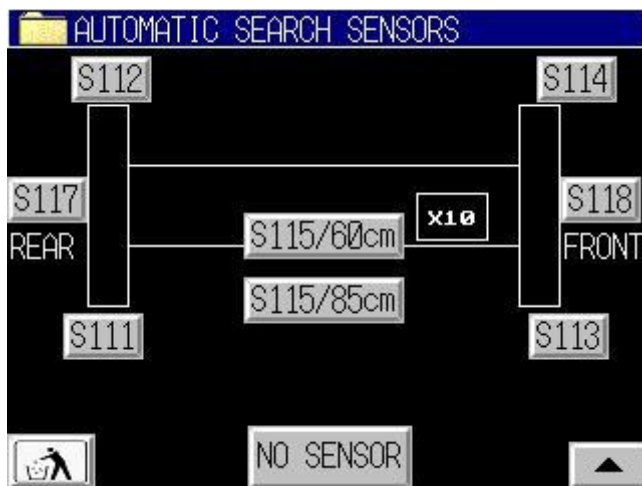
S111→S112→S113→S114→S115/60cm

→S115/85cm→S117→S118. The sensors has to set correctly before installation. After that unplug S115/60cm and S115/85cm sensors from the connector before testing.

Push the button S115/60cm so it starts to blink. After that plug S115/60cm. OK or NOT OK?

S115/60cm sensor is now tested. Test the same way S115/85cm.

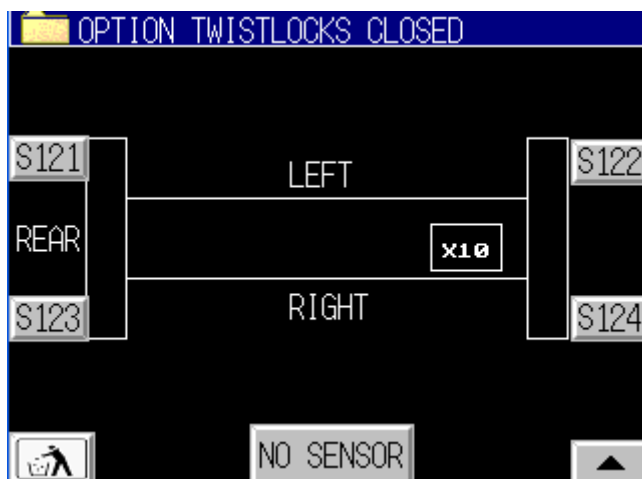
If the sensor is not located on the spreader, first select the sensor and then select the "NO SENSOR" button.



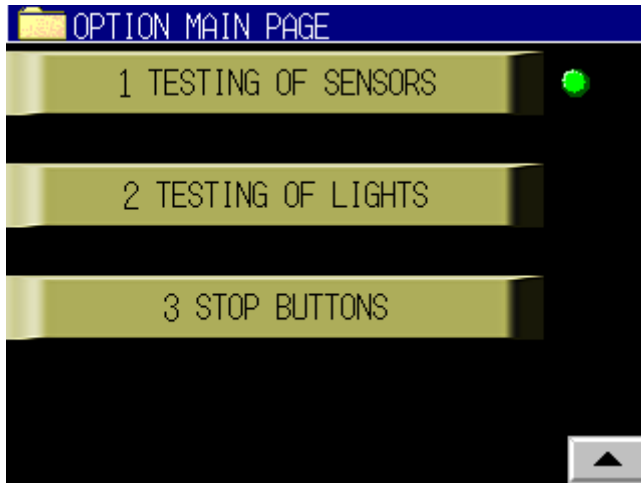
22. Select "TWISTLOCKS".

Test the option twistlock sensors in the following order: S121→S122→S123→S124.

If the sensor is not located on the spreader, first select the sensor and then select the "NO SENSOR" button




23. Next, go back to option main page and select “2 TESTING OF LIGHTS”.



24. Working lights have to be tested by lightening them on and off. Put the work lights front on and if the lights work correctly, press the “OK” button and then put the work lights front off. Then put the work lights rear on and if the lights work correctly, press the “OK” button and the put the work lights rear off.

If the lights are not on the spreader, put the work lights front on and then select the “NO LIGHTS” button and then put the lights off. After that put the work lights rear on and then select the “NO LIGHTS” button and then put the lights off.

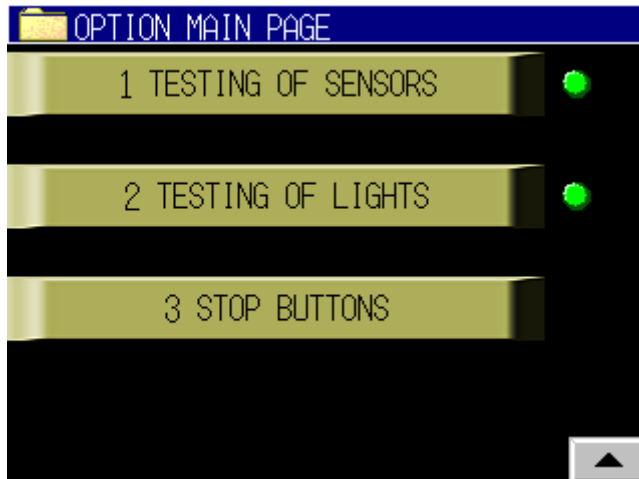
If the light doesn't work, the failure has to be repaired. After the failure has been repaired, push  button and the tests on the selected page will be deleted. After that test lights again.



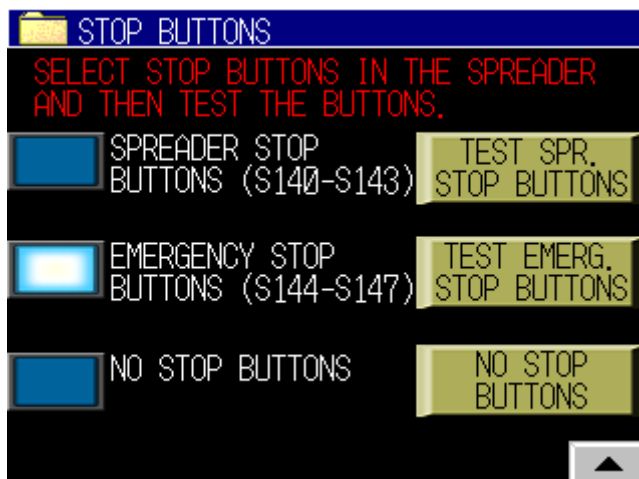
Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

14 (23)

25. Next, select “3 STOP BUTTONS”.



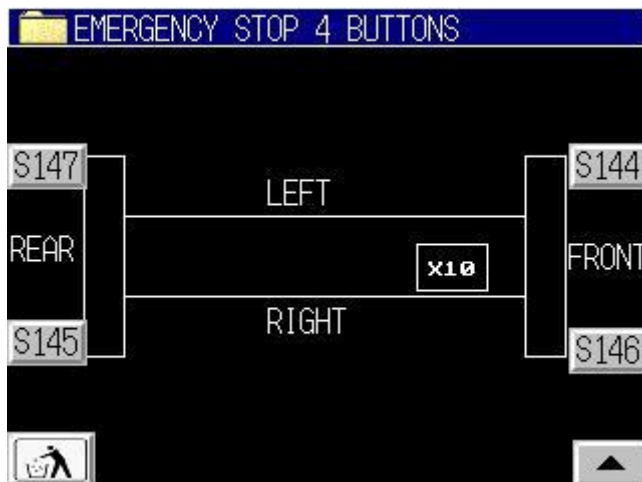
26. Select stop buttons in the spreader: “SPREADER STOP BUTTONS” (S140-S143), “EMERGENCY STOP BUTTONS” (S144-S147) or “NO STOP BUTTONS”. After that when buttons are selected, push “TEST SPR. STOP BUTTONS”, “TEST EMERG. STOP BUTTONS” or “NO STOP BUTTONS”. Only selected buttons can be tested.



27. Next, select “4 BUTTONS” or “2 BUTTONS”. Only selected buttons can be tested.



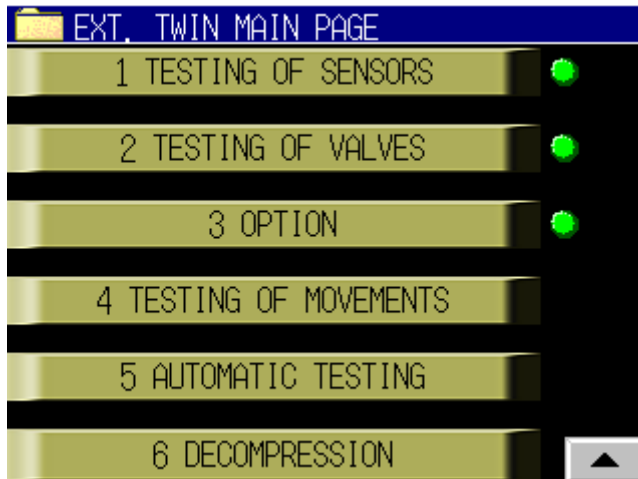
28. The stop buttons are shown on the touch screen and they start to blink after they have been pushed. The blinking stops when the stop button has been pressed down. After that lift it back to the starting position. After that rest the other three buttons in the same way. Test the stop buttons in the following order: S144→S145→S146→S147.



Liite 1. Testausohjeet Ext-Twin-tarttuja

16 (23)

29. Go back to ext.twinlift main page and select “4 TESTING OF MOVEMENTS”.



30. Green light turns on when the test device is connected to assembly stand.
BE SURE THAT ASSEMBLY STAND KEY SWITCH IS IN POSITION “0 = TEST DEVICE”.

Next, select “LOCK PINS AND STEPLESS TELESCOPING”.



31. Put the pump on from the screen, then you can use movements. The movements of the spreader have to be tested to locate possible oil leaks or other problems.

Lock pins can be moved up and down.

Adjust sensors to 3 mm.

By pressing “SHORTENING” or “LENGTHENING” buttons the T-beams can be moved manually.

Adjust sensors to 3 mm.

Movements can be interrupted by pressing pause “OFF” button. Movements will be continued when pressing the pause “ON” button.

ADJUSTING THE SLIDING BOXES

1. Measure spreader's single dimensions 20 ft. and 40 ft.
 - Twin dimensions must to adjust the lower limit of tolerance if single dimensions are the dimensions of the lower limit and vice versa.

2. Adjust first the front end of.
 - Drive the rear box away from center and cylinders of front box to the maximum length.
 - Adjust cylinders of the front box and check front-end twin dimension.

3. Adjust the rear end of
 - Drive the front box to short and cylinders of rear box to the maximum length.
 - Adjust cylinders of the rear box and check rear-end twin dimension.

4. Drive between 40 ft. and 45 ft.

Cylinders makes full-stroke: 45 ft. – 762 mm, 41 ft. – 111 mm

→ Measure twin dimensions

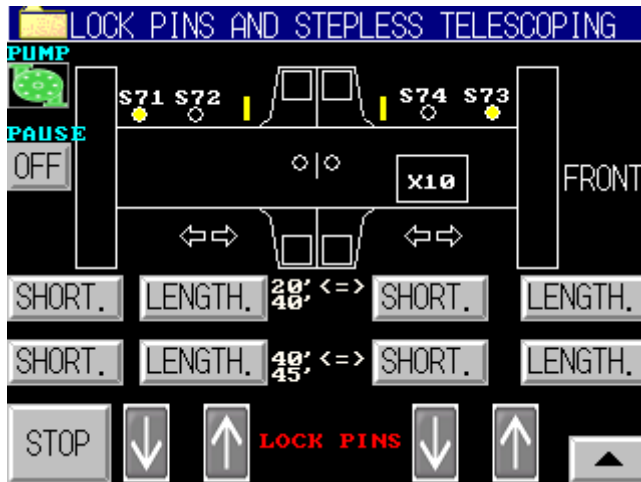
 - If the boxes are separated, cylinders can be adjusted if necessary, a slightly longer.

Cylinders makes not full-stroke: 45 ft. – 762 mm, 41 ft. – 111 mm

→ If one cylinder of the box makes not full-stroke, check that the box moves in a straight and adjust only the second cylinder
 - If the boxes hits together, adjust for a shorter.
 - If the boxes hits not together, adjust for a longer.

→ If both cylinders of the box makes not full-stroke and the boxes hits together

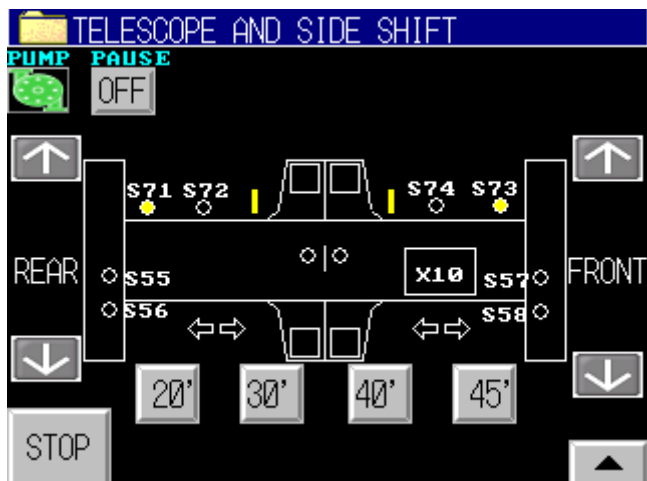
- Adjust all cylinders for a shorter.




32. Next, select “SIDE SHIFT AND TELESCOPING”.

After pressing 20', 30', 35' or 40' button, the t-beams automatically move to 20', 30', 35' or 40' position.

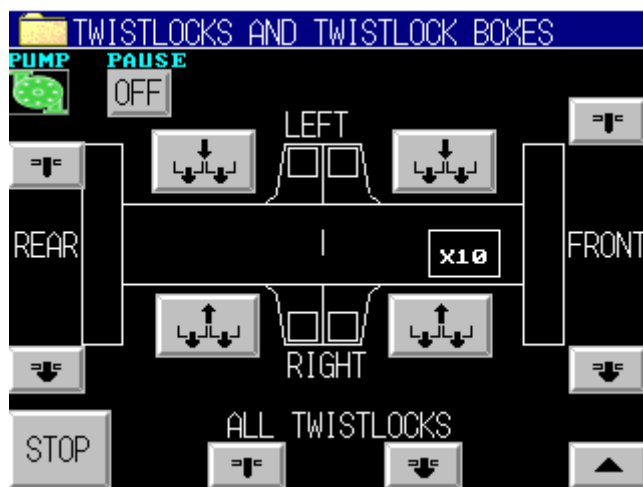
Front and rear side shifts can be moved manually to left and to right from display.



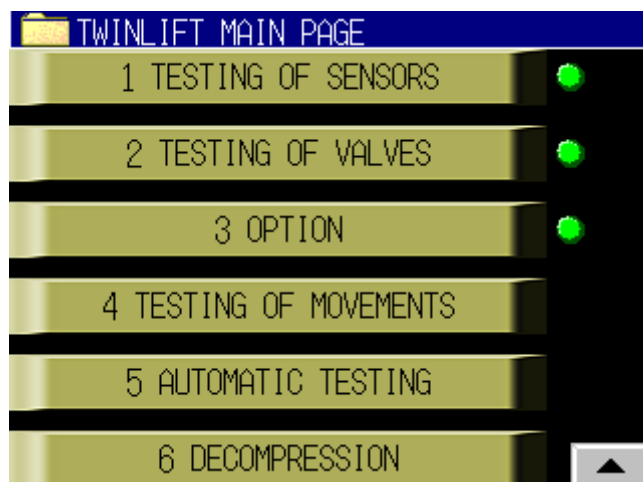
33. Next, select “TWISTLOCKS AND TWISTLOCK BOXES”.

Twistlocks turn 90 degrees after pressing twistlocks open  or twistlocks close .

Move twistlock boxes up from display. After that check that gap of sensors S600, S604, S608 and S612 is 3 mm.



34. After testing of sensors, valves, option and movements select “5 AUTOMATIC TESTING”.



35. Before automatic testing press “LOCK PINS UP” button pressed until the lock pins are up. After that press “SHORTENING” button until the t-beams are in 40’ position after that “SHORTENING” button until the t-beams are in 20’ position. Then select “NEXT PAGE”.



36. Press “LOCK PINS DOWN” button until the lock pins are down. After that press “TWIST-LOCKS” button pressed until the twistlocks are open. After that press “SIDE SHIFT” button pressed until the side shift cylinders have reached the end. After that press “BOXES” button pressed until the twistlock boxes are up. Then select “NEXT PAGE”.



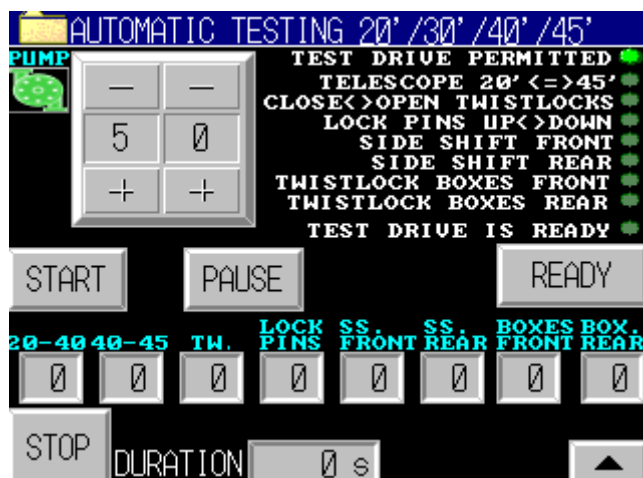
37. Before automatic testing, the sensor tests, the valve tests and option tests must be successfully performed. When there is a red light after “TEST DRIVE PERMITTED” the sensor test, testing of valves or testing of options are still on process or movements are not the starting position. The green light after “TEST DRIVE PERMITTED” indicates that test drive can now be performed.

The testing person has to set up on touch screen, how many times the automatic test drive will go through. At first selected 1 round.

The test begins by pressing “START” button. Test drive can be interrupted by pressing “PAUSE” button. When “PAUSE” is pressed it is possible change page and then come back to automatic testing page. The test will be continued when pressing the “PAUSE” button again. If “PAUSE” is not pressed when page is changed then the automatic test will be reset. The automatic test has to restart. When the test drive has gone to the end, “TEST DRIVE IS READY” starts blinking. After that selected (30 rounds) and the test begins again by pressing “START” button.

When the test drive has gone to the end, press ”READY” button.

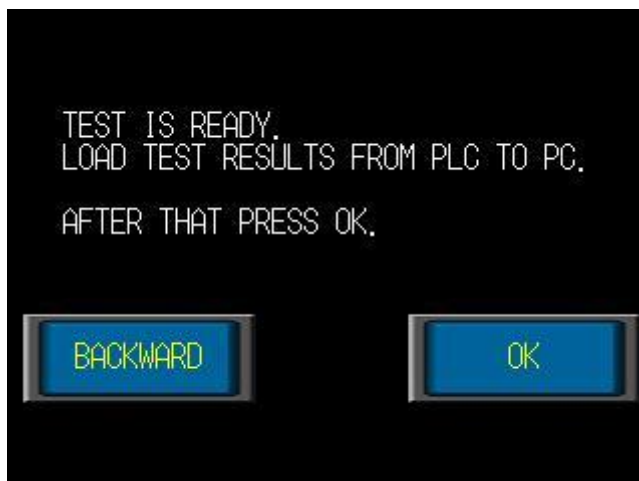
If the automatic test drive interrupts, check that “TEST DRIVE PERMITTED” light is green. If not show a metal plate around sensing area of the sensor which is not working.



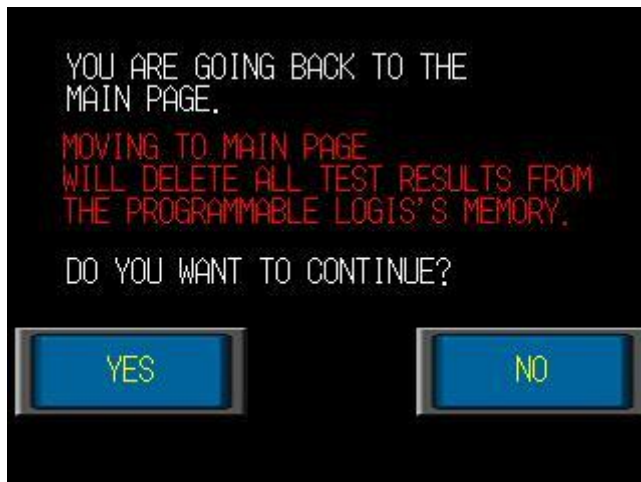
38. First put the pump off from the touch panel. It takes 15 seconds that the pump turns off. The green light indicates that pump is off. Then press “START” button and decompression will start. The red light indicates that decompression is running and green light indicates that decompression is ready. When decompression is ready, press “NEXT PAGE” button.



39. Load test results from PLC to PC. After that press “OK”.



40. After the test results have been loaded you can go back to the main page. **Moving to main page will delete all test results from the programmable logic's memory.** Press "YES" if you want to continue.



41. Moving to the front page will delete all test results from the programmable logic's memory and the new test can begin.

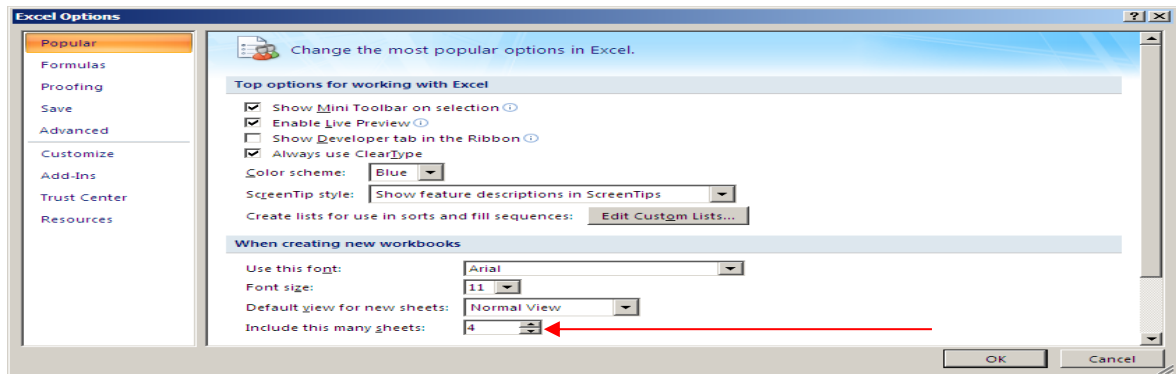
Liite 2. Raportointiohjeet Ext-Twin-tarttuja

Liite 2. Raportointiohjeet Ext-Twin-tarttuja

1 (8)

42. Before first use, change Excel sheet settings. If the settings are changed before, jump to step 3.

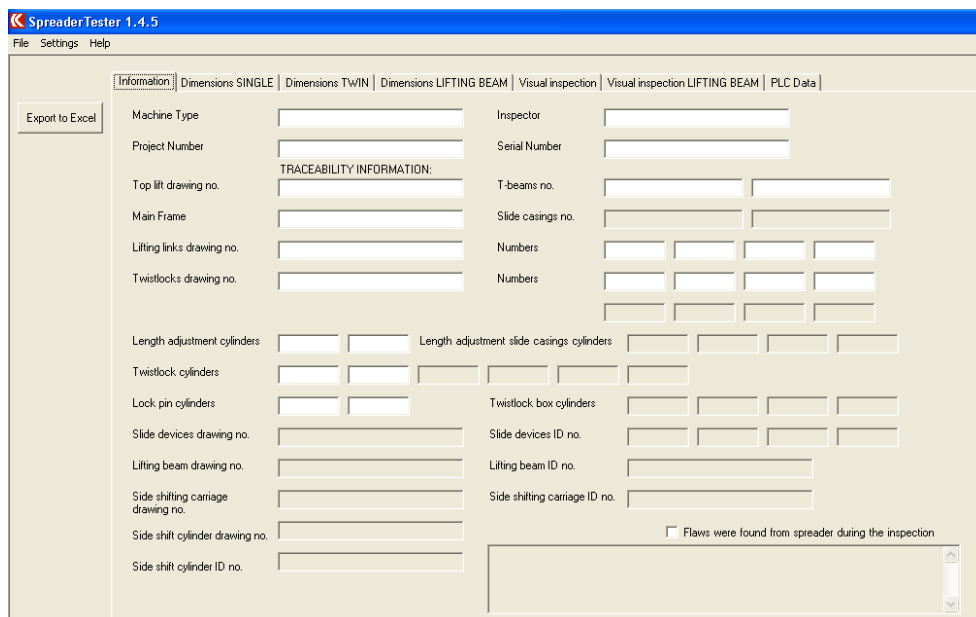
43. Open Excel → CUSTOMIZE TOOLBAR → POPULAR → Sheets in a new workbook: → 4



44. Open the program from the desktop.



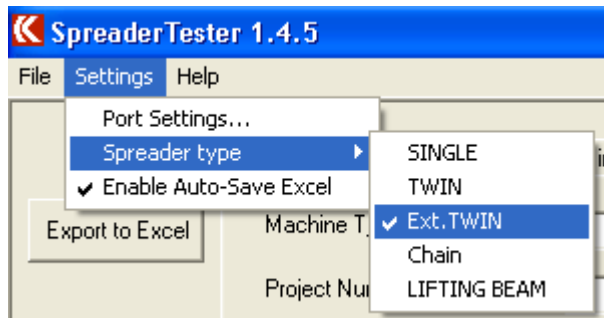
45. The main window of the program will open.



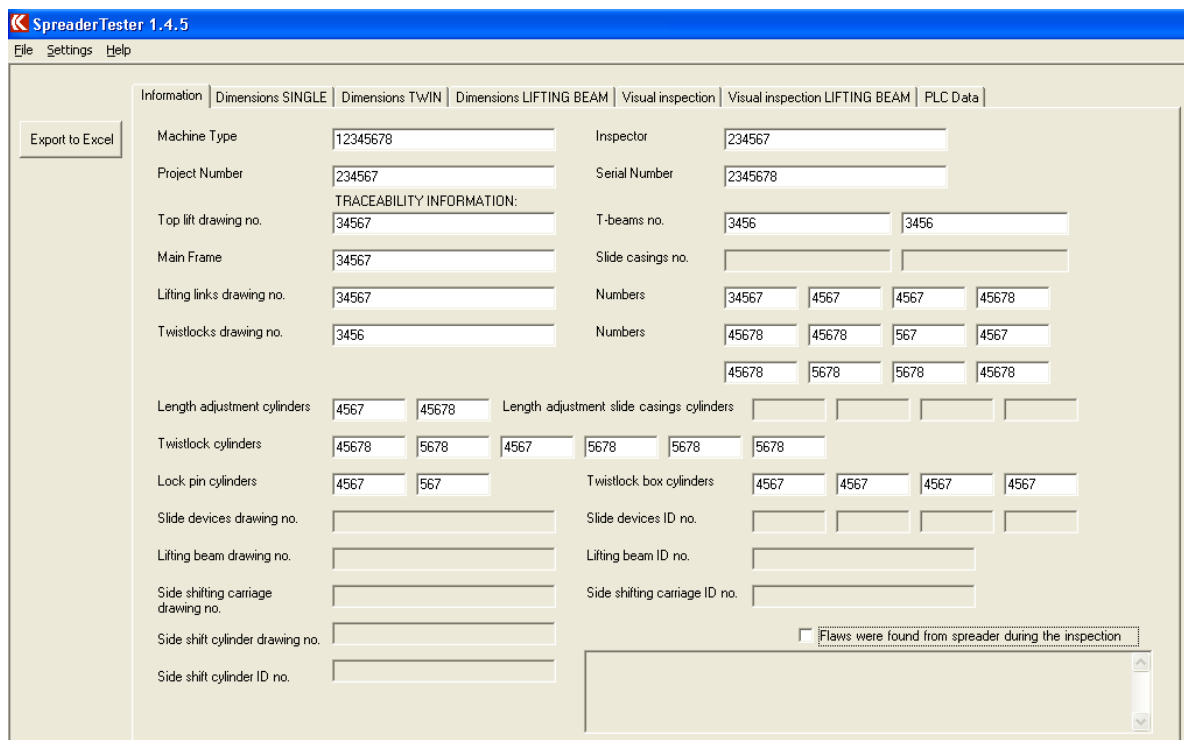
Liite 2. Raportointiohjeet Ext-Twin-tarttuja

2 (8)

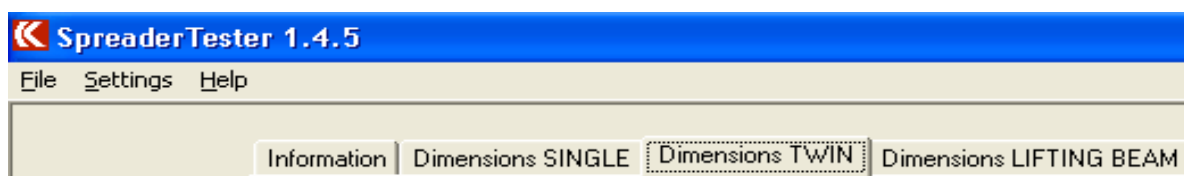
Select SETTINGS → SPREADER TYPE → EXT.TWIN



46. Fill in the text fields on the Information tab in the main window with correct and available information according to the selected spreader type.



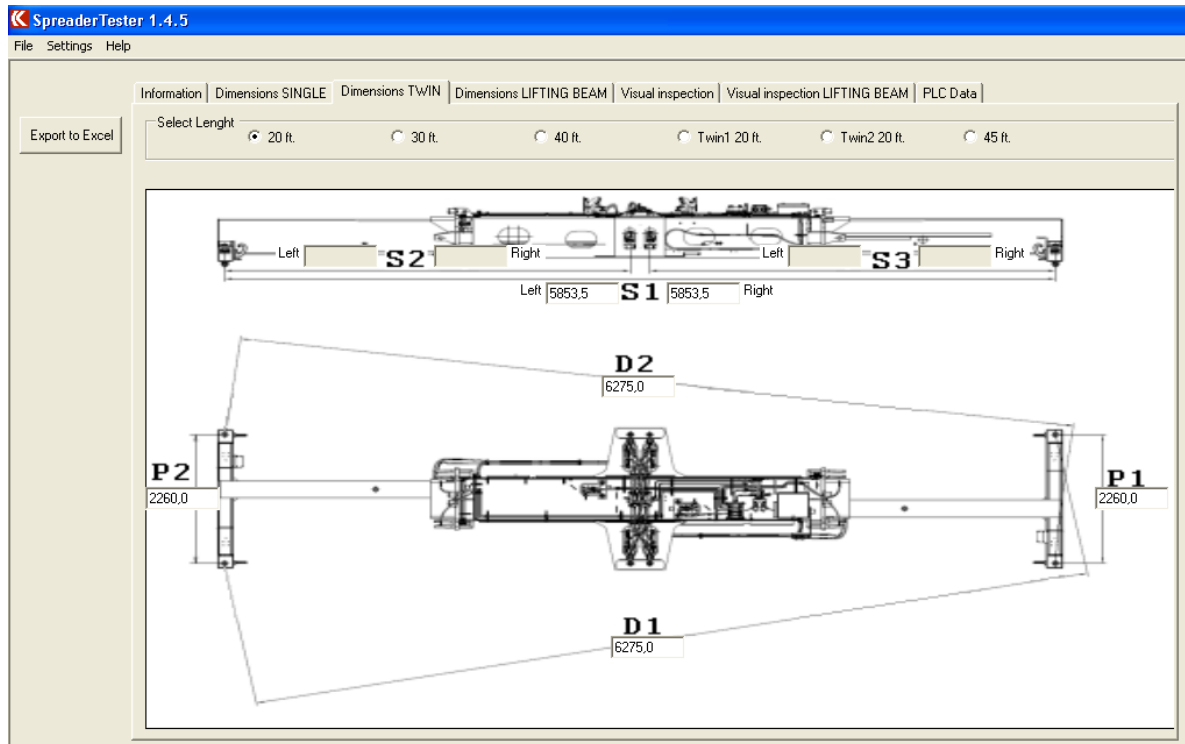
47. Next, select "DIMENSIONS TWIN".



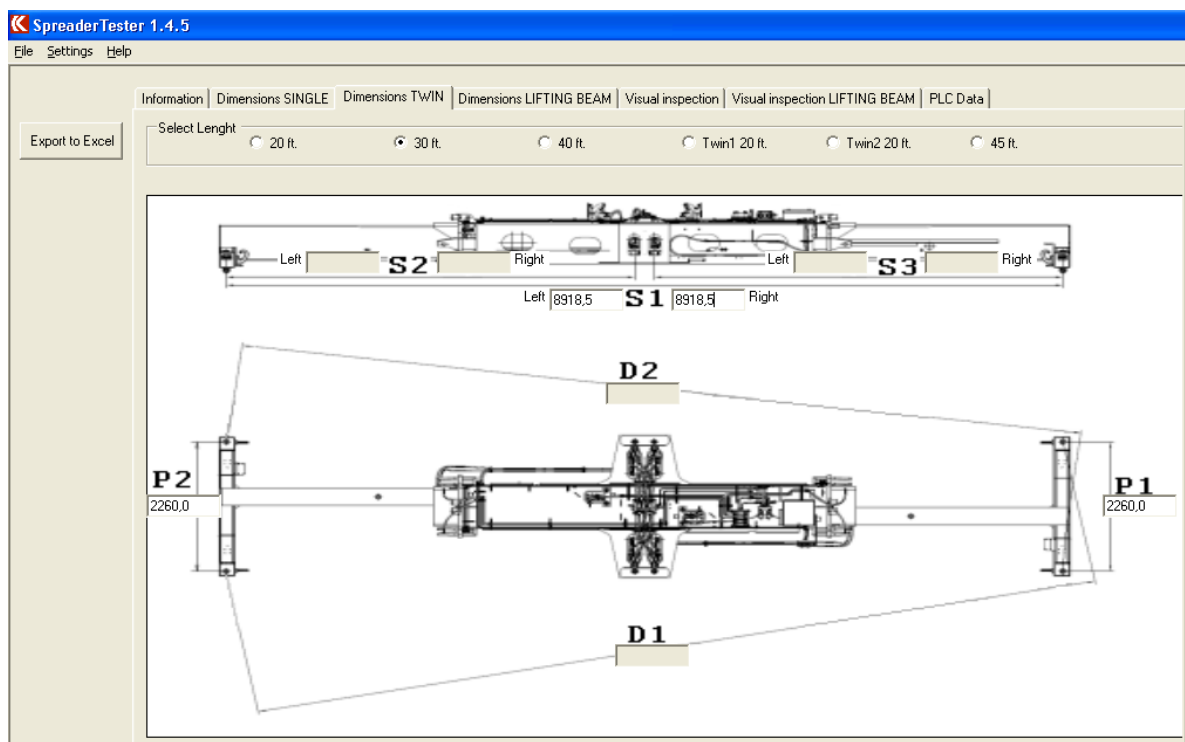
Liite 2. Raportointiohjeet Ext-Twin-tarttuja

3 (8)

48. Select length 20 ft. and then fill the dimensions S1 left, S1 right, D1, D2, P1 and P2.



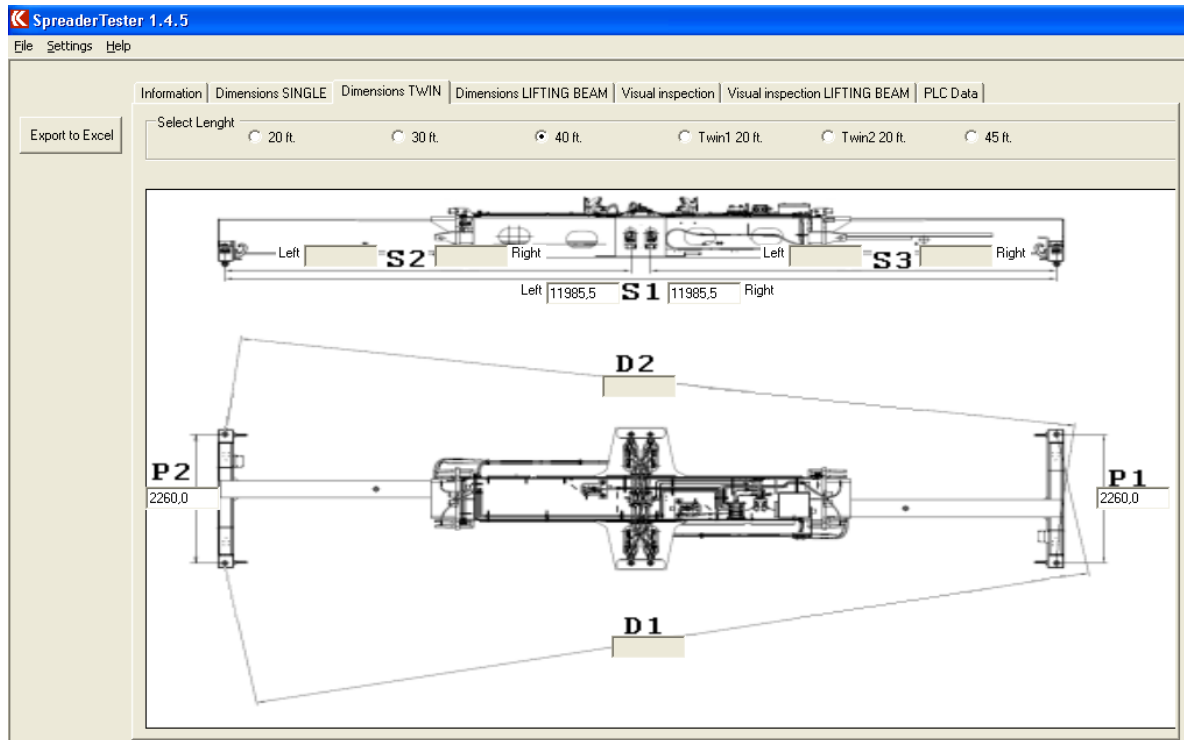
49. Select length 30 ft. and then fill the dimensions S1 left and S1 right.



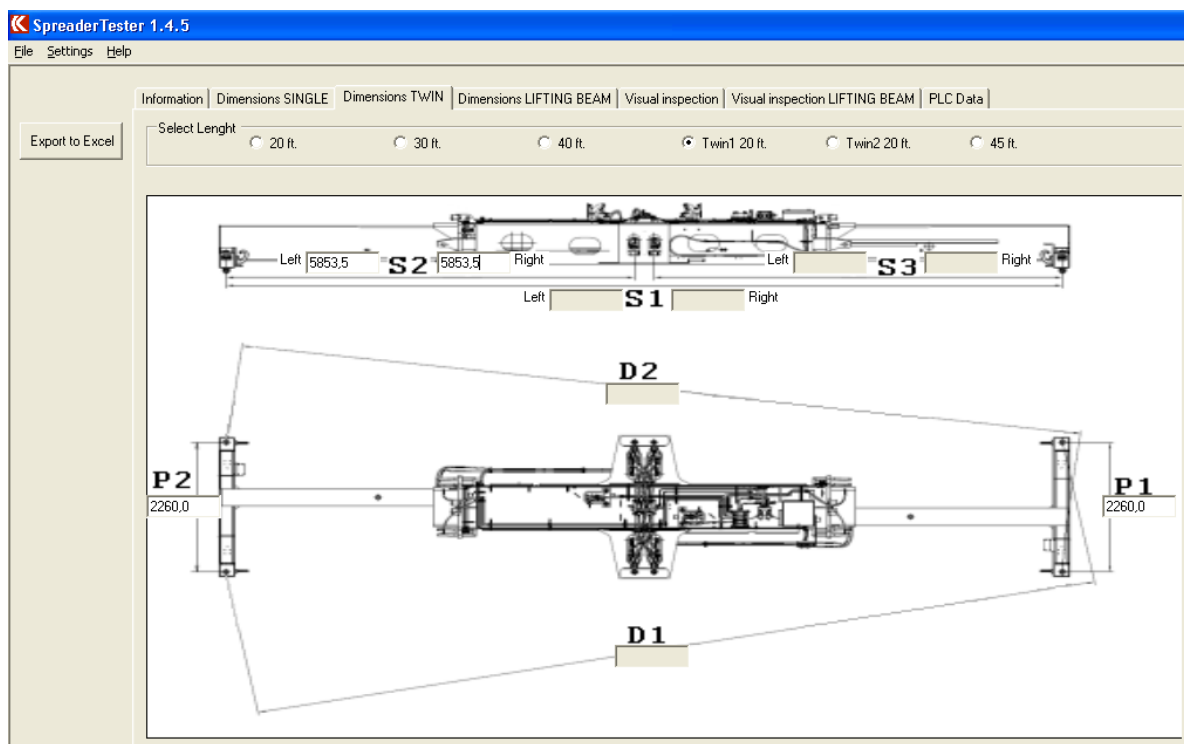
Liite 2. Raportointiohjeet Ext-Twin-tarttuja

4 (8)

50. Select length 40 ft. and then fill the dimensions S1 left and S1 right.



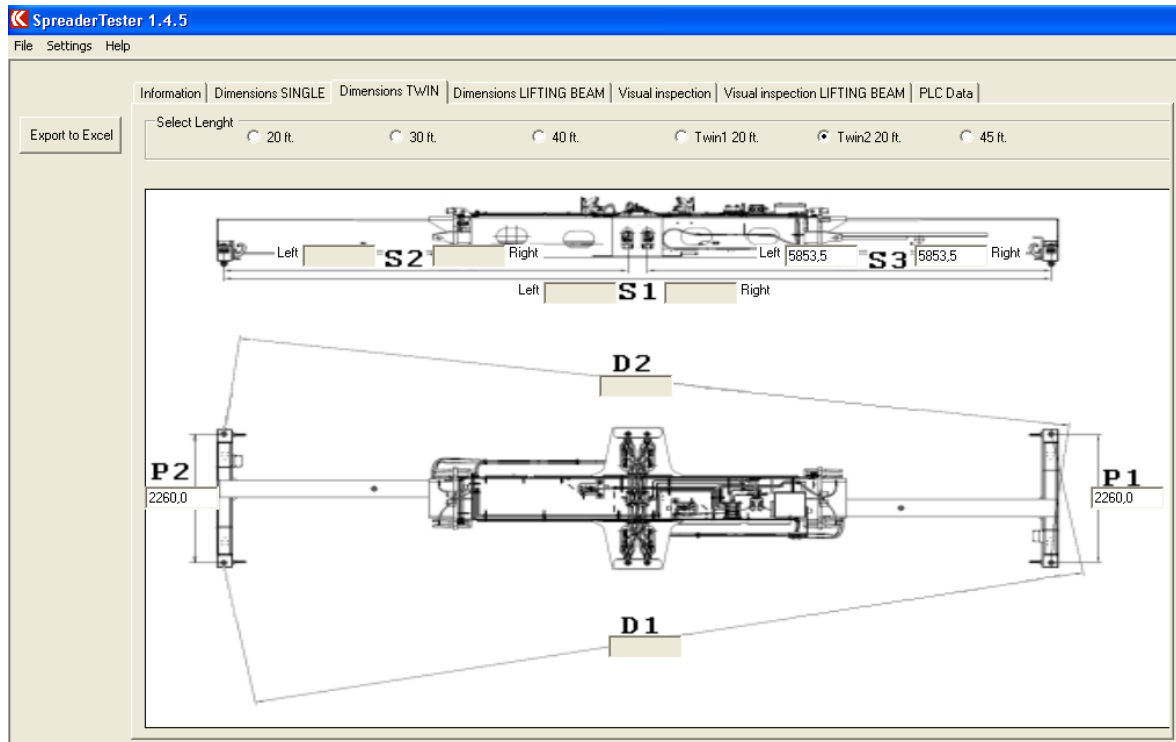
51. Select length Twin1 20 ft. and then fill the dimensions S2 left and S2 right.



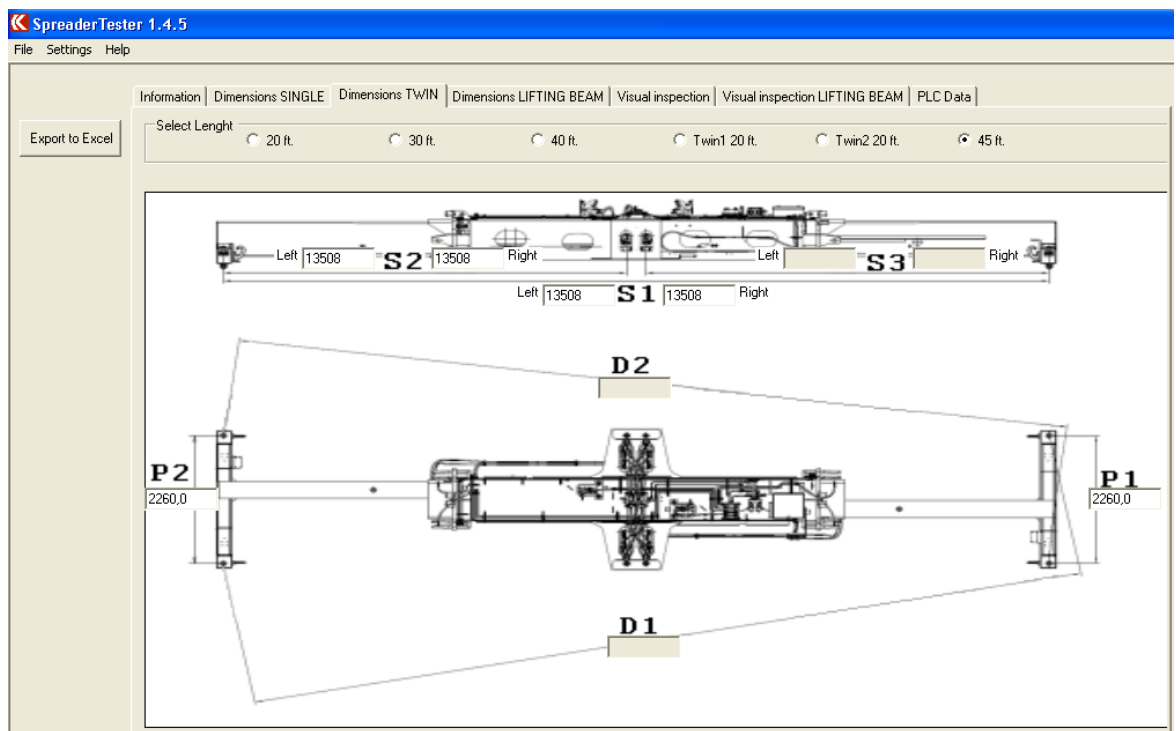
Liite 2. Raportointiohjeet Ext-Twin-tarttuja

5 (8)

52. Select length Twin2 20 ft. and then fill the dimensions S3 left and S3 right.



53. Select length 45 ft. and then fill the dimensions S1 left/right and S2 left/right.



Liite 2. Raportointiohjeet Ext-Twin-tarttuja

6 (8)

54. Select “VISUAL INSPECTION” tab. If visual inspection is OK, select “OK”. If there are any comments, select “NOT OK”. After the failure has been repaired, write what have been done to “COMMENTS AND ACTIONS” text field. After that select “OK AFTER ACTIONS”.

Mark “Rust protection, coverage” and “Touch up painting” after the touch up painting has been done.

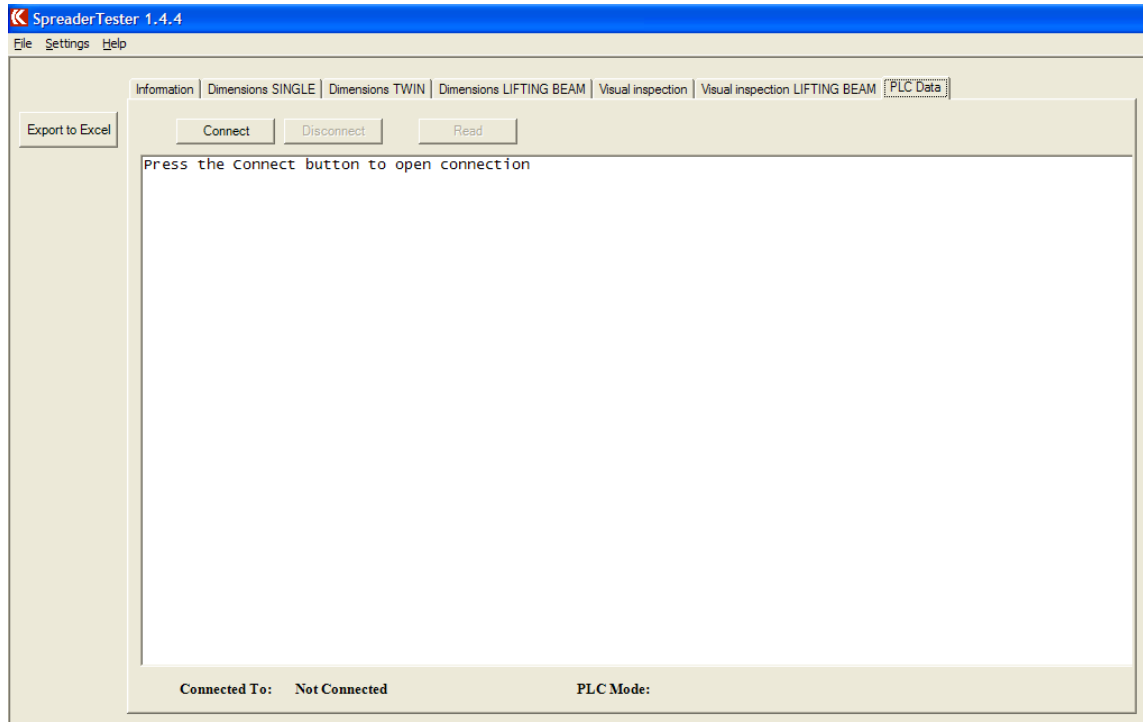
The screenshot shows the 'SpreaderTester 1.4.4' software interface. The 'Visual inspection' tab is selected. The main window displays a checklist titled 'FINAL INSPECTION CHECKLIST FOR ASSEMBLY'. The checklist has five columns: 'OK', 'NOT OK', 'Comments and actions', and 'OK after actions'. The 'OK' column contains checkboxes, and the 'NOT OK' column contains checkboxes. The 'Comments and actions' column contains text input fields. The 'OK after actions' column contains checkboxes. The checklist items are as follows:

	OK	NOT OK	Comments and actions	OK after actions
Hydraulic hoses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Hydraulic connections (tightness)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cylinders (leakages)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	comments and actions	<input checked="" type="checkbox"/>
No visible leakages	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Floating of twistlocks	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Straightness of energy transfer chain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Distances of inductive switches	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Greasing of contact pins	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Plugging of free hoses and electrical wires	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Tightning of slide piece spring	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
ID-plates	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cleanliness, sand blasting remains etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Rust protection, coverage	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Touch up painting	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Gap of twistlock boxes max. 3 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

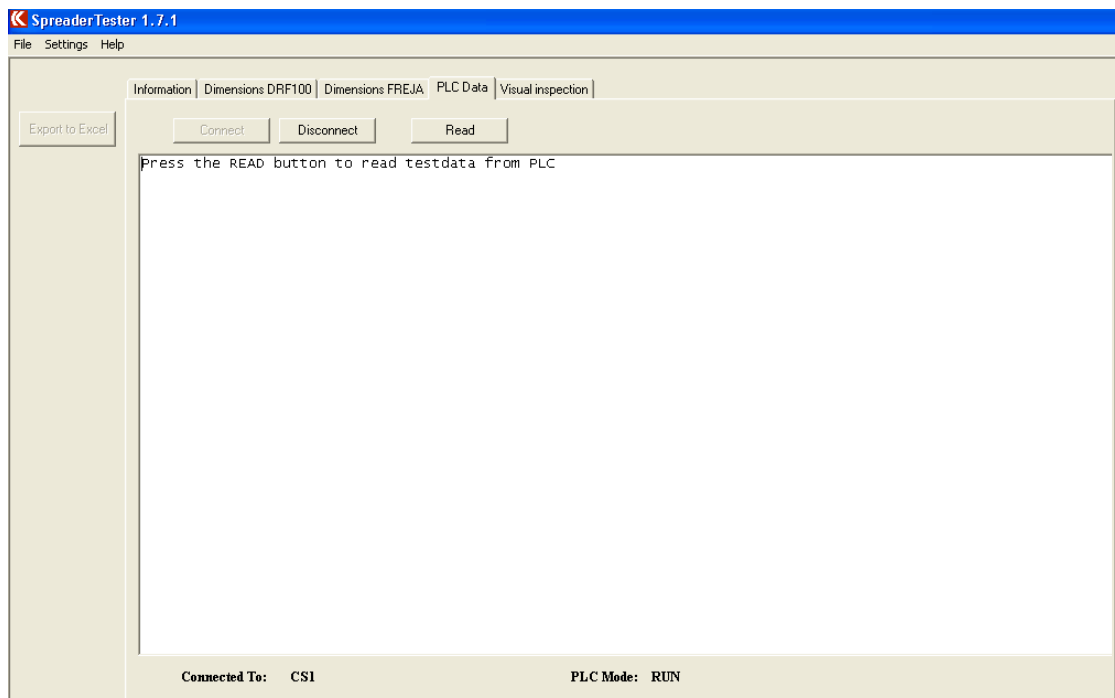
Liite 2. Raportointiohjeet Ext-Twin-tarttuja

7 (8)

Select “PLC DATA” tab and press “CONNECT” to connect to PLC



55. If successful, press “READ” to download test data from PLC.



Liite 2. Raportointiohjeet Ext-Twin-tarttuja

8 (8)

56. Press “EXPORT TO EXCEL” button. This will open Excel and create a new workbook in which the read data will be pasted automatically. Excel file will open in 10 – 30 seconds. Wait patiently!

	A	B	C	D	E
1	FINAL INSPECTION CHECKLIST FOR ASSEMBLY				
2	SPREADER, TWIN				
3	Serial number:	9679956			
4					
5					
6	VISUAL INSPECTION	OK	NOT OK	COMMENTS AND ACTIONS	OK AFTER ACTIONS
7	Hydraulic hoses	x			
8	Hydraulic connections (tightness)	x			
9	Cylinders (leakages)		x	comments and actions	x
10	No visible leakages	x			
11	Floating of twistlocks	x			
12	Straightness of energy transfer chain	x			
13	Distances of inductive switches	x			
14	Greasing of contact pins	x			
15	Plugging of free hoses	x			
16	and electrical wires				
17	Tightning of slide piece spring	x			
18	ID-plates	x			
19	Cleanliness, sand blasting	x			
20	remains etc.				
21	Rust protection, coverage	x			
22	Touch up painting	x			
23	Gap of twistlock boxes max. 3 mm	x			
24					
25					
26	Information / Dimensions / PLC / Inspection				

57. Finally, close Excel and Spreader Tester program.