

Lokmis

Matavimo prietaisai ir įranga

"LOKMIS" UAB
Naugarduko 68B,
200 Vilnius, Lietuva
Tel.: (+5) 2151895,
Fax: (+5) 2151746
e-mail: office@lokmis.lt
<http://www.lokmis.lt>

PAŽEIDIMO VIETOS NUSTATYMO TILTAS **EFL 10** **(ELEKTRONIKA, Vengrija)**

Vartotojo vadovas

TURINYS

1 ĮVADAS	1-1
1.1 Naudojimas, paskirtis	1-1
1.2 Veikimo principas	1-2
2 TECHNINIAI DUOMENYS	2-1
3 INFORMACIJA UŽSAKYMUI	3-1
4 JUNGČIŲ, KLAVIATŪROS IR ŠVIESOS DIODŲ FUNKCIJOS	4-1
4.1 Jungtys	4-1
4.2 Klaviatūra	4-1
4.3 Šviesos diodai	4-3
5 PASIRUOŠIMAS DARBUI	5-1
5.1 Prietaiso paruošimas darbui	5-1
5.2 Matuojamojo kabelio prijungimas	5-1
5.3 Bendrosios taisyklės	5-2
5.4 Pagalbos sistema HELP	5-3
5.5 Kabelio struktūrų apžvalga	5-3
6 EKSPLOATACIJOS INSTRUKCIJA	6-1
6.1 Kilpos varžos matavimas	6-1
6.1.1 2-laidis režimas (2-WIRE)	6-1
6.1.2 3-laidis režimas (3-WIRE)	6-2
6.1.3 4-laidis režimas (4-WIRE)	6-2
6.1.4 Trumpo jungimo režimas	6-3
6.1.5 Matavimo laidų kalibravimas	6-4
6.2 Varžos skirtumo matavimas	6-4
6.3 Izoliacijos varžos matavimas	6-5
6.3.1 2- laidis režimas (2-WIRE)	6-5
6.3.2 Režimas: 2 laidininkai + įžeminimas (2-WIRE & GND)	6-6
6.3.3 4- laidis režimas (4-WIRE)	6-6
6.4 Talpumo matavimas	6-7
6.4.1 2- laidis režimas (2-WIRE)	6-7
6.4.2 Režimas: 2 laidininkai + įžeminimas (2-WIRE & GND)	6-8
6.4.3 Režimas: 2 poros iš ketverto	6-8
6.4.4 Informacija apie kabelio struktūrą	6-9
6.5 Pažeidimo vietos nustatymas	6-10
6.5.1 Murėjaus metodas	6-11
6.5.2 3-taškis metodas (3-POINT)	6-12
6.5.3 Hektoro (Kupfmüllerio) metodas	6-12
6.5.4 2-porų metodas (2-PAIR)	6-13
6.6 Trūkio vietos nustatymas	6-14
6.6.1 Trūkis be nuotėkio	6-14
6.6.2 Trūkis su nuotėkiu	6-15
6.7 Porų apsikeitimo vietos nustatymas	6-16
6.7.1 Paprastas porų apsikeitimas	6-16
6.7.2 Dvigubas porų apsikeitimas	6-16
6.8 Įtampos matavimas	6-18
7 KABELIŲ TIPŲ PARAMETRAI	7-1
7.1 Standartiniai variniai (Cu) ir aliuminio (Al) kabeliai	7-2
7.2 Vartotojo nustatomi kabeliai	7-2
7.3 Kabelis pagal nutylėjimą	7-4
7.4 Daugiasekcijinis kabelis	7-4
7.5 Pupinizuotas kabelis	7-5
8 KABELIO MATMENYS, TEMPERATŪRA IR ILGIS	8-1

8.1 Kabelio charakteristikų nustatymas	8-1
8.2 Kabelio temperatūros nustatymas	8-1
8.3 Kabelio temperatūros nustatymas pagal nutylėjimą	8-2
8.4 Kabelio temperatūros matavimas	8-2
8.5 Kabelio ilgio nustatymas	8-3
9 SAUGOJIMO, IŠŠAUKIMO, SPAUSDINIMO, PERDAVIMO IR DATOS-LAIKO FUNKCIJOS	9-1
9.1 Saugojimo funkcija	9-1
9.2 Iššaukimo funkcija	9-1
9.3 Spausdinimo funkcija	9-1
9.4 Perdavimo funkcija	9-2
9.5 Datos-laiko funkcija (Date&time)	9-2
9.6 RS232C nustatymai	9-2
10 Akumuliatorių baterijos VALDYMAS	10-1
10.1 Apžiūra ir technologinė analizė	0-1
10.2 Baterijos valdymo procedūros	10-2
10.2.1 Standartinis įkrovimas	10-2
10.2.2 Greitas įkrovimas	10-3
10.2.3 Regeneracija	10-3
10.2.4 Inicializacija	10-4

* Autorinės teisės: Elektronika - Budapest, 200

Ivadas

Šis trumpas vadovas skirtas tilto EFL 10 vartotojui ir padeda nustatyti kabelio pažeidimo vietą matuojant su tiltu ir paaiškina darbą su prietaisais. Kaip instrukcijos tesinį rekomenduojama naudoti demonstracinį minkštąjį diską. WINDOWS pagalba instaliuojant šį diską, atvaizduojamas priekinis prietaiso skydas su displėjumi ir klaviatūra. Valdant pele "virtualaus" EFL 10 klaviatūrą, jis dirbs kaip realus prietaisas tuo padėdamas vartotojui atlikti visas matavimo procedūras, bet tik "virtualiai".

Naudojimas, paskirtis

Prietaisas EFL 10 yra mažagabaritis įrengimas, skirtas ryšio linijų techniniam aptarnavimui ir kabelių pažeidimų paieškai, o taip pat priimamiesiems ryšių kabelių bandymams.

Prietaisas gali matuoti sekančius kabelio parametrus:

- kilpos varžą

- varžų skirtumą

- izoliacijos varžą

- kabelio talpumą

- kabelio temperatūrą

- Kintamos(AC) ir nuolatinės srovės (DC) įtaką,

O taip pat tinkamas izoliacijos ir gyslų pažeidimo vietai nustatyti, pagal:

- nuotėkį,

- trūkį,

- paprastą ir dvigubą porų apsikeitimą.

Prietaisas EFL 10 apskaičiuoja kabelio ilgį (DTS) ir atstumą tarp matavimo prietaiso ir pažeidimo vietos (DTF) iš išsaugotų ar nustatytų kabelio parametrų ir iš išsaugotos ar nustatytos kabelio temperatūros.

Prietaisas EFL 10 turi didelį grafinį displėjų, meniu, vartotojo vadovą ir išvystytą pagalbos sistemą, kas leidžia šį aukštų technologijų prietaisą valdyti patogiai ir lengvai.

Gauti matavimo rezultatai gali būti išsaugoti vidinėje atmintyje ir atspausdinti išoriniu printeriu (pvz., ELEKTRONIKA EPR 42S) ar perduoti į asmeninį kompiuterį (PC) interfeiso RS232C pagalba.

Prietaisas užmaitintas iš akumuliatorių baterijos. Prijungiant kintamos srovės tinklo adapterį, baterija bus kraunama ir valdoma patobulintos baterijos valdymo sistemos pagalba (BMS, žiūrėti skyrių 10).

Prietaisas EFL 10 turi vidinę etaloninę aukšto tikslumo varžą, naudojamą savikalibravimui.

Veikimo principas

Prietaisas EFL 10 turi daugiau galimybių nei klasikinis Vinstono tiltas: tai speciali matavimo grandinė, kurią galima lanksčiai ir įvairiausiai panaudoti, kas būtų praktiškai neįmanoma su žinomais matavimo tiltais. Tai paaiškinama tuo, kad visuose kituose matavimo tiltuose padavimui į matavimo grandinę naudojamas vienas generatorius DC arba AC, ir grįžtamojo signalo matavimui naudojamas vienas voltmėtras. Iš kitos pusės, EFL 10 konstrukcija leidžia perduoti DC arba AC signalą, kuris turi pasiduoti į tris kontaktus vienu metu ir išmatuoti, taip pat vienu metu, dviejų matuoklių pagalba srovės dviejuose atitinkamai pasirinktose grandinės šakose.

Vietoje kelių gerai žinomų klasikinių matavimo metodų galima naudoti tilto EFL 10 pažeidimo vietos nustatymo metodus. Analogiški metodai pateikti sulyginimų lentelėje.

Pažeidimo nustatymo metodas klasikiniu matavimo tiltu	Analogiškas pažeidimo nustatymo metodas EFL 10 tiltu
Miurėjaus ir Varlėjaus metodai	Miurėjaus metodas, 2-porų metodas
Fišerio ir 3-taškis Graafo metodai	3-taškis matavimo metodas
Hektoro ir Kupfmüllerio metodas	Hektoro metodas

TECHNINIAI DUOMENYS

Kilpos varžos matavimas

Matavimo ribos	nuo 1 Ω iki 10 k Ω
Skyra.....	4 skaitmenys su automatinio matavimo ribų perjungimu
Paklaida (nuo 100 Ω iki 10 k Ω)	$\pm 0,2 \% R \pm 0,1 \Omega$

Varžos skirtumas

Kilpos varžos matavimo ribos (RL)	nuo 1 Ω iki 5 k Ω
Varžos skirtumo matavimo ribos (ΔR)	nuo 1 Ω iki 1 k Ω
Skyra.....	4 skaitmenys su automatinio matavimo ribų perjungimu

Matavimo paklaida ΔR

nuo 1 Ω iki 10 Ω	$\pm 1 \% R \pm 0,1 \Omega$
nuo 10 Ω iki 100 Ω	$\pm 1 \%$ iki $0,2 \% R \pm 0,1 \Omega$
nuo 100 Ω iki 1 k Ω	$0,2 \% R \pm 0,05 \Omega$

Izoliacijos varža

Matavimo ribos	nuo 10 k Ω iki 100 (20000) M Ω
Skyra.....	4 skaitmenys su automatinio matavimo ribų perjungimu

Matavimo paklaida

nuo 1 k Ω iki 10 M Ω	$\pm 0,2 \% R \pm 1$ sk
nuo 10 M Ω iki 100 M Ω	$\pm 2 \% R$
nuo 100 M Ω iki 3 G Ω	$\pm 10 \% R$
3 G Ω iki 10 G Ω	$\pm 20 \% R$
10 G Ω iki 20 G Ω	$\pm 30 \% R$

Kabelio užsikrovimo laikas ($C_{a0} \approx C_{b0}$)

$C_{a0} < 1 \mu F$ (Kabelio ilgis nuo 5 iki 10 km)	apytiksliai 5 s
$1 \mu F < C_{a0} < 5 \mu F$ (Kabelio ilgis nuo 5 iki 25 km).....	apytiksliai 25 s
Automatinės iškrovos laikas	nuo 0,2 iki 3 s

Talpumas

Matavimo ribos	nuo 1 nF iki 10 (25) μF
$\tan \delta$	nuo 0,0001 iki 0,1
Matavimo paklaida (10 nF iki 10 μF)	$\pm 0,5 \% R \pm 1$ sk
Matavimo dažnis	11 Hz

Pažeidimo vietos nustatymas matuojant nuolatinę srovę (DC)

Matavimo metodai:

Miurėjaus kilpa

Tritaškis

Patobulintas Hektora ir Kupfmüllerio

Dviejų porų

Kilpos varžos matavimo ribos (RL)	nuo 1 Ω iki 10 k Ω
---	----------------------------------

Skyra.....	4 skaitmenys su automatinio matavimo ribų perjungimu
------------	--

Matavimo paklaida L_x/L prie $R_L = 2$ k Ω , L_x/L =nuo 0,1 iki 1:

Kai pažeidimo varža mažiau nei 1 M Ω	$\pm 0,1 \% R \pm 1$ sk
Kai pažeidimo varža nuo 1 iki 5 M Ω	$\pm 0,2 \% R \pm 1$ sk
Kai pažeidimo varža nuo 5 iki 25 M Ω	$\pm 1 \% R \pm 1$ sk

Kai pažeidimo varža nuo 25 iki 100 MΩ $\pm 5\% R \pm 1$ sk
Matavimo įtampa maks. 80 V
Matavimo srovė maks. 400 μ A

Saugomi kabelio parametrai:

Standartiniai variniai (Cu) ir aliuminio (Al) kabeliai

Vartotojo nustatyti kabeliai

Vartotojo nustatyti daugiasekcijiniai kabeliai

Vartotojo nustatytas pupinizuotas kabelis

Pažeidimo vietos nustatymas matuojant kintama srove (AC)

Gyslos trūkis, su nuotėkiu ir be nuotėkio

Matavimo ribos (priklausomai nuo kabelio) iki 20 km

Skyra 4 skaitmenys su automatinio
matavimo ribų perjungimu

Matavimo paklaida L_x/L

(nuo 20 nF iki 10 μ F) nuo $\pm 0,2$ iki $1\% R \pm 1$ sk

Matavimo dažnis 11 Hz

Porų apsikeitimo vietos nustatymas

Skyra 4 skaitmenys su automatinio
matavimo ribų perjungimu

Matavimo paklaida L_x/L ir L_2/L

(nuo 20 nF iki 10 μ F) nuo $\pm 0,2$ iki $1\% R \pm 1$ sk

Matavimo dažnis 11 Hz

Įtampa

Įtampa (DC) nuo 0 iki 100 V

Įtampa (AC) nuo 0 iki 100 V_{ef}

Skyra 4 skaitmenys su automatinio
matavimo ribų perjungimu

Matavimo paklaida (DC ir AC prie 50/60 Hz) $\pm 1\% R \pm 0,1$ V

Dažnio diapazonas nuo 15 iki 300 Hz

Temperatūra (su Pt 1000 jutikliu)

Temperatūrų diapazonas nuo -20 iki $+60^\circ\text{C}$

Skyra $0,1^\circ\text{C}$

Matavimo paklaida prie 0°C (po kalibravimo) $\pm 0,4^\circ\text{C}$

Matavimo rezultatų saugojimas ir spausdinimas

Atmintis pakanka 32 rezultatams

Spausdinimas išorinio spausdintuvo Elektronika EPR 42S pagalba arba perdavimas į PC iš
displėjaus ar iš atminties, RS232C interfeiso pagalba

Jungtys

Jugtys

matavimo kabeliams 4 mm apsaugotos jungtys

"bananas"

Interfeisas printeriui ar PC 9-kontaktų D Sub dėl RS232C

Kroviklis 2,1 mm (-)/5,5 mm (+)

Bendri duomenys

Maitinimo šaltinis įmontuota akumuliatorių baterija

Darbo trukmė apytiksliai 8 valandos

Išorinis krovimo įrenginys kintamos srovės tinklo adapteris

Krovimo laikas:

Standartiniame krovimo režime apytiksliai 14 valandų

Greitame krovimo režime apytiksliai 3 valandos

Automatinis maitinimo išjungimas: po 10 minučių

nuo paskutinio klaviatūros prilietimo

Displėjus 128 x 128 taškų, grafinis geltonų kristalų su apšvietimu

Įėjimo apsauga maks. 100 Vef 50 Hz, 140 V DC,
100 mA per 30 s

Aplinkos sąlygos

Normalios sąlygos $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, sant.drėgmė 45 iki 75%*

Nominalus darbo diapazonas nuo 0 iki 40°C ,
sant.drėgmė nuo 30 iki 75%*(<25 g/m³)

Darbinis diapazonas su mažesniu tikslumu nuo – 10 iki 50°C ,
sant.drėgmė nuo 30 iki 75%*(<25 g/m³)

Leistinos ribos transportavimui ir saugojimui nuo -20 iki 70°C ,
sant.drėgmė nuo 10 iki 75%*(<35 g/m³)

Gabaritai 200 x 100 x 40 mm

Masė (įskaitant bateriją) apie 0,8 kg

PASTABA

Paklaidos formulėje R – matuojama vertė, sk – skaitmuo.

Nurodytos paklaidos garantuojamos po kalibravimo. Vienok, ribinėse parametrų reikšmėse gali būti mažesnis tikslumas, kaip paaiškinama Priede A2.

Nuoroda

* be kondensacijos

INFORMACIJA UŽSAKYMUI

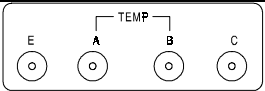
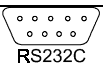
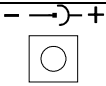
Tiltas pažeidimo vietos nustatymui EFL 10	(325-000-000)
įskaitant:	
Vartotojo vadovas	(OM 325-000-000)
Matavimo kabelių komplektas	(Y-107-355)
Kintamos srovės tinklo adapteris	(Y-146-001)
Akumuliatorių baterija	(313-230-000A)
Programinis aprūpinimas dėl PC	(325-000-001)
EFL 10 prijungimo prie PC lygiagretaus interfeiso kabelis	(Y107-302)
Transportavimo krepšys	(Y-147-005)
Dėklas prietaisui	(Y-147-003)

Opsijos (papildomam užsakymui):

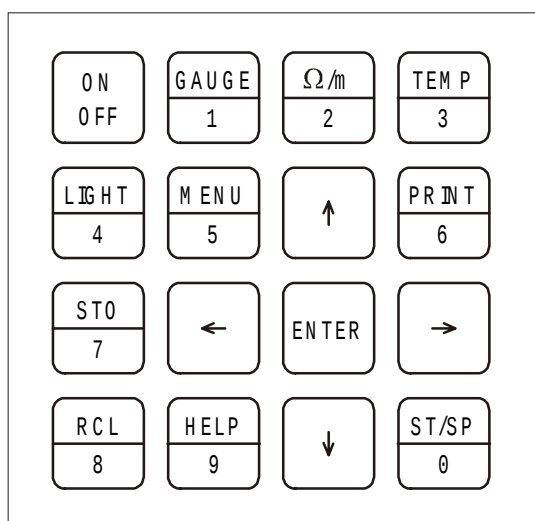
Termometras-jutiklis	Y-146-014
Printeris EPR 42S	318-000-000
EFF 10 filtro blokas	351-000-000
EFC 10 kalibravimo įrenginys	350-000-000
Kalibravimo protokolas(EFL10)	CR 325-000-000
Kalibravimo instrukcija	CI 325-000-000
Techninio aptarnavimo vadovas	SM 325-000-000
EFL10 sujungimo su printeriu EPR42S kabelis	Y107-310

JUNGČIŲ, KLAVIATŪROS IR ŠVIESOS DIODŲ FUNKCIJOS

Jungtys

	4 mm lizdai, prie kurių reikia prijungti matavimo laidus tiekiamus kartu su prietaisu. Matuojamo kabelio gyslą reikia prijungti prie matavimo laidų “krokodilų”.
	9-laidų D tipo jungtis ryšiui su printeriu ar PC
	Koaksialinė jungtis 2,1/5,5 mm dėl kintamos srovės tinklo adapterio prijungimo

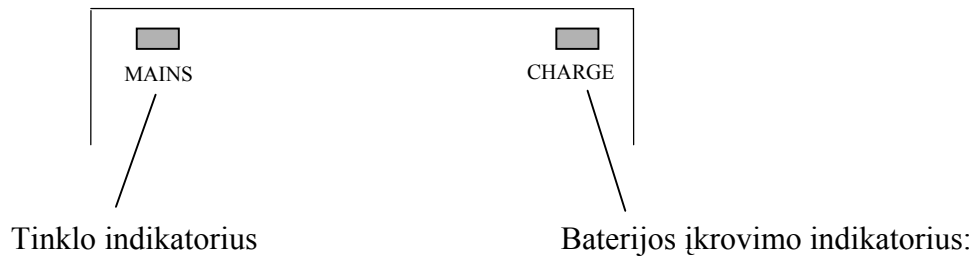
Klaviatūra



Klavišai	
	Prietaiso EFL 10 įjungimo/išjungimo tumbleris. Siekiant taupyti baterijos atsargas, išjungimas įvyksta pagal funkciją automatinis maitinimo atjungimas, kas įvyksta esant žemai baterijos įtampai arba po 10 minučių kai buvo nepaliesta klaviatūra.
	Nuspauskite norint pakeisti vaizduojamo tipo charakteristikas valdydami horizontalias rodykles. Taip pat įveda skaičių “1” jei to reikia.
	Nuspauskite dėl žinomo kabelio ilgio arba reikšmės Ω/m įvedimo. Taip pat įveda skaičių “2” jei to reikia.
	Nuspauskite jei reikia pakeisti vaizduojamą temperatūrą valdydami horizontalias rodykles. Taip pat įveda skaičių “3” jei to reikia.
	Displėjaus apšvietimo įjungimo/išjungimo tumbleris. Išjungimas įvyksta automatiškai po 5 minučių. Taip pat įveda skaičių “4” jei to reikia
	Nuspauskite norint pamatyti pagrindinį meniu MAIN MENU, kas leidžia pasirinkti matavimo režimą (vertikaliomis rodyklėmis). Taip pat įveda skaičių “5” jei to reikia.
	Nuspauskite ekrano “rezultatų” spausdinimui arba perdavimui į PC interfeiso RS232C pagalba. Taip pat įveda skaičių “6” jei to reikia.

STO 7	Nuspauskite norėdami išsaugoti atmintyje: ekrano “rezultatus”, įskaitant matavimo schemą ir rezultatus. Taip pat įveda skaičių “7” jei to reikia.
RCL 8	Nuspauskite norėdami iškviesti ekraną RESULT MEMORY (rezultatų atmintis), kas leidžia pasirinkti “rezultatų” ekraną. Taip pat įveda skaičių “8” jei to reikia.
↑ ↓	Vertikalūs kursoriai matavimo režimų pasirinkimui, temperatūros ženklo pakeitimui ar simbolio pasirinkimui kai kuriuose ekranuose. Laikant nuspaudus kursorius iš pradžių juda lėtai, o po to greičiau.
ENTER	Nuspauskite matavimo režimui, naujam parametrui ar kitų funkcijų patvirtinimui.
HELP 9	Nuspauskite informacijos HELP (pagalba) iškvietimui. Taip pat įveda skaičių “9” jei to reikia.
ST/SP 0	Paleidžia arba sustabdo pasirinktą matavimą ar procesą. Taip pat įveda skaičių “0” jei to reikia.
→ ←	Horizontalūs kursoriai charakteristikų pasirinkimui režime GAUGE, temperatūros TEMP, po klavišų GAUGE arba TEMP paspaudimo. Kursorius su rodykle į kairę turi grįžimo atgal funkciją GO BACK ir atšaukimo funkciją CANCEL. Iškviečiant atminties rezultatų ekraną RESULT MEMORY dešinys kursorius turi atmetimo funkciją CLEAR.

šviesos diodai



Mirgančiame stovyje reiškia greito krovimo procesą. Pastovus švietimas – standartinis krovimas.

PASIRUOŠIMAS DARBUI

Pasiruošimas eksploatacijai

Prietaisą EFL 10 įjungus atsiranda ekranas, rodantis gamintojo ELEKTRONIKA pavadinimą ir elektroninio pašto adresą. (Jei atsiranda kokia nors operatyvi problema, vartotojui norint gauti palaikymą reikia kreiptis į gamintoją, kuris duos paaiškinimą ir tikslų atsakymą). Sekančiame atsirandančiame ekrane bus matyti akumuliatorių baterijos įkrovimo procentas BATTERY LEVEL.

Po pirmo įjungimo ekranas BATTERY LEVEL parodys žemą arba “nenustatytą” įkrovimo lygį, kadangi baterija tiekiamuose EFL 10 paprastai būna iškrauta. Tada bateriją reikia įkrauti “inicializacijos proceso” eigoje skyriuje 10.2.4 nustatytą instrukcijų pagalba. Šis procesas trunka keleta valandų ir suteikia papildomą efektą baterijos lygio matavimo sistemos kalibravimui.

Po įjungimo sekančiam pakartotinam naudojimui bus parodytas slenkantis ekranas BATTERY LEVEL, po kurio per 2 sekundes įsijungs savikalibravimo ekranas SELF CALIBRATION.

Vartotojui dabar reikia arba paleisti savikalibravimo programą nuspaudžiant ST/SP arba ją praleisti nuspaudžiant MENU. Pasirinkimas priklauso nuo reikalavimų tikslumui. Paprastai nereikia tolimesnio savikalibravimo, jei aplinkos sąlygos nuo paskutinio savikalibravimo nepakito. Tai leidžiama, kadangi prietaisas EFL 10 yra labai stabilus ir išlaikantis savikalibravimo rezultatus. Turėkite omenyje, vis dėlto, nurodytas tikslumas gali būti garantuojamas tik po savikalibravimo.

Teisingam savikalibravimui visi matavimo laidai, kintamos srovės tinklo adapteris ir interfeiso RS232C kabelis turi būti atjungti. Savikalibravimo programa atliekama apytiksliai per 60 sekundžių ir tai indikuojama ekrane SELF CALIBRATION.

Po savikalibravimo procedūros seka pagrindinio meniu ekranas MAIN MENU, leidžiantis vartotojui pasirinkti matavimo režimą ir atlikti matavimus.

Matuojamo kabelio prijungimas

Iš ekrano MENU pasirinkus matavimo režimą pasirodo paprasta schema, instruktuojanti vartotoją kaip prijungti prietaisą EFL10 prie kabelio. Pagal naudojamą schemą ji rodo poreikį užtrumpinti tolímajame kabelio gale ir/arba į įžeminimo kontaktą E.

Įspėjimas: prietaiso nereikia įžeminti, nebent jei to specialiai reikia pagal atvaizduotą sujungimų schemą!

Prietaisas EFL 10 turi keturis 4-mm lizdus “banano” tipo, pažymėtus E-A-B-C, su keturiais spalvotais matavimo laidais. Viena matavimo laidų gale yra 4-mm “banano” tipo jungtys, kurios turi būti prijungtos prie sekančių lizdų:

E (juodas), A (raudonas), B (žalias) ir C (geltonas).

Kitame matavimo laidų gale yra “banano” tipo jungtys su “krokodilais” (arba specialiomis jungtimis), pritaikytas prijungimui prie matuojamo kabelio.

Matavimo laidų kalibravimo režime CALIBRATION OF TEST LEADS matuojamos ir išsaugomos šių matavimo laidų ir rėlių vidinių kontaktų varžos. Sekančių matavimų metu šios varžos bus iškaičiuojamos atliekant korekciją. Todėl matavimų rezultatai priskiriami “krokodilų” ar specialių jungčių pajungimo taškams, kadangi jie yra prietaiso išėjimo kontaktai (o ne “bananiniai” lizdai).

Bendrosios taisyklės

Vartotojui pagrįste reikia laikytis instrukcijų, atsirandančių kiekvieno ekrano apačioje visuose matavimų režimuose! Daugelyje atvejų matavimo režimai, nustatymai ir redagavimai pasirenkami iš meniu, valdomų operacine sistema. Vis dėlto dėl darbo pagreitinimo kai kuriuos režimus galima pasirinkti tiesiogiai klavišais ST/SP, GAUGE, Ω/m , TEMP, STO, RCL, PRINT ir HELP.

Visi matavimai paleidžiami nuspaudžiant klavišą ST/SP, atsiranda sekantis ekranas:

"MEASUREMENT IN PROGRESS, PLEASE WAIT XX SECONDS"

(vyksta matavimas, prašome, palaukite XX sekundžių)

Tada pasileidžia atskaitymas iki nulio. Jei reikia matavimą galima sustabdyti dar kartą nuspaudus klavišą ST/SP. Kai tik atskaita iki nulio baigiasi, ekrane bus pateikti matavimo rezultatai. Jeigu reikia rezultatus galima išsaugoti nuspaudžiant STO ir/arba atspausdinti nuspaudžiant PRINT. Matavimą vėl galima paleisti nuspaudžiant ST/SP. Norint sugrįžti į prieš tai būvusį ekraną, reikia nuspausti ←.

Po įjungimo pirmame rezultatų ekrane atsiranda charakteristikų reikšmės pagal nutylėjimą Gauge ir Temp. (temperatūra). Vartotojas gali pakeisti tuos parametrus įveddamas tikrasias vertes (žiūr. skyrių 8).

Pagalbos sistema HELP

Prietaisas EFL 10 turi trijų lygių pagalbos sistemą HELP:

Automatinė sistema HELP

Po kai kurių matavimo režimų įvedimo pagalba rodoma trumpiklio ar įžeminimo mirgėjimu ekrane. Tai primena vartotojui apie būtinybę paruošti matuojamąjį kabelį trumpiklio sujungimui ar įžeminimui.

Automatinė kitos rūšies pagalba gali būti duota pranešimo forma apie padarytą klaidą, atsirandančią esant mažam tikslumui, neleistinam panaudojimui ar esant leistinių reikšmių viršijimui.

Sistema HELP su invertuotais ženklais

Nuspaudus klavišą HELP, schemas elementai nuosekliai indikuoja mirgėdami ir atitinkamai informuoja invertuotų ženklų pagalba.

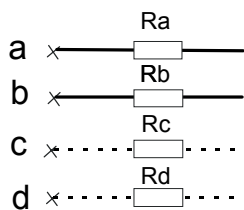
Vartotoją palaikanti sistema HELP

Kai kuriuose matavimo režimuose vartotojas palaikomas trumpomis instrukcijomis, kurias galima iškviesti nuspaudžiant klavišą HELP.

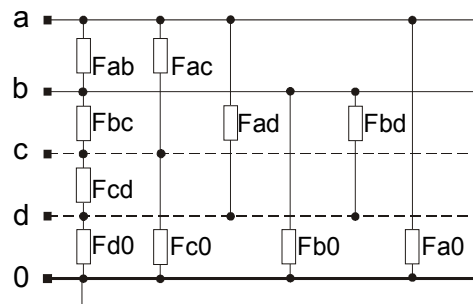
Kabelio struktūrų peržiūra

Telefono tinkluose simetrinės poros naudojamos kaip simetriniai kabeliai abonentų sujungimui su stotimi ir tarp įvairių stočių. Simetrinė pora sudaryta iš dviejų izoliuotų gyslų. Dviejų izoliuotų gyslų dvi susuktos poros sudaro ketvertą. Kabelio “bandažė” didelis skaičius ketvertų (ir kitų kabelių) apvyniota kartu ir padengta apvalkalu apsaugai ir ekranavimui.

Matuojant nuolatine (DC) ir kintama (AC) įtampa simetrines poras ir ketvertus, prietaisas EFL 10 naudojamas kabelio pažeidimo vietos nustatymui ir matavimui arba atitinkamų kabelio parametrų skaičiavimui. Visgi visos specialiosios EFL10 galimybės gali pasireikšti jei vartotojas žino ruošiamo tikrinti kabelio struktūrą. Piešiniuose 5.1, 5.2 ir 5.3 kabelio struktūra pavaizduota ekvivalentinių kabelio grandinių pagalba pažymint sudedamąsias grandis, vaizduojamas prietaise EFL 10. Vidiniai paskaičiavimai pagrįsti šiomis ekvivalentinėmis kabelio grandimis. Šie žymėjimai naudojami ant ekranų informuodami vartotoją, kaip prijungti matuojamo kabelio gyslas prie prietaiso gnybtų, o taip pat apie matavimo rezultatų vienodumą. Gyslos a-b-c-d lengvai atpažystamos pagal standartinius spalvinius kodus.

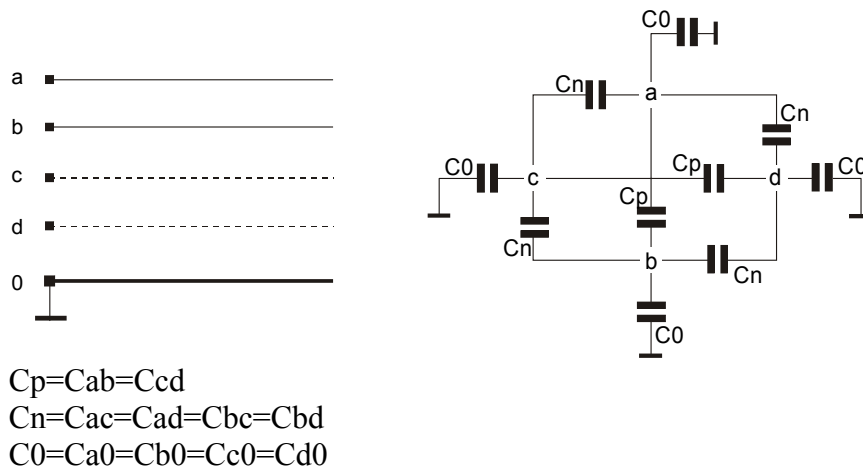


Piešinys 5.1 Ketveto gyslų varžos
pora a/b: R_a , R_b
pora c/d: R_c , R_d



Piešinys 5.2 Ketveto izoliacijos varža:

- tarp bet kurių iš keturių gyslų: Fab, Fbc, Fcd, Fac, Fbd, Fad
- tarp bet kurių iš keturių gyslų ir žemės: Fa0, Fb0, Fc0, Fd0



Piešinys 5.3

C_p : talpumas tarp dviejų poros gyslų

C_n : talpumas tarp poros gyslų ir kaimyninės poros gyslų

C_0 : talpumas tarp keturių ketveto gyslų ir žemės arba ekrano

EKSPLOATACIJOS INSTRUKCIJA

Kilpos varžos matavimas

Prietaise EFL 10 siūlomi keturi kilpos varžos matavimo režimai priklausomai nuo gyslų skaičiaus (laidų), dalyvaujančių matavime. Visuose režimuose tolimajame gale prie matuojamos grandies reikia prijungti trumpiklį, sujungiant kartu visas gyslas. Kad galima būtų automatiškai iš pamatuotos grandinės varžos paskaičiuoti kabelio ilgį, vartotojas turi įvesti gyslos tipo parametrus ir matuojamo kabelio temperatūrą.

2-laidis režimas (2-WIRE)

Bandymo tikslas yra ketveto porų a/b arba c/d graandinės varžos matavimas, kai dvi gyslos turi vienodus tipo parametrus.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą 2-WIRE iš pagalbinio kilpos varžos matavimo meniu LOOP RESISTANCE ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys kabelio gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite tuos sujungimus. Taip pat iškvieskite operatorių kitame kabelio gale ir paprašykite jo prijungti trumpiklį dviems matuojamoms gysloms. Tada nuspaudus klavišą ST/SP, prasideda matavimas. Kai tik matavimo procedūra baigiama, atsiranda ekranas su matavimo rezultatais:

? Kilpos varža RL,

? atstumas iki trumpiklio DTS, t.y. kabelio ilgis, paskaičiuotas iš RL, įskaitant gyslų tipo parametrus ir temperatūrą, nustatomą pagal

kabelio reikšmę m/Ω, paskaičiuotą iš pamatuoto RL, rodančią reikšmės gauge ir temperature.

Tipo parametrai ir temperatūra gali būti įvesti pagal instrukcijas, nurodytas skyriuje 8.

Kai žinomas (pvz., iš kabelio paklojimo projekcinės schemos) visas kabelio ilgis, t.y. atstumas nuo artimo galo iki trumpiklio tolimajame gale, vartotojas gali pakeisti prietaiso EFL 10 skaičiavimo sistemą. Tai reiškia, kad vartotojas vietoje tipo parametru įvedimo ir DTS nuskaitymo gali įvesti kabelio ilgį ir prietaisas EFL 10 paskaičiuos matuojamo kabelio reikšmę m/Ω.

Po klavišo Ω/m paspaudimo kabelio ilgio įvedimui gali būti naudojami skaitmeniniai klavišai invertuotame displėjaus lange. Įvestas skaičius turi būti patvirtintas nuspaudžiant ENTER. Prieš tai buvusių rezultatų ekraną galima įvesti dar kartą nuspaudžiant klavišą Ω/m.

3-laidžiai režimai (3-WIRE)

Bandymo tikslas yra ketverto porų a/b arba c/d grandinės varžos matavimas, kai dvi poros gyslos turi skirtingus tipo parametrus. Tuomet matavimą tarp prietaiso EFL 10 ir tolimojo matuojamos poros galo reikia atlikti per trečiąjį laidą.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą 3-WIRE-C arba 3-WIRE-E iš pagalbinio meniu LOOP RESISTANCE. Pirmu atveju vietoje trečiojo laido galima naudoti sveiką papildomą gyslą, antru atveju vietoje trečiojo laido naudojamas ekranas. Po klavišo ENTER paspaudimo atsirandantis ekranas parodo kabelio gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite tuos sujungimus. Iškviškite tolimojo galo operatorių ir paprašykite jo prijungti trumpiklį prie trijų matuojamų gyslų. Dabar nuspaudus klavišą ST/SP atliekamas matavimas. Kai tik matavimo procedūra pasibaigia atsiranda ekranas su matavimo rezultatais:

gyslų varža R_a , R_b , R_c (arba R_0) ir laidininko varža R_L ,

atstumas iki trumpiklio DTS, t.y. kabelio ilgis, paskaičiuotas iš R_L , įskaitant vaizduojamus gyslų tipo duomenis ir temperatūrą. Dabar nuspauskite klavišą $\Omega/m/ft$, kas leis keisti kabelio ilgio reikšmę m varžos reikšmėmis Ω . Jeigu gyslos yra skirtingų tipo parametrų, pakanka žinoti tik vienos gyslos tipo parametrus. Kabelio ilgis bus lygus gyslos, turinčios tokius tipo parametrus, ilgiui.

Tipo parametrai ir temperatūra gali būti įvesti pagal instrukcijas, nurodytas skyriuje 8.

4-laidis režimas (4-WIRE)

Bandymo tikslas yra ketverto porų a/b arba c/d grandinės varžos matavimas, kai dvi poros gyslos turi skirtingus tipo parametrus.

Keturių gyslų tipo parametrai nebūtinai turi būti identiški.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą 4-WIRE iš pagalbinio meniu LOOP RESISTANCE ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys kabelio gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite tuos sujungimus. Iškvieskite kabelio tolimojo galo operatorių ir paprašykite jo prijungti trumpiklį prie keturių matuojamų gyslų. Nuspaudus klavišą ST/SP atliekami matavimai. Kai tik matavimo procedūra baigiama, atsiranda rezultatų ekranas su matavimų rezultatais:

gyslų varža R_a , R_b , R_c ir R_d

laidininko varža $R_L = R_a + R_b$,

atstumas iki trumpiklio DTS, t.y. kabelio ilgis, paskaičiuotas iš R_L , įskaitant vaizduojamus gyslų tipo duomenis ir temperatūrą. Nuspaudus klavišą Ω/m galima pakeisti kabelio ilgio reikšmės m varžos reikšmėmis Ω . Jeigu gyslos yra skirtingų tipo parametrų, pakanka žinoti tik vienos gyslos tipo parametrus. Kabelio ilgis bus lygus gyslos, turinčios tokius tipo parametrus, ilgiui.

Tipo parametrai ir temperatūra gali būti įvesti pagal instrukcijas, nurodytas skyriuje 8.

Trumpo jungimo režimas

Šio matavimo tikslas yra trumpųjų jungimų radimas matuojamame kabelyje.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą SHORT pagalbiniam meniu LOOP RESISTANCE ir nuspauskite ENTER. Ekране tada bus parodyti matavimo laidų sujungimai su prietaiso EFL 10 jungtimis. Šiame režime jei varža tarp dviejų sujungtų matuojamų laidų mažesnė už varžą, apytiksliai lygią $6\text{ k}\Omega$, pasigirs garsinis signalas.

Matavimo laidų kalibravimas

Kalibravimo tikslas yra matavimo laidų varžos įvertinimas, jei matuojama laidininko varža mažiau kelių Ω .

Matavimo procedūra

Pasirinkite matavimo laidų kalibravimo režimą CALIBRATION OF TEST LEADS iš pagalbinio meniu LOOP RESISTANCE ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys matavimo laidų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis ir vartotojui primins, kad būtina užtrumpinti visus matavimo laidų galus. Nuspaudus klavišą ST/SP pasileidžia kalibravimo procedūra: prietaisas EFL 10 matuoja keturių sujungtų matavimo laidų varžą ir įsimena varžas. Išsaugotos atmintyje išmatuotų varžų vertės toliau naudojamos visų matuojamų varžų korekcijai, matuojant su šiais matavimo laidais. Kai tik procedūra baigiama, pasirodo rezultatų ekranas su informacija apie kalibravimo procesą.

Kai tvarkingi laidai ir teisingai prijungtas laidų trumpiklis, varžų R_a , R_b , R_c ir R_d suma turi būti mažiau nei $100\text{ m}\Omega$.

Jeigu vienas iš laidų ar keli arba trumpiklis yra blogi, viena ar kelios išmatuotos varžos bus daugiau nei $100\text{ m}\Omega$. Tada tikslinga patikrinti laidus ir trumpiklį.

Varžų skirtumo matavimas

Bandymo tikslas yra skirtumo tarp porų varžų R_a ir R_b matavimas, kai šis skirtumas labai mažas. Tuo atveju reikalingas trečias sujungimas tarp prietaiso EFL 10 ir tolimuoju matuojamosios poros galu. Šis režimas analogiškas 3-WIRE režimui, bet panaudotas skaičiavimo metodas garantuoja aukštesnį tikslumą.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą RESISTANCE DIFF. Iš pagrindinio meniu ir nuspauskite klavišą ENTER.

Atsirandantis ekranas parodo kabelio gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos sujungimus. Iškviestą tolimojo galo operatorių ir paprašykite jo prijungti trumpiklį prie trijų matuojamų gyslų. Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimai. Kai tik matavimo procedūra baigiasi, pasirodo rezultatų ekranas su matavimo duomenimis.:

varžos R_a ir R_b ,

varžų skirtumas $\Delta R = R_a - R_b$,

laidininko varža $R_L = R_a + R_b$.

Izoliacijos varžos matavimas

Matuojant kabelio izoliacijos varžą kabelio talpumų įkrovos ir iškrovos procesai gali sudaryti matavimo paklaidą. Kad to išvengtų, EFL 10 turi iš pradžių išmatuoti kabelio talpumą ir paskaičiuoti laiką, reikalingą tų talpumų įkrovimui iki matavimo pradžios, užlaikant tuo būdu matavimą tam laikotarpiui.

Iš tikrųjų, izoliacijos varžos matavimas prasideda tik po to, kai talpumai pilnai įkraunami. Taigi atliekami du atskiri matavimai, ir matuojant talpumą ir įkrovimo periodą ekrane viečia praneimas PLEASE WAIT XX SECONDS, +Y SECONDS [prašome palaukti XX sekundžių, +Y sekundžių]. Po kiekvieno izoliacijos varžos matavimo prietaisas EFL 10 automatiškai iškrovinės kabelio talpumus. Kadangi tai trunka laiko tarpą, kai matuojami didelių talpumų ilgi kabeliai, rekomenduojama palaukti keletą sekundžių tarp matavimų.

Prietaisas EFL 10 siūlo tris izoliacijos varžos matavimo režimus priklausomai nuo naudojamų matavime gyslų skaičiaus.

2-laidis režimas (2-WIRE)

Bandymo tikslas yra izoliacijos varžos matavimas tarp ketverto gyslų a/b (arba c/d).

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą 2-WIRE iš pagalbinio meniu INSULATION RESISTANCE ir nuspauskite klavišą ENTER. Pasirodantis ekranas nupieš kabelio gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos duomenis. Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimas. Kai tik matavimo procedūra baigiama, matavimo rezultatas atsiranda ekrane.

Izoliacijos varža F_{ab}

PASTABA

Nuspaudus klavišą Ω/m vartotojas skaitmeninių klavišų pagalba gali įvesti kabelio ilgį į invertuotą ekrano langelį, kas leidžia prietaisui EFL 10 paskaičiuoti izoliacijos varžos F_{ab} reikšmę $G\Omega/km$. Įvestą skaičių reikia patvirtinti nuspaudžiant ENTER. Prieš tai buvusio rezultato ekraną galima iškviešti nuspaudžiant klavišą Ω/m dar kartą.

Režimas 2-laidai + įžeminimas (2-WIRE & GND)

Bandymo tikslas yra izoliacijos varžos matavimas tarp dviejų poros gyslų ir tarp bet kurios gyslos ir įžeminimo.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą 2-WIRE & GND iš pagalbinio meniu INSULATION RESISTANCE ir nuspauskite klavišą ENTER. Pasirodantis ekranas parodys kabelio gyslų sujungimus su pritaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos sujungimus.

Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimas. Kai tik baigiasi matavimo procedūra ekrane pasirodo matavimo rezultatai:

Izoliacijos varža Fab tarp dviejų poros gyslų,
Izoliacijos varža Fa0 tarp gyslos a ir įžeminimo,
Izoliacijos varža Fb0 tarp gyslos b ir įžeminimo.

PASTABA

1) Nuspaudus klavišą Ω/m vartotojas gali įvesti kabelio ilgį į invertuotą ekrano langelį, kas leidžia prietaisui EFL 10 paskaičiuoti reikšmę $G\Omega/km$ izoliacijos varžoms Fab, Fa0 ir Fb0. Įvestus skaičius reikia patvirtinti nuspaudžiant ENTER. Prieš tai buvusio rezultato ekraną galima iškviešti nuspaudžiant klavišą Ω/m dar kartą.

2) Matuojant izoliacijos varžą režime 2-WIRE & GND, reikšmė Fab bus skaičiuojama iš trijų matuotų reikšmių (Fa0, Fb0 ir (Fab || (Fa0 + Fb0))). Jeigu $Fab \gg (Fa0 + Fb0)$, paskaičiuota reikšmė Fab bus netiksli. Tokiu atveju, perspėjimas ekrane vartotoją informuoja apie tikslumo apribojimą.

4-laidis režimas (4-WIRE)

Bandymo tikslas yra izoliacijos varžos matavimas tarp keturių ketverto gyslų.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą 4-WIRE iš pagalbinio meniu INSULATION RESISTANCE ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys kabelio gyslų sujungimus ir pritaiso EFL10 jungtis. Įveskite šiuos sujungimus.

Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimas. Kai tik matavimo procedūra baigiasi, atsiranda ekranas su matavimo rezultatais.:

izoliacijos varža Fab tarp dviejų poros gyslų a/b,
izoliacijos varža Fbc tarp gyslų b ir c,
izoliacijos varža Fcd tarp dviejų poros gyslų c/d,
izoliacijos varža Fbd tarp gyslų b ir d,
izoliacijos varža Fca tarp gyslų c ir a.

PASTABA

Matuojant izoliacijos varžą Fbc režime 4-WIRE, varžos reikšmė Fbc bus skaičiuojama iš kelių matuotų reikšmių. Kai kuriuose atvejuose skaičiuota vertė Fbc gali būti netiksli, kas atspindi vartotojo perspėjimu ekrane apie tikslumo apribojimą

Talpumo matavimas

Ketverto talpumą galima apibrėžti per grandinės talpumą, susidedantį iš dešimties talpumų. Grandinės atvaizdavimą ekrane galima iškviešti pasirenkant poziciją INFORMATION ABOUT CABLE STRUCTURE (informacija apie kabelio struktūrą) iš pagalbinio meniu CAPACITANCE [talpumas]. Kai ketvertas sudarytas iš dviejų simetrinių porų, du iš dešimties talpumų yra talpumai Cp tarp gyslų a ir b poroje a/b ir tarp gyslų c ir d poroje c/d. Turimi keturi lygūs talpumai Cn tarp šalia esančių gyslų a/c, a/d, b/c ir b/d bei keturių lygių talpumų C0 tarp gyslų a, b, c, d ir įžeminimo. Prietaise EFL 10 siūloma trys talpumo matavimo režimai priklausomai nuo naudojamų matavime gyslų skaičiaus.

2-laidis režimas (2-WIRE)

Bandymo tikslas yra talpumo matavimas tarp dviejų gyslų, prijungtų prie prietaiso EFL 10.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą 2-WIRE iš pagalbinio meniu CAPACITANCE ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos sujungimus. Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimas. Kai tik matavimo procedūra baigiasi, pasirodo ekranas su matavimo rezultatais:

Talpumas $Cab \approx Cm$ ir jo nuostolių kampas $tg\delta$.

PASTABA

1) Talpumas Cm yra darbinis kabelio talpumas.

2) Nuspaudus klavišą Ω/m vartotojas gali įvesti kabelio ilgį į invertuotą ekrano langelį, kas leidžia prietaisui EFL 10 paskaičiuoti reikšmę nF/km darbiniai talpumui $Cab \approx Cm$. Įvestą skaičių reikia patvirtinti nuspaudžiant ENTER.

režimas 2 laidai + įžeminimas (2-WIRE & GND)

Bandymo tikslas yra talpumo išmatavimas tarp dviejų ketverto gyslų a/b arba c/d, o taip pat talpumo tarp kiekvienos gyslos ir įžeminimo(ekrano).

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą 2-WIRE & GND iš pagalbinio meniu CAPACITANCE ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos sujungimus. Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimas. Kai tik matavimo procedūra baigiasi, pasirodo ekranas su matavimo rezultatais:

Talpumas Cab ir jo nuostolių kampas $tg \delta$,

Talpumas $Ca0$ ir jo nuostolių kampas $tg \delta$,

Talpumas $Cb0$ ir jo nuostolių kampas $tg \delta$

Talpumas Cm , kuris yra išskaičiuotas darbinis kabelio talpumas.

Kai yra simetrinis ketvertas atsiranda sekantys santykiai tarp išmatuotų talpumų Cab , $Ca0$, $Cb0$ ir Cm bei talpumų Cp , Cn ir $C0$ priklausomai nuo kabelio modelio (žiūr. skyrių 6.4.4):

$$Cab = Cp + 2Cn2/(2Cn + C0),$$

$$Ca0 \cong Cb0 = C0 + 2C0 \cdot Cn / (2Cn + C0),$$

$$Cm \cong Cab + (Ca0 + Cb0) / 2 \cong Cp + Cn + C0 / 2.$$

Režimas 2 poros iš ketverto

Bandymo tikslas yra ketverto, sudaryto iš dviejų simetrinių porų, talpumo matavimas, kaip pavaizduota ir nurodyta ekrane INFORMATION ABOUT CABLE STRUCTURE (informacija apie kabelio struktūrą). Pilnam išbandymui reikalingi du matavimai su skirtingais gyslų sujungimais.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą 2 PAIRS OF A QUAD iš pagalbinio meniu CAPACITANCE ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos sujungimus. (Iškvieskite tolumojo galo operatorių ir parašykite jo patikrinti ar dvi matuojamos gyslos atjungtos viena nuo kitos).

Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda pirmas talpumo matavimas, jo rezultatai pasirodo pirmame ekrane, pateikiamos talpumų reikšmės Cn ir $C0$. Nuspaudus klavišą ST/SP vėl pereinama prie ekrano rodančio gyslų sujungimo pakeitimą, kurie turi būti atlikti antram matavimui. Nuspaudus dar kartą klavišą ST/SP inicijuojamas antras talpumo matavimas, jo rezultatų ekranas rodo sekančius talpumus:

Išmatuotas talpumas Cp kabelio modeliui,

Išmatuotas talpumas Cn kabelio modeliui,

Išmatuotas talpumas $C0$ kabelio modeliui,

Apskaičiuotas simetrinių porų darbinis talpumas Cm .

PASTABA

Nuspaudus klavišą Ω/m vartotojas gali įvesti kabelio ilgį į invertuotą ekrano langelį, kas leidžia prietaisui EFL 10 apskaičiuoti reikšmę nF/km talpumams Cp , Cn ir $C0$. Įvestus skaičius reikia patvirtinti ENTER.

Informacija apie kabelio struktūrą

Ketverto, susidedančio iš dviejų simetrinių porų, talpumas gali būti aprašytas pagal kabelio modelį, susidedantį iš 10 talpumų. Kad suprasti matavimų rezultatus būtina žinoti kabelio struktūrą ir matuojamą talpuminę grandinę. Norint gauti pagalbą vartotojas gali pasirinkti režimą INFORMATION ABOUT CABLE STRUCTURE, kur ekrane bus parodyta ruošiamo matavimui kabelio struktūra. Jei ketvertas yra simetriškas tarp keturių simetrinių porų gyslų turi būti patenkinti sekantys santykiai:

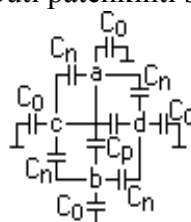
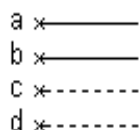
$$Cp = Cab = Ccd$$

$$Cn = Cac = Cad = Cbc = Cbd$$

$$C0 = Ca0 = Cb0 = Cc0 = Cd0$$

and

$$Cm = Cp + Cn + C0 / 2$$



Pažeidimo vietos nustatymas

Prietaisas EFL 10 siūlo keturis metodus ieškant vieno iš dažniausiai pasitaikančių kabelio pažeidimo vietos nustatymui. Kabelio pažeidimas atsiranda dėl izoliacijos varžos sumažėjimo tarp laidininkų ir ekrano.

Pirmas siūlomas metodas yra gerai žinomas Miurėjaus metodas (Murray method). šis metodas naudojamas, kai dvi poros gyslos turi vienodus tipo parametrus, ir tik viena turi nuotėkį. Norint užtikrinti reikiamą tikslumą, geros gyslos izoliacijos varžos ir pažeistos gyslos izoliacijos varžos santykis turi būti mažiausiai 1000.

Antras metodas yra tritaškis metodas (3–Point method). šis metodas naudojamas, kai dvi poros gyslos yra skirtingų tipo parametrų, ir tik viena iš jų turi nuotėkį. Norint užtikrinti reikiamą tikslumą, geros gyslos izoliacijos varžos ir pažeistos gyslos izoliacijos varžos santykis turi būti mažiausiai 1000. Šiuo atveju reikalinga trečias laido laidininkas tarp prietaiso EFL 10 ir tolimojo matuojamos poros galo.

Trečias metodas yra patobulinta gerai žinomo Hektoro ir Kupfmüllerio metodo (Hector ir Kupfmüller) versija. šis metodas naudojamas kai dvi poros gyslos yra to paties tipo parametrų, ir abi gyslos turi nuotėkį. Izoliacijos varža nebūtinai turi būti daug kartų didesnė už grandinės varžą, bet varža tarp dviejų gyslų turi būti mažiausiai 100 kartų didesnė už išmatuotą varžą R_x .

Ketvirtas yra 2-porų metodas, kuris naudojamas kai keturios gyslos iš dviejų porų turi tokius pat tipo parametrus, o izoliacijos varža tarp dviejų pažeistos poros gyslų ir tarp gyslų ir įžeminimo yra sąlyginai maža. Norint užtikrinti reikiamą tikslumą, santykis tarp geros poros ir pažeistos poros izoliacijos varžų turi būti mažiausiai 1000. Šis ketvirtas metodas iš esmės yra toks pat kaip ir pirmas, vienas skirtumas yra tas, kad vietoje gyslų matuojamos poros.

Turėkite omenyje, kad visuose šiuose metoduose bus naudojami tipo parametrai ir temperatūra, anksčiau įvesti vartotojo ar automatiškai atsirandantys po prietaiso įjungimo, kaip reikšmės pagal nutylėjimą. Jeigu reikia juos galima pakeisti, kad būtų nustatyti tikrieji kabelio tipo parametrai ir temperatūra, ko pasekoje automatiškai kinta reikšmė DTS (atstumas iki trumpiklio) ir DTF (atstumas iki pažeidimo). Žiūr. skyrius 8.1 ir 8.2.

Kai žinomas pilnas kabelio ilgis, t.y. atstumas nuo artimojo galo iki trumpiklio tolimajame gale (pvz., iš kabelio klojimo projektinio brėžinio), vartotojas gali pakeisti prietaiso EFL 10 kalibravimo sistemą. Tai reiškia, kad vartotojas vietoje tipo parametrų įvedimo ir DTS nuskaitymo, gali įvesti kabelio ilgį ir prietaisas EFL 10 tada apskaičiuos DTF. šis pažeidimo vietos nustatymo metodas palaiko aukštą matavimo tikslumą.

Nuspaudus klavišą Ω/m skaitinius klavišus galima panaudoti kabelio ilgio įvedimui per invertuotą ekrano langelį. Įvestą skaičių reikia patvirtinti nuspaudžiant ENTER. Anksčiau būvusią išmatuotą reikšmę galima išskiesti nuspaudžiant klavišą Ω/m dar kartą. Jei reikia šį procesą galima pakartoti kelis kartus.

Miurėjaus metodas

Bandymo tikslas yra gyslos izoliacijos varžos santykinai su įžeminimu pažeidimo vietos nustatymas. šis bandymas taikomas tik kai dvi poros gyslos yra vienodo tipo parametrų ir tik viena iš porų turi nuotėkį. Geros poros izoliacijos varžos santykis su pora turinčia nuotėkį turi būti ne mažesnis kaip 1000.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą MURRAY METHOD iš pagalbinio meniu FAULT LOCATION ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos sujungimus. Iškviestą tolimojo galo operatorių ir paprašykite jo prijunkti trumpiklį dviem matuojamo kabelio gysloms. Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimas. Kai tik matavimo procedūra baigiasi, pasirodo ekranas su matavimo rezultatais:

Varža R_x tarp pažeidimo vietos ir EFL 10 pajungimo,

Grandinės varža R_L ,

Pažeistos gyslos, prijungtos prie įvado A, izoliacijos varža $Fa0$,

Santykinis atstumas iki pažeidimo vietos L_x/L ,

Kabelio tipo parametrai Gauge ir temperatūra Temp.,

Atstumas iki pažeidimo vietos DTF ir atstumas iki trumpiklio DTS,

Turėkite omenyje, kad $L_x/L > 1$ reiškia, kad pažeidimas yra gysloje, prijungtoje prie įvado B. Jei pažeidimas yra gysloje, prijungtoje prie įvado A, tada $L_x/L < 1$.

3-taškis metodas (3–POINT)

Bandymo tikslas gyslos pažeidimo vietos santykinai įžeminimo radimas. Šis matavimas naudojamas kai dvi gyslų poros yra skirtingų tipo parametrų ir tik viena iš jų su nuotėkiu. Geros poros izoliacijos varžos santykis su pora su nuotėkiu turi būti mažiausiai 1000. Tam atvejui reikalingas trečias laidas sujungimui tarp prietaiso EFL 10 ir tolimojo matuojamos poros galu.

Matavimo procedūra

Pasirinkite 3-POINT METHOD iš pagalbinio meniu FAULT LOCATION ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos sujungimus. Iškviškite tolimojo galo operatorių ir paprašykite jo prijunkti trumpiklį trims matuojamo kabelio gysloms. Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimas. Kai tik matavimo procedūra baigiasi, pasirodo ekranas su matavimo rezultatais:

gyslų a ir b varžos R_a ir R_b tarp trumpiklio ir prietaiso EFL 10 įvadų,
varža R_x tarp pažeidimo vietos ir EFL 10 įvadų,
pažeistos gyslos, prijungtos prie įvado A, izoliacijos varža Fa_0 ,
santykinis atstumas iki pažeidimo vietos, L_x/L ,
kabelio tipo parametrai Gauge ir temperatūra Temp.,
atstumas iki pažeidimo vietos DTF ir atstumas iki trumpiklio DTS,

Jeigu $L_x/L > 1$, reiškia, kad pažeidimas yra gysloje, prijungtoje prie B įvado. Jei pažeidimas yra gysloje, prijungtoje prie įvado A, tai $L_x/L < 1$.

Hektoro metodas (Kupfmüllerio)

Bandymo tikslas yra gyslos izoliacijos pažeidimo vietos radimas santykiu su žeminimu. Šis matavimas taikomas kai dvi poros gyslos yra vienodų parametrų ir abi jos su nuotėkiu. Izoliacijos varža nebūtinai turi būti daug kartų didesnė už laidininko varžą, bet izoliacijos varža tarp gyslų mažiausiai 100 kartų turi būti didesnė už matuojamą varžą R_x .

Matavimo procedūra

Pasirinkite HECTOR METHOD iš pagalbinio meniu FAULT LOCATION ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodo gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos sujungimus. Pirmo matavimo metu pora tolimajame gale yra išskirta (x.x.). (iškvieskite tolimojo galo operatorių ir paprašykite, kad jis patikrintų ar tikrai gyslos nesujungtos ir yra padėtyje x.x.). Nuspaudus ST/SP pradedamas pirmas matavimas su x.x.

Kai tik pirmo matavimo procedūra baigta, ekrane pasirodo priminimas vartotojui, kad tolimojo galo operatorius turi užtrumpinti matuojamos poros gyslas. Nuspaudus klavišą ST/SP pradedamas antras matavimas, su trumpikliu. Kai tik matavimo procedūra pasibaigia, pasirodo ekranas su matavimo rezultatais.

varža R_x tarp pažeidimo vietos ir EFL 10 įvadų,
laidininko varža R_L ,
gyslų a ir b izoliacijos varža Fa_0 ir Fb_0 ,
santykinis atstumas iki pažeidimo vietos L_x/L ,
kabelio tipo parametrai Gauge ir temperatūra Temp.,
atstumas iki pažeidimo vietos DTF ir atstumas iki trumpiklio DTS.

2-porų metodas (2-PAIR)

Bandymo tikslas yra gyslos izoliacijos pažeidimo vietos radimas santykiu su žeminimu. Jis naudojamas, kai dviejų porų keturis gyslos yra vienodų parametrų ir abi gyslos su nuotėkiu. Matuojant šiuo metodu nesvarbu, kokia izoliacijos varža yra tarp dviejų blogos poros gyslų, bet geros poros ir poros su nuotėkiu izoliacijos varžų santykis turi būti ne mažesnis nei 1000.

Matavimo procedūra

Pasirinkite 2-PAIR METHOD iš pagalbinio meniu FAULT LOCATION ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos sujungimus. Iškviškite tolimojo galo operatorių ir paprašykite jo prijunkti trumpiklį prie matuojamo kabelio dviejų porų keturių gyslų. Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimas. Kai tik matavimo procedūra baigiasi, pasirodo ekranas su matavimo rezultatais:

vienos gyslos varža R_x tarp pažeidimo vietos ir prietaiso EFL 10 įvadų,
vienos poros laidininkų varža R_L ,
pažeistos poros, prijungtos prie įvado A izoliacijos varža F_0 ,
santykinis atstumas iki pažeidimo vietos L_x/L ,
kabelio tipo parametrai Gauge ir temperatūra Temp.,
atstumas iki pažeidimo vietos DTF ir atstumas iki trumpiklio DTS.

Jeigu $L_x/L > 1$, tai pažeidimas yra poroje, prijungtoje prie B įvado. Jei pažeidimas yra poroje, prijungtoje prie įvado A, tai $L_x/L < 1$.

Trūkio vietos nustatymas

Jeigu abi poros gyslos nutrūkę, tada trūkio vieta randama išmatuojant abiejų pažeistų porų ir vienos sveikos poros talpumus, kaip nuosekliai aprašyta skyriuje 6.4.1. Po šio matavimo gali būti išskaičiuota vertė L_x/L iš DTF (atstumas iki pažeidimo vietos), kaip

$$\frac{L_x}{L} = \frac{C_{\text{pažeista}}}{C_{\text{sveika}}}$$

Jeigu nutrūkusi tik viena poros gysla, tada trūkio vietos paieškos procedūra priklauso nuo to, ar paprastas tai trūkis, t.y. trūkis be nuotėkio, ar su.

Trūkis be nuotėkio

Bandymo tikslas yra trūkio vietos radimas vienoje poros gysloje.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą BREAK WITHOUT LEAKAGE iš pagalbinio meniu BREAK LOCATION nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos sujungimus. Iškviškite tolimojo galo operatorių ir paprašykite jo prijungti trumpiklį prie dviejų poros gyslų. Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimas. Kai tik matavimo procedūra baigiasi, pasirodo ekranas su matavimo rezultatais:

Santykinis atstumas iki trūkio vietos L_x/L .

Pranešimas SET DTS BY Ω/m vartotojui primena apie kabelio ilgio vertės įvedimą metrais (žinomo, pvz., iš kabelio klojimo projektinių brėžinių). Nuspaudus klavišą Ω/m atsiranda langas dėl L ir tikrąjį kabelio ilgio reikšmę reikia įvesti dabar skaitmeninių klavišų pagalba. Įvestą reikšmę L reikia patvirtinti nuspaudžiant klavišą ENTER ir langas dėl L išnyksta. Be to atsiranda atstumo L_x atvaizdavimas iki trūkio, metrais.

Trūkis su nuotėkiu

Bandymo tikslas yra trūkio vietos suradimas vienoje poros gysloje, su nuotėkiu.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą BREAK WITH LEAKAGE iš pagalbinio meniu BREAK LOCATION ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 jungtimis. Įveskite šiuos sujungimus. Iškviškite tolimojo galo operatorių ir paprašykite jo prijunkti trumpiklį dviem poros gysloms. Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimas. Kai tik matavimo procedūra baigiasi, pasirodo ekranas su matavimo rezultatais:

Santykinis atstumas iki trūkio vietos L_x/L ,

Izoliacijos varža $Fa0$ tarp gyslos a ir įžeminimo,

Izoliacijos varža $Fb0$ tarp gyslos b ir įžeminimo.

Pranešimas SET DTS BY Ω/m vartotojui primena kad reikia įvesti kabelio ilgio reikšmę metrais (pvz., iš kabelio paklojimo projekto schemas).

Nuspaudus Ω/m pasirodo L langas ir reikia įvesti tikrąjį kabelio ilgį, skaitinių klavišų pagalba. Įvestą reikšmę L reikia patvirtinti nuspaudžiant ENTER, ir langas L pasinaikins. Tada pasirodys atstumas iki trūkio L_x , metrais.

Porų apsikeitimo vietos nustatymas

Klojant kabelius, šimtų metrų ilgio kabelių sekcijos turi būti sujungtos. Atliekant tokį veiksmą dviejų porų gyslos kartais keičiasi vietomis, ko pasekoje atsiranda didelė asimetrija. Šis neteisingas tarpusavio sujungimas vadinamas porų apsikeitimu ("split"), jį reikia panaikinti atstatant poras į savo vietas. Gali atsitikti, kad ši operacija gali būti neatsargiai atlikta kitame sujungime, tuomet gaunamas taip vadinamas dvigubas apsikeitimas.

Prietasas EFL 10 tinka nustatyti paprastam arba dvigubam porų apsikeitimui išmatuojant talpumus. Informaciją apie ankstesnius talpimų matavimus galima gauti išsirenkant poziciją INFORMATION ABOUT CABLE STRUCTURE (informacija apie kabelio struktūrą) iš pagalbinio meniu porų apsikeitimo vietos nustatymui SPLIT LOCATION.

Paprastas porų apsikeitimas

Bandymo tikslas yra kabelio sujungimo vietos radimas, kuriame neatsargiai buvo padarytas porų apsikeitimas.

Matavimo procedūra

Pasirinkite režimą SIMPLE SPLIT iš pagalbinio meniu SPLIT LOCATION ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 įvadais. Įveskite šiuos sujungimus. Kai matavimo procedūra baigiasi, pasirodo ekranas su matavimo rezultatais:

Santykinis atstumas iki porų apsikeitimo vietos, Lx/L.

Pranešimas SET DTS BY Ω /m vartotojui primena, kad reikia įvesti kabelio ilgio reikšmę metrais (pvz., iš kabelio paklojimo projekto schemas). Nuspaudus klavišą Ω /m atsiranda langas L ir reikia įvesti tikrąją kabelio ilgio vertę, skaitinių klavišų pagalba. Įvestą reikšmę L reikia patvirtinti nuspaudžiant ENTER, ir langas L išnyksta. Atsiranda atstumas iki porų apsikeitimo, Lx, metrais.

Dvigubas porų apsikeitimas

Bandymo tikslas yra kabelio sujungimo vietų suradimas, kuriose būtų porų apsikeitimas ir pakartotinas porų apsikeitimas.

Matavimo procedūra

Šiai procedūrai reikalingi du matavimai.

Pasirinkite režimą DOUBLE SPLIT iš pagalbinio meniu SPLIT LOCATION ir nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandantis ekranas parodys gyslų sujungimus su prietaiso EFL10 įvadais. Įveskite šiuos sujungimus. Per pirmus matavimus porų tolimieji galai neužtrumpinti (x.x.). Išsikovieskite tolimojo galo operatorių ir paprašykite jo tai patikrinti. Nuspaudus klavišą ST/SP pradedamas pirmas matavimas su neužtrumpintais galais (x.x.)

Kai tik pirmo matavimo procedūra pasibaigia, pranešimas JOIN FAR ENDS OF a & b WIRE (sujunkite gyslų galus a ir b tolimajame gale) primena vartotojui, kad tolimojo galo operatoriui reikia pajungti trumpiklį prie poros a/b. Klavišo ST/SP paspaudimas pradeda antrą matavimą su trumpikliu. Kai tik matavimo procedūra baigiama, pasirodo ekranas su matavimo rezultatais:

Santykinis atstumas iki pirmo porų apsikeitimo, L1/L,

Santykinis atstumas tarp pirmo ir antro porų apsikeitimo, L2/L

Santykinis atstumas tarp antrojo porų apsikeitimo ir kabelio galo, L3/L

Įvedus kabelio ilgį taip pat, kaip su paprastu apsikeitimu, bus pateikti atstumai L1, L2 ir L3, metrais.

PASTABA

Matavimas dvigubo porų apsikeitimo režime DOUBLE SPLIT, jei sugrįžti atgal prie talpumo matavimo, gali būti netikslus, kai matuojamas mažų parametrų kabelis su santykinai maža varža. šiuo atveju ilgis L2 nepriklausys nuo kabelio varžos, ir todėl gali būti išmatuotas netiksliai. Vienok, L1 ir L3 matavimo rezultatai priklauso nuo kabelio varžos ir gali būti išmatuoti netiksliai. šiuo atveju atsiranda pranešimas vartotojui apie sumažėjusį tikslumą.

Įtampos matavimas

Bandymo tikslas yra galinčios atsirasti kabelyje kintamos ir nuolatinės (AC ir DC) įtampos matavimas.

Matavimo procedūra

Pasirenkamas režimas VOLTAGE iš pagrindinio meniu MAIN MENU ir nuspaudžiamas klavišas ENTER. Atsirandantis ekranas parodys, kad prietisas EFL10 vienu metu matuoja kintamos ir nuolatinės srovės DC & AC įtampą, atsirandančią tarp įvadų A ir B. Prie tų įvadų prijungus tikrinamas gyslas ir nuspaudus klavišą ST/SP atliekamas matavimas. Kai tik matavimo procedūra baigiasi, atsidaro ekranas su išmatuotomis kintamos ir nuolatinės srovės įtampos dedamosiomis. Pirmasis matavimas atliekamas periodiškai kas kelios sekundės, ir rezultatai ekrane atitinkamai atsinaujina, kai tik iš naujo nuspaudžiamas klavišas ST/SP. Lėtai besikeičiančius parametrus galima nepertraukiamai registruoti.

kabelio tipų parametrai

Kai kuriuose prietaiso EFL 10 režimuose kabelio ilgio ar atstumo iki pažeidimo vietos skaičiavimas pagal programą remiasi skaitinėmis reikšmėmis, nurodytomis ekrano pozicijose Gauge (tipo parametrai) ir Temp. (temperatūra).

Vaizduojamą tipo parametrų reikšmę galima pakeisti nuspaudus klavišą Gauge, ko pasekoje ekrane atsiranda langas Gauge. Toliau, nuspaudus nuosekliai horizontalaus kursoriaus klavišus, vartotojas gali peržiūrėti visus kabelių tipus, esančius atmintyje lentelės pavidale, ir pasirinkti tokius parametrus, kokie yra matuojamo kabelio. (Jei kabelis bus identifikuotas pavadinimu ar žymėjimu, tada tipo parametrų langas Gauge parodys tą pavadinimą, vietoje kabelio tipo parametrų). Pasirinktą kabelį reikia patvirtinti nuspaudžiant ENTER.

Atmintyje saugomą lentelę galima išsikviesti per režimą CABLE PARAMETERS iš pagrindinio meniu pratęsimo MAIN MENU CONT., vaizduojančio sekančius pagalbinius režimus.

CU > CU–CABLE (varinis kabelis)

AL → AL–CABLE (aliuminio kabelis)

UD → USER–DEFINED (Cables) (vartotojo nustatomi kabeliai)

DF → DEFAULT–CABLE (kabelis pagal nutylėjimą)

MS → MULTI–SECTION (Cable) (daugiasekcinis kabelis)

LD → LOADED CABLE (pupinizuotas kabelis)

Parametrai, pateikti tose kabelių lentelėse, priskiriami nurodytai temperatūrai. Bet ta temperatūra gali būti pakeista nuspaudus klavišą TEMP. Tuomet ekrane pasirodys invertuotas langas Temp., leidžiantis vartotojui peržiūrėti temperatūrinių režimų rinkinį horizontalaus kursoriaus klavišų pagalba. D= yra temperatūra pagal nutylėjimą, M= yra paskutinė išmatuota temperatūra ir S= yra pasirinktas režimas naujos temperatūros įvedimui.

Pasirenkant režimą S=, skaitmeninių klavišų pagalba galima įvesti naują temperatūros reikšmę. ženklas ± gali būti pakeistas vertikaliais klavišais. Pakeistą temperatūros vertę reikia patvirtinti nuspaudžiant ENTER.

Standartiniai variniai (Cu) ir aliuminio (Al) kabeliai

Standartinių varinių kabelių lentelė

Pasirinkite poziciją CU > CU–CABLES iš režimo CABLE PARAMETERS ir nuspauskite ENTER. Atsirandantis ekranas parodys jums standartinius varinius kabelius, išvardintus pagal diametrą m/Ω reikšmę. Vaizduojamos reikšmės Ω/m atitinka pasirinktai kabelio temperatūrai (Žiūr. skyrių 8.2.). Skaičiavimas grindžiamas konkrečia varža 0,01760 Ωmm²/m ir temperatūriniu koeficientu variui 0,00393 1/oC. Jei reikia, vaizduojamas reikšmės m/Ω galima pakeisti į Ω/m nuspaudžiant Ω/m, o diametro reikšmę iškviečiant GAUGE.

Standartinių aliuminio kabelių lentelė

Pasirinkite poziciją AL > AL–CABLES iš pagalbinio meniu CABLE PARAMETERS ir nuspauskite ENTER. Atsirandantis ekranas parodys standartinius aliuminio kabelius, išvardintus pagal diametrą ir m/Ω reikšmę. Vaizduojamos m/Ω reikšmės atitinka pasirinktai kabelio temperatūrai (Žiūr. skyrių 8.2.). Skaičiavimas grindžiamas konkrečia varža 0,0282 Ωmm²/m prie 20°C ir temperatūriniu koeficientu aliuminiui 0,00401 1/oC. Vaizduojamas reikšmės galima m/Ω galima pakeisti į reikšmės Ω/m nuspaudžiant Ω/m, o diametro reikšmės galima iškviešti nuspaudžiant GAUGE.

Vartotojo nustatomi kabeliai

Gamintojų kabelių asortimentas yra labai didelis. Lydinio tipas ir laidų diametras, t.y. tų kabelių tipo parametrų reikšmės paprastai skiriasi nuo standartinių kabelių reikšmių.

Prietaiso EFL 10 turėtojai rekomenduojama susidaryti jo aptarnaujamoje zonoje naudojamų ryšio kabelių sąrašą.

Ekране USER–DEFINED galima redaguoti iki devynių kabelių tipų parametrus.

Visus vartotojo nustatytuose kabeliuose (U1, U2, ...U9) galima redaguoti pavadinimą, materialą, tipo parametrus ir reikšmes m/Ω arba Ω/m. Vartotojas turi žinoti, kad tipo parametrai, reikšmės m/Ω ir Ω/m tarpusavyje priklausomi. Tai reiškia, kad vartotojas gali įvesti tik vieną iš tų reikšmių, o kita reikšmė bus automatiškai perskaičiuota prietaise EFL 10 atitinkamai pagal pasirinktą materialą (Cu arba Al) ir pasirinktą kabelio temperatūrą. Reikšmės m/Ω paprastai gali būti išreikštos skaičiais 4 arba 5, kai tuo metu tipo parametrų reikšmės duodamos tik skaičiais 2 - 3. Vartotojui rekomenduojama nustatyti reikšmę m/Ω ir priimti atitinkamą tipo parametro reikšmę. Ekspertai paprastai nori nustatyti reikšmes Ω/m, bet tada geriau įvesti reikšmes m/Ω, kurios gali būti išskaičiuotos daug tiksliau iš reikšmių Ω/m ($m/\Omega = 1/(\Omega/m)$).

Svarbu nustatyti kabelio reikšmę m/Ω duotai temperatūrai. Todėl prieš įvedant reikšmę m/Ω, vartotojas turi būti tikras, ar atitinka ekrane rodoma temperatūra su temperatūra, dėl kurios bus įvesta m/Ω reikšmė. Kai tai neatitinka, nuspauskite TEMP ir pakeiskite temperatūros reikšmę atitinkamai pagal skyrių 8.2.

Vartotojo nustatomų kabelių lentelė

Pasirinkę poziciją UD→ USER–DEFINED iš režimo CABLE PARAMETERS nuspauskite klavišą ENTER. Atsirandanti vartotojo nustatomų kabelių lentelė USER DEFINED CABLES (vartotojo nustatomų kabelių redagavimas) parodys kabelių tipo parametrus arba jų pavadinimus arba išvardins kabelius nuo U1 iki U9. Vieno pasirinkimas nuo U1 iki U9 atliekamas vertikaliais kursoriais ir nuspaudžiant ENTER, iššaukiami pasirinkto kabelio parametrai.

Vartotojo pasirenkamo kabelio redagavimo procedūra

Pasirinkite vieną iš eilės nuo U1 iki U9 vertikaliais kursoriais ir nuspauskite ENTER. Atsirandantis ekranas EDITING UD–CABLES parodys atraminę temperatūrą, pavadinimą ir pasirinkto kabelio parametrus.

Jei būtina, nuspauskite TEMP ir nustatykite temperatūrą.

Pasirinkite MATERIAL ir nuspauskite ENTER. Vertikaliais kursoriais pasirinkite Cu arba Al ir vėl nuspauskite ENTER.

Pasirinkite GAUGE ir nuspauskite ENTER. Skaitiniais klavišais įveskite naują diametro reikšmę į invertuotą langelį ir vėl nuspauskite ENTER.

Pasirinkite m/Ω arba Ω/m ir nuspauskite ENTER. Skaitiniais klavišais įveskite naują reikšmę m/Ω arba Ω/m į invertuotą langelį ir nuspauskite ENTER.

Pasirinkite pavadinimą NAME ir nuspauskite ENTER, atsiras invertuotas langas, užpildytas kabelių pavadinimais. Horizontaliais kursoriais pasirinkite vietas ženklams ir užpildykite juos atitinkamais ženklais vertikalinių kursorių pagalba. Pavadinimą patvirtinkite nuspausdami ENTER.

PASTABA

VARTOTOJAS gali išsikviesti keletą redagavimo patarimų nuspaudžiant HELP.

Kabelis pagal nutylėjimą

Prietaiso EFL 10 įjungimas automatiškai iššaukia tipo parametro reikšmę pagal nutylėjimą sekančiame formate

$D = Cu\ X.XX$ arba $D = Al\ X.XX$

Jei to reikia, ta reikšmę pagal nutylėjimą vartotojas gali pakeisti. Pozicijos pasirinkimas DF > DEFAULT CABLE iš pagalbinio meniu CABLE PARAMETERS ir nuspaudus ENTER iššaukiamas ekranas SELECT DEFAULT CABLE, rodantis einamojo kabelio tipo parametrus pagal nutylėjimą. Vartotojas gali pakeisti juos nuspausdamas klavišą Gauge, pasirinkti naujus tipo parametrus horizontaliųjų kursorių pagalba ir patvirtinti su ENTER.

PASTABA: nei kabelį MS, nei kabelį LD negalima pasirinkti kaip kabelį pagal nutylėjimą.

Daugiasekcinis kabelis

Su sąlyga, kad bandoma pora susideda iš kelių nuosekliai sujungtų kabelių sekcijų, vartotojas gali redaguoti taip vadinamą daugiasekcinį kabelį, kas pritaikytina tik vienai porai. Pasirenkant poziciją MS → MULTI SECTION iš pagalbinio meniu CABLE PARAMETERS ir nuspaudus klavišą ENTER iššaukiamas ekranas EDITING MULTI SECTION CABLE. šis ekranas leidžia nustatyti penkias sekcijas su skirtingomis ilgio reikšmėmis ir tipo parametrais m/Ω.

Daugiasekcinio kabelio redagavimo procedūra

Vertikaliais kursoriais pasirinkite pirmą sekciją S1, nuspauskite klavišą ENTER ir įveskite pirmos sekcijos ilgį į invertuotą langą.

Nuspauskite ENTER ir į invertuotą langą įveskite reikšmę m/Ω. Patvirtinkite pirmos sekcijos parametrus nuspausdami ENTER.

Pritaikant tokią pat procedūrą, suredaguokite sekančias sekcijas S2, S3,... atitinkamai su matuojamojo kabelio sekcijomis. Po bet kurios redaguotos sekcijos, sekanti sekcija automatiškai atsimins buvusios sekcijos m/Ω ir ilgį 99999 m, kol ši sekcija taip pat nebus suredaguota.

Svarbu tuo metu nustatyti kabelio m/Ω užduotai temperatūrai. Todėl, prieš įvedant reikšmę m/Ω, vartotojas turi įsitikinti ar viršuje ekrano atvaizduota temperatūra yra ta, dėl kurios įvesta m/Ω reikšmė. Jei tai ne taip, nuspauskite TEMP ir pakeiskite temperatūrą pagal skyrių 8.2.

PASTABA

Daugiasekcinį kabelį galima išmatuoti tik nustatant pažeidimo vietą.

Pupinizuotas kabelis

Esant sąlygai, kad bandomasis kabelis yra pupinizuotas, vartotojas gali redaguoti pupinizuotą kabelį. Pasirenkant poziciją LD → LOADED–CABLE iš pagalbinio meniu CABLE PARAMETERS ir nuspaudus ENTER atsiranda pupinizuoto kabelio redagavimo ekranas EDITING LOADED CABLE. Šis ekranas vartotojui leidžia įvesti pupinzavimo ričių skaičių N, vienos ritės RC varžą ir kabelių sekcijos tarp ričių reikšmę m/Ω .

Taip pat svarbu nustatyti kabelio reikšmę m/Ω užduotai temperatūrai. Todėl iki įvesdamas reikšmę m/Ω , vartotojas turi įsitikinti, ar ta temperatūra dlė kurios buvo įvesta reikšmė m/Ω , atitiks atvaizduotą ekrano viršuje temperatūros reikšmę. Jei tai ne taip, nuspauskite TEMP ir pakeiskite temperatūrą pagal skyrių 8.2.

Pupinizuoto kabelio redagavimo procedūra

Pasirinkite vertikaliais kursoriais ričių kiekį N skyriuje NUMBER of coils ir nuspauskite ENTER. Įveskite N invertuotame lange skaitiniais klavišais ir nuspauskite ENTER.

Pasirinkite RC ričių varžą resistance of A coil vertikaliais klavišais ir nuspauskite ENTER. Skaitiniais klavišais įveskite RC į invertuotą langą ir nuspauskite ENTER.

Vertikalias kursoriais pasirinkite cable ir nuspauskite ENTER. Įveskite į invertuotą langą skaitmeniniais klavišais reikšmę m/Ω ir nuspauskite ENTER.

PASTABA

- Daugiasekcinį kabelį galima išmatuoti tik nustatant pažeidimo vietą.
- Kabelio redagavimo procedūroje LD skaičiuojant priimta varinio kabelio medžiaga.

Kabelio tipo parametrai, temperatūra ir ilgis

Kabelio tipo parametrų nustatymas

Laidininkoo varžos Loop Resistance pažeidimo vietos nustatymo Fault Location režimuose prietaiso EFL 10 skaičiavimai pagrįsti tipo parametrų reikšmėmis, vartotojo įvestomis anksčiau arba įvestomis automatiškai po įjungimo kaip reikšmėmis pagal nutylėjimą. Vienok, pasirodžius pirmiems matavimų rezultatams, jos gali būti pakeistos nuspaudus klavišą GAUGE. Tada aktyvizuojasi displėjaus langas Gauge, leidžiantis vartotojui peržiūrėti kabelių tipų rinkinį, saugomą vidinėse lentelėse, valdant horizontaliais kursoriais. Vienas labiausiai atitinkančių matuojamą kabelių tipų gali būti pasirinktas ir patvirtintas ENTER. Tada prietaisas EFL 10 pakeis matavimo rezultatus atitinkamai pagal naujai įvestus tipo parametrus.

Ateityje, kai tik prietaisas EFL 10 bus įjungtas, visi jo skaičiavimai bus pagrįsti pasirinkto tipo parametrais. Po išjungimo ir įjungimo tipo parametrai pagal nutylėjimą vėl atsiras lange Gauge.

Išsaugotas kabelių tipų rinkinys gali būti iškviestas per režimą CABLE PARAMETERS ir jo pagalbinį meniu, įskaitant standartinius varinius CU ir aliuminio AL (Cu ir Al) kabelius ir UD kabelius (nustatomus vartotojo).

Pažeidimo vietos nustatymo matavimams Fault Location gali būti pasirinktas MS kabelis (daugiasekcinis) arba LD (pupinizuotas).

Režimas CABLE PARAMETERS turi pagalbinį meniu DEFAULT CABLE, leidžiantį vartotojui pasirinkti tipo parametro reikšmę pagal nutylėjimą (žiūr. skyrių 7.3). Ši tipo parametro reikšmė bus veiksmi po išjungimo ir įjungimo operacijos.

Kabelio temperatūros nustatymas

šleifo varžos Loop Resistance ir pažeidimo vietos nustatymo Fault Location režimuose prietaiso EFL 10 skaičiavimai pagrįsti temperatūros reikšme, vartotojo įvesta anksčiau arba nurodyta automatiškai po įjungimo pagal nutylėjimą. Po pirmųjų matavimų atsiradimo, ji gali būti pakeista nuspaudžiant klavišą Temp. Tuomet ekrane aktyvizuojasi temperatūros langas Temp, leidžiantis vartotojui peržiūrėti temperatūrų režimus, valdant horizontalaus kursoriaus klavišais. D= yra temperatūra pagal nutylėjimą, M= yra paskutinė išmatuota temperatūra ir S= yra pasirinktas režimas naujos temperatūros įvedimui.

Pasirenkant S= režimą, nauja temperatūros reikšmė, pageidautina matuojamojo kabelio temperatūra, gali būti įvesta skaitiniais klavišais. ženklas ± gali būti pakeistas vertikaliais kursoriais. (Ištaisant įvedimo klaidas tiksliai užpildykite langą ir pradėkite iš naujo teisingai

atspausdindami reikšmę). Pakeistą temperatūros reikšmę reikia patvirtinti su ENTER. Prietaisas EFL 10 pakeis matavimo rezultatus atitinkamai pagal naują temperatūrą. Ateityje, kai tik prietaisas EFL 10 bus įjungtas, visi jo skaičiavimai bus pagrįsti nauja pakeista temperatūra. Po išjungimo ir įjungimo temperatūra pagal nutylėjimą vėl atsiras temperatūros lange.

Kabelio temperatūros nustatymas pagal nutylėjimą

Įjungiant prietaisą EFL 10 automatiškai iškviečiama temperatūros reikšmė pagal nutylėjimą, formate

D = XX. X oC

Jei reikia, ši reikšmė pagal nutylėjimą gali būti vartotojo pakeista sekančiais. Pasirenkant režimą SELECTION OF DEFAULT CABLE TEMPERATURE iš pagalbinio meniu TEMPERATURE ir nuspaudus ENTER iškviečiamas ekranas DEFAULT CABLE TEMPERATURE, rodantis ankčiau pagal nutylėjimą pasirinktą temperatūrą. Vartotojas gali pakeisti ją nuspaudęs klavišą TEMP, įvesdamas naują temperatūros reikšmę ir ją patvirtindamas su ENTER. Ši temperatūros reikšmė bus veiksmi po įjungimo-išjungimo operacijos.

Kabelio temperatūros matavimas

Pasirinkite režimą MEASUREMENT OF CABLE TEMPERATURE iš pagalbinio meniu TEMPERATURE ir nuspauskite ENTER. Prietaiso EFL 10 ekranas parodys paskutinę išmatuotą temperatūrą ir vartotojui patars prisijungti temperatūros jutiklį prie jungčių A ir B. Nuspaudus klavišą ST/SP prasideda matavimo procedūra, prietaisas EFL 10 matuoja ir periodiškai atvaizduoja temperatūrą. Rekomenduojama palaukti kol matuojama temperatūra pasieks stabilią reikšmę, kas patvirtinama garsiniu signalu. Išmatuota temperatūros reikšmė gali būti išsaugota atmintyje nuspaudžiant ENTER.

Kabelio ilgio nustatymas

Prietaiso EFL 10 apskaitos sistema gali būti aktyvuota jei žinomas (pvz., iš kabelio klojimo projekto schemos) suminis kabelio ilgis, t.y. atstumas tarp artimojo galo ir tolimojo galo su trumpikliu. Nuspaudus klavišą Ω/m, kaitiniais klavišais į aktyvuotą langą galima įvesti kabelio ilgį ir patvirtinti su ENTER. (Įvedimo klaidų ištaisymui tiksliai užpildykite langą ir pradėkite iš naujo atspausdinę teisingą reikšmę).

Kabelio ilgio nustatymas gali būti panaudotas sekančiuose darbo režimuose.

Pažeidimo vietos nustatymo režimas Fault location: Vietoje tipo parametrų bei temperatūros ir toliau sekančio atskaitymo DTS (atstumo iki trumpiklio), gali būti įvestas kabelio ilgis L, leidžiantis prietaisui EFL 10 apskaičiuoti atstumą Lx išmatuotam santykiniui atstumui Lx/L.

Talpumo režimas 2-laidžiui jungimui Capacitance / 2-WIRE ir ketverto 2-porų režimui Capacitance / 2 PAIRS OF A QUAD: vartotojas gali įvesti kabelio ilgį L, kas leidžia prietaisui EFL 10 apskaičiuoti reikšmę nF/km kabelio talpumo nustatymui.

Izoliacijos varžos režimai tarp 2-jų gyslų Insulation / 2-WIRE ir dviejų gyslų žeminimo atžvilgiu Insulation / 2-WIRE & GND: Vartotojas gali įvesti kabelio ilgį L, kas leidžia prietaisui EFL 10 apskaičiuoti reikšmę GΩ/km izoliacijos varžos nustatymui.

Pažeidimo vietos nustatymo režimas Break location ir porų apsikeitimo vietos nustatymo režimas Split location: šiuose režimuose gali būti panaudotas panašus metodas. Vartotojas gali įvesti kabelio ilgį L, kas leidžia prietaisui EFL 10 išskaičiuoti absoliučią reikšmę Lx (или L1, L2 ir L3) išmatuotai santykinei varžai Lx/L (arba L1/L, L2/L ir L3/L).

Išsaugojimo, IŠKVIETIMO, SPAUSDINIMO, PERDAVIMO IR DATOS-LAIKO FUNKCIJOS

Saugojimo funkcija

Matavimo rezultatų ekranas, įskaitant matavimo schemą ir rezultatus, gali būti išsaugotas prietaiso EFL 10 atmintyje nuspaudžiant klavišą STO. Išsaugojimas bus patvirtintas trumpu pranešimu, kuriame pateikiamas atminties skyrelio numeris Mxx, data ir išsaugojimo laikas, operatoriaus vardas.

Iškvietimo funkcija

Išsaugotas matavimo rezultatų ekranas, įskaitant matavimo schemą ir rezultatus, gali būti iškviestas iš atminties skyrelio. Kad tai padaryti, pasirinkite režimą RESULT MEMORY iš ekrano MAIN MENU CONT. ir nuspauskite ENTER. Vertikaliais kursoriais pasirinkite reikalingo iškviesti ekrano rezultatų numerį Mxx ir nuspauskite ENTER. Paskutinių rezultatų ekranų, išsaugotų klavišu STO, palyginimui su anksčiau išsaugotais matavimais, iškviestite režimą RESULT MEMORY nuspausdami klavišą RCL ir vertikaliais kursoriais peržiūrėkite rezultatų ekranus.

Norint panaikinti iš atminties išsaugotą ekraną, pasirinkite jį vertikaliais kursoriais, nuspauskite dešinį horizontalų kursorių (→) ir atsakykite į klausimą DELETE (Y/N) nuspausdami ENTER, jeigu atsakymas yra "taip"(Y), arba kairį horizontalų kursorių

(←), jei atsakymas yra "ne" (N).

Spausdinimo funkcija

Bet kuris rezultatų ekranas, įskaitant matavimo schemą ir rezultatus, tolimesnieji ekranai su svarbia informacija gali būti atspausdinti. Tam reikalui pajunkite atitinkamą printerį (pvz., Elektronika EPR 42S) prie 9-kontaktų D RS232C tipo jungties ir nuspauskite klavišą PRINT.

PASTABA

Kad paruošti prietaisą EFL 10 spausdinimo funkcijų atlikimui, nustatykite DATA TRANSFER TO: režimą PRINTER EPR 42S atitinkamai pagal skyrių 9.6.

Perdavimo funkcija

Bet kuris rezultatų ekranas, įskaitant matavimo schemą ir rezultatus, tolimesnieji ekranai su svarbia informacija gali būti perduoti į PC per interfeisą RS232C. Perdavimo operacija reikalauja programos EFL10PC1 PC paleidžiamos iš WINDOWS, nustatymo, ir tos programos operacijų, nurodytų faile README. Pasirinktas ekranas gali būti perduotas nuspaudžiant PRINT.

PASTABA

Prietaiso EFL 10 paruošimui perdavimo funkcijoms nustatykite DATA TRANSFER TO: režimą PC SERIAL PORT atitinkamai pagal skyrių 9.6.

Datos-laiko funkcija (Date&time)

Prietaisas EFL 10 gali išsaugoti matavimų rezultatus. Išsaugotas rezultatas identifikuojamas pagal operatoriaus vardą, atminties skyrelio numerį Mxx ir išsaugojimo datą bei laiką. Paskutinis reikalavimas patenkinamas prietaise EFL 10 įjungiant laikrodį, kas garantuoja tiklią datą ir laiką.

Kad patikrinti ir/arba nustatyti prietaiso EFL 10 datą ir laiką, pasirinkite režimą SET DATE & TIME ekrane MAIN MENU CONT. ir nuspauskite ENTER. Tada pasirodys ekranas SET DATE & TIME, rodantis dienos DD, mėnesio MM ir metų YYYY žymėjimus datai ir laikrodžių žymėjimus valandomis HH, minutėmis MM ir sekundėmis SS laikui (valdomus iš vidinio laikrodžio). Vartotojas gali arba priimti reikšmę, atsirandančią einamųjų reikšmių grafoje CURRENT, greitu paspaudimu ENTER arba iš pradžių įvesti naujus skaičius į naujų reikšmių eilutę NEW skaitmeninių klavišų ir po to paspausti ENTER.

RS232C nustatymai

Prietaiso EFL 10 C jungtis RS232C atlieka nuoseklaus interfeiso funkcijas ir dar papildomai tris funkcijas:

Išorinio printerio pajungimo taškas (pvz., ELEKTRONIKA EPR42S) matavimo rezultatų spausdinimui,

PC nuoseklaus porto pajungimo taškas. Tada matavimo rezultatų perdavimui į PC gali būti panaudotas papildomai turimas programinis aprūpinimas,

Programos, naudojamos prietaiso atnaujinimui, pajungimo taškas. Šios programos, įskaitant atnaujinimo instrukciją, galima papildomai pareikalausti iš gamintojo.

Ekranas RS232C SETTINGS, iškviečiamas iš ekrano MAIN MENU CONT., atlieka pasirinkimą tarp printerio darbo ir darbo su kompiuteriu režimų.

Duomenų perdavimo režimų nustatymui pasirinkite eilę DATA TRANSFER TO: iš ekrano RS232C SETTINGS ir nuspauskite ENTER. Kad nustatyti režimą PRINTER EPR 42S arba PC SERIAL PORT aktyvuotame lange, panaudokite vertikalius kursorius ir patvirtinkite pasirinktą režimą su ENTER.

Perdavimo ir spausdinimo ekranai identifikuojami pagal datą-laiką ir operatoriaus vardą. Operatoriaus vardo įvedimui pasirinkite eilę OPERATOR'S NAME iš ekrano RS232C SETTINGS. Norint atspausdinti operatoriaus vardą, pasirinkite vietą simboliams horizontaliais kursoriais ir užpildykite jas atitinkamais ženklais vertikalų kursorių pagalba. Patvirtinkite vardą ENTER.

PASTABA

Vartotojas gali išsikviesti kai kuriuos redagavimo patarimus nuspaudęs HELP.

AKUMULIATORIŲ BATERIJOS VALDYMAS

Apžvalga ir technologinė analizė

Problemos, susietos su akumuliatorių baterijos darbu ir techniniu aptarnavimu, sprendžiamos procesoriuje, valdančiame baterijos valdymo sistemą (BMS), kuri atlieka sekančias funkcijas.

a) Talpumo kontrolė

BMS turi akumuliatorių baterijos įtampos kontrolės bei įkrovimo ir iškrovimo lygio funkcijas. Jeigu baterijos įtampos sumažėjimas pasiekia apytiksliai 1,1 V/elementui, talpumo kontrolė anuliuojama (ekrane bus parodyta BATTERY LEVEL < 10 %). Jeigu akumuliatorių baterija pilnai įkrauta kintamos srovės tinklo adapterio pagalba, baterijos įkrovimo lygio matavimo sistema nustatoma į 100 % (ekrane bus rodoma BATTERY LEVEL > 95 %). Nuo to momento, baterijos įkrovimo lygis apskaičiuojamas pagal įkrovimo ir iškrovimo srovę.

b) Įkrovimo proceso valdymas

Yra du įkrovimo procesai.

Standartinis įkrovimas, trunkantis maksimaliai 15 val. Esant įkrovimo srovei apie 0,1C. (čia C reiškia A(val.) – naudojamos baterijos talpumas). Tai prietaiso EFL 10 įkrovimo režimas pagal nutylėjimą.

Greitas įkrovimas, trunkantis apie 3 val., kai įkrovimo srovė yra apie 0,5C. Prietaisas EFL 10 greitai pasikraus paleidžiant inicializacijos arba regeneracijos procesą, arba jei iš pagalbinio meniu BATTERY MANAGER pasirinktas ir paleistas greito įkrovimo režimas.

c) Baterijos palaikymas pagal normuojančius rodiklius

Dirbant prietaisui, krūvis, išsaugotas baterijoje bus pastoviai naudojamas ir turi būti papildomas reguliariai įkraunant. Dvi problemas reikia išspręsti šio proceso metu.

1 problema. Ji atsiranda iš vartotojo praktikos, kai baterija laikas nuo laiko tinklo adapteriu pakraunama, bet nepilnai. Tai apsaugo bateriją nuo įkrovimo lygio < 10% arba > 95 %. Reiškia, baterijos įkrovos lygis, apskaičiuotas iš baterijos įkrovimo ir iškrovimo santykio, taps vis labiau netikslus po kiekvieno įkrovimo –iškrovimo proceso. Anksčiau ar vėliau vartotojui teks įsikišti į lygio matavimo sistemos kalibruoto lygio atstatymą, leidžiant baterijai pilnai išsikrauti ar pasikrauti.

2 problema. Ji atsiranda dėl nuosekliai sujungtų baterijos elementų su skirtingu talpumu. Dalinis baterijos įkrovimas (sakykim tik iki 80% pilno talpumo) pastoviai mažina turinčio mažesnę resursą (atminties efektą) elemento įtampą ir talpumą. Anksčiau ar vėliau tai irgi pareikalaus vartotojo

įsikišimo, kuris turės tada iškrauti ir pilnai pakrauti bateriją, atstatant tuo vienodas sąlygas atskiriems elementams.

Baterijos regeneracija

Tai įvykdoma BMS pagalba baterijos regeneracijos proceso eigoje Battery Regeneration Process, kurio metu pradžioje baterija iškraunama, o po to įkraunama greitu procesu. Iškvrimo fazės metu prietaiso negalima įjungti rankiniu būdu, kad nesulėtinti iškvrimo, bet įkvrimo fazės metu jis išsijungs automatiškai, kad pagreitinti procesą.

Šį procesą rekomenduojama atlikti vieną kartą į mėnesį. Jei praeis didelis laiko tarpas be to proceso, vartotojas bus perspėtas ekrane apie reikalingą regeneracijos procesą REGENERATION PROCESS REQUIRED.

Baterijos inicializacija

Prietaisas EFL 10 paprastai tiekiamas su iškrauta baterija, todėl prieš prietaiso eksploataciją baterija turi būti inicializuota. Tą inicializaciją galima suprasti kaip pirmą greitą įkvrimo procesą.

Po kelių metų eksploatacijos gali prireikti pakeisti akumuliatorių bateriją. Tai taip pat turi lydėti baterijos inicializacijos procesas.

Baterijos valdymo procedūros

Standartinis kvrimas

Tai prietaiso EFL 10 įkvrimo režimas pagal nutylėjimą. Kai įkvrimo lygio indikacija BATTERY LEVEL krinta žemiau 90 % ir yra prijungtas kintamos srovės adapteris, baterija automatiškai įkraunama su 0,1C. šiame režime BMS apskaičiuoja įkvrimo lygį, reikalingą pasiekti pilną įkvrimą. Standartinis įkvrimas išsijungia automatiškai, kai tik pasiekiamas reikiamas lygis ir baterijos lygio kontrolės sistema nustatoma į 100 % (ekrane bus rodoma BATTERY LEVEL > 95 %). Šviesos diodų indikatorius CHARGE šio proceso metu pastoviai švies. (žinokite, kad šis standartinis įkvrimas draudžiamas žemiau 0oC arba aukščiau +45oC.)

Greitas kvrimas

Prietaisas EFL 10 bus greitai įkrautas esant 0,5C, kol vyksta inicializacijos ir regeneracijos procesas, arba pasirinktas greito įkvrimo režimas iš pagalbinio meniu BATTERY MANAGER. šiame režime prietaisas automatiškai išsijungs. Automatiškai atjungiamas, kai tik pasiekiamas pilnas įkvrimas. Atjungiamas, kai kabelio temperatūra viršija aplinkos temperatūrą daugiau nei 10°C arba baterijos įkrova siekia 1,5C (C reiškia talpą A(val.) naudojamai baterijai). Šviesos diodų indikatorius CHARGE mirksės to proceso metu, kol automatiškai nebus atjungta ir baterijos lygio kontrolės sistema neatstatys lygį į 100 % (ekrane bus BATTERY LEVEL > 95 %). (žinokite, kad greitas įkvrimas bus uždraustas esant temperatūroms žemiau 0oC arba aukščiau +45oC).

Jeigu vartotojas įjungia prietaisą greito įkvrimo metu, baterijos lygio ekranas BATTERY LEVEL informuos apie kintantį baterijos įkvrimo lygį procentais ir laiką, praėjusį nuo kvrimo pradžios. Jei reikalinga absoliuti reikšmė, reikia nutraukti greito kvrimo procesą, nuspaudus ST/SP automatiškai inicijuojamas standartinis įkvrimo procesas.

Regeneracija

Regeneracijos procesą galima pradėti pasirenkant režimą START BATTERY REGENERATION iš pagalbinio meniu BATTERY MANAGER. šio režimo metu baterija pradžia bus pilnai iškrauta (per 2 val.), o po to įkrauta greito kvrimo režime (per 3 val).

Proceso pirmos fazės metu bus matyti sekantis pranešimas: BATTERY WILL BE DISCHARGED PLEASE WAIT (baterija bus iškrauta, prašome palaukti).

Antros fazės pradžioje, pasirodys pranešimas BATTERY FAST CHARGING IN PROGRESS (vyksta greito įkvrimo procesas), o po kelių sekundžių prietaisas bus automatiškai išjungtas. Šios fazės metu tik šviesos diodo indikacijos CHARGE mirksėjimas parodo, kad vyksta greitas kvrimas. Proceso pabaigoje šviesos diodas gęsta, prietaisas lieka išjungtas.

Jeigu vartotojas įjungs prietaisą greito kvrimo fazės metu, ekranas BATTERY LEVEL informuos apie kintantį baterijos įkvrimo lygį procentais ir laiką, praėjusį nuo kvrimo pradžios. Jei reikalinga absoliuti reikšmė, greito kvrimo procesą galima nutraukti spaudžiant ST/SP, automatiškai paleidžiamas standartinis kvrimo procesas. Vienu metu vartotojui pranešama apie nutraukimą ekrane BATTERY REGENERATION INTERRUPTED. Tada rekomenduojama pratęsti regeneracijos procesą, kai tik bus galima.

Inicializacija

Kaip buvo minėta anksčiau, inicializacija yra pirmas greito įkrovimo procesas, kuris turi būti pasirinktas kai tik atsiras pranešimas BATTERY INITIALIZATION PROCESS IS RECOMMENDED (rekomenduojamas greito įkrovimo procesas). Inicializacijos procesą reikia pradėti nuspaudžiant klavišą ST/SP ir sekti atsiradusios instrukcijos nurodymais. šis procesas užima keletą valandų ir turi papildomą efektą baterijos įkrovimo lygio matavimo sistemos kalibravimui.