

Teemu Koivisto

TESTIPENKIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Sähkötekniikan koulutusohjelma

2012

TESTIPENKIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Koivisto, Teemu
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
syyskuu 2012
Ohjaaja: Tuomela, Jorma
Sivumäärä:
Liitteitä:

Asiasanat: asennustesteri, käyttöönottomittaus, sähköturvallisuus

Tämän opinnäytetyön aiheena oli suunnitella testipenkki Pori Energian asennustestien tarkastamista varten. Työhön sisältyi lisäksi laitteen rakentaminen, testaus ja käyttöönotto. Lisäksi testipenkille laadittiin käyttöohje.

PLANNING AND IMPLEMENTATION OF TESTBENCH

Koivisto Teemu

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical engineering

September 2012

Supervisor: Tuomela, Jorma

Number of pages:

Appendices:

Keywords: electrical installation tester, commissionings inspection, electrical safety

The purpose of this thesis was to design a test bench for electrical installation testers at Pori Energia ltd. Assembling, testing and implementation were also included to this thesis. Also a user guide was written.

SISÄLLYS

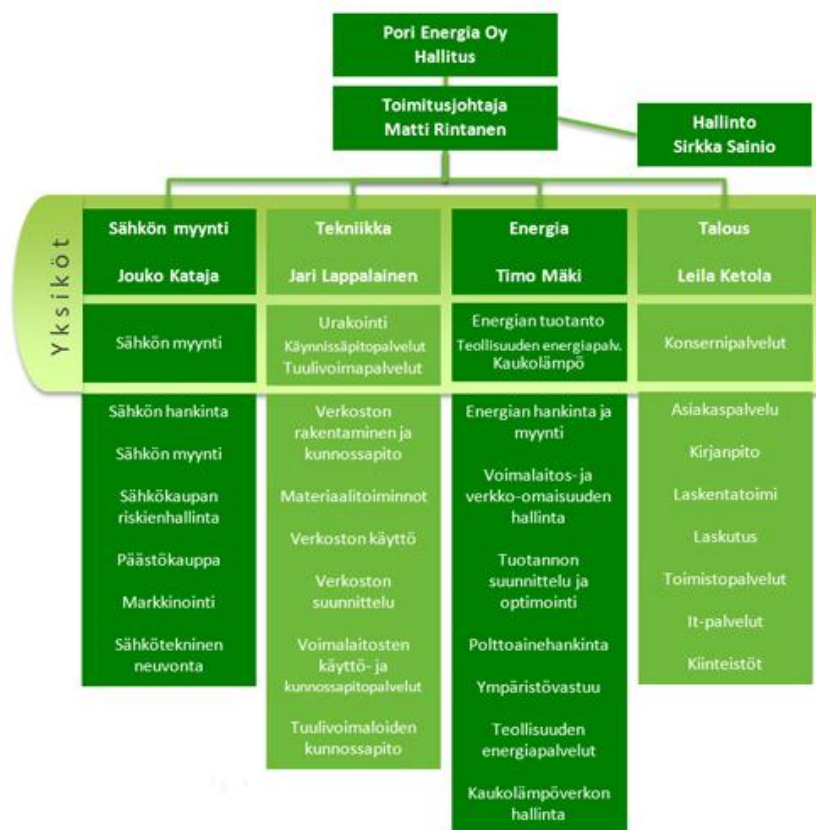
1	JOHDANTO.....	5
2	PORI ENERGIA OY.....	5
3	STANDARDIN SFS 6000-6-61 MUKAAN TEHTÄVÄT KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUKSET.....	6
3.1	Jännitteettömänä tehtävät mittaukset.....	6
3.1.1	Suojajohtimien jatkuvuus.....	7
3.1.2	Eristysresistanssi.....	8
3.2	Jännitteisenä tehtävät mittaukset.....	8
3.2.1	Syötön automaattinen poiskytkentä.....	9
3.2.2	Vikavirtapiirin impedanssi.....	9
3.2.3	Vikavirtasuojan toiminnan testaus.....	10
3.2.4	Kiertosuunnan tarkastus.....	10
4	TESTIPENKIN SIJAINNIN VALINTA JA SUUNNITTELU.....	11
4.1	Vaadittavat mittaukset.....	11
4.1.1	Vikavirtasuojaus.....	11
4.1.2	Suojajohtimen jatkuvuus.....	11
4.1.3	Oikosulkuvirta.....	12
4.1.4	Kiertosuunta.....	12
4.1.5	Eristysresistanssi.....	12
4.2	Kotelo.....	12
4.3	Piirikaavio.....	13
5	KOKOAMINEN.....	14
5.1	Suojaamattomat liittimet.....	14
5.2	Eristysresistanssin vastuksien valinta.....	15
6	KÄYTTÖÖNOTTO.....	16
7	YHTEENVETO.....	18
	LÄHTEET.....	19
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämä työ käsittelee asennustesterin testipenkin suunnittelua ja asennustestauksen mittausperiaatteita. Tavoitteena oli rakentaa testauspiste, jossa Pori Energian asennustesterit voisi helposti ja nopeasti saada tarkistettua. Testauspisteessä tulisi saada testattua asennustesterin toiminnot, joita tarvitaan sähkölaitteistojen tarkastuksessa.

2 PORI ENERGIA OY

Pori Energia Oy:n merkittävimpiä tuotteita ovat sähkö, kaukolämpö, teollisuuden energiapalvelut, sekä urakointi- ja kunnossapitopalvelut, joiden jakautuminen eri yksiköihin näkyy kuvassa 1. Pori Energia vastaa myös tytäryhtiöidensä kautta sähkön siirrosta ja jakelusta Porin alueella, sekä energiapalveluiden tarjoamisesta teollisuusasiakkaille. Tytäryhtiöiden organisaatiokaaviot näkyvät kuvassa 2.



Kuva 1. Pori Energia Oy:n organisaatiokaavio



Kuva 2. Pori Energia Oy:n tytäryhtiöt

3 STANDARDIN SFS 6000-6-61 MUKAAN TEHTÄVÄT KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUKSET

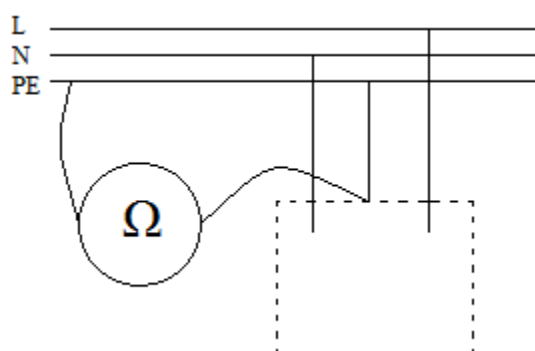
3.1 Jännitteettömänä tehtävät mittaukset

Jännitteettömänä tehtävät mittaukset tulee suorittaa ennen jännitteen ensikytkentää, jotta varmistetaan sähkölaitteiston riittävä turvallisuus.

3.1.1 Suojajohtimien jatkuvuus

Suojajohtimen jatkuvuuden mittaus tulee suorittaa jokaisen laitteen ja pistorasian kohdalta kuvan 3 mukaisella mittauksella, jolloin käy ilmi suojajohtimen jatkuvuus joka pisteessä, sekä mahdolliset virhekytkennät. Kuparijohdoilla mitattaessa resistanssi on yleisemmin alle 2Ω , epätavallisen pitkällä johdinpituuksilla arvo voi olla yli tuon arvon. Taulukossa 1 näkyy yleisimpien johdinmateriaalien resistanssiarvoja.

TN-S-järjestelmissä tulee nolla- ja suojamaadoitusjohtimen yhdistysjohto irrottaa ennen jatkuvuusmittauksia.



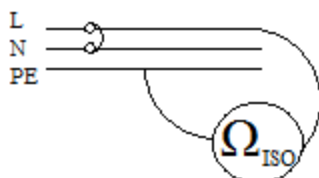
Kuva 3. Suojajohtimen jatkuvuuden mittauskytkentä

Taulukko 1. Kupari- ja alumiinijohtimien resistanssiarvoja.

Johdin- poikki- pinta-ala mm ²	Kuparijohdin		Alumiinijohdin	
	Resistanssi metriä kohti Ω	Resistanssi 100 metriä kohti / Ω	Resistanssi metriä kohti Ω	Resistanssi 100 metriä kohti / Ω
1,5	0,0115	1,15	–	–
2,5	0,0069	0,69	–	–
4	0,0043	0,43	–	–
6	0,0029	0,29	–	–
10	0,0017	0,17	–	–
16	0,0011	0,11	0,0018	0,18
21	0,0008	0,08	–	–
25	0,0007	0,07	0,0011	0,11
35	0,0005	0,05	0,0008	0,08
41	0,0004	0,04	–	–
50	0,00035	0,035	0,0006	0,06
57	0,0003	0,03	–	–
70	0,00025	0,025	0,0004	0,04
95	–	–	0,0003	0,03
120	–	–	0,00024	0,024
150	–	–	0,00019	0,019
185	–	–	0,00015	0,015

3.1.2 Eristysresistanssi

Eristysresistanssin mittaus suoritetaan jokaisen jännitteisen johtimen ja maan väliltä kuvan 4 osoittamalla tavalla. Nollajohdin luetaan jännitteiseksi johtimeksi TN-S-järjestelmässä. Mittausta suorittaessa nollajohdin ja äärijohtimet voidaan kytkeä yhteen, jolloin voi yksikin mittaussuunnitelma riittää.



Kuva 4. Eristysresistanssin mittauskytkentä

Taulukko 2. Eristysresistanssin pienimmät sallitut arvot.

Virtapiirin nimellisjännite V	Koejännite (tasajännite) V	Eristysresistanssi MΩ
SELV ja PELV	250	≥ 0,5
Enintään 500 V, edellä olevaa kohtaa lukuun ottamatta	500	≥ 1,0
Yli 500 V	1 000	≥ 1,0

Jos mittauksien eristysresistanssien tulokset ovat alle taulukossa 2 ilmoitettujen arvojen, tulee tehdä mittauksia pienemmällä ryhmällä kunnes saavutetaan ilmoitettu minimiarvo. Ryhmän koko ei kuitenkaan saa olla pienempi kuin yksittäinen ryhmäjohtotaso. Mahdollinen vika on korjattava ennen jännitteen kytkemistä.

3.2 Jännitteisenä tehtävät mittaukset

Jännitteisenä tehtävät mittaukset suoritetaan ennen laitteiston käyttöönottoa syötön ollessa kytkettynä.

3.2.1 Syötön automaattinen poiskytkentä

Yleisemmin automaattinen poiskytkentä tarkastetaan suorittamalla vikavirtapiirin impedanssin mittaus, jonka perusteella voidaan laskea oikosulkuvirta. Laskettua oikosulkuvirran arvoa verrataan suojalaitteiden taulukkoarvoihin.

3.2.2 Vikavirtapiirin impedanssi

Impedanssin mittaus tulee suorittaa jokaisesta keskuksista. Näissä suoritetaan muutama mittaus, yleisemmin pisteistä, joissa todennäköisimmin alhaisin impedanssi, eli pisteet, joissa on pitkät ryhmäjohdot ja/tai pieni pinta-alaiset johtimet. Harvinaisemmissa tapauksissa voidaan mahdollisesti joutua tekemään mittaukset jokaisesta sulakekoosta ja -tyypistä, sekä johdinpinta-alasta ja -tyypistä. Nämä mittaukset tarvitsee suorittaa vain, ellei nopeasta poiskytkennästä voida muuten varmistua. Taulukoissa 3 ja 4 näkyvät Gg-sulakkeiden ja johdonsuojakatkaisijoiden toimintavirtoja, sekä vaadittuja mittausarvoja.

Taulukko 3. Gg-sulakkeiden toimintavirrat ja vaaditut mittausarvot.

Nimellisvirta	gG-sulake 0,4 s	Vaadittu mitattu arvo	gG-sulake 5,0 s	Vaadittu mitattu arvo
A	A	A	A	A
2	16	20	9	11,3
4	32	40	18	22,5
6	46,5	58,2	28	35
10	85	102,5	46,5	58,2
16	110	137,5	65	81,3
20	145	181,3	85	106,3
25	180	225	110	137,5
32	270	337,5	150	187,5
35	287	359	165	206,3
40	315	393,8	190	237,5
50	470	587,5	250	312,5
63	550	687,5	320	400
80	840	1050	425	531,3
100	1000	1250	580	725
125	1450	1812,5	715	893,8
160	1600	2000	950	1187,5
200	2100	2625	1250	1562,5
250	2800	3500	1650	2062,5
315	3700	4625	2200	2750
400	4800	6000	2840	3550
500	6400	8000	3800	4750
630	8500	10625	5100	6375

Taulukko 4. Johdonsuojakatkaisijoiden pienimmät toimintavirrat, sekä vaaditut mittauservot.

Nimellis- virta	B-tyyppi 0,4 s ja 5,0 s	Vaadittu mitattu arvo	C-tyyppi 0,4 s ja 5,0 s	Vaadittu mitattu arvo	K ja G- tyypit 0,4 s ja 5,0 s	Vaadittu mitattu arvo	D-tyyppi 0,4 s ja 5,0 s	Vaadittu mitattu arvo
A	A	A	A	A	A	A	A	A
6	30	37,5	60	75	84	105	120	150
10	50	62,5	100	125	140	175	200	250
16	80	100	160	200	224	280	320	400
20	100	125	200	250	280	350	400	500
25	125	156,3	250	312,5	350	437,5	500	625
32	160	200	320	400	448	560	640	800
50	250	312,5	500	625	700	875	1000	1250
63	315	393,8	630	787,5	882	1102,5	1260	1575
80	400	500	800	1000	1120	1400	1600	2000
125	625	781,3	1250	1562,5	1750	2187,5	2500	3125

3.2.3 Vikavirtasuojan toiminnan testaus

Vikavirtasuojan tarkastukseen kuuluu testipainikkeen toiminnan tarkastus, sekä että jokainen laite toimii nimellisellä toimintavirrallaan.

Vikavirtasuojan poiskytkentäaika tulee mitata aina, kun se on ollut aikaisemmin käytössä, sekä käytettäessä vikavirtasuojaa vika- ja lisäsuojauksessa.

Lisämittaus joka olisi käytännöllistä suorittaa, on vikavirtasuojan jälkeisen nollan erossa pysyminen toisista nollapiireistä, jolloin voidaan estää laitteen välitön laukeaminen piiriä käyttöönotettaessa. Toinen lisämittaus jonka suorittaminen olisi järkevää on ramppitesti. Ramppitestin avulla saadaan selville vikavirtasuojan tarkka laukaisuvirta, sekä päästään selvyYTEEN että laite ei ole liian herkkätoiminen. Laitestandardin mukaan toimintavirta tulee olla 0,5-1-kertainen nimellisvirrasta.

3.2.4 Kiertosuunnan tarkastus

Kiertosuunnan säilyvyys on tarkastettava monivaiheisista piireistä, mikä tarkoittaa että se on tarkastettava myös keskuksista, vaikka niistä ei lähtisi yhtään monivaiheista ryhmäjohtoa.

4 TESTIPENKIN SIJAINNIN VALINTA JA SUUNNITTELU

Sijoituspaikkavaihtoehtoina testipenkille olivat Pori Energian ja Satakunnan ammattikorkeakoulun tilat.

Kummassakin sijoituspaikassa verkon oikosulkuimpedanssin muutokset ovat periaatteessa yhtäläiset, joten kyseinen muuttuja ei ole merkityksellinen sijainnin valinnan peruste. Muiden mittapisteiden tulokset taasen eivät ole käyttökohteesta riippuvaisia.

Testipenkin sijoittaminen Pori Energia Oy:n tiloihin on käytännössä parempi ratkaisu, koska silloin testipenkki on lähempänä loppukäyttäjiä eli asentajia jolloin sen säännöllinen käyttäminen on helpompaa ja nopeampaa.

Eri valintaperusteiden tutkimisen jälkeen testipenkki päätettiin sijoittaa Pori Energia Oy:n tiloihin.

4.1 Vaadittavat mittaukset

Testipenkin suunnittelu aloitettiin listaamalla mittaukset, jotka suoritetaan käyttöönottotarkastuksien yhteydessä ja voidaan toteuttaa testipenkissä: vikavirtasuojaus, suojajohtimen jatkuvuus, oikosulkuvirta, kierto-suunta, sekä eristysresistanssi.

4.1.1 Vikavirtasuojaus

Vikavirtasuojauksen testipiiriin vaadittavat komponentit olivat: johdonsuojakatkaisija, vikavirtasuojaja ja pistorasia.

4.1.2 Suojajohtimen jatkuvuus

Suojajohtimen jatkuvuuden testipiiriin vaadittavat komponentit olivat: pistorasia, naparuuvi ja vastus. Vastuksen kooksi valittiin käyttöönottomittauksissa hyväksyttävä 1Ω arvo.

4.1.3 Oikosulkuvirta

Oikosulkuvirtamittauksen testipiiriin vaadittavat komponentit olivat: johdonsuojakatkasija ja kolme naparuuvia.

4.1.4 Kiertosuunta

Kiertosuuntamittauksen testipiiriin vaadittavat komponentit olivat: Kolmivaihejohdonsuojakatkaisija, -vikavirtasuojaja ja -pistorasia.

4.1.5 Eristysresistanssi

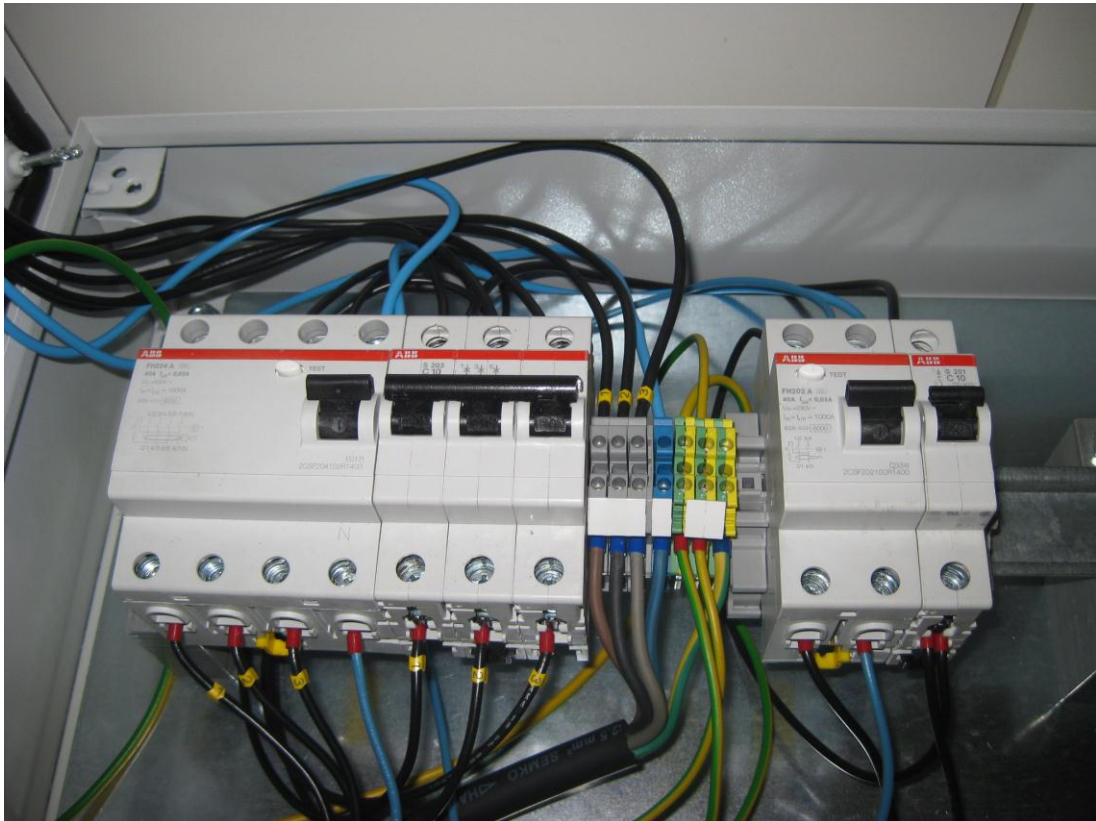
Eristysresistanssin mittauspisteeseen asennettiin kaksiasentoinen vaihtokytkin josta voi valita 0,5 MΩ tai 1 MΩ vastuksen, jotta mittalaitteen tarkkuuden pystyy varmistamaan paremmin, laiterajapintana toimivat kaksi naparuuvia. Vastuksien tehonkestovaatimus laskettiin taulukon 5 osoittamalla tavalla 500V mittauksen mukaan.

Taulukko 5. Eristysresistanssimittauksen vastuksien tehonkeston laskenta

Vastus	Vaadittu tehonkesto
0,5 MΩ	$P = \frac{U^2}{R} = \frac{500V^2}{0,5\Omega \cdot 10^6} = 0,5 W$
1 MΩ	$P = \frac{U^2}{R} = \frac{500V^2}{1\Omega \cdot 10^6} = 0,25 W$

4.2 Kotelo

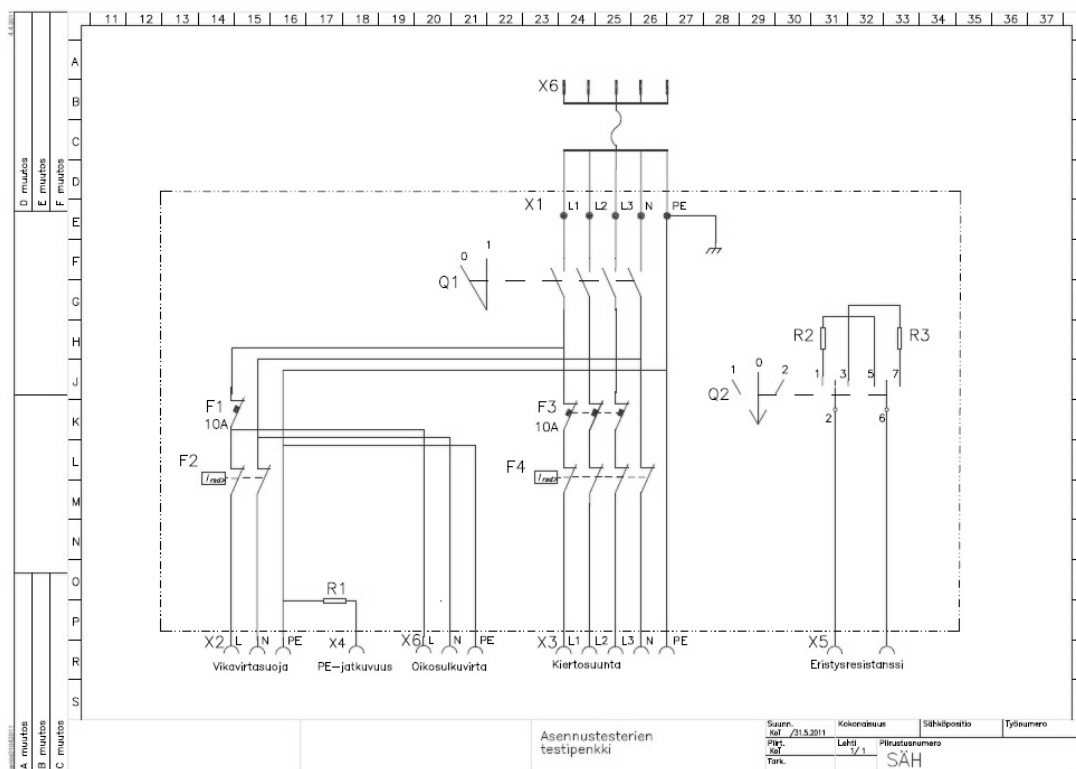
Testipenkin huollon ja avaamisen helpottamiseksi koteloon valittiin irrotettava kansi ja kanteen kiinnittämisen sijaan johdonsuojakatkaisijat ja vikavirtasuojat kiinnitettiin pohjasta korotettuun kiskoon kuvan 6 osoittamalla tavalla.



Kuva 6. Johdonsuojakatkaisijoiden ja vikavirtasuojien asennustapa

4.3 Piirikaavio

Piirikaavion suunnittelu aloitettiin listaamalla eri mittausten vaatimat komponentit. Seuraavaksi katsottiin mitkä mittaukset voisivat käyttää yhteisiä komponentteja yksinkertaisemman kokonaisuuden saavuttamiseksi. Valmis piirikaavio hyväksyttiin Pori Energia Oy:ssä. Kuvassa 7 näkyy valmis testipenkin piirikaavio.



Kuva 7. Testipenkin piirikaavio

5 KOKOAMINEN

Komponenttien sijoittelussa tärkeintä oli saada testipenkistä selkeä, sekä käytetyn tilan suhteen kompakti, kuitenkin vaikeuttamatta merkittävästi testipenkin huoltotoimenpiteitä.

5.1 Suojaamattomat liittimet

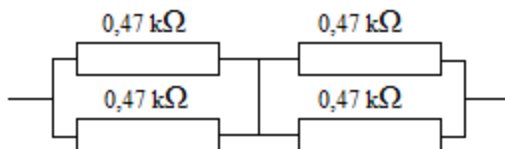
Suojajohtimen jatkuvuuden ja eristysresistanssin mittauspisteisiin asennettiin hauenleuille sopivat liittimet tilaajan pyynnöstä. Ongelmaksi muodostui löytää liittimet, joihin saisi hauenleuat kiinni ja olisivat myös eristetty rungosta. Ratkaisuksi ongelmaan otettiin banaaniliittimille tarkoitettu naparuuvi, joka asennettiin kuvan 8 osoittamalla tavalla.



Kuva 8. Eristysresistanssin mittauspiste

5.2 Eristysresistanssin vastuksien valinta

Koska vastukset, joiden resistanssi on $0,5\text{M}\Omega$ sekä tehonkesto $0,5\text{W}$ olivat epäkäytännöllisen kokoisia, niin sellaisen tilalla käytettiin yhteensä neljää $0,47\text{M}\Omega$ vastusta, jotka kytkettiin kuvan 9 osoittamalla tavalla.



Kuva 9. Eristysresistanssin mittapisteen vastuksien kytkentätapa



Kuva 10. Valmis testipenkki

6 KÄYTTÖÖNOTTO

Testipenkin käyttöönottomittaukset suoritettiin kalibroidulla asennustesterillä laitteen sijoituspaikalla Pori Energia Oy:n tiloissa. Käyttöönottomittauksien tulokset näkyvät taulukossa 6.

Taulukko 6. Käyttöönottomittaukset

Mittaus	Mittaustulos	Pvm	Mittaaja
Vikavirtasuojaus			
- virta	18,9mA	16.06.2011	M. Holopainen
	19,5mA		
- aika	44ms		
	44ms		
Oikosulkuvirta			
- virta	338A	16.06.2011	M. Holopainen
	328A		
- impedanssi	0,68Ω		
	0,70Ω		
Eristysvastus			
- 1MΩ	1MΩ	16.06.2011	M. Holopainen
	1MΩ		
- 0,47MΩ	0,47MΩ		
	0,47MΩ		
Suojajohdinpiiri			
- 1Ω	1Ω	16.06.2011	M. Holopainen
	1Ω		
Kiertosuunta			
	123	16.06.2011	M. Holopainen

Käytetty mittalaite	
Valmistaja	Gossen metrawatt
Malli	Profitest 0100 S II

Käyttöönoton yhteydessä huomattiin jännitemittarin tarve, joten sellainen lisättiin kuvan 11 osoittamalla tavalla testipenkkiin.



Kuva 11. Testipenkki jälkiasennetun jännitemittarin kanssa

7 YHTEENVETO

Suojajohtimen jatkuvuusmittauksen kohdalla olisi mahdollisesti voinut käyttää kahta erikokoista vastusta kuten eristysresistanssin kanssa. Toisen käytettävän vastuksen koko voisi olla $0,5\Omega$

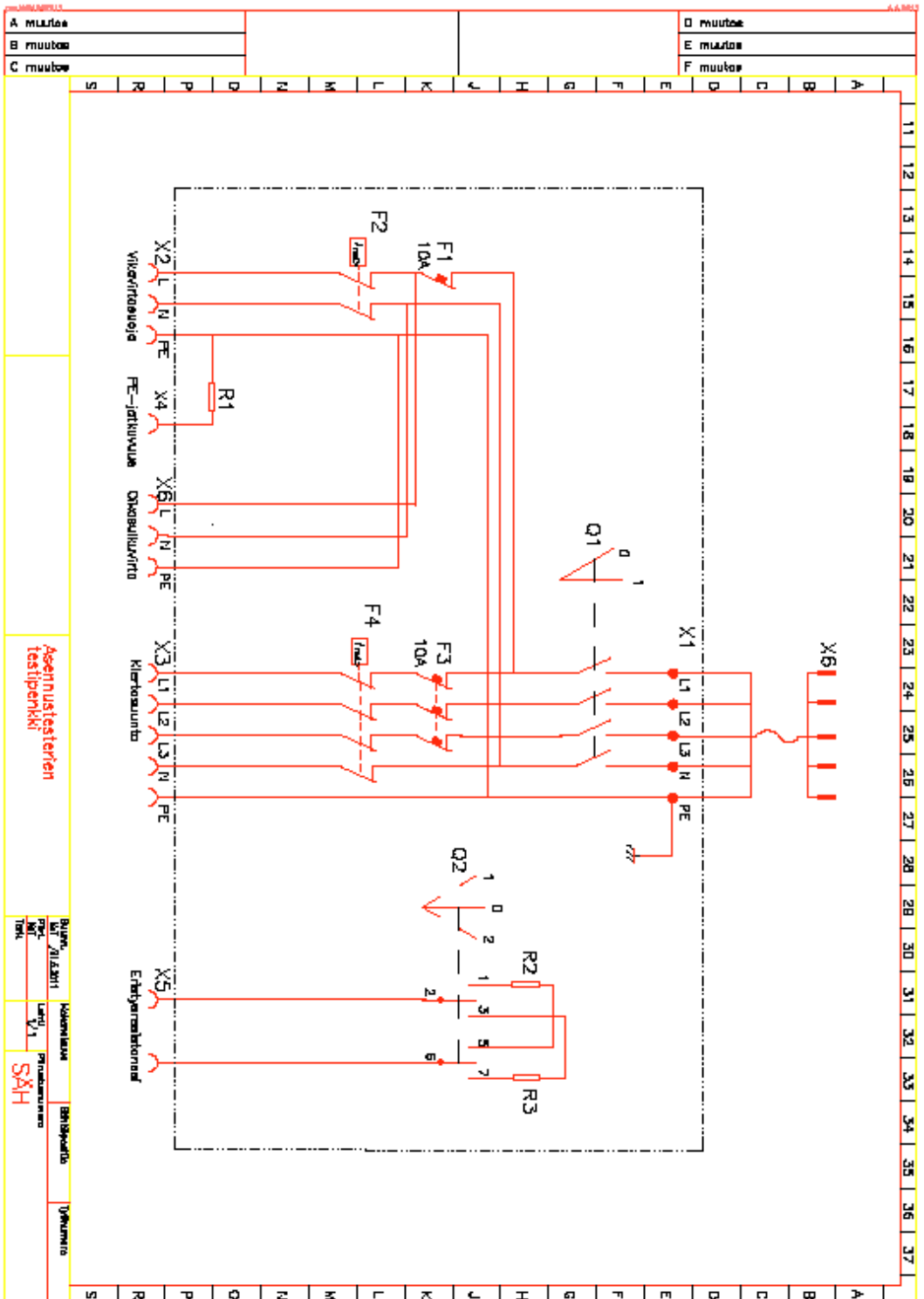
LÄHTEET

Pori Energian internet sivut www.porienergia.fi

Rakennusten sähköasennusten tarkastukset, ST-käsikirja 33

Kiinteistöjen sähköasennusten käyttöönottotarkastukset ISBN 952-5382-99-0

SFS-käsikirja 600 ISBN 978-952-5650-43-3



ASENNUSTESTERIEN TESTIPENKIN
KÄYTTÖOHJEET

Ohjeen laati: Teemu Koivisto 10.6.2011
Ohjeen hyväksyi: Matti Holopainen 16.6.2011

SISÄLLYSLUETTELO

1 Jännitteettömänä suoritettavat mittaukset	3
1.1 Maadoituksen jatkuvuus	3
1.2 Eristysresistanssi.....	4
2 Jännitteisenä suoritettavat mittaukset.....	5
2.1 Oikosulkuvirta	5
2.2 Vikavirtasuoja	6
2.3 Pyörimissuunta	7
Liitteet	
Mittauskytkennät.....	8
Piirikaavio.....	9
Osaluettelo.....	10

MITTAUKSET

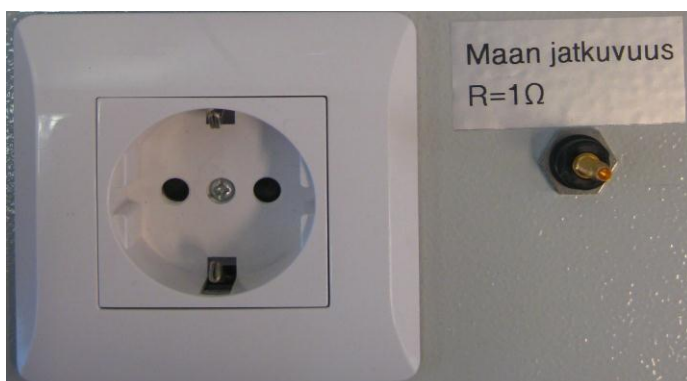
1 Jännitteettömänä suoritettavat mittaukset

1.1 Maadoituksen jatkuvuus

Ennen mittausta suoritettavat toimenpiteet:

- Suorita mittajohtimien ja liittimien aiheuttaman resistanssin ”nollaus” taikka kirjoita muistiin kyseinen arvo, jotta se voidaan ottaa huomioon mittaustuloksia tarkasteltaessa.

Maadoituksen jatkuvuusmittaus suoritetaan sukopistorasian ja sen viereisen mittauspisteen väliltä. Suojakoskettimen ja mittauspisteen välinen resistanssi tulisi näkyä 1Ω (Ohm) suuruisena.



Miksi mittaus suoritetaan?

Jatkuvuusmittauksen tarkoituksena on tuoda esille mahdolliset kaapelirikot, virhekytkennät yms.

1.2 Eristysresistanssi

Eristysresistanssin mittaus suoritetaan **500VDC jännitteellä** eristysresistanssille merkityistä mittauspisteistä.

Mittaa ensin eristysresistanssi kytkimen ollessa asennossa 1, mittaustuloksen tulisi näyttää arvoa **0,47M Ω** .

Sen jälkeen suorita mittaus kytkimen ollessa asennossa 2, jolloin mittaustuloksen tulisi näyttää arvoa **1M Ω**

HUOM! Älä käytä yli 500VDC mittaussännitettä joka voi aiheuttaa testilaitteen mahdollisen vikaantumisen.



Miksi mittaus suoritetaan?

Eristysresistanssimittauksen tarkoituksena on saattaa esille mahdolliset laiteviat, kytkentävirheet, kaapelirikot yms.

2 Jännitteisenä suoritettavat mittaukset

2.1 Oikosulkuvirta

Suorita oikosulkuvirran sekä -impedanssin mittaus kuvassa näkyvistä liittimistä ja merkitse saadut tulokset mittausraporttiin.



Miksi mittaus suoritetaan?

Mittauksella varmistetaan, että virtapiirissä on riittävän pieni oikosulkuimpedanssi/suuri oikosulkuvirta jolloin vian sattuessa johdonsuojakatkaisija toimii oikein.

2.2 Vikavirtasuoja

Suorita vikavirtasuojan toiminnan tarkastus sekä toimintanopeuden mittausta kuvassa näkyvästä pistorasiasta ja merkitse tulokset mittausraporttiin.



Miksi mittaus suoritetaan?

Mittauksella varmistetaan että vikavirtasuoja toimii oikealla virta-arvolla jolloin ei tule turhia katkoja, mutta suojalaite toimii kuitenkin turvallisesti.

2.3 Pyörimissuunta

Suorita kiertosuunnan tarkastus kuvassa näkyvästä pistorasiasta ja merkitse raporttiin mittarin tuloksen oikeellisuus.



Miksi mittaus suoritetaan?

Kiertosuunnan tarkastus suoritetaan, jotta pystytään säilyttämään sama kiertosuunta kaikissa pisteissä.

OSALUETTELO

Laitetunnus	Kpl	Valmistaja	Valmistajan ID	Sähkönumero	Lisätiedot
Q1	1	ABB	OT16FT4N2	36 014 27	4-napainen kuormakytkin
	1	ABB	OHBS3PH	36 619 16	Kuormakytkimen väännin
Q2	1	ABB	OMU2PB	36 500 62	1-0-2 kytkin
P1	1	Frer	D76EAG		0-600VAC jännitemittari, digitaalinen
F1	1	ABB	S201-C10	32 104 10	10A C-tyyppin 1~ johdon-suojakatkaisija
F2	1	ABB	F202 AC-25/0.03	32 595 12	30mA 1~ vikavirtasuoja
F3	1	ABB	S203-C10	32 106 10	10A C-tyyppin 3~ johdon-suojakatkaisija
F4	1	ABB	F204 AC-25/0.03	32 595 84	30mA 3~ vikavirtasuoja
Kotelo	1	Rittal	1537.510		Kotelo KL 500x300x120
Asennuslevy	1	Rittal	1569.700		
Seinäkiinnike	4	Rittal	2508.010		
X4, X5	3	Multi-contact	23.3020-21		Naparuuvi, musta
X6	1	Multi-contact	66.9684-23		Naparuuvi, sininen
X6	1	Multi-contact	66.9684-21		Naparuuvi, musta
X6	1	Multi-contact	66.9684-25		Naparuuvi, vihreä