



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

JAAKKO LAHDENKAUPPI

Jatkojalostuslaitoksen profibus- kenttäväylien kunnossapito

SÄHKÖTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA
2022

Tekijä(t) Lahdenkauppi, Jaakko	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Marraskuu 2022
	Sivumäärä 41	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Jatkojalostuslaitoksen profibus-kenttäväylien kunnossapito		
Tutkinto-ohjelma Sähkötekniikka		
<p>Työ tehtiin Luvian Saha Oy:lle. Työn tarkoitus oli kehittää jatkojalostuslaitoksen linjaston toimivuutta, kartoittaa väylästä löytyvät viat ja mahdollisuuksien mukaan korjata ne. Työssä käytettiin apuna Profibus-väyläanalyysointia ja ProfiTrace-ohjelmaa.</p> <p>Työssä käytettiin apuna kirjallisuutta, Satakunnan Ammattikorkeakoulusta lainattua analyysointia ja laitevalmistajien ohjeita.</p> <p>Työ toteutettiin ensin teoriaan tutustuen, josta saatiin yleistietoa analyysointimenetelmästä ja raporttien analysoinnista. Suoritettiin koemittauksia kenttäväylästä ennen varsinaisia mittauksia. Raportteja analysoimalla saatiin tiedot väylässä olevista häiriötekijöistä.</p> <p>Työn tuloksena saatiin Luvian Saha Oy:n jatkojalostuslaitoksesta tehtyä vaadittavat mittaukset ja korjattua väylästä löytyvät viat. Näin saatiin parannettua linjaston sujuvaa toimintaa ja vähennettyä toimintahäiriöitä.</p>		
Asiasanat Mekaaninen metsäteollisuus, puuteollisuus, ohjekirja		

Author(s) Lahdenkauppi, Jaakko	Type of Publication Bachelor's thesis	Date March 2022
	Number of pages 41	Language of publication: Finnish
Title of publication Maintenance of profibus fieldways of the further processing facility		
Degree program Electrical engineering		
<p>This thesis was done for a company called Luvian Saha Oy. The thesis' purpose was to develop the functionality of the further processing plant line, map the line's possible faults and after finding them, possibly fix them.</p> <p>Profibus-analyzer was loaned from the Satakunta university of applied sciences. The analyzer, literature about the subject, a profitrace-program and the guides from the equipment manufacturers were used in the making of this thesis.</p> <p>Making of this thesis starts in getting to know the theory behind the subject, where knowledge of using the analyzer and analyzing the report are found.</p> <p>Test measurements were performed before the actual measurements and by analyzing the reports, the information of the possible interferences in the lines are found.</p> <p>As a result of this work, wanted measurements and interferences were found and fixed from Luvian Saha Oy's processing plant line. The activity of the line was improved, and malfunctions were reduced.</p>		
<p><u>Key words</u> Timber and woodworking industry, instruction manual</p>		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 LUVIAN SAHA OY	6
2.1 Historia	6
2.2 Luvian Saha lukuina	7
3 KENTTÄVÄYLÄT	9
3.1 Yleistä kenttäväylistä	9
3.2 Profibus- kenttäväylä	10
3.3 Profibus-väylärakenne	10
3.3.1 Profibus DP	11
3.3.2 Profibus PA	12
4 PROFITRACE ANALYSAATTORI	13
4.1 ProfiTrace	13
4.2 ScopeWare	14
4.3 Bar Graph	14
4.4 Topology Scan	15
4.5 ProfiCaptain	16
5 YLEISIMMÄT VÄYLÄVIAT	17
5.1 Kaapelirikko tai päätevastus	17
5.2 Oikosulku A- ja B-linjan välillä	18
5.3 Oikosulku B-linjan ja suojavaipan välillä	18
5.4 Liian monta päätevastusta/ Ei aktiivisia päätevastuksia	19
5.5 EMC ja EMI	20
6 JATKOJALOSTUSLAITOS	21
7 MITTAUKSET	22
7.1 Mittauksien raportointi	22
7.2 Tulokset	23
8 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	25
LÄHTEET	
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Työn tilaajana on Luvian Saha Oy. Aiheena on tutustua Profibus Troubleshooting tool-kit analysaattoriin sekä sen käyttöön. Tarkoituksena on analysaattoria apuna käyttäen mitata Luvian Sahan jatkojalostuslaitoksen väylät ja raporttien analysoinnin avulla paikantaa väylässä havaitut viat.

Tavoitteena on parantaa jatkojalostuslaitoksen linjaston toimintaa ja löytää mahdolliset viat väylästä. Vikojen korjaaminen ennaltaehkäisee tulevia vikatilanteita ja näin ollen parantaa tuotantolinjan toimintaa, lisää linjaston käyttöastetta ja tehokkuutta. Tuotantolinjastoissa usein toistuvat viat aiheuttavat linjaston pysähdyksen tai pahimmassa tapauksessa pidempiaikaisen linjaston seisomisen. Analysaattorin avulla näemme väylässä olevien laitteiden kunnon ja voimme korjata väylästä mahdollisesti löytyvät viat.

Linjastoihin voi syntyä haamuvikoja laitteiden vaihtuessa vuosien varrella ja häiriötilanteessa nämä haamuviat vaikeuttavat oikean vian paikantamisessa.

Työhön kuuluu Luvian Saha Oy:n jatkojalostuslaitoksen väylien mittaus, raporttien analysointi ja dokumentointi. Raporttien analysoinnin avulla työhön kuuluu saattaa väylästä löydetyt viat sähköosaston tietoon. Yksinkertaiset ohjeet analysaattorin käyttöön sisältyvät myös työhön.

2 LUVIAN SAHA OY

Luvian Saha Oy on yksi suomen suurimmista sahoista ja jatkojalosteiden valmistajista. Luvian Sahan laajaan tuotevalikoimaan kuuluu sahatavara, pintakäsittelyt sisä- ja ulkoverhouspaneelit sekä laaja valikoima muita höylätuotteita asiakkaiden yksilöllisistä tarpeista lähtien. Sahauksen yhteydessä syntyy kuorta, haketta ja sahanpurua. Kuoret Luvian Saha polttaa omassa biolämpölaitoksessa ja sieltä saatu lämpö hyödynnetään sahatavaran kuivausprosessissa ja tuotantolaitoksien lämmityksessä. Hake ja sahanpuru myydään lähialueen yrityksiin, sahanpuru energiantuotantoon ja hake sellun valmistukseen. (Luviansaha.fi www-sivut, 2021)

2.1 Historia

Luvian Saha Oy on perustettu vuonna 1976, kun Matti Huhtamaa ja Jukka Lehtonen ostivat Haulan sahan Erkki Haulalta. Hänellä oli ollut sahaustoimintaa jo vuodesta 1959 alkaen. Myös nimi vaihtui samalla omistajanvaihdoksen yhteydessä Luvian Saha Oy:ksi. (Luviansaha.fi www-sivut, 2021)

Huhtamaan perheelle yrityksen osakekanta siirtyi vuonna 1997 jolloin myös alettiin tekemään mittavia investointeja laadun ja tuotannon parantamiseksi. Mittavista investoinneista huolimatta Luvian Sahan talous säilyi vakaana ja nykyinen saha on suurempi kuin koskaan ennen. Se on yksi Suomen merkittävimmistä yrityksistä sahalalla sekä tunnettu myös kansainvälisesti luotettuna toimittajana. Kesällä 2022 itävaltalaisista alkuperää oleva puunjalostusyritys HS Timber Group osti koko Luvian Sahan osakekannan. Saksassa ja Romaniassa yritys työllistää yli 3500 henkilöä. (Luviansaha.fi www-sivut, 2021)

Yritykselle on myös myönnetty AAA- luottoluokitus, joka myönnetään vain noin 3 % yrityksistä. AAA- luottoluokitus kertoo yrityksen erinomaisesta taloudellisesta tunnusluvusta, hyvistä taustatiedoista sekä hyvästä maksukäyttäytymisestä. (Yrittäjät.fi www-sivut, 2020)



Kuva 1. Luvian Saha Oy:n tehdasalue. (Perehdytysaineisto 2021)

2.2 Luvian Saha lukuina

Yrityksen liikevaihto on yli 100M€, josta noin 12M€ koostuu kotimaan myynnistä. Henkilöstöä yrityksessä on 125 ja se palkkaa keskimäärin 4 uutta työntekijää vuodessa. Työsuhteen keskimääräinen kesto on 12,2 vuotta. Yrityksen tuotannosta menee vientiin noin 85 % ja se kohdistuu 32:een eri maahan. (Perehdytysaineisto, 2021, s. 1)

Vuonna 2021 Luvian Saha Oy:llä tuotteet ja raaka-aineet ovat PEFC- ja FSC- sertifioituja. Hankinta-alue on 150 kilometrin säteellä Luviasta. Itäisin hankinta-alue on Tampereen seutua, eteläisen alueen paikkakuntia ovat Tammela ja Aura sekä pohjoisen alueen paikkakuntia ovat muun muassa Kauhajoki. (Perehdytysaineisto, 2021, s. 1)

Luvian Sahan oma metsäosasto organisoii puunhankintaa ja osaston työtehtäviin kuuluu metsäjohtaja, 7 hankintaesimiestä, operaatiopäällikkö, laatuapäällikkö ja metsäasistentti. Metsäosasto ostaa vuosittain noin 800 000 m³ raakapuuta, joka vastaa 13 000 tukkirekallista puuta. Tämä tuottaa 315 000 m³ valmista sahatavaraa sekä 45 000 m³ jalostetuotteita. Raaka-aineesta noin 70 % on kuusta ja 30 % mäntyä. Jatkojalosteista 50 % on puuvalmiita jalosteita ja 50 % pintakäsiteltyjä jalosteita. (Perehdytysaineisto, 2021, s. 5)

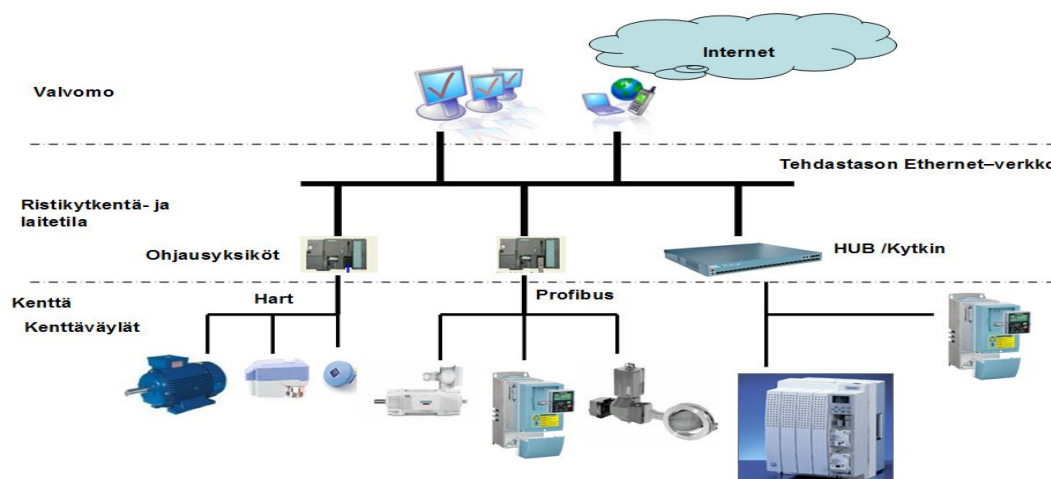
Yrityksen tuotannosta menee vientiin noin 85 % ja se kohdistuu 32 eri maahan. Toimitukset tapahtuvat suurimmaksi osaksi traileri/auto kuljetuksilla 55 %, konteilla 25 % ja laivoilla 20 %. Päävientialueita on Eurooppa, Afrikka, Aasia, Australia sekä Lähi-Itä. Maaosakohtainen myynti jakautuu pääosin Eurooppaan 68 %, Afrikkaan 10 %, Aasiaan 20 % sekä muut 2 %. (Perehdytysaineisto, 2022, s. 13)



Kuva 2. Päävientialueet (Perehdytysaineisto 2021 s.13)

3 KENTTÄVÄYLÄT

Kenttäväylä on teollisuuden automaatiossa käytettävä tekniikka, jonka avulla laitteiden eri osat saadaan yhdistettyä toisiinsa yksinkertaisemmin kuin kaapeloimalla kaikki erikseen. Kenttäväylän luonnetta voidaan kuvailla digitaaliseksi, sarjamuotoiseksi ja kaksisuuntaiseksi kommunikoinniksi. (Wikipedia, 2021, Kenttäväylä.)



Kuva 1. Esimerkkikuva tyypillisestä tehdaskohtaisesta automaatiojärjestelmästä

Kuva 4. Automaatiojärjestelmä (Kunnossapito sähkötekniikka automaatiojärjestelmä)

3.1 Yleistä kenttäväylistä

Kenttäväylä on teollisuuden automaatiossa käytettävä tiedonsiirtoväylä. Kenttäväylä on laiteverkko, joka mahdollistaa kenttälaitteiden (anturien ja toimilaitteiden) yhdistämisen toisiinsa yhdeksi automaatiojärjestelmäkokonaisuudeksi. Väylä mahdollistaa laitteiden tiedonsiirron automaatiojärjestelmän välillä. Kenttäväylän etuja ovat kaapeloinnin ja kytkentöjen väheneminen sekä asennustöiden nopeutuminen. Kunnossapitokustannukset vähenevät, mutta kenttäväylä vaatii henkilökunnalta laajempaa osaamista sekä erityistyökalujen käyttämistä. (Perälä, 2013, s.10)

3.2 Profibus- kenttäväylä

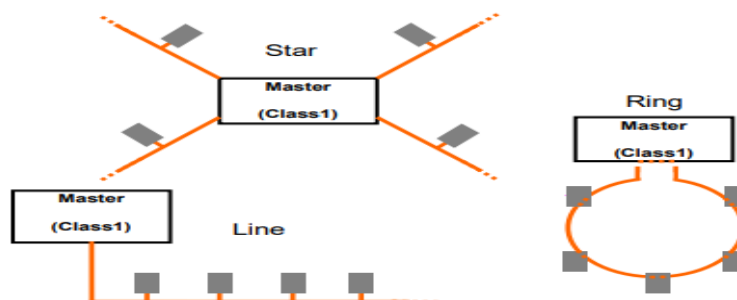
Profibus-kenttäväylää käytetään yleisesti teollisuus-, prosessi- ja rakennusautomaatiossa, joka esiteltiin ensimmäistä kertaa jo vuonna 1989. Profibus-väylään on mahdollista liittää eri valmistajien laitteita, ja ne ovat yhteydessä toisiinsa väylän avulla. Näin väylän avulla mahdolliset nopeat aikakriittiset tiedonsiirrot sekä vaikeat kommunikointitehtävät onnistuvat. Profibus- kenttäväylä on standardoitu väylä, joka perustuu EN 50 170- standardiin. (Mustonen, 2011, s.7)

Kenttäväyläjärjestelmässä erotellaan master ja slave, joiden välillä dataa välitetään tulo/lähtö - kentän avulla. Master laitteelta kirjoitetaan slave laitteen lähtötiedot ja slave laitteella vastaanotetaan lähettämällä tulotiedot takaisin master laitteelle.

3.3 Profibus-väylärakenne

Profibus-väylä voidaan rakentaa kolmella eri tavalla. Rakenteita ovat tähti, rengas ja väylä. Yleisimmin käytetty ja suositeltu rakenne on väylä. Väylärakenne voidaan myös jakaa eri osiin, joita kutsutaan segmenteiksi. (Mustonen, 2011, s.12)

Väylää suunniteltaessa tulee ottaa huomioon muutamia asioita, kuten etäisyydet, laitemäärät ja sähkömagneettiset häiriöt. Väylä rakennetaan väylätopologialla eli laitteet kaapeloidaan laitteelta laitteelle ja sivuhaaroja yritetään välttää. Molempiin väylän päihin kytketään päätevastukset. Väylässä voi olla maksimissaan 32 laitetta ilman, että väylässä on toistin ja toistimien kanssa 126 laitetta. Toistimia saa puolestaan olla yhdeksän yhdessä väylässä. Kaapeloinnissa tulee väyläkaapeli sijoittaa niin, että mahdolliset sähkömagneettiset häiriöt, mekaaniset rasitukset ja kemikaalien vaikutus kaapeliin on otettu huomioon. Sähkömagneettiset häiriöt johtuvat yleensä liian lähelle sijoitetuista vahvavirtakaapeleista. (Saaranen, 2012, s. 12)

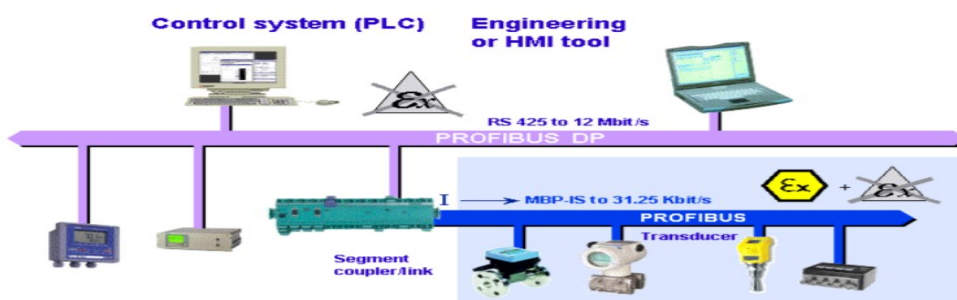


Kuva 4. Väylärakenteet (Profibus Design Guideline 2020, 41)

3.3.1 Profibus DP

Profibus DP eli Profibus Decentralized Periphery tarkoittaa niin sanottua hajautettua järjestelmää, joka on suunniteltu laitteiden väliseen nopeaan tiedonsiirtoon. Siitä on olemassa kolme eri versiota, jotka ovat: DP-V0, DP-V1 ja DP-V2. Oikea versio valitaan sillä perusteella, onko käytössä master - slave, master - master vai slave – slave-kommunikointi. (Mustonen, 2011, s. 9)

DP-V0 tukeva versio on master – slave, joka sisältää synkronisen tiedonsiirron, laitteiden lisäämisen ja laitekohtaisen diagnostiikan. DP-V1 on laajennusosa DP-V0:lle, sillä se tuo lisää ominaisuuksia edellä mainittuun DP-V0:n. DP-V1 sisältää asynkronisen tiedonsiirron eli laitetta voidaan ajon aikana parametroida ja kalibroida. Uusin ja kaikista kattavimman version Profibus DP:stä tarjoaa DP-V2. Tämän avulla on mahdollista slave – slave kommunikointi ja samalla väylän kuormitusta saadaan pienennettyä, koska tiedon ei tarvitse kulkea master- laitteen kautta. (Mustonen, 2011, s. 9)



Kuva 5. Profibus-DP väylän rakenne (Profibus Technology and Application 2002, 9)

Profibus DP-väylässä on useita eri vaihtoehtoja nopeuden valitsemiseksi prosessin nopeudesta riippuen. Väylänopeuden kasvaessa kaapeloinnin pituudet lyhenevät, ellei käytössä ole toistimia. Taulukossa 1 on esitetty kaapelien pituudet, kun tiedetään siirtonopeus. (Saaranen, 2012, s. 11)

Siirtonopeus (KBit/s)	Maks. kaapelipituus (m)
9.6; 19.2; 45.45; 93.75	1200
187.5	1000
500	400
1500	200
3000; 6000; 12000	100

Taulukko 1. Profibus-DP väylän kaapelien pituudet eri tiedonsiirtonopeuksilla. (Profibus Technology and Application 2002, 7)

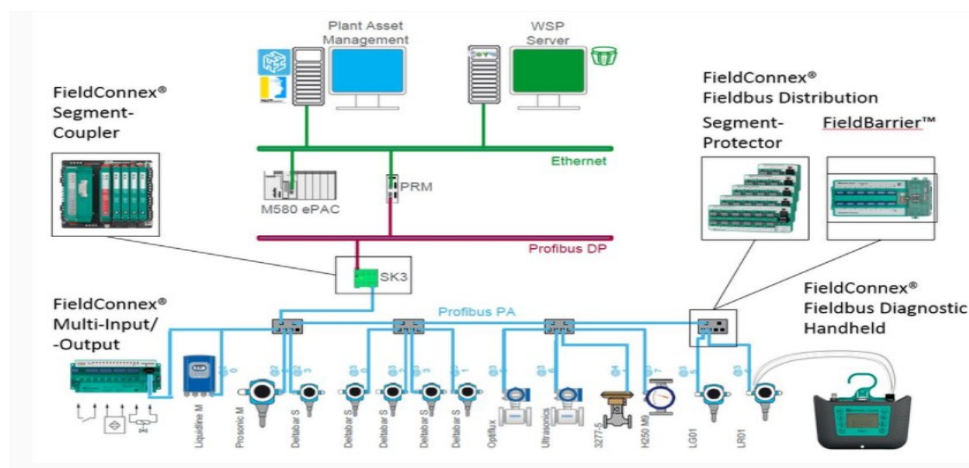
3.3.2 Profibus PA

Profibus-PA on tarkoitettu erityisesti prosessiautomaatioon. PA-väylä on suunniteltu DP:n pohjalta mittaustietojen käyttöön ja käsittelyyn. Se määrittelee parametrit ja funktiot hallintalaitteille, kuten mittareille ja lähettimille. (Mustonen, 2011, s.10)

PA-väylään voi kytkeä vain slave – laitteita, jolloin se ei voi toimia itsenäisesti automaatiojärjestelmässä, vaan se on kytkettävä DP-väylän alaisuuteen. PA-väylässä voi olla yhdessä segmentissä 32 laitetta ilman toistinta ja toistimia käyttämällä laitteita voi väylään liittää 126. (Mustonen, 2011, s.10)

Tiedonsiirtoon PA-väylä käyttää MBP:ta kuin taas DP-väylä käyttää normaalia RS458:aa. Profibus PA-väylä soveltuu räjähdyksivaarallisiin tiloihin, koska MBP tukee syöttövirran siirtämisen väyläkaapelia pitkin. Tiedonsiirtonopeus on PA-väylällä aina kiinteä, 31.25 kb/s.

Merkittävimmät erot DP- ja PA- väylillä on se, että PA-väylä käyttää vain yhtä nopeutta ja siinä virta ja data kulkevat samaa kaapelia pitkin. (ABB.com www-sivut, 2021)



Kuva 6. Profibus-PA väylän rakenne (Scneider Profibus DP/PA segment)

4 PROFITRACE ANALYSAATTORI

Profitrace väyläanalysointilla voit mitata DP- ja PA-väyliä sekä tehdä analyysin väylän kunnosta. Laitteisto muodostuu kannettavasta tietokoneesta, ProfiTrace ohjelmistosta sekä ProfiCore Ultra väyläsovittimesta. (Saaranen, 2012, s.21)

4.1 ProfiTrace

Ohjelma sisältää ProfiTrace välilehden, josta näkee Live List toiminnolla väylässä kiinni olevien laitteiden tilan, määrän, osoitteet ja tiedonsiirtonopeuden. Löytyneet slave laitteet näkyvät vihreinä mikäli ne ovat aktiivisina väylässä ja ne on ohjelmoitu oikein. Keltaisella näkyvät slave laitteet tarkoittavat, että yhteys laitteeseen on menetetty ja punaisella näkyvät slave laitteet tarkoittavat, että laitteessa on parametrivirhe. Purppuran värisenä olevat slave laitteet varoittavat konfigurointivirheestä laitteessa.

Messages välilehdeltä voidaan tutkia master- ja slave-laitteen välistä tiedonsiirtoa. Statistic välilehden alta löytyy tietoa väylältä pudonneista laitteista, väylän syklistä sekä uudelleen lähetetyistä viesteistä. (Saaranen, 2012, s.21)

The screenshot shows the ProfiTrace software interface. The main window is titled 'Viestien nauhoitus' (Message Recording). It features a menu bar with options like 'File', 'Action', 'Filter', 'Trigger', 'Toolbars', 'View', 'Report', 'Settings', and 'Help'. Below the menu bar, there are several toolbars and buttons for controlling message recording, such as 'Load Data', 'Save Data', 'File viewer', 'Setup record trigger', 'Start message recording', 'Stop message recording', 'Set record filter', and 'Set view filter'. A dropdown menu shows 'Auto-detect baudrate' and 'Set baudrate' with '12 Mbps' selected. The main area displays a table of station addresses (0-120) and their status. A red box highlights the address 0, labeled 'Master-laitteen osoite'. A green box highlights addresses 11, 12, and 13, labeled 'Orjalaitteiden osoitteet'. The interface also shows various menu options like 'Live list', 'Messages', 'Messages (with view filter applied)', 'Station statistics view', and 'Data inspection'.

Station Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0								
10	10	11	12	13				17	18
20	20	21	22	23	24	25	26	27	28
30	30	31	32	33	34	35	36	37	38
40	40	41	42	43	44	45	46	47	48
50	50	51	52	53	54	55	56	57	58
60	60	61	62	63	64	65	66	67	68
70	70	71	72	73	74	75	76	77	78
80	80	81	82	83	84	85	86	87	88
90	90	91	92	93	94	95	96	97	98
100	100	101	102	103	104	105	106	107	108
110	110	111	112	113	114	115	116	117	118
120	120	121	122	123	124	125	126		

Kuva 7. ProfiTrace aloitusikkunan näkymä (Saaranen s.22)

4.2 ScopeWare

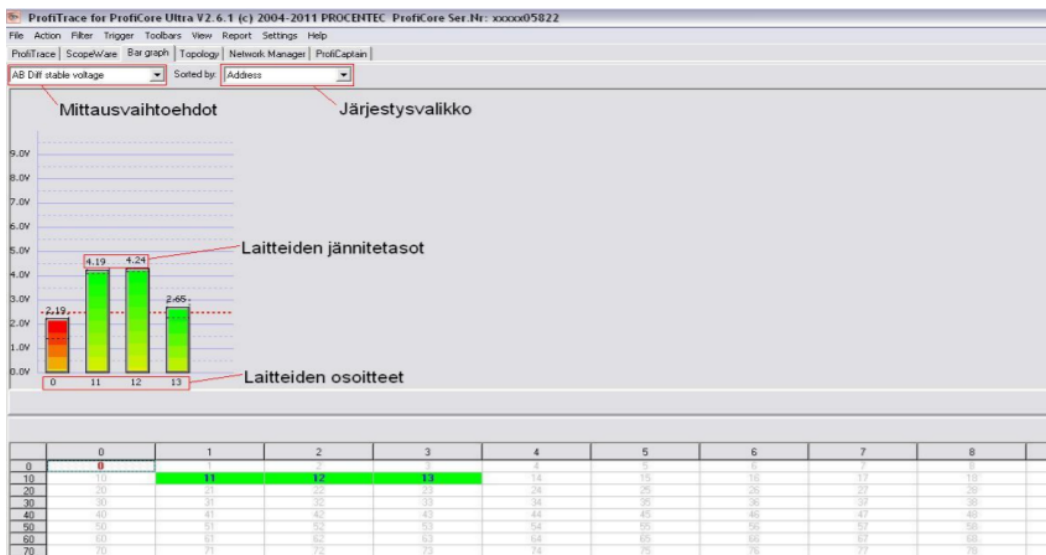
ScopeWare nimisellä toiminnolla näkee laitteiden reaaliaikaisen signaalin. Se toimii niin sanottuna oskilloskooppina. Välilehden alalaidassa näkyvät väylässä olevat laitteet ja kaksoisklikkaamalla haluamaasi laitetta, näet kyseisen laitteen signaalin. Kuvan voi pysäyttää, jolloin signaalia voi tarkastella lähemmin ja etsiä siitä poikkeavuuksia. Yleisimmät viat mitä signaalista näkee ovat häiriösignaalit, päätevastusongelmat, heijastukset sekä kaapelirikot. Kaapelirikko voidaan paikantaa fyysisesti huomioimalla viestitiedon nopeus kaapelissa, esimerkiksi 8,4ns/m ja mittaamalla viestitiedon leveys. (Saaranen, 2012, s.22)



Kuva 8. ScopeWare näkymä (Saaranen Joni s. 23)

4.3 Bar Graph

Bar Graph välilehdellä voi tarkastella jokaisen laitteen signaalin jännitetasoja. Jännitetasoista näkee helposti onko väylässä jonkin laitteen kohdalla jännitemuutoksia. Väylän ollessa kunnossa jännitetasot pitäisi olla 4.0 – 6.0V kohdilla ja jännitepalkin olla vihreä. Jännitepalkin muuttuessa keltaiseksi tarkoittaa se, että jännitetaso on laskenut ja puolestaan palkin muuttuessa punaiseksi on hälytysraja 2.5V saavutettu. (Saaranen, 2012, s.23)

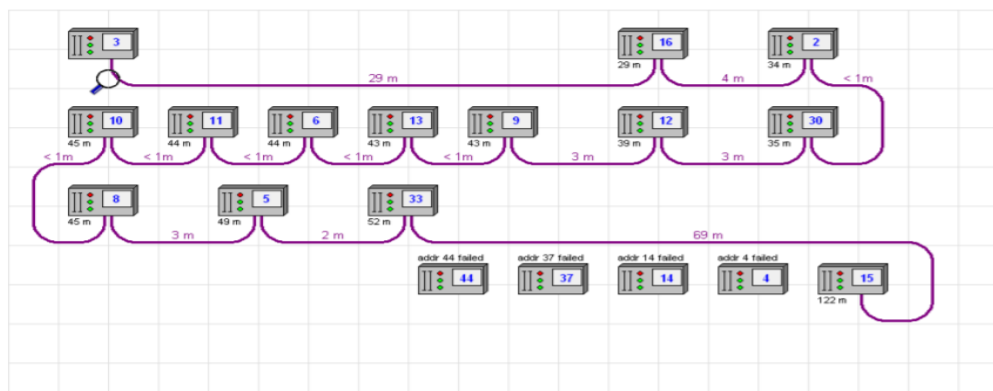


Kuva 9. BarGraph välilehden näkymä (Saaranen Joni s.24)

4.4 Topology Scan

Topology Scan toiminnolla voidaan mitata väylän pituus sekä laitteiden väliset kaapeloinnin pituudet. Väylän tiedonsiirtonopeus on oltava 500kbit/s – 1,5mbit/s välillä, jotta mittaus voidaan suorittaa. Jotta ohjelma saa sijoitettua laitteiden paikat oikein, tulee mittaus tehdä väylän alku- tai loppupäästä sekä tietää laitteen osoite, josta mittaus tehdään. Mittaustulos on luotettava, jos väylän minimipituus on kaksi metriä ja maksimipituus 230m sekä laitteiden väliset kaapelit minimissään yhden metrin pituisia.

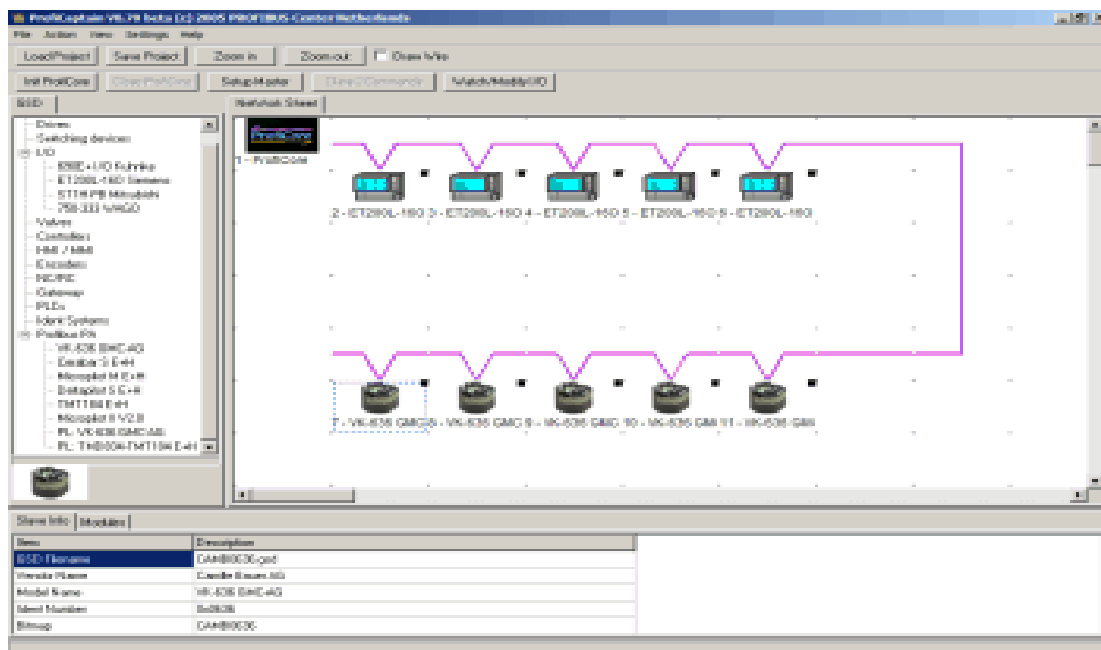
Jos mittaus suoritetaan väylän keskellä olevasta laitteesta, kaapelipituudet ja laitteiden sijainnit vaihtelevat. (Saaranen, 2012, s.24)



Kuva 10. Topology Scan välilehti (Saaranen Joni s.25)

4.5 ProfiCaptain

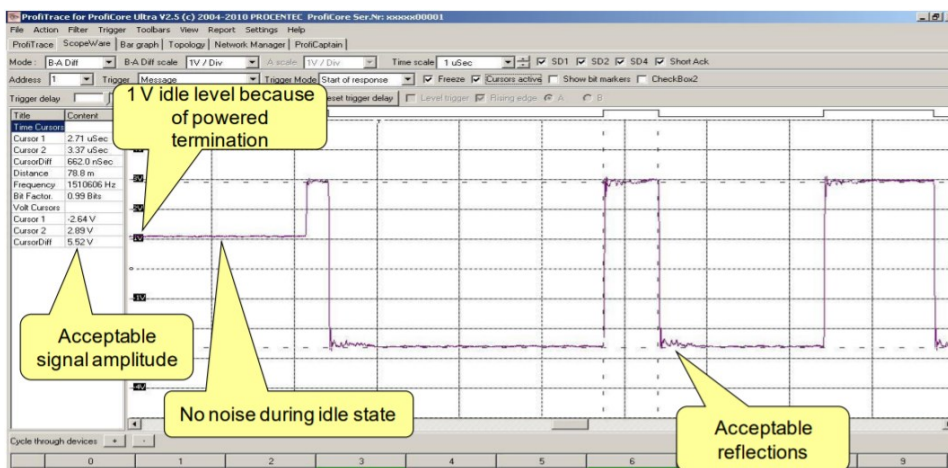
ProfiCaptain tukee DP-V0 ja DP-V1 versioita ja sen avulla voidaan profitrace analysointia tehdä master-laite väylälle tai se voi myös toimia väylällä jo olevien master laitteiden kanssa. Työkalulla voidaan käyttöönottaa laitteita, jolloin niiden parametointi ja I/O-testaus on paljon helpompaa ja nopeampaa. (Saaranen, 2012, s.25)



Kuva 11. Proficaptain välilehti (Procentec, ProfiCaptain)

5 YLEISIMMÄT VÄYLÄVIAT

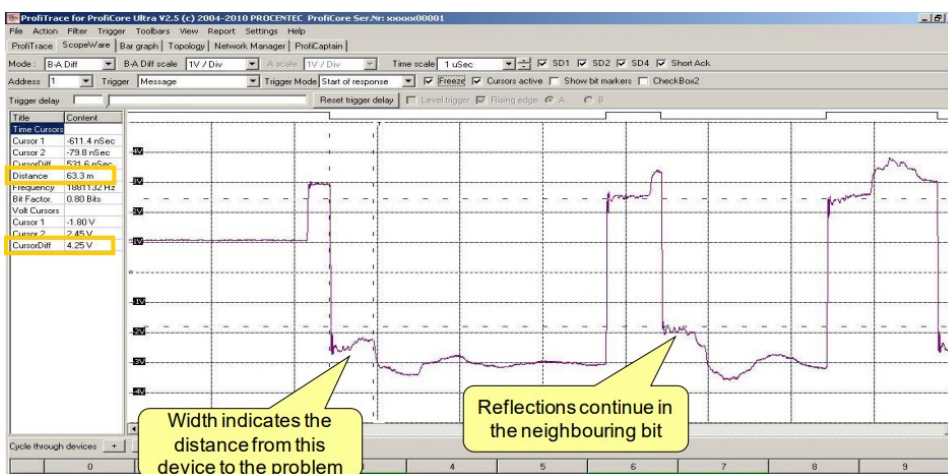
Väylissä voi esiintyä paljon erilaisia häiriöitä sekä vikatilanteita. Alla on lueteltuna yleisimmät väyläviat, mitä voidaan väyläanalyysointin avulla havaita. Signaalin amplitudi pitäisi olla 5 V ja signaalin muoto neliömäinen aalto.



Kuva 12. Hyväksyttävä signaali (Procentec ProfiTrace 2.9 manual)

5.1 Kaapelirikko tai pätevastus

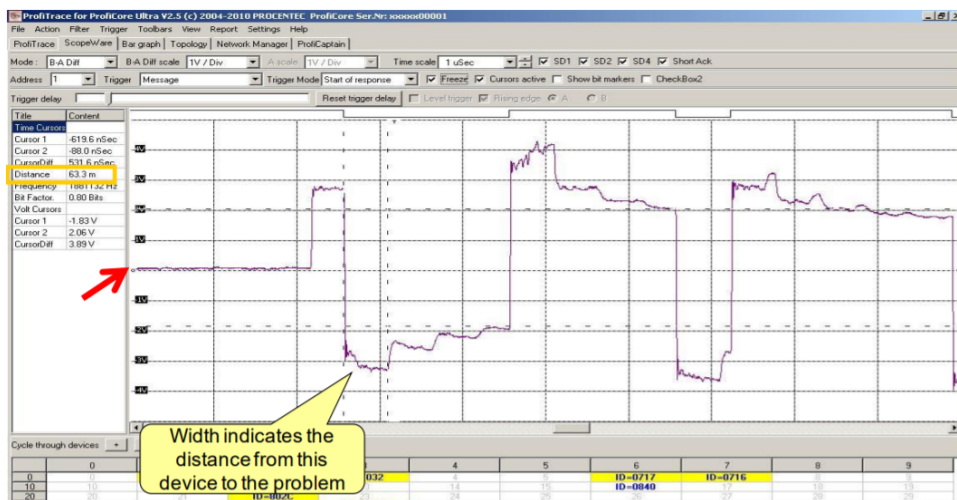
Jos väylän kaapelissa tai pätevastuksessa on vikaa, aiheuttaa se signaaliin ylös-alas heijauksen. Pätevastuksen tehtävänä on estää signaalin takaisin heijastuminen päätämällä väylä haluttuun pisteeseen. Jos pätevastus puuttuu, pääsee signaali häiritsemään itse ohjaussignaalia. (Takala, 2011, s. 29)



Kuva 13. Kaapelirikko tai pätevastus vika (Procentec ProfiTrace 2.9 manual)

5.2 Oikosulku A- ja B-linjan välillä

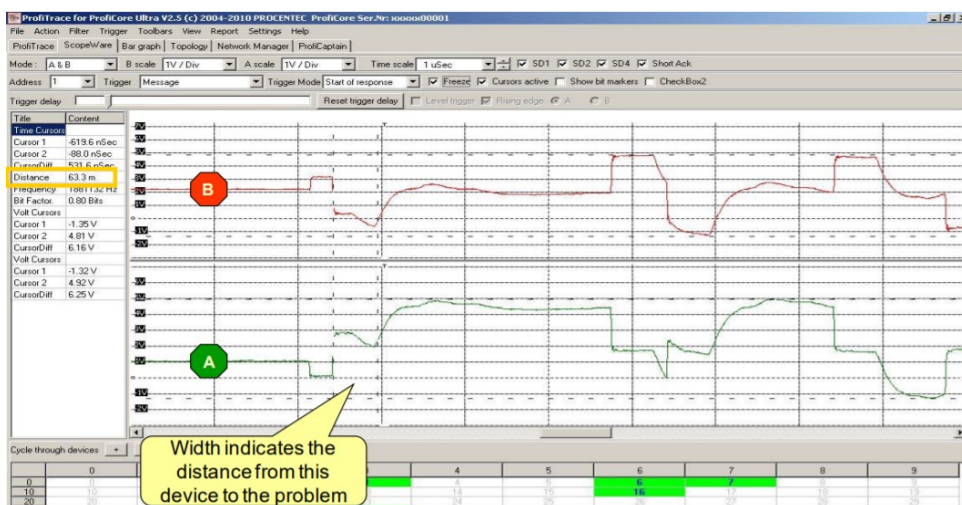
Mikäli väylässä on oikosulku A- ja B-linjan välillä, näkyy se signaalin amplitudin alenemana. Häiriön ollessa lähellä tiivistyvät sen heijastukset itse signaalin viestiin. Häiriön voi myös todeta signaalin vakaasta romahduksesta. (Takala, 2011, s. 30)



Kuva 14. Oikosulku A- ja B-linjan välillä (Procentec ProfiTrace 2.9 manual)

5.3 Oikosulku B-linjan ja suojavaipan välillä

Oikosulku B-linjan ja suojavaipan välillä on sama kuin A-linjan ja suojavaipan välillä. Tämä häiriö on vaikea todeta, koska se aiheuttaa signaaliin pienen poikkeaman. Vaihtamalla B&A diff- mittaustapaan näkee A- ja B-signaalit erikseen, jolloin vika on helpommin havaittavissa. (Takala, 2011, s. 31)



Kuva 15. Oikosulku B-linjan ja suojavaipan välillä (Procentec ProfiTrace 2.9 manual)

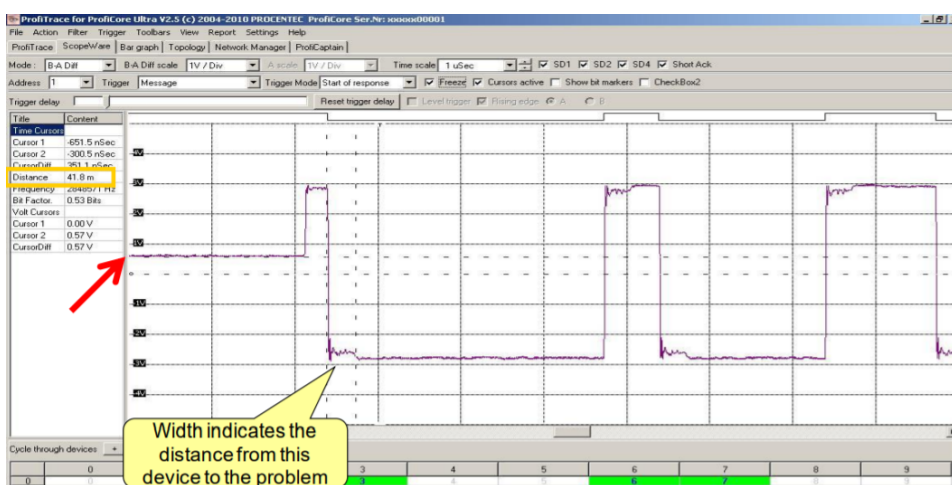
5.4 Liian monta pätevästusta/ Ei aktiivisia pätevästuksia

Jos väylä sisältää liian monta aktiivista pätevästusta aiheuttaa se signaalin impedanssin laskun, mutta laitteet toimivat koska lasku on niin pieni ja vakaa. Ylimääräisen pätevästuksen signaalissa huomaa pienenä heijauksena ja lepojännitteeseen se aiheuttaa laskun. (Takala, 2011, s. 32-33)



Kuva 16. Liian monta pätevästusta (Procentec ProfiTrace 2.9 manual)

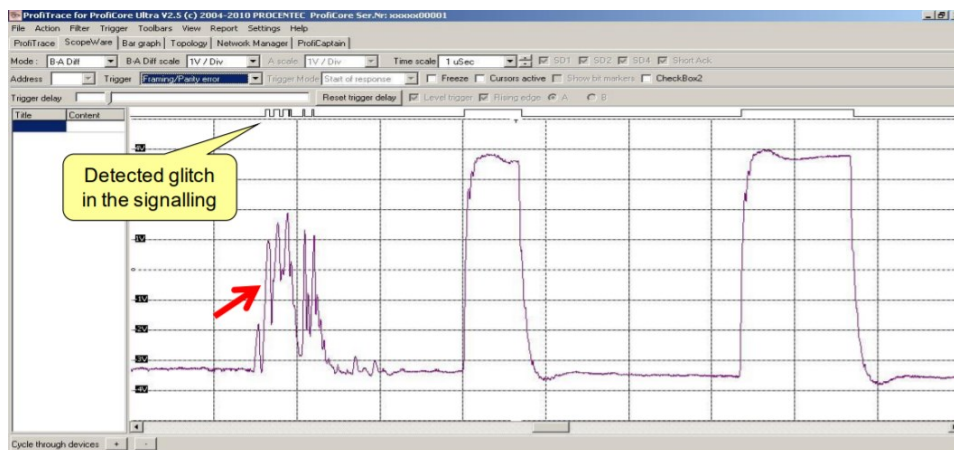
Pätevästuksen puuttuminen on vaikea havaita koska se aiheuttaa signaaliin vain pienen poikkeaman. Lepotasoa mittaamalla häiriön pystyy erottamaan paremmin. Normaali signaalin taso tulisi olla 1 V. Vastuksen puuttuminen muuttaa tasoa niin, että se putoaa 0.5 V: iin. Jos molemmat pätevästukset puuttuvat, putoaa signaalin taso 0 V: iin. (Takala, 2011, s. 33)



Kuva 17. Ei aktiivista pätevästusta (Procentec ProfiTrace 2.9 manual)

5.5 EMC ja EMI

Sähkömagneettinen yhteensopivuus, EMC ja sähkömagneettiset häiriöt, EMI voidaan tunnistaa helposti. Signaalissa ilmenee poikkeuksia epäsäännöllisissä paikoissa. Viat johtuvat yleensä huolimattomasti suunnitelluista kaapelireiteistä tai jonkun käytön kaapeloinnin maadoituksesta. (Takala, 2011, s. 33-34)



Kuva 18. EMC ja EMI häiriötä signaalissa (Procentec ProfiTrace 2.9 manual)

6 JATKOJALOSTUSLAITOS

Suurimmaksi osaksi jatkojalostuslaitos käyttää sahan omaa tuotantoa raaka-aineena, vain noin 10% on ostoraaka-ainetta. Höyläämö tuottaa noin 45000m³ jatkojalostustuotteita, joista noin 50% pintakäsitellään kahdella sahan omalla vesimaalauslinjalla. Suurin osa tuotteista on ulkoverhoustuotteita puuvalmiina sekä pintakäsiteltynä. Höyläämölle sahatavara tulee joko suoraan kuivaamoista elementteinä tai sahatavaraketteina. Höylälinjastossa työskennellään yhdessä vuorossa, ainoastaan höylän peräpäähän tuotanto, foliointi ja paketointi työskentelevät 2-vuorotyössä. (Luvian Saha Oy työohje jatkojalostus, 2021, s. 1-3)

Höylälinjasto koostuu neljästä eri työpisteestä, hissimies/vannesahaaja, höylän syöttö, evämies sekä pinkkarimies. Henkilökuntaan kuuluu myös trukinkuljettaja, terämies ja kaksi paketointipään työntekijää. Kussakin työpisteessä toimii yksi työntekijä. (Luvian Saha Oy työohje jatkojalostus, 2021, s. 1-3)



Kuva 12. Höylähallin kokonaiskuva (Jaakko Lahdenkauppi, 2021)

Höylälinjasto koostuu erilaisista kuljettimista, kaksoisvannesahasta, höyläkoneesta, lajittelukameroista, trimmeristä, päätyponntauskoneista sekä kuudesta pinkkariasemasta. Paketointipäästä löytyy foliointi-/niputus koneet sekä kaksi automaattista sitomakonetta valmiiden tuotteiden pakkaamista varten. (Luvian Saha Oy perehdytysaineisto, 2022)

7 MITTAUKSET

Mittauksia työssä tehdään kuudesta eri keskukselta, jotka ovat vannesahalinja, höylän syöttö, höylän vastaanotto, pinkkarien syöttö, pinkkarit sekä folio/paketointi. Mittauksissa käytetään Profitrace 2 ohjelmaa, kannettavaa tietokonetta johon kyseinen ohjelma on asennettu ja Profibus Troubleshooting toolkit ultra väyläanalysaattoria.

Pinkkari 1/2 väyläraportista osa liitetään liitetiedostoihin malliksi ja loput arkistoidaan Luvian Sahan omaan käyttöön. Raporttien pituudet vaihtelevat 40 sivusta 80 sivuun, laitteiden lukumäärän mukaan.

7.1 Mittauksien raportointi

Profitrace ohjelmassa on automaattinen raportointi ja sen avulla saadaan tulostettua pdf-tiedosto, josta näkyy kaikkien väylässä kiinni olevien laitteiden signaalit, jännitetasot ja halutessaan myös laitteiden fyysinen sijainti.

Jatkojalostuslaitoksesta tehdyt mittaukset dokumentoidaan pdf-tiedostona toimihenkilöiden yhteiselle palvelimelle, jotta kaikki pääsevät niitä tarvittaessa tarkastelemaan. Halutessaan mittauksien raportit voidaan tulostaa paperisena versiona ja sijoittaa kyseisten keskusten sisälle, jolloin kentällä ollessa ne ovat nopeasti saatavissa häiriötilanteen sattuessa. Jatkoa ajatellen raportit ovat hyvä lähtökohta uusien mittausraporttien analysointia varten.

7.2 Tulokset

Mittaukset tehtiin kentällä sähköosaston valvonnassa, jotta mittauksien aikana häiriötilanteilta vältyttäisiin ja tuotanto saataisiin pidettyä käynnissä. Mittaukset onnistuivat hyvin ja ohjelman käyttö oli luontevaa ja helppoa.

Väylän kaapelointi ja rakenne on onnistunut hyvin, mikä on tärkeä osa väylän häiriöiden minimoinnissa. Linjastolta löytyi joitakin vanhoja, käytöstä poistuneita laitteita, jotka olivat väylässä kiinni. Mittaukset ovat hyödyllistä tietoa jatkoa ajatellen. Niistä voi häiriön ilmetessä esimerkiksi tarkistaa suoraan laitekohtaisen signaalin ja päätellä, missä laitteessa häiriö voisi olla. Löydetyt viat saatettiin sähköosaston tietoon, jotta he voivat jatkossa kiinnittää niihin huomiota ja tarvittaessa tilata mittaukset ulkopuoliselta urakoitsijalta tarkempia analysointeja varten.

Väylien jännitetasoissa oli hieman poikkeamia, mutta suurin osa laitteiden jännitetasoista oli kunnossa. Minkään laitteen jännitetaso ei laukaissut 2,5V hälytysrajaa.

9 Bar graph

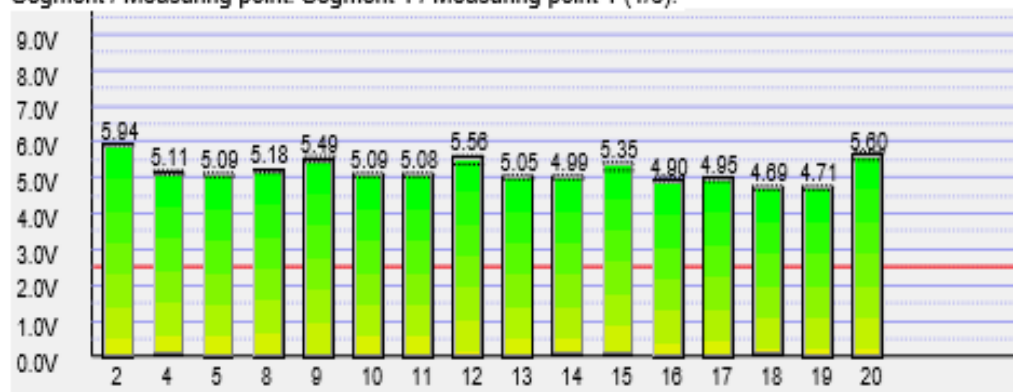
9.1 Segment (Segment 1)

Segment type: <not set>

9.1.1 Measurement point (Measuring point 1)

AB Diff voltage

Segment / Measuring point: Segment 1 / Measuring point 1 (1/3):



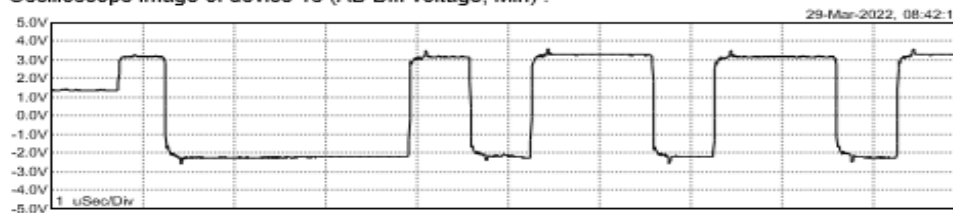
Kuva 13. Hyväksyttävä jännitetaso höylän syöttö. (Jaakko Lahdenkauppi, 2022)

Osasta väylästä löytyi signaaleissa poikkeamia, joita tutkittiin ja vikaa poikkeamiin yritettiin selvittää. Varmuudella ei osata sanoa mistä viat mittaushetkellä johtuivat.

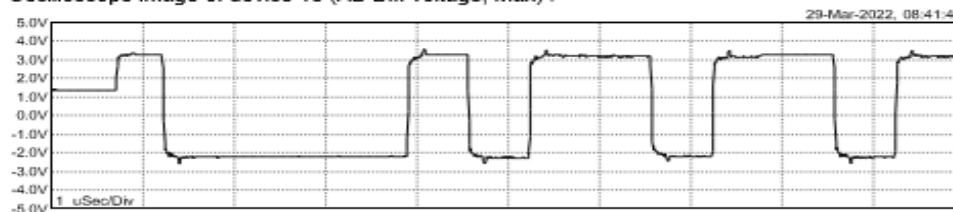
Address: 13
Device name: Slave
Device type: Slave
Channel: <not set>

IdentNo: Not available
Manufacturer: Not available
Model name: Not available
I/O length (bytes): 28 In, 28 Out
Signal voltage: Min: 5.33 Volt, Max: 5.55 Volt, Last: 5.35 Volt
Diag count while DX: 0
Total retry count: 0
Times lost: 0

Oscilloscope image of device 13 (AB Diff voltage, Min) :



Oscilloscope image of device 13 (AB Diff voltage, Max) :



Kuva 14. Hyväksyttävä signaalitaso pinkkari 1/2 slave 13. (Jaakko Lahdenkauppi, 2022)

Pääosin väylät olivat siis kunnossa, muutamia poikkeamia lukuunottamatta. Löydetyt viat korjaamalla saadaan väylän toimintavarmuus taattua ja tuotanto pidettyä käynnissä.

Jatkossa väylämittauksia kannattaa tehdä määräajoin, koska väylään tehdään muutoksia ja vanhoja laitteita vaihdetaan uusiin, jolloin väylän toimintavarmuus ei ole ennisellään.

8 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli parantaa jatkojalostuslaitoksen väylien toimintaa ja ehkäistä väylästä sekä sen laitteista johtuvia vikatilanteita. Työssä käytettävä analysaattori on hyvä lisä teollisuuden väylävikojen etsimiseen ja tulkintaan. Sen avulla tuotannossa esiintyviä väylästä johtuvia seisakkeja voidaan ehkäistä ja väylälaitteiden kunnossapitoa parantaa. Työssä myös huomattiin, että linjaston täydellisen toimintavarmuuden parantamiseksi olisi syytä siirtyä ennakoivaan huoltoon myös kenttäväylissä. Tällöin suurimmilta häiriöiltä ja seisakeilta vältyttäisiin, jolloin tuotantokapasiteetti kasvaisi.

Tavoitteet työssä täyttyivät hyvin. Analysaattorin käyttö onnistui hyvin ja väylässä havaitut viat saatettiin sähköosaston tietoon. He voivat jatkossa kiinnittää huomionsa samankaltaisissa häiriötapauksissa analysaattorilla löydettyihin vikoihin, mikäli niitä ei ole heti saatu korjattua.

Analysaattorin ostaminen Luvian Sahalle tai palvelun ostaminen ulkopuoliselta olisi kannattavaa jatkoa ajatellen. Luvian Sahalta löytyy lukuisia kenttäväyliä, joista ei ole tehty asianmukaisia raportteja. Analysaattorin käyttö on helppoa ja yksinkertaista, joten oman analysaattorin ostaminen ei olisi Luvian Sahalle huono asia.

Monesta Luvian Sahan kenttäväylästä ei ole mitään väylämittaustodistuksia ja se on pitkä prosessi kartoittaa kaikki väylät ja dokumentoida ne. Väylät saattavat toimia normaalisti, mutta haamuvikoja on varmasti paljon ja jossain kohtaa ne alkavat aiheuttamaan häiriötilanteita ja tuotantoseisakkeja.

Kenttäväylän toiminta on iso osa linjaston sujuvaa toimintaa ja sen takia siihen kuuluisi kiinnittää huomiota. Kenttäväylät eivät ole huoltovapaita ja niiden kunnonvalvonta ja ennakkohuolto tuovat pieniä lisäkustannuksia, mutta maksavat itsensä takaisin linjaston käyttöasteen parantuessa.

Kenttäväylissä olisi tärkeä mitata väylät säännöllisesti jolloin raporteista näkisi muutokset helposti ja nopeasti. Väylissä kiinni olevat laitteet saattavat olla jopa 10 vuotta vanhoja, jolloin niiden toimintavarmuus ei ole enää ennallaan.

LÄHTEET

Luvian Saha Oy. (2021). Elämme puusta vielä pitkään. Haettu 30.9.2021 osoitteesta <https://luviansaha.fi/meista/>

Luvian Saha Oy. (2021). Perehdytysaineisto 2021

Läntinen, K. & Kuisma, J. (2020). Saha Luvialla. Luvian Saha Oy

Pasto, J-J. (2020). Tukkilajittelijan toiminnan häiriöt Luvian sahalla. AMK-opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu. Haettu 21.12.2021 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/342463/Pasto_Jyri-Jaakko.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Setälä, E. (2009). Ennakkohuoltojen suunnittelu toiminnanohjausjärjestelmään. AMK-opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Haettu 4.2.2022 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/3636/Setala_Erkki.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Yrittäjät.fi www.sivut (2020). 108 yritystä nousi parhaaseen AAA-luokkaan. Haettu 16.1.2022 osoitteesta <https://www.yrittajat.fi/uutiset/108-yritysta-nousi-parhaaseen-aaa-luokkaan-katso-lista/>

Saaranen, J. (2012). Lkt arkki 2-linjan kenttäväylien ennakkohuollon kehittäminen. AMK-opinnäytetyö. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Haettu 19.12.2021 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/42308/Saaranen_Jori.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mustonen, J-P. (2011). Profibus-kenttäväylien testausympäristö ja mittauksien kehittäminen. AMK-opinnäytetyö. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Haettu 19.12.2021 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/33411/Mustonen_Juha-Pekka.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Takala, T (2011). Valio Oy:n rasvatehtaan väyläkartoitus. AMK-opinnäytetyö. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Haettu 18.12.2021 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/37559/Takala_Teemu.pdf?sequence=1

Paakkunainen, R., Valtonen, A., Vähämartti, P. (2007). Raportti. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Haettu 13.12.2021 osoitteesta http://www.xn--vhamartti-0zab.fi/fi-lut/koulu/metsatautom/profibus_raportti.pdf

Harjula, M. (2005). Profibus DP-kenttäväylän mittaaminen. AMK-opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu. Haettu 17.12.2021 osoitteesta <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/9888/TMP.objres.227.pdf?sequence=2>

Perälä, M. (2013). Profibus DP-harjoittelulaitteiston kehittäminen. AMK-opinnäytetyö. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Haettu 16.12.2021 osoitteesta <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/57821/opinnaytetyo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Oamk.fi www-sivut (2020). ABB:n TTT-käsikirja 2000–07. Haettu 14.12.2021 osoitteesta http://www.oamk.fi/~kurki/automaatiolabrat/TTT/05_0_Automaation%20tietoliikenne.pdf

Schneider Electric. (2021). Profibus DP/PA-Segment coupler and power supplies. Haettu 9.11.2021 osoitteesta <https://shop.exchange.se.com/en-US/apps/58417/profibus-dppa---segment-coupler-and-power-supplies>

Procentec. (2021). Proficaptain-Profibus DP master platform. Haettu 10.11.2021 osoitteesta <https://procentec.com/products/profitrace/toolkits/proficaptain-profibus-dp-master-platform/>

Harrico pte Oy. (2021). Profibus kenttäväylä-topologia. Haettu 17.11.2021 osoitteesta <https://www.harrico.fi/artikkelit/795-profibus-kenttaevaeylae-topologia-mil-tae-se-naeyttaeae>

Harrico pte Oy. (2021). Profibus kenttäväylä-miten väylän kunto selviää. Haettu 18.11.2021 osoitteesta <https://www.harrico.fi/artikkelit/829-profibus-kenttaevaeylae-miten-vaeylaen-kunto-selviaeae>

Wikipedia. (2021). Kenttäväylä. Haettu 17.11.2021 osoitteesta <https://fi.wikipedia.org/wiki/Kentt%C3%A4v%C3%A4yl%C3%A4>

9 JOHDANTO

Profitrace 2 analysaattorilla voidaan todeta Profibus DP- ja PA-väylien kuntoa. Sitä voidaan myös hyödyntää väylien huolto-, korjaus- ja suunnittelutöissä.

Käyttöohjeet ovat suunnattu sähköalan ammattihenkilölle, jolla on tietämystä kenttäväylistä. Ohje kertoo lyhyesti miten analysaattoria käytetään, miten se liitetään väylään ja miten yleisimpiä väylävikoja voidaan löytää analysaattoria apuna käyttäen.

10 ANALYSAATTORIN LIITTÄMINEN TIETOKONEESEEN JA VÄYLÄÄN / LAITTEEN KÄYTTÖÖNOTTO

1. Lataa ProfiTrace 2 ohjelma tietokoneelle joko latauslevyn avulla tai vaihtoehtoisesti Procentec sivuston kautta.
2. Yhdistä Proficore usb-kaapelilla tietokoneeseen. Yhdistä Proficore rs-485-kaapelin avulla logiikkaan.
3. Avaa Profitrace 2 ohjelma tietokoneella ja paina Init Proficore Ultra. Näin ohjelma tunnistaa onko laite kytketty USB porttiin, onko vaadittava lisenssi käytössä, onko ohjelma yhteydessä väylään ja lukee väylänopeuden.
4. Kun ohjelma on lukenut väylänopeuden, näyttää se väylässä kiinni olevat laitteet ja ohjelma on käyttövalmis.

11 KÄYTÖN ALOITTAMINEN

11.1 Ohjelman valikot

Ohjelmasta löytyy muutama päävalikko, jotka ovat Profitrace, Overview, ScopeWare, BarGraph ja Topology.

11.1.1 Profitrace välilehti

ProfiTrace-välilehden alta löytyvät LiveList, Messages, Station ja Data inspection. Näistä yleisin on LiveList sekä Messages, joiden avulla nähdään väylässä olevat laitteet sekä Master- ja Slave-laitteen välistä tiedonsiirtoa. LiveList välilehdellä eri värit kertovat laitteen diagnostiikkatietoja.

Vihreä: Laitteen kanssa datan vaihto onnistuu

Keltainen: Yhteys laitteeseen menetetty

Punainen: Parametrivirhe laitteessa

Purppura: Konfigurointivirhe laitteessa

Sanomakehyslaatikon sisällä näkyvät värit kertovat seuraavan:

Punainen: Master-laite

Sininen: Slave-laite

Harmaa: Osoitteessa ei ole havaittu laitetta.

Messages välilehdellä voidaan tallentaa master- ja slave-laitteiden välistä tiedonsiirtoa. Tämä välilehti on hyvä vikatilanteissa, koska sieltä näkee suoraan missä kohtaa tiedonsiirto katkeaa. Toiminnolla pystyy myös rajaamaan turhat viestit pois ja valitsemaan vain tietyt viestit näkymään.

11.1.2 Overview välilehti

Overview välilehti on nimensä mukaisesti yleiskatsaus datansiirtoon. Sieltä näkee Master- ja Slave-laitteiden määrän, paremetrivirheet ja konfigurointivirheet. Liikennevaloista selviää kuinka kauan laite on ollut yhteydessä sekä kauanko laite ei ole ollut yhteydessä väylään.

11.1.3 Scopeware välilehti

Scopeware välilehti toimii oskilloskooppina, josta nähdään laitteen signaali ja miten se käyttäytyy. Oskilloskoopin alapuolella nähdään väylässä aktiivisina olevat laitteet ja kaksoisklikkaamalla laitetta päästään kyseisen laitteen signaalia tarkastelemaan.

11.1.4 Bar graph välilehti

Bar graph välilehdeltä nähdään laitteiden jännitetasot. Toimintoa kannattaa käyttää ensimmäisenä, koska sieltä näkee helposti jos jonkin laitteen jännitetaso on joko liian suuri tai pieni. Näin pystymme heti keskittymään kyseiseen laitteeseen ja etsiä vikaa.

Ihanteellinen jännitetaso laitteelle on n. 5 V, mutta jännitetaso vaihtelee 3.5-6.5 V välillä, mikä luetaan vielä normaaliksi jännitteeksi.

11.1.5 Topology scan välilehti

Topology scan toiminnolla saadaan yleiskuva väylästä jossa analysaattori on kiinni. On tärkeää muistaa kiinnittää analysaattorin väylän ensimmäiseen tai viimeiseen laitteeseen, jotta topology scan antaa todenmukaisen kuvan väylästä. Toiminnolla näemme laitteiden sijainnit sekä laitteiden välisen kaapeloinnin pituuden mikäli se on yli metrin. Toimintoa voidaan käyttää Profibus DP-väylällä jonka nopeus on 500kbit/s tai 1,5Mbit/s. (Juha Pekka Mustonen ohjeet s. 52-62)

12 RAPORTOINTI

Mittaukset voidaan helposti dokumentoida automaattisen raportoinnin avulla. Raportointi saadaan painamalla Report-painiketta ja valitsemalla Generate Report, jolloin aukeaa print report välilehti. Täyttämällä tarvittavat tiedot ja valitsemalla tallennuspaikka, saadaan tulostettua väyläraportti pdf-muodossa.



ProfiTrace detailed network report

Powered by: **PROCENTEC**

1 General

Location: Luvian Saha Oy
Network name: Pinkkari 1/2
Measurement start time: Only available in Wizard measurement
Measurement duration: Only available in Wizard measurement
Project details summary:

None

(The text above is not defined by the end-customer)

2 Used tools

ProfiCore serial number: 0841406112
ProfiTrace version: V2.9.8

3 Network properties

Transmission speed: 1.5 Mbps
Number of Masters: 1
Number of slaves: 23
Cycle time: Min: 11.97 ms, Avg: 12.51 ms, Max: 13.06 ms

4 Conclusion

- No deviations found
 Deviations found

5 Remarks summary


None

Usage of this document is only permitted if the disclaimer on the last page has been accepted.

Name: Jaakko Lahdenkauppi
Company: SAMK
Signature: _____

29.3.2022 8.42

Page 1 / 50


**ProfiTrace detailed network
report**

6 Tested subjects:

6.1 Slaves that have been lost at least one time:	None <input checked="" type="checkbox"/>
6.2 Slaves that generated diagnostics while in data exchange:	None <input checked="" type="checkbox"/>
6.3 Devices that have caused illegal responses:	None <input checked="" type="checkbox"/>
6.4 Device found on reserved address 126:	None <input checked="" type="checkbox"/>
6.5 Slaves that caused retries:	None <input checked="" type="checkbox"/>
6.6 Slaves that caused syncs: <i>Some types of ABB DCS systems continuously send Sync messages. This does not influence the bus communication. These Syncs can be ignored.</i>	None <input checked="" type="checkbox"/>
6.7 Parameters have been sent to the following slaves:	None <input checked="" type="checkbox"/>

Usage of this document is only permitted if the disclaimer on the last page has been accepted.

Name: Jaakko Lahdenkauppi
 Company: SAMK
 Signature: _____









29.3.2022 8.42
 Page 2 / 50

**PROFI[®]
BUS** ProfiTrace detailed network
report

7 Live list

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
110	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	120	121	122	123	124	125	126			

Legend:

	No activity		No activity
	Device is in data exchange		Master station
	Device is lost		Slave station
	Device has a parameter error		
	Device has a configuration error		

Usage of this document is only permitted if the disclaimer on the last page has been accepted.

Name: Jaakko Lahdenkauppi
 Company: SAMK
 Signature: _____

29.3.2022 8.42
 Page 3 / 50



ProfiTrace detailed network report

8 Address list

Address	IdentNo	Manufacturer	Model name	GSD name
2	-	-	Master	-
3	-	-	Slave	-
4	-	-	Slave	-
5	-	-	Slave	-
6	-	-	Slave	-
7	-	-	Slave	-
8	-	-	Slave	-
9	-	-	Slave	-
10	-	-	Slave	-
11	-	-	Slave	-
12	-	-	Slave	-
13	-	-	Slave	-
14	-	-	Slave	-
15	-	-	Slave	-
16	-	-	Slave	-
17	-	-	Slave	-
18	-	-	Slave	-
19	-	-	Slave	-
20	-	-	Slave	-
21	-	-	Slave	-
22	-	-	Slave	-
23	-	-	Slave	-
24	-	-	Slave	-
25	-	-	Slave	-

Usage of this document is only permitted if the disclaimer on the last page has been accepted.

Name: Jaakko Lahdenkauppi

Company: SAMK

Signature: _____

29.3.2022 8.42

Page 4 / 50

9 Bar graph

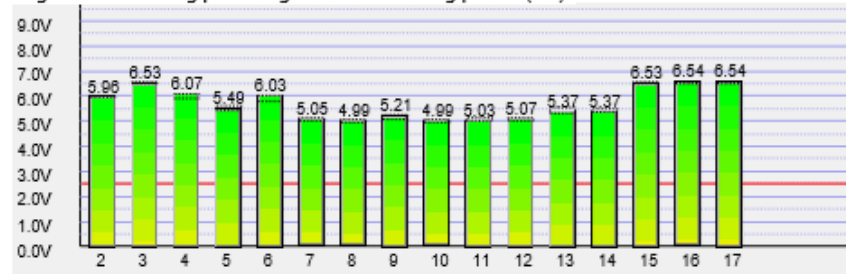
9.1 Segment (Segment 1)

Segment type: <not set>

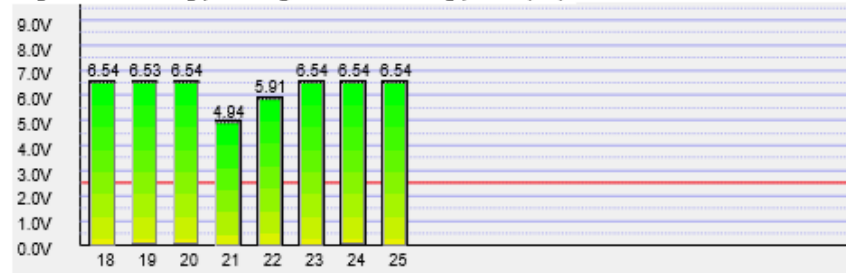
9.1.1 Measurement point (Measuring point 1)

AB Diff voltage

Segment / Measuring point: Segment 1 / Measuring point 1 (1/2):



Segment / Measuring point: Segment 1 / Measuring point 1 (2/2):



Usage of this document is only permitted if the disclaimer on the last page has been accepted.

Name: Jaakko Lahdenkauppi

Company: SAMK

Signature: _____

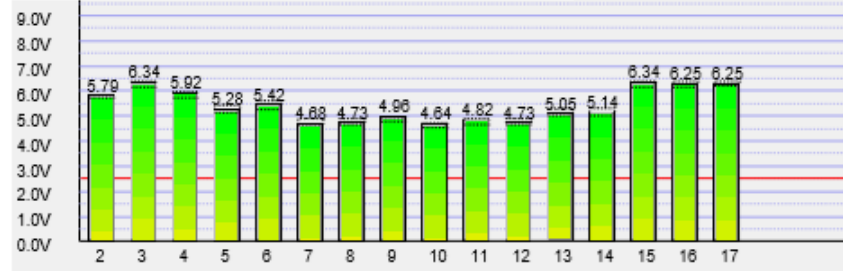
29.3.2022 8.42

Page 5 / 50

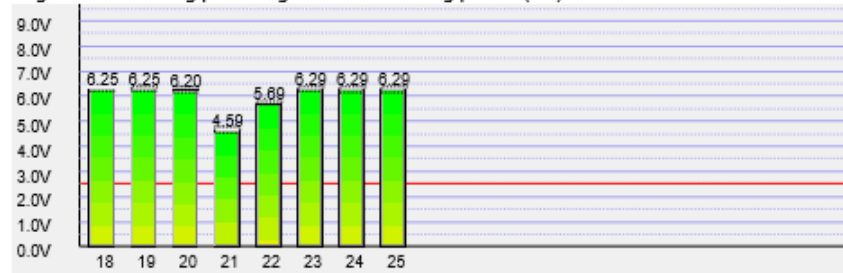
**PROFI[®]
BUS** ProfiTrace detailed network
report

AB Diff stable voltage

Segment / Measuring point: Segment 1 / Measuring point 1 (1/2):



Segment / Measuring point: Segment 1 / Measuring point 1 (2/2):



Usage of this document is only permitted if the disclaimer on the last page has been accepted.

Name: Jaakko Lahdenkauppi

Company: SAMK

Signature: _____

29.3.2022 8.42

Page 6 / 50



ProfiTrace detailed network report

10 Device details

10.1 Segment (Segment 1)

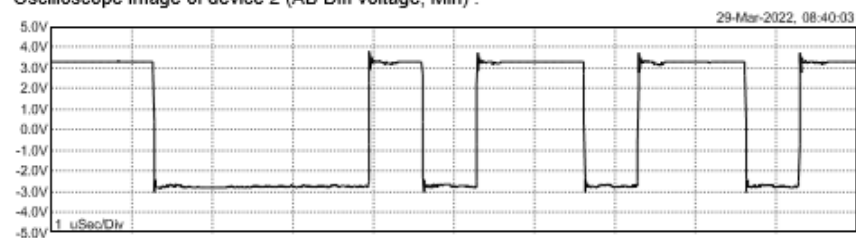
Segment type: <not set>

10.1.1 Measurement point (Measuring point 1)

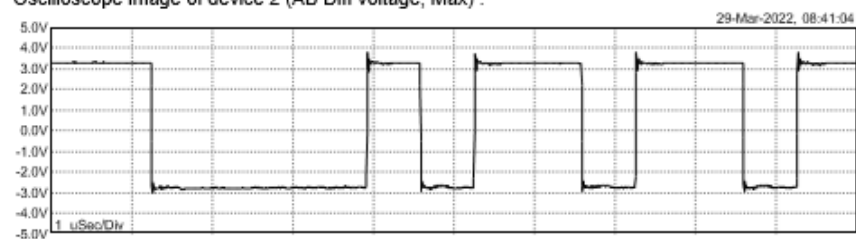
Segment / Measuring point: Segment 1 / Measuring point 1

Address: 2
 Device name: Master
 Device type: Master
 Channel: <not set>

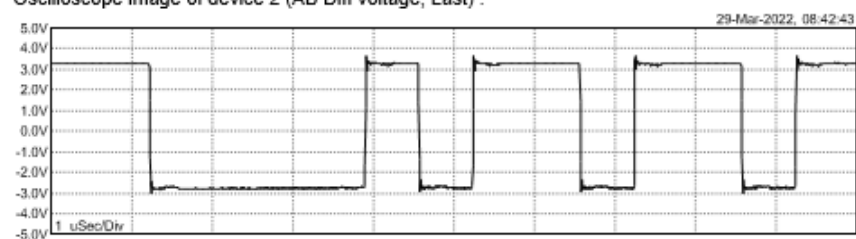
Oscilloscope image of device 2 (AB Diff voltage, Min) :



Oscilloscope image of device 2 (AB Diff voltage, Max) :



Oscilloscope image of device 2 (AB Diff voltage, Last) :



Usage of this document is only permitted if the disclaimer on the last page has been accepted.

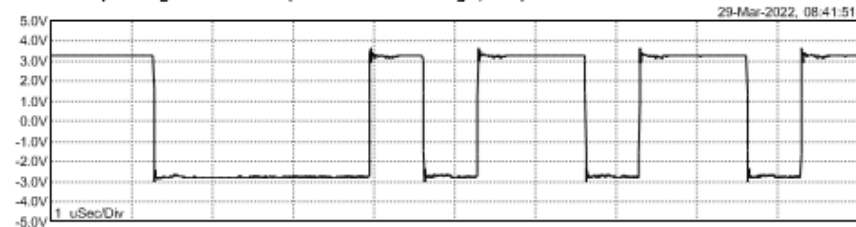
Name: Jaakko Lahdenkauppi
 Company: SAMK
 Signature: _____

29.3.2022 8.42

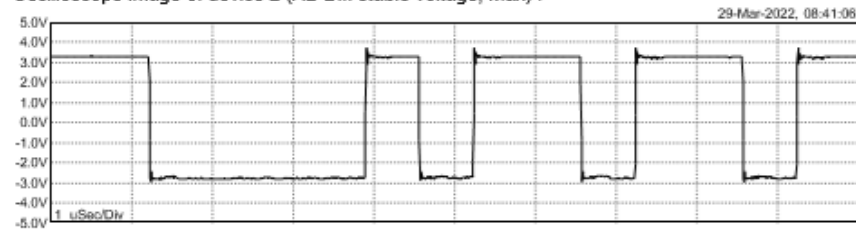
Page 7 / 50

**PROFI[®]
BUS** ProfiTrace detailed network report

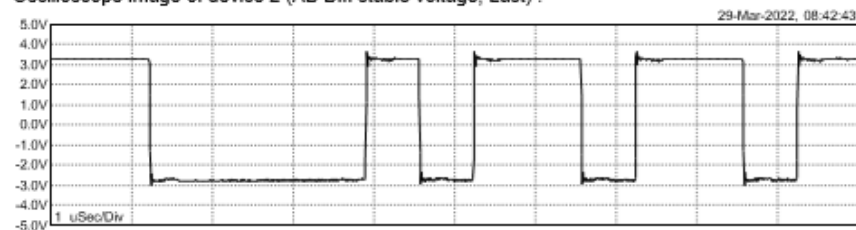
Oscilloscope image of device 2 (AB Diff stable voltage, Min) :



Oscilloscope image of device 2 (AB Diff stable voltage, Max) :



Oscilloscope image of device 2 (AB Diff stable voltage, Last) :



Address: 3
 Device name: Slave
 Device type: Slave
 Channel: <not set>

IdentNo: Not available
 Manufacturer: Not available
 Model name: Not available
 I/O length (bytes): 12 In, 4 Out
 Signal voltage: Min: 6.51 Volt, Max: 6.56 Volt, Last: 6.53 Volt
 Diag count while DX: 0
 Total retry count: 0
 Times lost: 0

Usage of this document is only permitted if the disclaimer on the last page has been accepted.

Name: Jaakko Lahdenkauppi

Company: SAMK

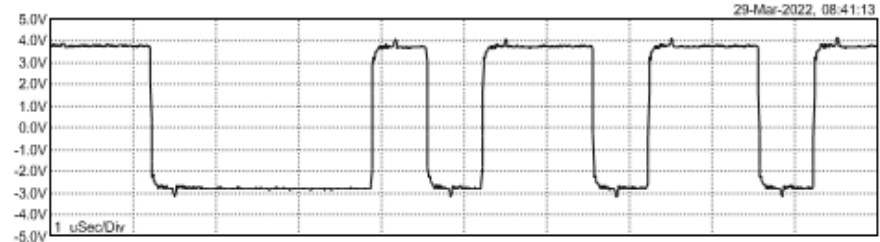
Signature:

29.3.2022 8.42

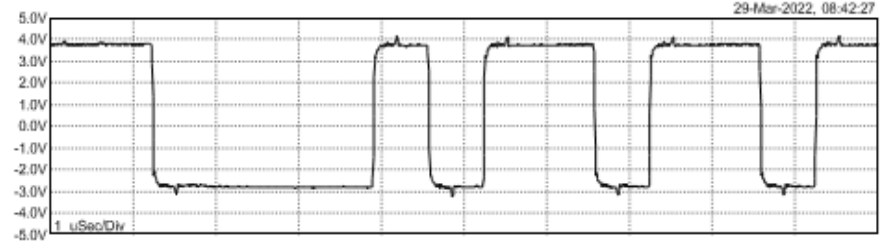
Page 8 / 50

**PROFI[®]
BUS** ProfiTrace detailed network report

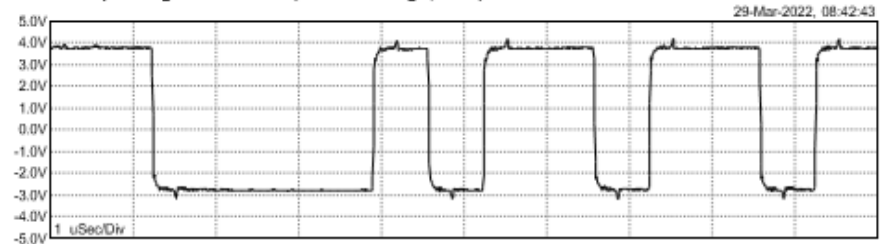
Oscilloscope image of device 3 (AB Diff voltage, Min) :



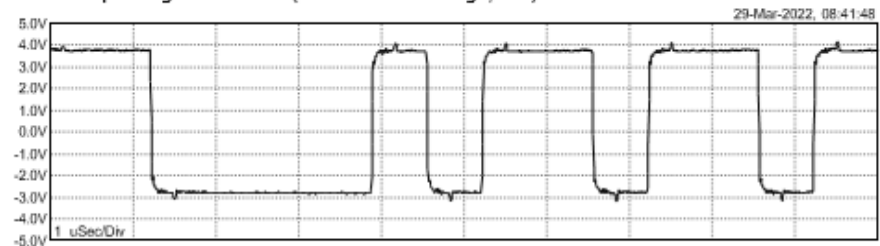
Oscilloscope image of device 3 (AB Diff voltage, Max) :



Oscilloscope image of device 3 (AB Diff voltage, Last) :



Oscilloscope image of device 3 (AB Diff stable voltage, Min) :



Usage of this document is only permitted if the disclaimer on the last page has been accepted.

Name: Jaakko Lahdenkauppi

Company: SAMK

Signature: _____

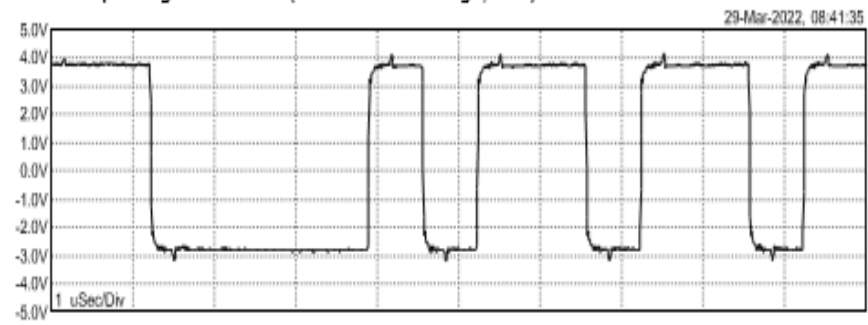
29.3.2022 8.42

Page 9 / 50



ProfiTrace detailed network report

Oscilloscope image of device 3 (AB Diff stable voltage, Max) :



Oscilloscope image of device 3 (AB Diff stable voltage, Last) :

