

FLUKE®

1735

Power Logger

Uživatelská příručka

March 2006 Rev. 2, 3/10 (Czech)

© 2006 -2010 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

OMEZENÁ ZÁRUKA A OMEZENÍ ZODPOVĚDNOSTI

Firma Fluke garantuje, že každý její výrobek je prost vad materiálu a zpracování při normálním použití a servisu. Záruční doba je dva roky a začíná datem expedice. Díly, opravy produktů a servis jsou garantovány 90 dní. Tato záruka se vztahuje pouze na původního kupujícího nebo koncového uživatele jako zákazníka autorizovaného prodejce výrobků firmy Fluke a nevztahuje se na pojistky, jednorázové baterie ani jakýkoliv produkt, který podle názoru firmy Fluke byl použit nesprávným způsobem, pozměněn, zanedbán, znečištěn nebo poškozen v důsledku nehody nebo nestandardních podmínek při provozu či manipulaci. Firma Fluke garantuje, že software bude v podstatě fungovat v souladu s funkčními specifikacemi po dobu 90 dnů a že byl správně nahrán na nepoškozené médium. Společnost Fluke neručí za to, že software bude bezporuchový a že bude fungovat bez přerušení.

Autorizovaní prodejci výrobků firmy Fluke mohou tuto záruku rozšířit na nové a nepoužité produkty pro koncové uživatele, ale nemají oprávnění poskytnout větší nebo odlišnou záruku jménem firmy Fluke. Záruční podpora se poskytuje, pouze pokud je produkt zakoupen u autorizované prodejny firmy Fluke anebo kupující zaplatil příslušnou mezinárodní cenu. Firma Fluke si vyhrazuje právo fakturovat kupujícímu náklady na dovezení dílů pro opravu nebo výměnu, pokud je produkt předložen k opravě v jiné zemi, než kde byl zakoupen.

Povinnosti firmy Fluke vyplývající z této záruky jsou omezeny, podle uvážení firmy Fluke, na vrácení nákupní ceny, opravu zdarma nebo výměnu vadného produktu vráceného autorizovanému servisu firmy Fluke v záruční době.

Nárokujete-li záruční opravu, obraťte se na nejbližší autorizované servisní středisko firmy Fluke pro informace o oprávnění k vrácení, potom do servisního střediska zašlete produkt s popisem potíží, s předplaceným poštovním a pojištěním (vyplaceně na palubu v místě určení). Firma Fluke nepřebírá riziko za poškození při dopravě. Po záruční opravě bude produkt vrácen kupujícímu, dopravné předplaceno (vyplaceně na palubu v místě určení). Pokud firma Fluke rozhodne, že porucha byla způsobena zanedbáním, špatným použitím, znečištěním, úpravou, nehodou nebo nestandardními podmínkami při provozu či manipulaci, včetně přepětí v důsledku použití napájecí sítě s jinými vlastnostmi, než je specifikováno, nebo normálním opotřebením mechanických komponent, firma Fluke před zahájením opravy sdělí odhad nákladů na opravu a vyžádá si souhlas. Po opravě bude produkt vrácen kupujícímu, dopravné předplaceno a kupujícímu bude účtována oprava a náklady na zpáteční dopravu (vyplaceně na palubu v místě expedice).

TATO ZÁRUKA JE JEDINÝM A VÝHRADNÍM NÁROKEM KUPUJÍCÍHO A NAHRÁZUJE VŠECHNY OSTATNÍ ZÁRUKY, VÝSLOVNĚ NEBO IMPLICITNÍ, VČETNĚ, ALE NIKOLI VÝHRADNĚ, IMPLICITNÍCH ZÁRUK OBCHODOVATELNOSTI NEBO VHODNOSTI PRO URČITÝ ÚČEL. FIRMA FLUKE NEODPOVÍDÁ ZA ŽÁDNÉ ZVLÁŠTNÍ, NEPŘÍMÉ, NÁHODNÉ NEBO NÁSLEDNÉ ŠKODY NEBO ZTRÁTY, VČETNĚ ZTRÁTY DAT, VZNIKLÉ Z JAKÉKOLIV PŘÍČINY NEBO PŘEDPOKLADU.

Jelikož některé země nebo státy neumožňují omezení podmínek implicitní záruky ani vyloučení či omezení u náhodných nebo následných škod, omezení a vyloučení této záruky se nemusí vztahovat na všechny kupující. Je-li kterékoliv ustanovení této záruky shledáno neplatným nebo nevynutitelným soudem nebo jinou rozhodovací autoritou příslušné jurisdikce, není tím dotčena platnost nebo vynutitelnost jakéhokoliv jiného ustanovení.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Holandsko

Obsah

Nadpis	Strana
Úvod	1
Kontakt na společnost Fluke	1
Symbole	2
Bezpečnostní pokyny	3
Standardy a volitelné příslušenství	5
Disk CD se softwarem a informacemi-ROM	7
Seznámení s přístrojem	7
Proudové sondy	7
Ovládací prvky – displej	7
Symbole na displeji	8
Popis ovládacích prvků	9
Použití tlačítek SAVE a CURSOR	10
Konektory	11
Rozhraní USB	11
Instalace ovladače USB	11
Základní nastavení (nabídka)	12
Struktura nabídky	12
Stručný přehled nabídky	13
Nabíjení interní baterie	14
Základní obsluha	14
Konfigurace parametrů	15
Nabídka Logging (Protokolování)	15
Zobrazit/Odstranit obrazovky	17
Zobrazit automatické snímky obrazovek	18
Nastavení přístroje	19
Proudové sondy	19
Měnič napětí	21
Identifikace fáze	21
Podsvícení	21
Kontrast displeje	21
Verze a kalibrace	21
Elektrická síť	22
Datum a čas	22
Jazyk	22
Měřicí funkce	23

Přehled.....	23
Měřák V/A/Hz.....	23
Rozsah.....	23
Harmonické.....	23
Napájení.....	23
Události.....	24
Připojení přístroje Power Logger k elektrické síti.....	24
Barevně kódované kabelové svorky.....	25
Zapojení v případě jedné a pomocné fáze.....	26
Pomocná fáze.....	28
Měření ve třífázové elektrické síti.....	29
Volty/ampéry/hertzy.....	32
Protokolování.....	33
Měření.....	33
Uložit.....	34
Funkce protokolování.....	34
Výkon.....	35
Měření.....	36
Teorie třífázového výkonu.....	37
Uložit.....	38
Funkce protokolování.....	39
Protokolování.....	40
Události.....	40
Uložit.....	41
Protokolované události.....	41
Harmonické.....	42
Měření.....	42
Funkce zapisovače.....	43
Protokolování.....	44
Uložit.....	44
Rozsah.....	45
Měření.....	45
Uložit.....	46
Software Power Log.....	46
Instalace softwaru Power Log.....	46
Spuštění softwaru Power Log.....	46
Použití softwaru Power Log.....	47
Záznam energie pomocí softwaru Fluke Power Log.....	49
Záznam výkonu (odběru) pomocí přístroje 1735 Power Logger.....	51
Uvnitř zapisovače.....	52
Napájení ze sítě nebo z baterií.....	52
Výměna akumulátoru.....	52
Údržba.....	54
Čištění.....	54
Kalibrace.....	54
Skladování.....	54
Teorie měření.....	55
Tvar křivky.....	55

Měření výkonu.....	55
Celková deformace harmonické.....	57
Specifikace.....	57
Obecné.....	57
Rozsahy teplot.....	57
EMC.....	58
Bezpečnost.....	58
Měření efektivní hodnoty napětí při zapojení do hvězdy.....	58
Měření efektivní hodnoty napětí při zapojení do trojúhelníku.....	59
Měření efektivní hodnoty proudu.....	59
Měření výkonu (P, S, D).....	60
PF (Účinnost).....	60
Měření frekvence.....	60
Harmonické frekvence.....	61
Události.....	61
Nevyváženost.....	62
Zaznamenané hodnoty.....	63

1735

Uživatelská příručka

Seznam tabulek

Tabulka	Nadpis	Strana
1.	Symboly.....	2
2.	Standardní příslušenství.....	5
3.	Volitelné příslušenství	6
4.	Maximální možné periody měření	51

1735

Uživatelská příručka

Seznam obrázků

Obrázek	Nadpis	Strana
1.	Symbole na displeji	8
2.	Ovládací prvky.....	9
3.	Konektory přístroje Power Logger	11
4.	Přehled nabídky	13
5.	Použití volitelných svorek Mini.....	25
6.	Zapojení v případě jedné fáze	27
7.	Zapojení v případě pomocné fáze	29
8.	Třífázové zapojení do hvězdy	30
9.	Třífázová delta Δ Připojení-Blondel (Aron, Dvouprvková delta)	31
10.	Třífázová delta Δ Připojení-Blondel (Aron, Tříprvková delta)	32
11.	Obrazovka softwaru Fluke Power Log	47
12.	Software Fluke Power Log zobrazující tři fáze napětí a proudu	48
13.	Výměna akumulátoru.....	53

1735

Uživatelská příručka

1735 Power Logger

Úvod

S přístrojem 1735 Power Logger (v tomto návodu dále nazývaným „zapisovač“) můžete na základě měření napětí, proudu a výkonu provádět energetické studie, a určovat tak aktuální zátěž. Tento zapisovač je také víceúčelový výzkumný nástroj pro kontrolu kvality přívodu energie, který dokáže určit kvalitu přírodního napětí v libovolném místě rozvodné sítě.

Přístroj byl vyvinut speciálně pro elektromechaniky v elektrárnách a pro elektroinstalatéry, kteří hrají významnou roli při zkoumání a řešení poruch v rozvodném systému.

Přístroj 1735 Power Logger obsahuje technologii Flash. Tato technologie umožňuje provádět aktualizace firmwaru. K tomu slouží nástroj Windows Flash Update. Najdete ho na dodávaném disku CD (1735 CD-ROM). Dostupné aktualizace firmwaru najdete na webu společnosti Fluke na adrese www.fluke.com.

Kontakt na společnost Fluke

Chcete-li kontaktovat společnost Fluke, zavolejte na jedno z níže uvedených telefonních čísel:

- Technická podpora USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrace/oprava USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Evropa: +31 402-675-200
- Japonsko: +81-3-3434-0181
- Singapur: +65-738-5655
- Kdekoliv na světě: +1-425-446-5500

Nebo navštivte internetovou stránku Fluke www.fluke.com.

Pro registraci výrobku navštivte webovou stránku <http://register.fluke.com>.

Chcete-li zobrazit, vytisknout nebo stáhnout nejnovější dodatek k příručce, navštivte webovou stránku <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Poštu adresujte na:











Fluke Corporation
P.O. Box 9090,
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186,
5602 BD Eindhoven
Nizozemí

Symboly

V tabulce 1 jsou uvedeny symboly používané na přístroji a v tomto návodu.

Tabulka 1. Symboly

Symbol	Popis
	Důležité informace. Viz příručka.
	Nebezpečné napětí.
	Uzemněno
	Dvojitá izolace
	Stejnoseměrný proud (ss)
	Vyhovuje požadavkům Evropské unie
	Asociace Canadian Standards Association je certifikovaný orgán používaný pro testování shody s bezpečnostními standardy.
	Nevyhazujte tento výrobek do netříděného komunálního odpadu. Informace o recyklaci najdete na webové stránce společnosti Fluke.
	Vyhovuje příslušným australským standardům.
	Nepoužívejte v blízkosti vodičů označených ŽIVOTU NEBEZPEČNÉ ani z nich neodstraňujte.
CAT III	Kategorie přepětí III dle IEC Zařízení přepětové kategorie CAT III je konstruováno tak, aby chránilo proti přechodovým proudům v instalacích, jako jsou deskové rozvaděče, napájecí zařízení, krátké odbočky obvodů a světelné systémy ve větších budovách.

Bezpečnostní pokyny

Důkladně si prosím přečtěte tento oddíl. Seznámíte se v něm s nejdůležitějšími bezpečnostními pokyny pro manipulaci se zapisovačem. Výraz **Výstraha** v tomto označuje podmínky a činnosti, které představují riziko pro uživatele. Výraz **Pozor** označuje podmínky a činnosti, které mohou způsobit poškození kalibračního nebo testovacího přístroje.

⚠ ⚠ Výstrahy

Aby se minimalizovalo riziko zásahu elektrickým proudem nebo zranění osob, dodržujte následující pokyny:

- **Přístroj Logger smí být obsluhován pouze kvalifikovaným personálem.**
- **Dodržujte místní a národní bezpečnostní požadavky. V blízkosti nebezpečných odhalených vodičů je třeba vždy používat osobní ochranné pomůcky, aby nedošlo k zasažení elektrickým proudem.**
- **Před otevřením dvířek prostoru pro baterie odpojte od zapisovače veškeré zkušební vodiče. Zabráňte tak úrazu elektrickým proudem. Zapisovač otevírejte pouze za účelem výměny dobíjecí baterie.**
- **Údržba přístroje může být prováděna pouze kvalifikovaným servisním technikem.**
- **Používejte pouze určené proudové sondy. Při použití ohebných proudových sond noste vhodné ochranné rukavice nebo pracujte na vodičích, které nejsou pod proudem.**
- **Chraňte zapisovač před zvlhnutím, mokrem a vlhkostí.**
- **Před zapojením zátěže k zapisovači vždy připojte napěťové a proudové zkušební vodiče. Zabráňte tak úrazu elektrickým proudem.**

- **Připojovací zásuvka a zástrčka pro sadu napětových vodičů jsou konstruovány pro napětí 600 V CAT III. Maximální napětí mezi vnějším vodičem a potenciálem uzemnění nesmí přesáhnout 600 V. U vícefázových připojení nesmí napětí fáze-fáze přesáhnout 800 V.**
- **Používejte pouze dodávané originální nebo určené příslušenství. Sem patří i napájecí adaptér.**

Seznam dostatečných kvalifikací:

- školení a oprávnění k zapínání a vypínání, uzemňování a označování elektrických okruhů a zařízení v souladu s elektroinženýrskými bezpečnostními standardy,
- školení nebo výcvik v souladu se standardy bezpečnostní techniky při údržbě a používání vhodné bezpečnostní výstroje,
- školení o poskytování první pomoci.

Standardy a volitelné příslušenství

Standardní příslušenství k přístroji Power Logger je uvedeno v tabulce 2.
Volitelné příslušenství je uvedeno v tabulce 3.

Tabulka 2. Standardní příslušenství

Vybavení	Číslo modelu nebo dílu
Power Logger	Přístroj Fluke-1735
Nabíječka baterií, BC1735, 115 V / 230 V 50/60 Hz	2584895
Sada mezinárodních zástrček do elektrické sítě pro nabíječku baterií	2441372
FS17XX, Stíněná 4fázová sada elektrických kabelů pro modely 1735, 1743, 1744, 1745 (15A/150A/1 500A)	2637462
VL1735/45, ZDÍRKOVÝ, 4FÁZOVÁ NAPĚŤOVÁ OLOVĚNÁ SADA PŘÍSTROJE FLUKE-1735/45	3276205
Krokosvorka, černá	2540726
WC17XX, BAREVNĚ ROZLIŠENÉ SVORKY DRÁTU	2637481
Nabíjecí baterie, NiMH 7,2 V	2625171
Měkké pouzdro	1642656
CD-ROM, PŘÍRUČKA A SOFTWARE K ZAŘÍZENÍ FLUKE-1735 Obsahuje: příručky, software aplikace PC, aplikace pro aktualizaci firmwaru (anglicky, francouzsky, německy, italsky, španělsky, portugalsky, zjednodušenou čínštinou, česky, polsky, rusky, turecky, švédsky)	2583487
1735 Příručka Začínáme	3611908
Připojovací kabel USB 2.0, minikonektor USB B5 – konektor USB A	3671726

Tabulka 3. Volitelné příslušenství

Popis	Číslo modelu nebo dílu
11A/10A SVORKA PQ4, 4FÁZOVÁ 1A/10A SVORKOVÁ SADA MALÉHO PROUDU PRO PQ	3024424
15A/50A SVORKA PQ3, 3FÁZOVÁ 5A/50A SVORKOVÁ SADA MALÉHO PROUDU PRO PQ	3024436
15A/50A SVORKA PQ4, 4FÁZOVÁ 5A/50A SVORKOVÁ SADA MALÉHO PROUDU PRO PQ	3024449
120A/200A SVORKA PQ3, 3FÁZOVÁ 20A/200A SVORKOVÁ SADA MALÉHO PROUDU PRO PQ	3024451
120A/200A SVORKA PQ4, 4FÁZOVÁ 20A/200A SVORKOVÁ SADA MALÉHO PROUDU PRO PQ	3024460
3000/6 000A FLEX 4, 3 000A/6 000A 36PALCOVÁ SONDA FLEXI 4FÁZOVÁ	3024472
11A/10A SVORKA PQ3, 3FÁZOVÁ 1A/10A SVORKOVÁ SADA MALÉHO PROUDU PRO PQ	3024413
1FÁZOVÁ 1A/10A SVORKOVÁ SADA MALÉHO PROUDU PRO PQ	3345753
1FÁZOVÁ 5A/50A SVORKOVÁ SADA MALÉHO PROUDU PRO PQ	3345766
STÍNĚNÁ 1FÁZOVÁ SADA FLEXI PRO MODELY 1735, 1743, 1744, 1745	3345748
FS17XX IP65, IP65 ODPOVÍDAJÍCÍ 4FÁZOVÁ SADA FLEXI PRO MODELY 1735, 1743, 1744, 1745	3474696
3000/6 000A FLEX 4, 3 000A/6 000A 36PALCOVÁ SONDA FLEXI 4FÁZOVÁ	3024472

Zkontrolujte obsah dodaného balení, zda je kompletní a nepoškozený. Pokud najdete nějaké poškození, oznamte ho přepravci.

Disk CD se softwarem a informacemi-ROM

Disk CD-ROM dodaný se zapisovačem obsahuje důležité dodatečné informace. Mezi tyto informace patří:

- Mezinárodní návody
- Software Power Log
- Nástroj 1735 Upgrade Utility pro budoucí upgrade zapisovače
- Ovladače USB

Seznámení s přístrojem

Poznámka

Před prvním použitím přístroje prosím nabijte baterii nebo ze začátku použijte dodaný napájecí adaptér.

Proudové sondy

Při zapnutí zapisovače jsou automaticky detekovány elektrické kabely Fluke nebo proudové svorky. Po výměně proudových sond zapisovač vypněte a zapněte, aby je rozeznal.

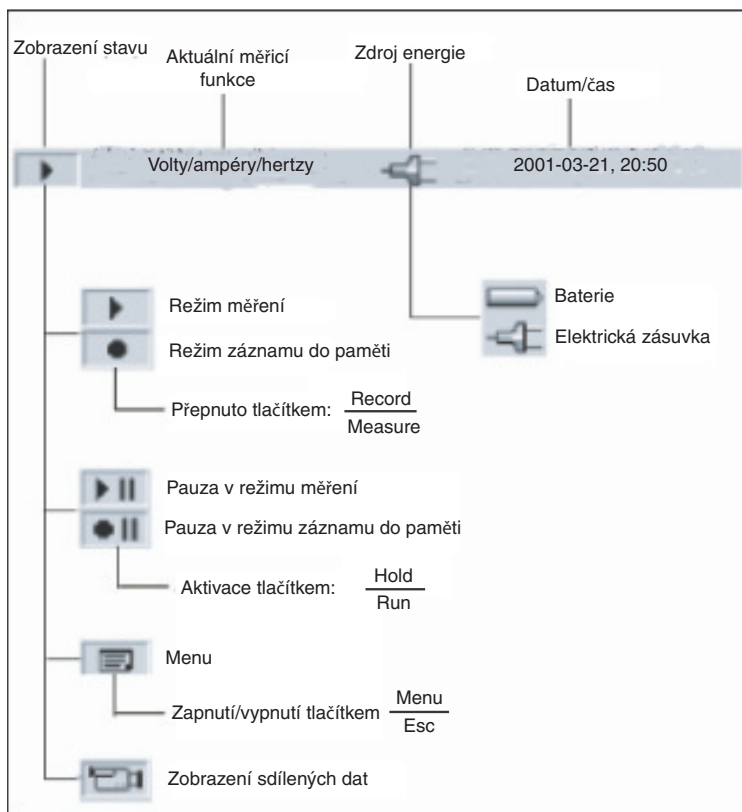
Ovládací prvky – displej

V tomto oddílu se seznámíte s displejem a ovládacími prvky.

Otočením otočného spínače po směru hodinových ručiček zapisovač zapněte. Na displeji se zobrazí vybraná měřicí funkce.

Symbole na displeji

Na obrázku 1 jsou uvedeny symboly na displeji používané přístrojem Power Logger.

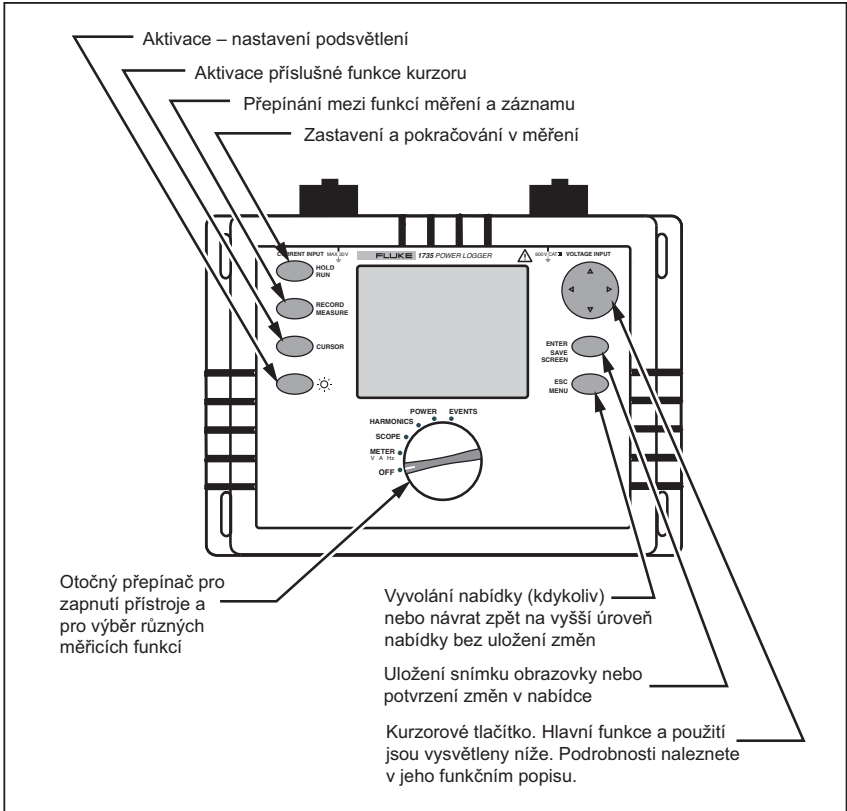


fgj004.eps

Obrázek 1. Symboly na displeji

Popis ovládacích prvků

Na obrázku 2 jsou vyobrazeny ovládací prvky přístroje Power Logger.



fgj005.eps

Obrázek 2. Ovládací prvky

Poznámka

Symbole \triangle ∇ a \triangleleft \triangleright , používané v tomto návodu k obsluze odpovídají příslušným směrům kurzorových tlačítek.

Použití tlačítek SAVE a CURSOR

Stisknutím tlačítka ENTER/SAVE SCREEN uložíte aktuální obrázek jako snímek obrazovky.

Protože kde o snímek obrazovky, nelze uložený obrázek upravovat nebo editovat pomocí kurzoru.

Kurzorová tlačítka (◀▶△▽) se aktivují po přepnutí do režimu HOLD. Tlačítko CURSOR slouží k aktivaci režimu HOLD a zobrazení kurzoru (svislá čára) pro detailní analýzu výsledků měření.

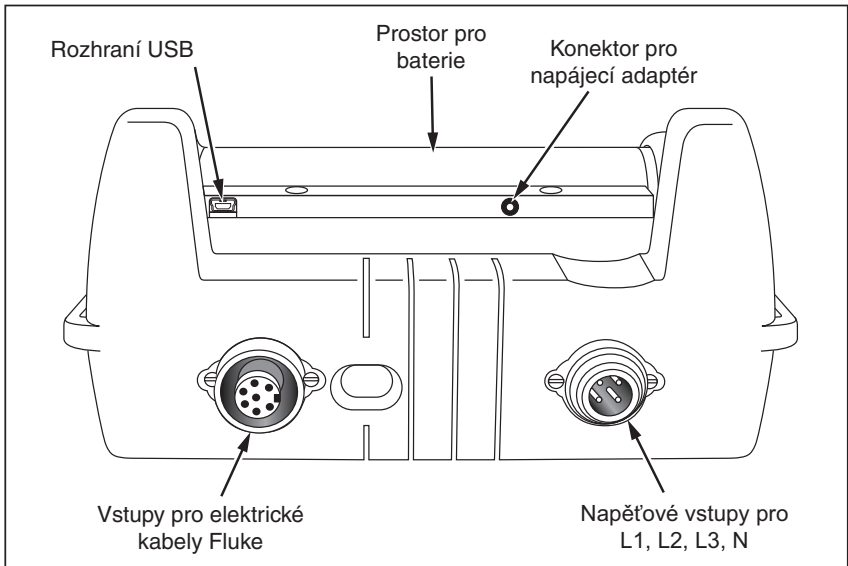
Stisknutím tlačítka CURSOR přejdete do režimu kurzoru. Pomocí tlačítek ◀ a ▶ můžete pohybovat kurzorem a číst aktuální hodnoty na displeji.

Stisknutím tlačítka CURSOR v režimu zobrazení zaznamenaných dat nastavíte referenční kurzor.

Snímky obrazovek lze pořizovat i v režimu kurzoru.

Stisknutím klávesy ESC ukončíte režim kurzoru a vrátíte se do režimu pozastavení. V režimu HOLD je možné vybírat různé parametry. Do režimu kurzoru se vrátíte stisknutím tlačítka CURSOR.

Konektory



fgj006.eps

Obrázek 3. Konektory přístroje Power Logger

Rozhraní USB

Rozhraní USB slouží ke komunikaci s externím počítačem. Pomocí dodávaného softwaru Power Log můžete stahovat a analyzovat zaznamenaná data. Toto rozhraní slouží rovněž k aktualizaci firmwaru pomocí aplikace 1735 Upgrade Utility. Podrobnosti naleznete v kapitole „Instalace ovladače USB“.

Instalace ovladače USB

Ovladače USB jsou uloženy na disku CD-ROM dodaném s přístrojem. Některé ovladače se automaticky načítají dvakrát. Další informace naleznete v příručkách k přístroji.


Načtení ovladače USB:

1. Spusťte *produktový disk CD-ROM pro zařízení 1735v* počítači.
2. Klepněte na položku **USB Driver Installation**.

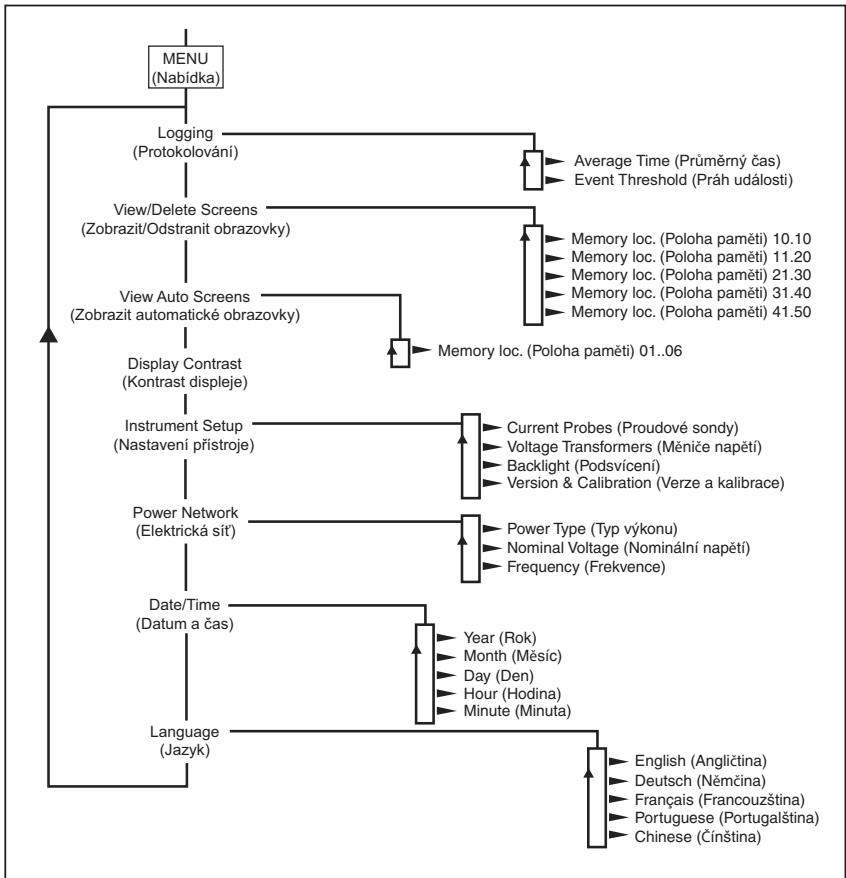
3. Klepnutím na možnost **Install** vyberte výchozí adresář nebo klepnutím na možnost **Change Install Location...** změňte cestu k souboru na jiné umístění.
4. Postupujte podle pokynů na obrazovce.
5. Do počítače jsou následně zkopírovány potřebné soubory.
6. Instalaci ovladače dokončete restartováním počítače.

Základní nastavení (nabídka)

Struktura nabídky

Všechna základní nastavení zapisovače lze provést v hlavní nabídce. Tuto nabídku můžete kdykoliv vyvolat stisknutím tlačítka . Pokud toto tlačítko stisknete podruhé, vrátíte se na předchozí zobrazení.

Stručný přehled nabídky



fgj007.eps

Obrázek 4. Přehled nabídky

Nabíjení interní baterie




Před použitím zapisovače nabijte interní baterii podle následujících pokynů:

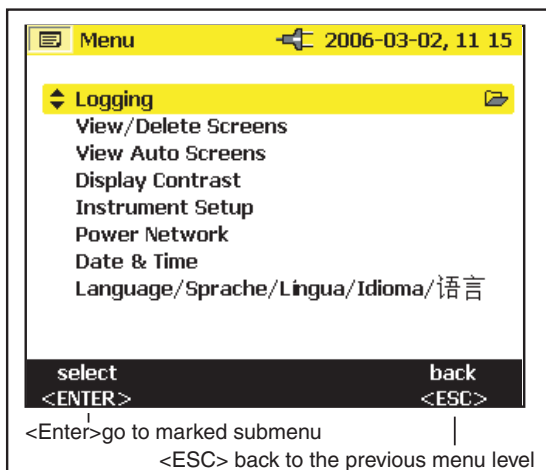
1. Podle potřeby nastavte nabíječku baterií zařízení 1735 na napětí 115 V nebo 230 V.
2. Vypněte zapisovač a připojte nabíječku baterií BC1735 do zásuvky a poté k zapisovači.
3. Před prvním zapnutím zapisovače baterii nabijte 5 hodin.
4. Při dalším použití zapisovač před připojením nabíječky baterií BC1735 zapněte.

Tento postup slouží k aktivaci režimu rychlého nabíjení. Pokud se zapisovač nezapne, protože je vybitá baterie, nabíjejte baterii 5 hodin ve vypnutém zapisovači, jak je popsáno výše v krocích 2 a 3.

Základní obsluha

Následující příklady ukazují způsob výběr parametrů v nabídce.

- Vstup do hlavní nabídky: 
- Výběr možností nabídky pomocí kurzorových tlačítek:  



edx008.eps

Změna parametrů:

- Zobrazený parametr je možné upravit pomocí kurzorových tlačítek (v rámci dostupných přednastavených hodnot).
- Pokud nejsou přednastavené hodnoty k dispozici, můžete je změnit pomocí kurzorových tlačítek. Tlačítko ◀▶ slouží k výběru desetinného místa a tlačítko △ ▽ k úpravě čísla.

Poznámka

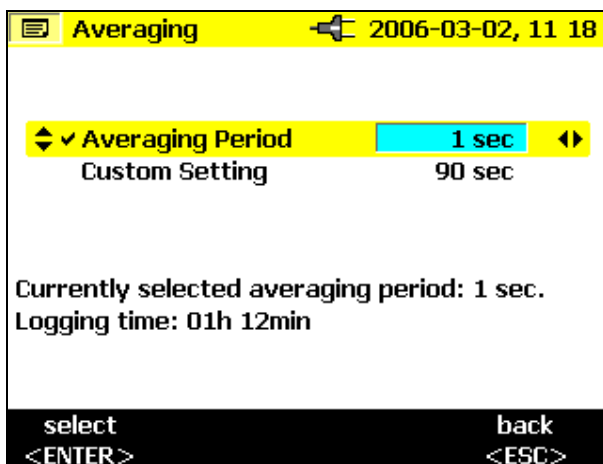
*Vybrané parametry se do paměti ukládají tlačítkem Enter (Zadat).
Tlačítkem ESC (Odejít) lze upravenou hodnotu kdykoliv odmítnout.*

Konfigurace parametrů

Nabídka Logging (Protokolování)

Po vyvolání nabídky Logging (Protokolování) můžete dále zvolit jednu z následujících podnabídek: nabídka pro nastavení průměrování času a pro nastavení prahu událostí v nastavení záznamu do paměti.

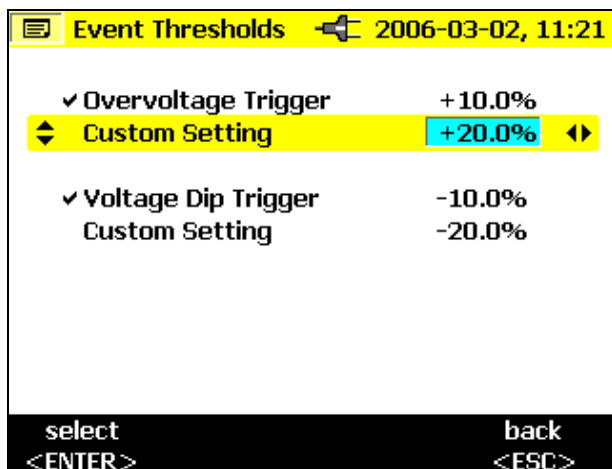
V nabídce *Averaging* (Průměrování) můžete zvolit interval, v jakém bude probíhat průměrování dat. Můžete také zvolit některou z předdefinovaných hodnot pro průměrování času. Po změně času průměrování uvidíte na displeji výsledný dostupný čas protokolování pro všechny intervaly průměrování.



edx009.bmp

Pomocí možnosti *Custom Setting* (Vlastní nastavení) můžete zvolit libovolnou hodnotu času průměrování. V závislosti na vybraném času průměrování je na displeji současně uveden maximální dostupný čas záznamu do paměti. Pomocí funkce záznamu do paměti lze zaznamenat až 4 320 intervalů průměrování.

V nabídce *Práh události* můžete vybrat prahové napětí, při kterém bude spuštěn záznam do paměti (viz také část „Harmonické“).

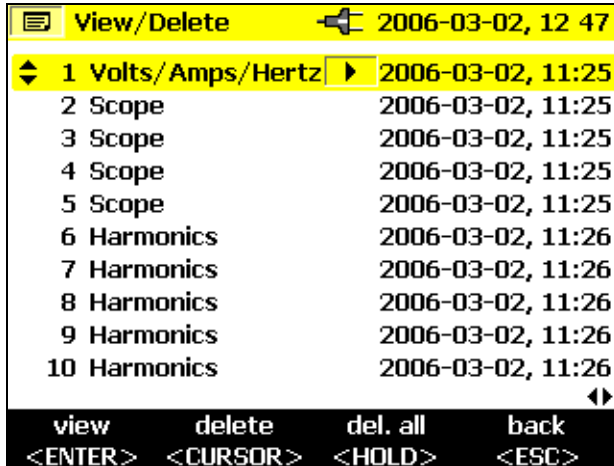


edx010.bmp

Zobrazit/Odstranit obrazovky

Vyberte jeden z uložených snímků obrazovky. Stisknutím tlačítka *ENTER* ho můžete zobrazit. Všechny snímky obsahují datum, čas a režim měření, v němž byly uloženy. Na každé stránce se zobrazuje 10 snímků.

Ke změně stránky použijte tlačítko $\triangleleft \triangleright$.



edx011.bmp

Nastavení přístroje

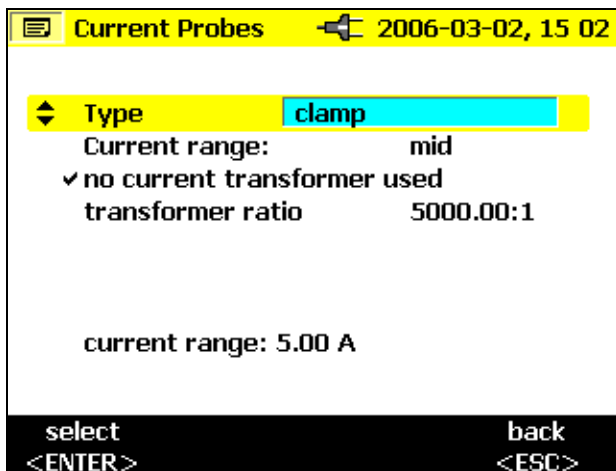
V této části nabídky můžete provádět změny podnabídek:

- Proudové sondy
- Měniče napětí
- Identifikace fáze
- Podsvícení
- Verze a kalibrace

Tyto podnabídky jsou podrobněji popsány níže:

Proudové sondy

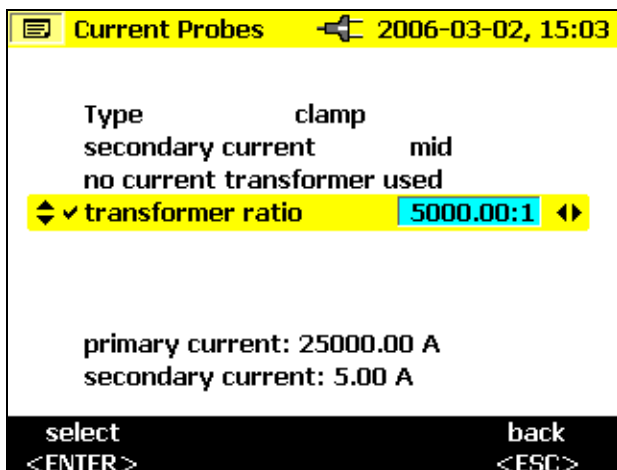
Po připojení sady elektrických kabelů nebo proudové sondy k přístroji dojde k jejich automatickému rozeznání (pouze při zapnutí). Stisknutím tlačítka ⇐ vyberte měřicí rozsah proudu. Pokud má být měřen sekundární obvod proudového transformátoru, je možné proud zobrazit ve smyslu primárního obvodu zadáním převodového poměru proudového transformátoru do nastavení proudové sondy. Nastavení převodové poměru transformátoru je dostupné, pouze pokud je připojena jedna ze svorek MINI. Není dostupné se sadami Flexi.



edx013.bmp

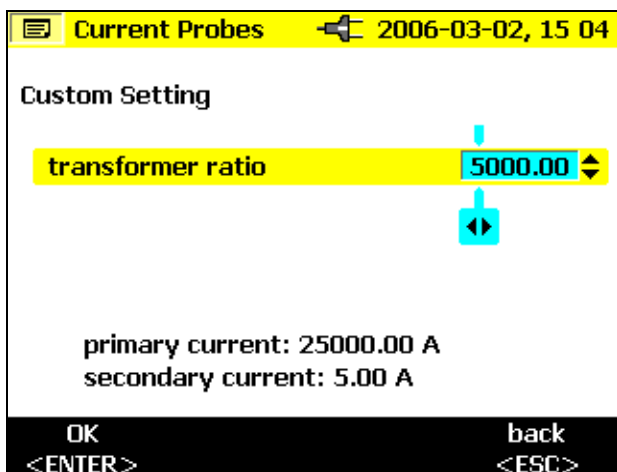
Pomocí tlačítek \triangle ∇ vyberte *převodový poměr transformátoru*.

Pomocí tlačítek \triangleleft \triangleright zadejte převodový poměr transformátoru.



edx014.bmp

Tlačítka \triangleleft \triangleright vyberte číslici a tlačítka \triangle ∇ upravte její hodnotu.



edx015.bmp

Efekt převodového poměru je zobrazen v dolní části displeje: proud primárního obvodu vloženého transformátoru je zobrazen nad proudem sekundárního obvodu (vstup do sondy).

Stisknutím tlačítka *ENTER* potvrďte změny.

Měníče napětí

Pokud používáte měniče napětí, vyberte pomocí tlačítka *ENTER* převodový poměr. Stiskněte tlačítko ◀▶ a poté pomocí tlačítka △ ▽ zadejte libovolný převodový poměr.

Podrobné informace o převodových poměrech najdete v části s informacemi o *měníči napětí*.

Identifikace fáze

Zde můžete zvolit, zda se na displeji pro identifikaci fází zobrazí „A, B, C“ nebo „L1, L2, L3“. V tomto návodu jsou fáze označovány jako A, B, C. Toto odpovídá označení L1, L2 a L3.

Podsvícení

Zde můžete vybrat, zda se podsvícení deaktivuje automaticky po 30 sekundách nebo zda ho po zapnutí tlačítkem * chcete vždy deaktivovat ručně.

Poznámka

Pokud je používána baterie, používejte podsvícení pouze v nezbytných případech a šetřete tak životnost baterie.

Kontrast displeje

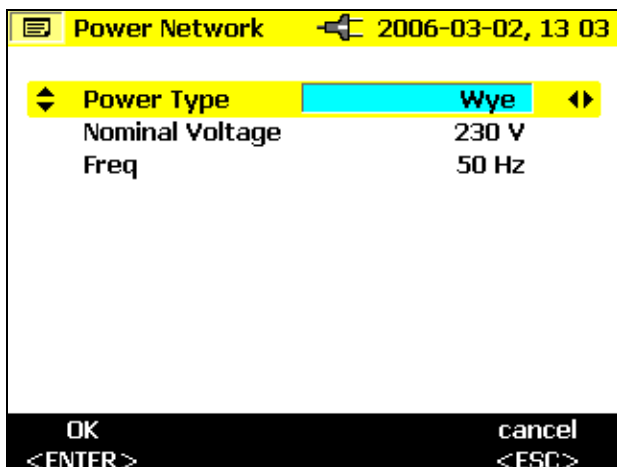
Pomocí tlačítka △ ▽ vyberte kontrast displeje, který vám nejvíce vyhovuje.

Verze a kalibrace

Tato nabídka slouží pro vaši informaci. Zde nelze provádět žádné úpravy. Zobrazené údaje informují o typu a verzi firmwaru zapisovače.

Elektrická síť

V nabídce Typ výkonu můžete vybrat následující hodnoty: single phase, split phase, wye, 2-element delta, 3-element delta (jedna fáze, pomocná fáze, hvězda, 2prvkový trojúhelník, 3prvkový trojúhelník) Můžete zde zvolit také nominální fázové napětí a frekvenci.



edx016.bmp

Datum a čas

Zde můžete zadat aktuální datum a čas.

Jazyk

Obsahuje nabídku dostupných jazyků pro zobrazení na displeji zapisovače.

Měřicí funkce

Přehled

Následující informace obsahují přehled všech funkcí otočného přepínače.

Měřák V/A/Hz

Tato funkce zobrazí současně napětí a hodnoty proudu spolu s frekvencí a proudem neutrálního vodiče. Tuto měřicí funkci také můžete využít k získání přehledu těchto hodnot předtím, než pomocí dalších funkcí provedete detailní analýzu signálu.

Rozsah

Udává napětí, proudy a φ úhel (fázi) v zobrazení osciloskopu a okamžité hodnoty na pozici kurzoru. Díky této funkci si můžete udělat jasný obrázek o tvaru křivky proudu a napětí a o jejich deformaci.

Harmonické

Patří sem sinusová napětí s frekvencí odpovídající celočíselnému násobku základní frekvence (kmitočtu sítě).

Každý opakovaný signál je možné rozdělit do nekonečného počtu sinusových vln s různou frekvencí a amplitudou. Přispění těchto jednotlivých sinusových vln je reprezentováno sloupcovým grafem až do 40. harmonické. Čím menší jsou harmonické (počínaje 2. harmonickou, 1. je kmitočet sítě), tím vyšší je kvalita elektrické sítě.

Napájení

Tato funkce ukazuje hodnoty přenesené energie. V jednu chvíli je možné měřit činný výkon, jalový výkon, zdánlivý výkon, deformační výkon a příslušný účinník. Lze také zobrazit energii činného a jalového výkonu.

Poznámka

Odběr může být protokolován po nastavení doby průměrování v nabídce Nastavení na 10 nebo 15 minut. Vznikne záznam po sobě jdoucích průměrů. To se nazývá blokový odběr.

Události

Události jsou poklesy, nárůsty a přerušování napětí. Tento režim měření automaticky zaznamenává všechny události pro pozdější vyhodnocení. Prahové hodnoty pro spuštění záznamu jsou volně konfigurovatelné pomocí nabídky.

Připojení přístroje Power Logger k elektrické síti.

Výstraha

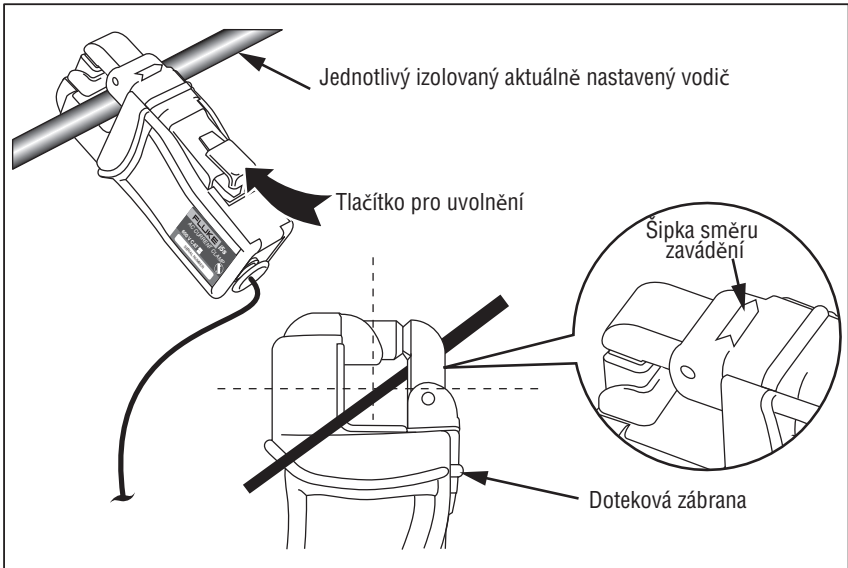
- **Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, je třeba při připojování proudových okruhů odpovídající zkušební vodiče připojit nejprve k zapisovači a teprve poté k zátěži.**
- **Dodržujte místní a národní bezpečnostní požadavky. V blízkosti nebezpečných odhalených vodičů je třeba vždy používat osobní ochranné pomůcky, aby nedošlo k zasažení elektrickým proudem.**
- **Používejte pouze určené proudové sondy. Pokud používáte ohebné proudové sondy, noste vhodné ochranné rukavice nebo pracujte na vodičích, které nejsou pod proudem.**
- **Nikdy nesahejte za dotykovou zábranu. Předejdete tak elektrickému šoku a zranění (viz obrázek 5).**

Poznámka

Při použití ohebných sond nebo proudových sad svorek musí šipka na proudové sondě směřovat proti zatížení.

Pro připojování proudových sond a napětí k zapisovači používejte pouze originální kabely. Pokud jsou tyto kabely poškozeny, nepoužívejte je. Před

připojením zátěže se ujistěte, že jsou na zapisovači řádně nasazeny a zajištěny všechny krytky, aby nedošlo ke kontaktu s živými vodiči.



fgj045f.eps

Obrázek 5. Použití volitelných svorek Mini

Barevně kódované kabelové svorky

Zapisovač obsahuje sadu barevných svorek, které lze připojit ke zkušebním vodičům. Díky těmto svorkám je zřetelné, který vodič proudové sondy a který napěťový vodič patří ke konkrétní fázi. Velké svorky se používají s vodiči proudové sondy a malé svorky jsou určeny pro napěťové vodiče. Jako pomoc při připevňování svorek použijte plastovou tyčku.

Zapojení v případě jedné a pomocné fáze

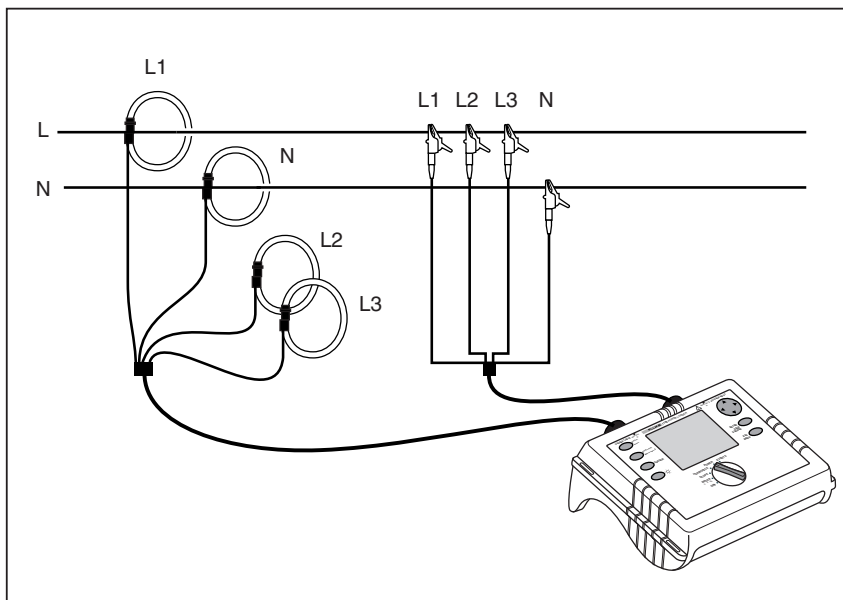
Při použití jedné fáze a neutrálního vodiče se řiďte Obrázkem 6 a vodiče připojte následovně:

Napětí

Sít'	Zkušební vodiče
Vedení	A (L1)
Vedení (stejně)	B (L2)
Vedení (stejně)	C (L3)
N	N

Proud:

Sít'	Zkušební vodiče
L1	A (L1)
Nepřipojeno	B (L2)
Nepřipojeno	C (L3)
N	N



edx040.eps

Obrázek 6. Zapojení v případě jedné fáze

Pomocná fáze

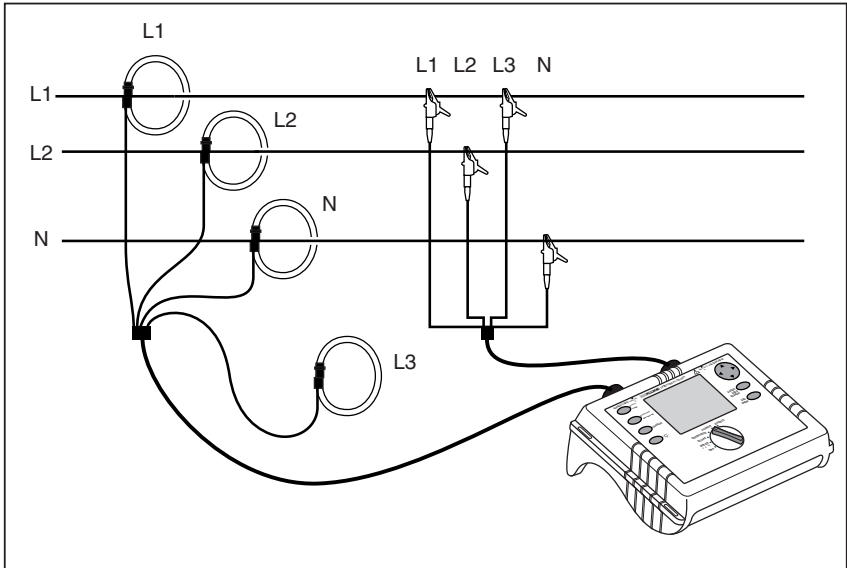
V případě použití pomocné fáze je neutrální vodič opatřen středovým vývodem a jsou zde dvě větve pod napětím, které odpovídají zkušební vodičům A a B. AB je napětí z fáze do fáze, které je dvojnásobkem napětí jednotlivých větví pod napětím. Podívejte se na obrázek 7 a připojte vodiče následovně:

Napětí

Sít'	Zkušební vodiče
Vedení 1	A (L1)
Vedení 2	B (L2)
Vedení 1	C (L3)
N	N

Proud:

Sít'	Zkušební vodiče
A (L1)	A (L1)
B(L2) Vedení 1	B (L2)
Nepřipojený neutrální vodič	C(L3)
N	N



edx041.eps

Obrázek 7. Zapojení v případě pomocné fáze

Měření ve třífázové elektrické síti

Chcete-li pomocí zapisovače měřit všechny fáze ve třífázové elektrické síti, připojte zapisovač k měřené elektrické síti podle následujících obrázků.

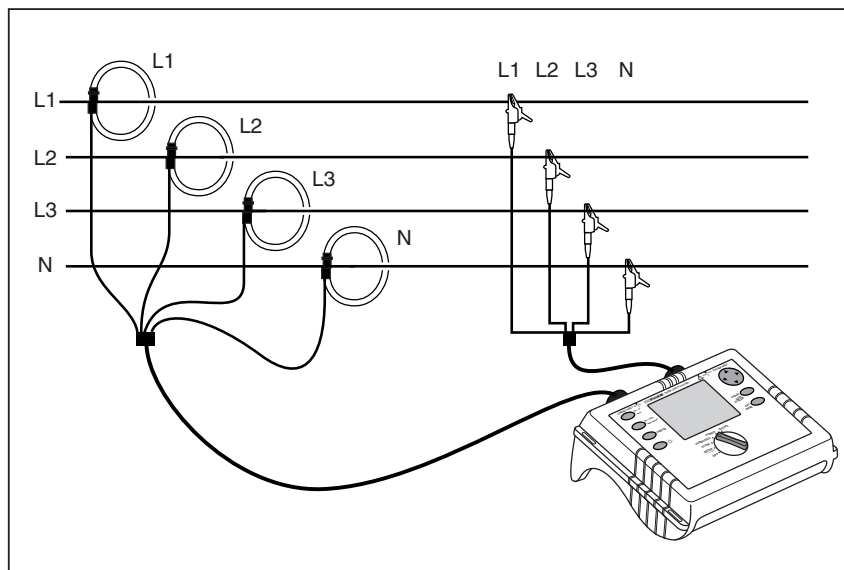
Další informace naleznete v oddílu Výkon.

Napětí

Hlavní přívod	Zkušební vodiče
A (L1)	A (L1)
B (L2)	B (L2)
C (L3)	C (L3)
N	N

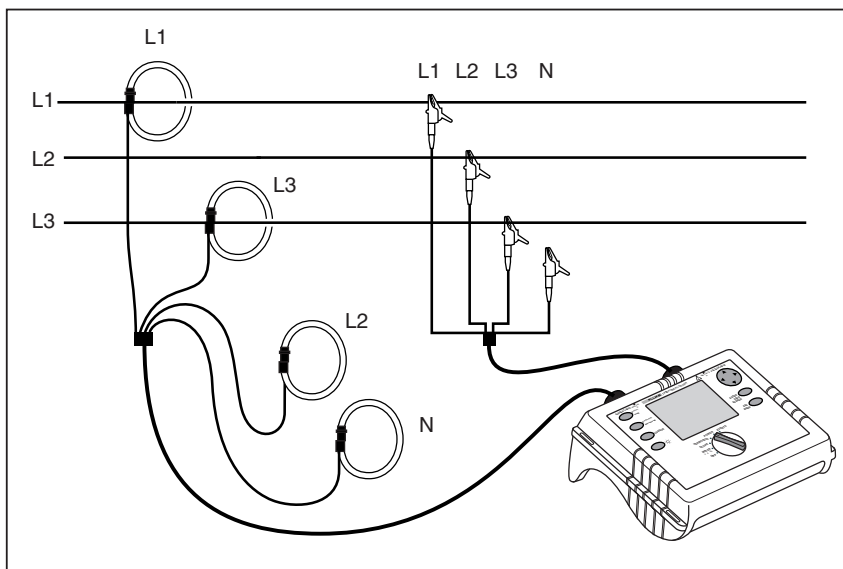
Proud:

Hlavní přívod	Zkušební vodiče
A (L1)	A (L1)
B (L2)	B (L2)
C (L3)	C (L3)
N	N



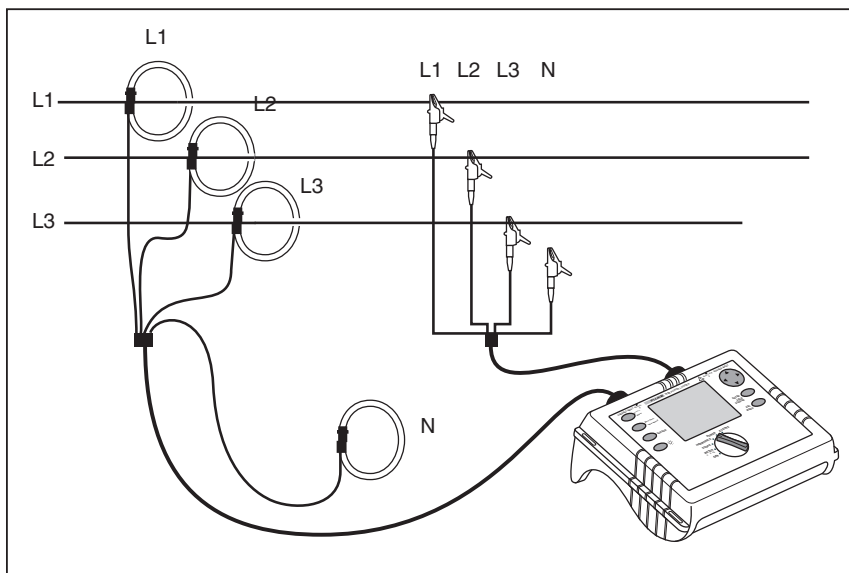
Obrázek 8. Třífázové zapojení do hvězdy

edx042.eps



edx043.eps

Obrázek 9. Třífázová delta Δ Připojení-Blondel (Aron, Dvouprvková delta)



Obrázek 10. Třífázová delta Δ Připojení-Blondel (Aron, Tříprvková delta)

Volty/ampéry/hertzy

Otočným přepínačem vyberte funkci Měřič

V tomto režimu můžete měřit hodnoty jednotlivých fází (A, B, C) pro

- Napětí (V)
- Proud (I)
- Frekvenci (F)
- Proud v neutrálním vodiči (In)

Můžete měřit a ukládat hodnoty. Je také možné hodnoty protokolovat pomocí funkce protokolování.

Měření nebo výpočet proudu neutrálního vodiče jsou volitelné.

Protokolování

V režimu protokolování jsou pro jednotlivé fáze (A, B, C) zaznamenávány následující hodnoty:

- Napětí (V) a
- Proud (I) a hodnota
- Frekvenci (F)

Tyto hodnoty je možné zaznamenávat do přístroje a stahovat a vyhodnocovat pomocí softwarového balíku *Fluke Power Log*.

Měření

Pokud vyberete tento režim měření, uvidíte následující zobrazení:

Volts/ Amps/ Hertz		2006-03-02, 11:08	
↕ L123	An	0.06 A	50.00 Hz
	V rms		A rms
L1	109.9		10.32
L2	109.9		10.43
L3	109.9		10.31

edx024.bmp

- △▽ Pomocí tohoto přepínače obdržíte následující hodnoty:
 - minimum z hodnot
 - maximum z hodnot a
- ◁▷ – frekvenci nebo proud neutrálního vodiče

Stisknutím tlačítka *Hold/Run* se hodnoty „zastaví“ a měření je zastaveno nebo spuštěno znovu.

Uložit

Tlačítkem *Save/Enter* pořídíte snímek obrazovky a uložíte tak aktuální zobrazení do následně zobrazené pozice v paměti.

Funkce protokolování

Tlačítkem *Record/Measure* spustíte funkci protokolování nebo se vrátíte zpět do režimu měření. Před spuštěním je zobrazen maximální čas protokolování. Tuto hodnotu můžete změnit tlačítkem *Esc* a zadáním pomocí tlačítka *Cursor*.

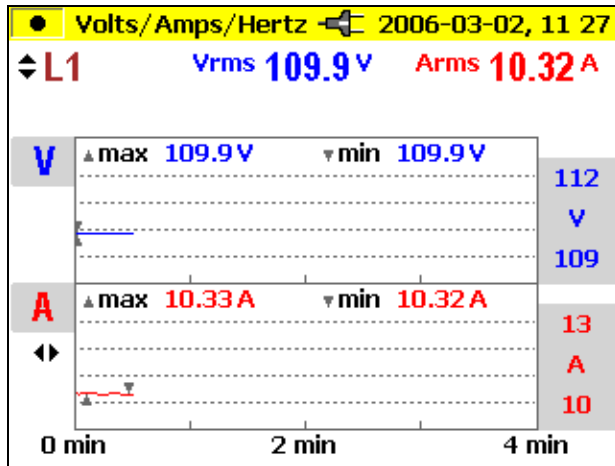
Změny v čase průměrování budou mít za následek odpovídající změny v čase protokolování měření (dvojnásobný čas průměrování = dvojnásobný čas protokolování).

Jakmile grafické znázornění zapisovače dosáhne při záznamu okraje displeje, uloží se snímek aktuální obrazovky.

Displej je poté vymazán a záznam pokračuje. Během záznamu může být automaticky uloženo až 6 obrazovek. Uložené obrázky lze vyvolat pomocí nabídky *Zobrazit automatické snímky obrazovek*.

Poznámka

Při protokolování zapisovač připojte k napájecímu adaptéru, aby nedošlo k případnému vypnutí v případě vybití baterie.



edx025.bmp

- △▽ Výběr mezi jednotlivými fázemi
- ◁▷ Výběr mezi dvěma režimy znázornění:
 - V a I (viz obr.)
 - V a F
 - V a In

Analýza naměřených hodnot funkce záznamníku:

Tyto hodnoty je možné zaznamenávat do přístroje a stahovat a vyhodnocovat pomocí softwarového balíku *Fluke Power Log*.

Výkon

Pomocí otočného přepínače vyberte možnost Výkon.

V tomto režimu měření můžete pro každou fázi (A, B, C) získat následující hodnoty:

- Výkon (P) v jednotkách W (pro jednotlivé fáze a jejich součet P_{tot}).
- Jalový výkon (Q) v jednotkách VAr (pro jednotlivé fáze a jejich součet Q_{tot}).
- Zdánlivý výkon (S) v jednotkách VA (pro jednotlivé fáze a jejich součet S_{tot}).
- Deformační výkon (D) v jednotkách VA (pro jednotlivé fáze a jejich součet D_{tot}).

- Účinník (PF) a průměrný účinník pro všechny tři fáze.
- $\cos \varphi$ a průměrný $\cos \varphi$ pro jednotlivé fáze.
- Činná energie (EP) v kWh.
- Jalová energie (EQ) v kVAr.

Poznámka

Při provozu zapojených režimů DELTA bude zapisovač zobrazovat pouze hodnoty P_{total} , Q_{total} a související účinník.

Měření

Můžete měřit okamžité hodnoty a ukládat je. Tyto hodnoty také můžete ukládat pomocí funkce záznamníku.

Pokud vyberete tento režim měření, uvidíte následující zobrazení:

Power		2006-03-02, 13 18	
↕ L ¹²³	8.378 _{tot} kW	12.44 _{tot} kVA	0.672 _{tot} PF
L1	2.780	4.128	0.673
L2	2.826	4.193	0.673
L3	2.772	4.120	0.672

edx026.bmp

△▽ Přepínání mezi jednotlivými fázemi (podrobné zobrazení: hodnoty min, max a hodnoty deformačního výkonu a energie).

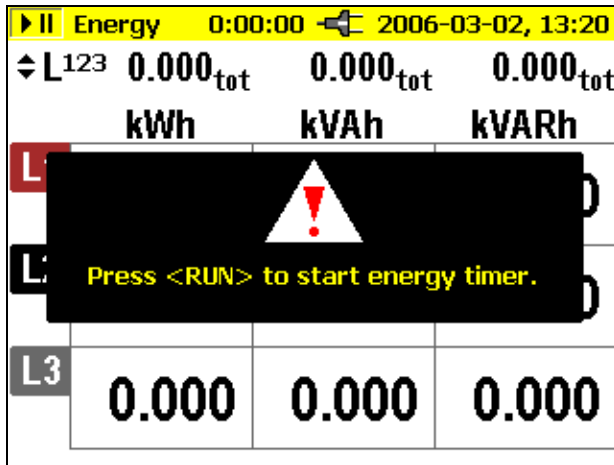
◁▷ Přepínání mezi režimy znázornění:

- kW, kVA a PF
- kW, kVA a DPF
- kW, kVA a kVAR

- kW, kVA a kWh

- kW, kVA a kVARh

Stisknutím tlačítka $\triangle\nabla$ se aktivuje funkce kumulované energie. Aby byl spuštěn časovač akumulace, je třeba tuto funkci potvrdit stisknutím tlačítka *RUN* (Spustit).



edx027.bmp

Čas akumulace je uveden v horní části displeje měření.

Dalším stisknutím tlačítka $\triangle\nabla$ se zobrazí podrobný přehled hodnot jednotlivých fází.

Symbole kondenzátoru nebo indukčnosti informují o kapacitním nebo induktivním jalovém výkonu.

Stisknutím tlačítka *Hold/Run* se právě zobrazené hodnoty „zastaví“ a měření je zastaveno nebo opět spuštěno.

Poznámka

V jednotlivých zázorněních A, B, C nelze vybrat činnou nebo jalovou energii.

Teorie třífázového výkonu

Po přepnutí nastavení Elektrická síť ze zapojení do hvězdy na zapojení do trojúhelníku jsou vypočítána, změřena a zobrazena napětí a proudy I_{L1} , I_{L3} , I_{L2} .

L2 ·

Při výpočtu výkonu využije nastavení zapojení do trojúhelníku metodu měření okruhu pomocí dvou wattmetrů (Blondel nebo Aron).

Může být zapojen neutrální vodič, nemá však na měření žádný vliv, a to ani v otevřeném stavu. Pokud není zapojen žádný neutrální vodič, je v zapisovači pomocí symetrizačních odporů vytvořeno virtuální „neutrální měření“.

V okruhu Blondel (nebo Aron) se fáze L2 stane zpětným vedením pro fázi L1 a L3 a proud I_{L2} pak bude získán jako součet dvou záporných proudů I_{L1} I_{L3} .

$$i_2(t) = -[i_1(t) + i_3(t)]$$

Obecně je celkový okamžitý výkon vypočítán následovně:

- $P_{tot}(t) = v_1(t) i_1(t) + v_2(t) i_2(t) + v_3(t) i_3(t)$
- $P_{tot}(t) = v_1(t) i_1(t) - v_2 [i_1(t) + i_3(t)] + v_3(t) i_3(t) =$
 $= [v_1(t) - v_2(t)] i_1(t) + [v_3(t) - v_2(t)] i_3(t)$

Protože jsou však napětí mezi vedením více fází měřena v zapojení do trojúhelníku, bude výsledkem následujícího vzorce celkový výkon:

$$P_{tot}(t) = v_{12}(t) i_1(t) + v_{32}(t) i_3(t)$$

Integrovaní prostřednictvím výsledků periody:

$$P_{tot} = V_{12} I_1 \cos(V_{12}, I_1) + V_{32} I_3 \cos(V_{32}, I_3)$$

Celkový výkon tudíž odpovídá celkovému výkonu zapojení do hvězdy. Pro kontrolní účely ho lze odvodit ze součtu výkonů P_{12} a P_{31} .

Protože se proud I_{L2} používá pouze jako pomocná hodnota a není měřen, výkon P_{23} musí být nastaven na nulu (dle definice), protože v okruhu Aron není přítomen.

Účinník PF nemá v okruhu Aron žádný fyzikální význam, protože dochází k porovnávání proudu s napětím mezi vedeními vícefázového systému. Jalový a zdánlivý výkon by měly být chápány jako čistě matematické hodnoty, které nemají žádný fyzikální význam.

Neplatná měření jsou na displeji nahrazena symbolem „----“.

Přesné vzorce pro výpočet činného výkonu jsou uvedeny v části Teorie měření.

Uložit

Tlačítkem *Save/Enter* pořídíte snímek obrazovky a uložíte tak aktuální zobrazení do následně zobrazené pozice v paměti.

Funkce protokolování

Tlačítkem *Record/Measure* spustíte funkci protokolování (záznamníku) nebo se vrátíte zpět do režimu měření. Před spuštěním je uveden maximální čas záznamu, jehož hodnotu můžete měnit pomocí kurzoru.

Změny v čase průměrování budou mít za následek odpovídající změny v čase záznamu měření (dvojnásobný čas průměrování = dvojnásobný čas záznamu).

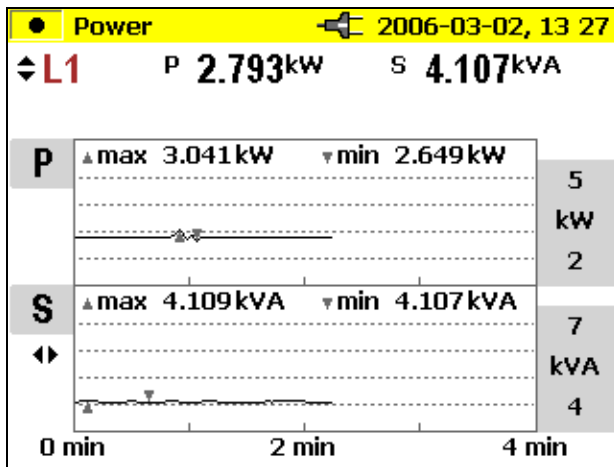
Jakmile grafické znázornění záznamníku dosáhne během záznamu okraje displeje, uloží se snímek obrazovky.

Displej je poté vymazán a záznam pokračuje. Během záznamu může být automaticky uloženo až 6 obrazovek. Uložené obrázky lze vyvolat pomocí nabídky *Zobrazit automatické snímky obrazovek*.

Poznámka

Při záznamu zapisovač připojte k napájecímu adaptéru BC 1735, aby nedošlo k případnému vypnutí při vybití baterie.

Ve funkci záznamníku není zobrazena činná a jalová energie.



edx028.bmp

- △▽ Přepínání mezi jednotlivými fázemi a součty fází
- ◁▷ Přepínání mezi režimy znázornění:

- kW a PF
- W a D (kVA)
- W a S (kVA)
- W a Q (kVAR)
- W a D

Protokolování

V režimu protokolování (záznamu) jsou pro každou fázi (L1, L2, L3) zaznamenávány následující hodnoty:

- Činný výkon (P)
- Zdánlivý výkon (S)
- Jalový výkon (Q)
- Účinit (PF)
- Cos ϕ ($\cos\phi$)
- Deformační výkon (D)
- Kumulované hodnoty (kWh, kVAh, kVARh)

Tyto hodnoty je možné zaznamenávat do přístroje a stahovat a vyhodnocovat pomocí softwarového balíku *Fluke Power Log*.

Události

Pomocí otočného přepínače vyberte možnost Události.

Tento režim měření zaznamenává napětí všech fází (L₁, L₂, L₃) v případech poklesů, nárůstů a přerušení napětí (funkce záznamníku).

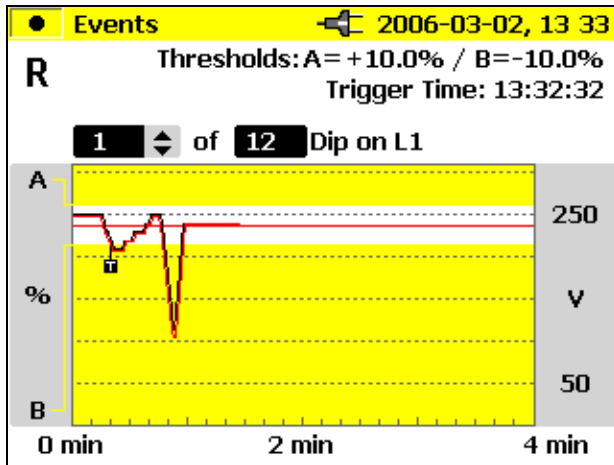
Tato funkce pracuje výhradně s funkcí záznamníku.

Než začnete s měřením, vyberte tlačítkem *Menu/Esc* (v nastavení záznamů) požadovanou prahovou hodnotu. Po spuštění měření se na displeji zobrazí následující zpráva:

. . . čekání na události

Zapisač je nyní v režimu čekání na aktivaci. Jakmile se vyskytne jedna z fází, automaticky se spustí záznam, který poté trvá 4 minuty. Hodnoty MIN a MAX

efektivních hodnot polovičního cyklu se zobrazí jako grafy. Tímto způsobem zaznamenané snímky obrazovek jsou ukládány jako jednotlivé obrázky a lze je prohlížet později. Data je také možné zobrazit pomocí softwaru *Power Log*. Celkem lze zaznamenat 999 událostí. Na displeji jsou zobrazeny údaje o fázi a o počtu záznamů.



edx029.bmp

△▽ Přepínání mezi jednotlivými událostmi (pokud jich je více než jedna).

Tato funkce je k dispozici, pokud je měření zastaveno a chcete vyhodnotit uložené události.

Tlačítkem *Hold/Run* můžete zastavit/spustit měření nebo můžete spustit nové měření.

Uložit

Tlačítkem *Save/Enter* pořídíte snímek obrazovky a uložíte tak aktuální zobrazení do zobrazené pozice v paměti.

Protokolované události

Protokolované události můžete stáhnout pomocí softwarového balíku *Fluke Power Log*.

Software *Fluke Power Log* zobrazuje údaje událostí v různých formátech:

- grafy podobné těm, které jsou zobrazeny na přístroji;

- statistický formát s počtem událostí, rozsahem trvání a rozsahem napětí;
- formát tabulky s razítkem data a času, typ události a trvání.

Harmonické

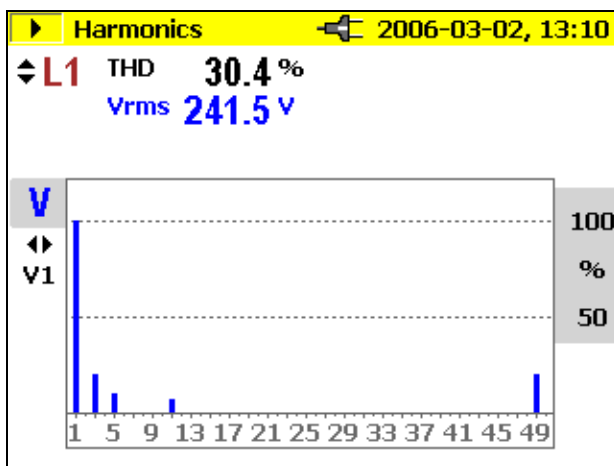
Pomocí otočného přepínače vyberte možnost Harmonické.

V tomto režimu měření můžete určovat harmonické H1 (základní frekvence) až H50 pro všechny fáze (L1, L2, L3) pro:

- Napětí (V)
- Proud (I)

Měření

Po výběru tohoto režimu měření pomocí otočného přepínače jsou harmonické údaje následujícím způsobem okamžitě a jasně znázorněny na displeji:



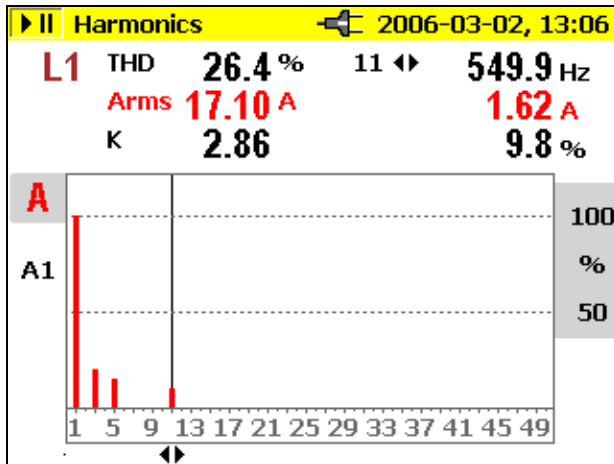
edx030.bmp

△▽ Přepínání mezi jednotlivými fázemi.

◁▷ Přepínání mezi V a I.

Stisknutím tlačítka *Hold/Run* se právě zobrazené hodnoty „zastaví“ a měření je zastaveno nebo opět spuštěno. Stisknutím tlačítka *CURSOR* přejdete do režimu kurzoru, kde si můžete přečíst dodatečné hodnoty jednotlivých

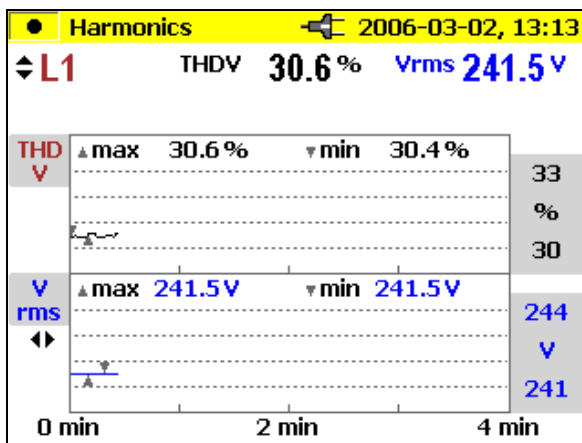
harmonických frekvencí. Pomocí tlačítka $\triangle \nabla$ je možné měnit rozsah; pomocí tlačítka $\triangleleft \triangleright$ lze vybrat jednotlivé harmonické frekvence od 100 % – 50 % – 25 % nebo 10 % – 5 %.



edx031.bmp

Funkce zapisovače

Stisknutím tlačítka *Record/Measure* se spustí funkce protokolování nebo se přepne z režimu protokolování do režimu měření nebo naopak.



edx032.bmp

△▽ Přepínání mezi jednotlivými fázemi

◁▷ Přepínání mezi V a I

Jakmile grafické znázornění záznamníku dosáhne během záznamu okraje displeje, uloží se snímek obrazovky.

Displej je poté vymazán a záznam pokračuje. Během záznamu může být automaticky uloženo až 6 obrazovek. Uložené obrázky lze vyvolat pomocí nabídky *Zobrazit automatické snímky obrazovek*.

Měření lez ukončit tlačítkem *HOLD*, poté v něm však nelze pokračovat. Vyhodnocení hodnot měření funkce záznamníku:

Stiskněte tlačítko *Cursor*. Pomocí kurzorových tlačítek vyberte příslušný čas a odečtete odpovídající hodnotu měření.

Protokolování

V režimu protokolování jsou pro každou fázi (L1, L2, L3) zaznamenávány následující hodnoty:

- Napětí (V) a
- Proud (I)
- THD V
- THD I
- Hodnoty nestejnoměrných harmonických od 1 – 25 pro V a I. zobrazeno jako 25 barů, například základních 24 harmonických frekvencí, včetně shodných harmonických frekvencí.
- Frekvence

Tyto hodnoty je možné zaznamenávat do přístroje a stahovat a vyhodnocovat pomocí softwarového balíku *Power Log*.

Uložit

Tlačítkem *Save/Enter* pořídíte snímek obrazovky a uložíte tak aktuální zobrazení do následně zobrazené pozice v paměti.

Rozsah

Pomocí otočného přepínače vyberte možnost Rozsah.

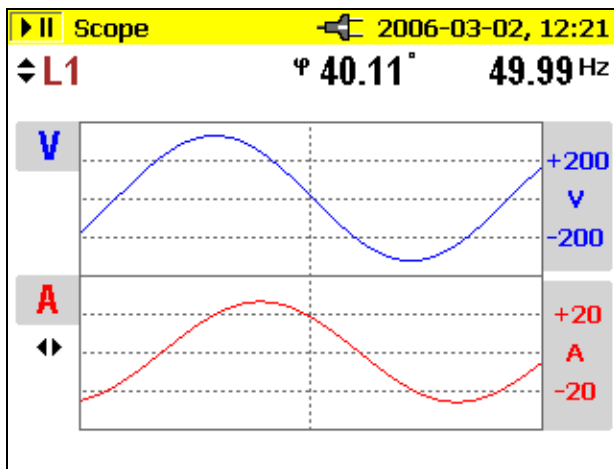
V tomto režimu měření získáte aktuální obraz tvaru křivky těchto hodnot:

- Napětí (V)
- Proud (I)
- Úhel (φ)

pro všechny tři fáze (L1, L2, L3).

Měření

Pokud pomocí otočného přepínače vyberete režim měření, na displeji se zobrazí následující obrázek. Po dobu jedné periody jsou vykresleny hodnoty třífázových napětí a proudů.



edx033.bmp

△▽ Slouží k přepínání mezi jednotlivými fázemi nebo celkovým přehledem fází.

◀▶ Při prohlížení jednotlivých fází lze posunout kurzor a zobrazit hodnotu v tomto umístění.

V individuálním zobrazení je zobrazen také úhel φ .

Stisknutím tlačítka *Hold/Run* se aktuální hodnoty „zastaví“ a měření je zastaveno nebo spuštěno znovu.

Uložit

Tlačítkem *Save/Enter* pořídíte snímek obrazovky a uložíte tak aktuální zobrazení do následně zobrazené pozice v paměti.

Poznámka

V tomto režimu není funkce záznamníku k dispozici. Úhel φ popisuje posun fází mezi činným a jalovým výkonem první harmonické. Další podrobnosti o vzorci získáte v části Teorie měření.

Software Power Log

Software Power Log umožňuje stahování a analýzu dat a vytváření sestav a snadno se ovládá.

Instalace softwaru Power Log

Vložte dodaný disk CD-ROM. Dojde k automatickému spuštění hlavní nabídky (pokud ne, poklepejte na soubor „launch.exe“ a spusťte program). Postupujte podle pokynů na obrazovce (v nabídce):

Software Power Log je jednoduchá, ale komplexní aplikace navržená tak, aby uživatelé mohli maximálně využít přístroj 1735 Power Logger.

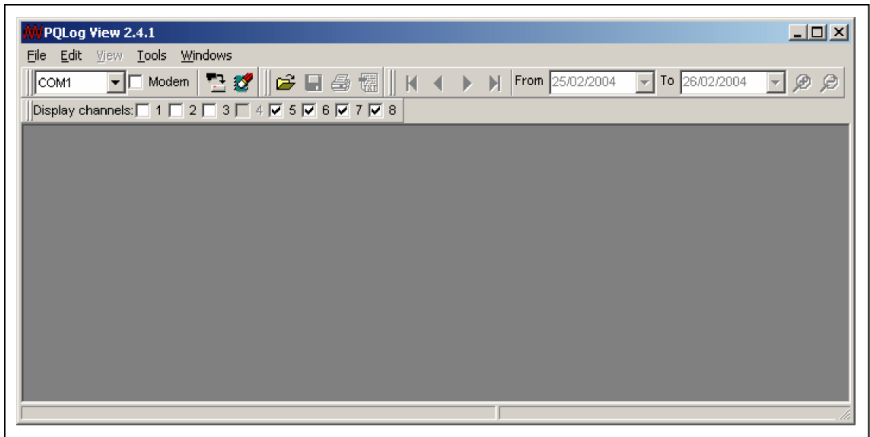
Na adrese www.Fluke.com jsou zveřejňovány aktualizace softwaru.

Spuštění softwaru Power Log

1. Klepněte na tlačítko Start.
2. V nabídce Start přejděte na položku Programy, poté na položku Fluke Power Log a klepněte na položku *Fluke Power Log*.

Na 3 sekundy se zobrazí obrazovka s identifikací programu:

Poté bude vaše obrazovka vypadat přibližně následovně:



Obrázek 12. Obrazovka softwaru Fluke Power Log

Software Fluke Power Log obsahuje několik panelů nástrojů, které umožňují rychlý přístup k nejčastěji používaným funkcím. Tyto funkce jsou přístupné také z řádku nabídek. Všechny panely nástrojů lze jejich přetahováním různě přeskupovat nebo mohou být nastaveny jako plovoucí. Plovoucí panely nástrojů lze skrýt klepnutím na tlačítko x.

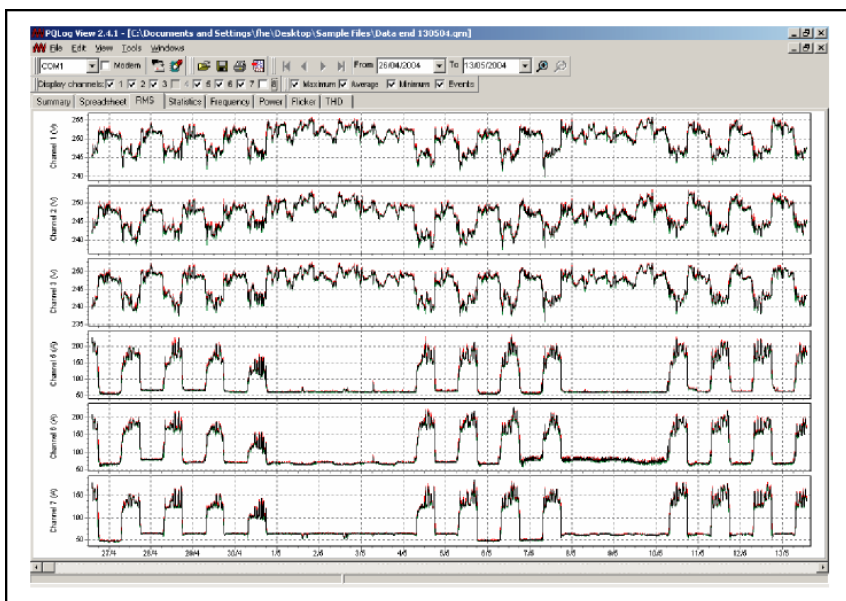
Použití softwaru Power Log

Primární funkce:

- Tlačítko Stáhnout data. Bude navázáno spojení s přístrojem 1735 Power Logger a budou staženy všechny záznamy zapisovače.
- *Hlavní panel nástrojů* se také skládá ze čtyř položek, ale po spuštění je aktivní pouze jedna:

Otevřít data ze souboru: Slouží k načtení dříve uložených datových souborů z pevného disku počítače.

- Zbývající tři tlačítka jsou aktivní tehdy, když má software *Fluke Power Log* v paměti uložena data:
 - Uložit data do souboru
 - Vytisknout aktuální obrazovku
 - Vytisknout sestavu. Po klepnutí na toto tlačítko se vytiskne sestava s informacemi zobrazenými na obrazovce. Parametry sestavy je možné upravit, aby nedocházelo k tisku nechtěných dat a k vytváření rozsáhlých sestav.



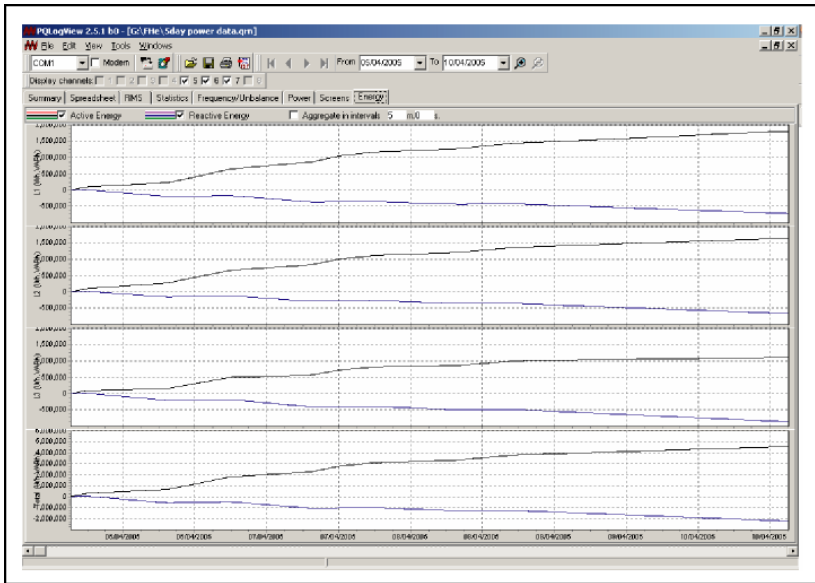
Obrazek 13. Software Fluke Power Log zobrazující tři fáze napětí a proudu

V softwaru *Power Log* má každý soubor v rámci hlavního okna vlastní podokno. Díky tomu je možné současně otevírat více souborů pro účely porovnání. Každé z těchto oken obsahuje karty, které slouží k výběru různých režimů zobrazení zaznamenaných dat.

Záznam energie pomocí softwaru Fluke Power Log

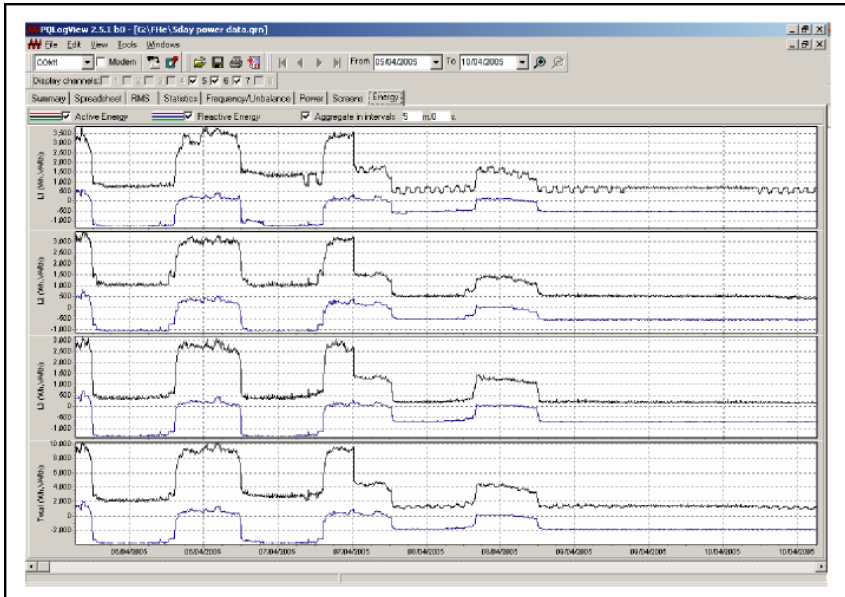
Dodávaný software *Fluke Power Log* umožňuje analýzu energetických dat ve dvou režimech.

První režim zobrazuje energii jako přírůstkový graf:



edx036.bmp

Druhý režim umožňuje nastavení periody agregace času. Minimální čas agregace je stejný jako perioda zaznamenaného průměru. Lze nastavit i hodnoty vyšší, než je zaznamenané období.



edx037.bmp

Záznam výkonu (odběru) pomocí přístroje 1735 Power Logger

V tomto oddílu je uveden příklad použití funkce protokolování k záznamu průměrů 15minutových odběrů za 30 dní. Jedná se však pouze o jeden příklad typu záznamu, který lze pořizovat.

Export událostí je výjimka, která je popsána samostatně v kapitole „Použití softwaru Power Log“.

- Připojte zapisovač k elektrické síti ve spínacím zařízení, rozvodné skříní, panelu s jističi nebo jiném příhodném přístupovém místě a nastavte ho na možnost POWER (Výkon).
- Stisknutím tlačítka Record (Záznam) zahajte měření.
- S přepínačem v poloze POWER (Výkon) může zapisovač zaznamenat až 4 320 intervalů na základě přednastaveného času intervalu. Proces lze kdykoliv zrušit stisknutím tlačítka RECORD/MEASURE (Záznam/Měření).

Tabulka 4. Maximální možné periody měření

Funkce měření	Průměrný interval	Čas záznamu
V/A/Hz, Harmonické, Výkon	1/2 s	36 min
	1 s	1 h, 12 min
	2 s	2 h, 24 min
	5 s	6 h
	10 s	12 h
	30 s	1 den, 12 h
	1 min	3 dny
	5 min	15 dní
	10 min	30 dní
	15 min	45 dní
	20 min	60 dní

Uvnitř zapisovače

Napájení ze sítě nebo z baterií

Zapisač lze používat nepřetržitě s dodávaným nabíjecím adaptérem nebo po dobu několika hodin s napájením ze zabudované baterie. Baterie slouží k napájení při přerušení dodávky proudu v průběhu relace protokolování a k napájení při řešení potíží v ručním režimu a při analýze signálů.

Pokud je zapisač napájen prostřednictvím napájecího adaptéru, je baterie automaticky dobíjena. V závislosti na režimu napájení je na displeji zobrazen symbol napájení ze sítě nebo z baterie.

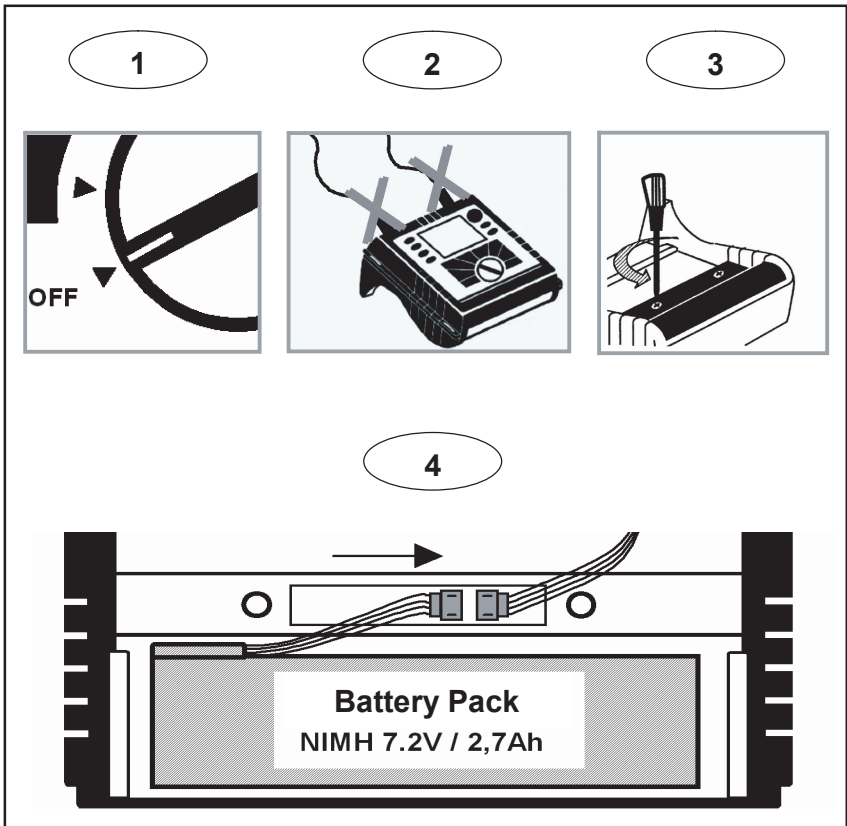
Pokud je baterie zcela vybitá, její úplné nabití trvá přibližně 4 hodiny. Protože je zapisač vybaven automatickým nabíjecím okruhem, není možné baterii přebít.

Pokud přístroj hlásí nízkou kapacitu baterie, připojte napájecí adaptér a baterii dobijte.

Výměna akumulátoru

Pokud je životnost baterie příliš nízká (viz technické specifikace), je třeba ji vyměnit. Postup výměny baterie viz obrázek 13:

1. Vypněte zapisač.
2. Odpojte všechny měřicí vodiče.
3. Otevřete prostor pro baterii (dva šroubky s křížovou hlavou).
4. Odpojte a vyměňte akumulátor. Prostor pro baterii opět zavřete.



edx038.eps

Obrázek 14. Výměna akumulátoru

Poznámka

Při výměně baterie používejte pouze originální náhradní díly – viz oddíl „Standardní a volitelné příslušenství“.

Údržba

Pokud je zapisovač řádně používán, nevyžaduje zvláštní údržbu ani opravy. Údržbu smí provádět pouze školený a kvalifikovaný personál. V záruční době se provádí výhradně v servisním středisku společnosti. Adresu jednotlivých servisních středisek společnosti Fluke ve světě a kontaktní údaje najdete na adrese www.fluke.com.

Čištění

Upozornění

Abyste zapisovač nepoškodili, nepoužívejte na něj abrazivní prostředky nebo rozpouštědla.

Pokud je zapisovač znečištěn, opatrně ho otřete vlhkou látkou (bez čisticích prostředků). Je možné použít jemné mýdlo.

Kalibrace

Jako dodatečnou službu k vašemu zapisovači nabízíme pravidelné kontroly a kalibrace přístroje.

Skladování

Pokud je zapisovač delší dobu uskladněn nebo nepoužíván, měli byste alespoň jednou za každých šest měsíců nabít baterii.

Teorie měření

Následující vzorce jsou základy měření hodnot:

Měření napětí a proudu

$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int v^2 dt} \quad \text{Efektivní hodnota napětí}$$

$$I_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int i^2 dt} \quad \text{Efektivní hodnota proudu}$$

$$I_N = I_1 + I_2 + I_3 \quad \text{Efektivní hodnota proudu neutrálního vodiče}$$

Když není měřena neutrální hodnota, např. při připojení 4fázové sady elektrických kabelů, je vypočítána.

Tvar křivky

Úhel daný ve funkci tvaru křivky je založen na následujícím vzorci.

$$\varphi = \arctan \left[\frac{P_1}{\sqrt{P_1^2 + Q_1^2}} \right] \quad \text{Úhel mezi}$$

Q_1 jalový výkon první harmonické

P_1 činný výkon první harmonické

Měření výkonu

$$P = \sum_{k=1}^{50} V_k \times I_k \times \cos(\varphi_k) \quad \text{činný výkon (hodnoty průměru za 200 ms)}$$

Hodnoty V_k , I_k , φ_k harmonických

$$P_M = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M P_i \rightarrow$$

činný výkon v průměrném intervalu

Pi na hodnoty jednoho intervalu 200 ms

M na počet hodnot

$$P_{tot} = P_1 + P_2 + P_3$$

celkový činný výkon

$$P_{tot} = P_1 + P_3$$

celkový aktivní výkon-Blondel (Aron)

$$Q_{tot} = \sqrt{S_{tot}^2 - P_{tot}^2}$$

celkový reaktivní výkon-Blondel (Aron)

$$S_{tot} = \frac{\sqrt{V_{12}^2 + V_{23}^2 + V_{31}^2} \cdot \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2}}{\sqrt{3}}$$

celkový zdánlivý výkon

$$I_2 = -(I_1 + I_3)$$

obvod Blondel (Aron)

$$Q = \sum_{k=1}^{50} V_k \times I_k \times \sin(\varphi_k)$$

jalový výkon (hodnoty průměru za 200 ms)

Hodnoty V_k, I_k, φ_k harmonických

$$Q = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M Q_i$$

jalový výkon v průměrném čase

$$S = V \times I$$

zdánlivý výkon

$$PF = \lambda = \frac{P}{S}$$

účinnost

$$D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q^2}$$

deformační výkon

$$\cos \varphi = \frac{P_1}{\sqrt{P_1^2 + Q_1^2}}$$

kosinus cos(

Poznámka

Deformační výkon je > nula, pokud je tvar křivky odlišný od napěťové křivky.

Celková deformace harmonické

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{50} (V_h)^2}}{V_1} \times 100\%$$

Celková deformace harmonické

V_1 na efektivní hodnotu kmitočtu sítě

V_h na efektivní hodnotu h-té harmonické frekvence

$$k - factor = \sum_{h=1}^{50} \left(\frac{I_h}{I_{RMS}} \right)^2 \cdot h^2$$

k-faktor

I_h ... h-té harmonické frekvence (ampéry)

I_{RMS} ... RMS ampéry

h ... pořadí harmonické frekvence

Specifikace

Obecné

Displej:	Transmisivní barevný displej s rozlišením 1/4 VGA (320 x 240 obr. bodů) s přidavným podsvětlením a nastavitelným kontrastem a barevným zobrazením textu a grafických prvků.
Kvalita:	Vyvinuto, zkonstruováno a vyrobeno podle normy DIN ISO 9001
Paměť:	4 MB paměti Flash, z toho 3,5 MB pro údaje měření;
Rozhraní:	USB/RS232 USB s minikonektorem USB B
Vzorkovací frekvence:	10,24 kHz
Frekvence sítě:	Frekvence sítě: 50 Hz nebo 60 Hz, volitelná uživatelem, s automatickou synchronizací

Rozsahy teplot

Rozsah pracovních teplot:	-10 °C až +50 °C
Rozsah skladovacích teplot:	-20 °C až +60 °C
Rozsah provozních teplot:	-0 °C až +40 °C

Poznámka

Výše uvedené termíny jsou definovány evropskými standardy. Pro výpočet specifikací v libovolném bodě rozsahu pracovních teplot použijte níže uvedený teplotní koeficient.

Teplotní koeficient:	$\pm 0,1$ % měřené hodnoty na K.
Vlastní chyba:	Odkazuje na referenční teplotu, max. Odchyłka je garantována po 2 roky.
Chyba obsluhy:	Odkazuje na rozsah provozních teplot, max. Odchyłka je garantována po 2 roky.
Třída klimatu:	C1 (IEC 654-1) -5 °C to $+45$ °C, 5 % to 95 % RH, bez rosy
Kryt:	Termoplast Cycloy odolný proti poškrábání a nárazům, typ V0 (nehořlavý) s gumovým ochranným pouzdem

EMC

Emise:	IEC 61326-1:2006 třída B
Odolnost:	IEC 61326-1:2006
Zdroj napájení:	Akumulátor NiMH s napájecím adaptérem (15 V až 20 V/0,8 A)
Provozní doba při napájení z baterie:	Typická > 8 h s jasným podsvícením, > 10 h se sníženým podsvícením a 24 h bez podsvícení
Rozměry:	240 x 180 x 110 mm (6,1 x 4,6 x 2,8 palců)
Hmotnost:	1,75 kg (3,75 liber) s baterií

Bezpečnost

Bezpečnost:	EN/IEC 61010-1:2001 (2. ed.) 600 V CAT III, dvojitá nebo zesílená izolace
Stupeň znečištění:	2
Kryt:	IP65; EN60529 (vztahuje se pouze k hlavnímu krytu bez prostoru pro baterie)

Efektivní hodnoty jsou měřeny s rozlišením 20 ms.

Měření efektivní hodnoty napětí při zapojení do hvězdy

Rozsah měření:	57/66/110/120/127/220/230/240/260/277/347/380/400/417/480 V AC
Vlastní chyba:	$\pm(0,2$ % měřené hodnoty. + 5 číslic)
Chyba obsluhy:	$\pm(0,5$ % měř. hodnoty + 10 číslic)
Rozlišení:	0,1 V

Měření efektivní hodnoty napětí při zapojení do trojúhelníku

Rozsah měření:	100/115/190/208/220/380/400/415/450/480/600/660/690/720/830 V AC
Vlastní chyba:	$\pm(0,2 \text{ \% měř. hodnoty} + 5 \text{ číslic})$
Chyba obsluhy:	$\pm(0,5 \text{ \% měř. hodnoty} + 10 \text{ číslic})$
Rozlišení:	0,1 V

Měření efektivní hodnoty proudu

Jsou podporovány sady elektrických kabelů a proudové sondy s napětovým výstupem. Všechny proudové sondy musí odpovídat 600 V/CAT III

Rozsahy sady Flexi I: 15 A/150 A/3 000 A efektivní hodnoty proudu (nezkreslená křivka sinu)

Rozlišení: 0,01 A

Pro rozsahy
150 A/3 000 A

Vlastní chyba: $\pm(0,5 \text{ \% měř. hodnoty} + 10 \text{ číslic})$

Chyba obsluhy: $\pm(1 \text{ \% měř. hodnoty} + 10 \text{ číslic})$

Pro rozsah 15 A

Vlastní chyba: $\pm(0,5 \text{ \% měř. hodnoty} + 20 \text{ číslic})$

Chyba obsluhy: $\pm(1 \text{ \% měř. hodnoty} + 20 \text{ číslic})$

Chyby proudových sond nejsou brány v potaz.

Při použití sady elektrických kabelů:

Chyba měření sady Flexi: $\pm(2 \text{ \% měř. hodnoty} + 10 \text{ číslic})$

Vliv polohy: $\pm(3 \text{ \% měř. hodnoty} + 10 \text{ číslic})$

CF (typický): 2,83

Poznámka

Chyba proudových svorek se určuje odděleně.

Měření výkonu (P, S, D)

- Rozsah měření: viz oddíl Měření efektivní hodnoty napětí a efektivní hodnoty proudu
- Chyby výkonu se počítají přičtením chyb napětí a proudu.
- Dodatečná chyba kvůli účinníku
- Udaná chyba x (1-IPFI)
- Maximální rozsah s rozsahem napětí 830 V, zapojení do trojúhelníku, a rozsahem proudu 3 000 A je 2,490 MW

Vlastní chyba: $\pm(0,7 \text{ \% měř.hod.} + 15 \text{ číslic})$

Rozlišení: 1 kW

Chyba obsluhy: $\pm(1,5 \text{ \% měř. hod.} + 20 \text{ číslic})$

Typický rozsah s rozsahem napětí 230 V, zapojení do hvězdy a rozsahem proudu 150 A je 34,50 kW

Vlastní chyba: $\pm(0,7 \text{ \% měř.hod.} + 15 \text{ číslic})$

Rozlišení: 1 W až 10 W

Chyba obsluhy: $\pm(1,5 \text{ \% měř. hod.} + 20 \text{ číslic})$

Nebyly započítány chyby samotných proudových čidel.

Měření energie (kWh, KVAh, kVARh)

Vlastní chyba: $\pm(0,7 \text{ \% měř. hod.} + \text{chyba kolísání } F^* + 15 \text{ číslic})$

Rozlišení: 1 W až 10 W

Chyba obsluhy: $\pm(1,5 \text{ \% měř. hod.} + \text{chyba kolísání } F^* + 20 \text{ číslic})$

* chyba kolísání

frekvence $\pm 2 \text{ \% měř. hod.} + 2^* \text{ (\% maximální odchylka frekvence)}$

PF (Účinník)

Rozsah: 0,000 až 1,000

Rozlišení: 0,001

Přesnost: $\pm 1 \text{ \% z celého rozsahu}$

Měření frekvence

Rozsah měření: 46 Hz – 54 Hz a 56 Hz – 64 Hz

Vlastní chyba: $\pm(0,2 \text{ \% měř. hodnoty} + 5 \text{ číslic})$

Chyba obsluhy: $\pm(0,5 \text{ \% měř. hod.} + 10 \text{ číslic})$

Rozlišení: 0,01 Hz

Harmonické frekvence

Rozsah měření: 1. až 50. harmonická frekvence (< 50 % von Vm)

Přesnost:

Vm, Im, THDV, THDI:	Podle normy IEC 1000-4-7, třída B
Vm, Im, THDV, THDI:	Podle normy IEC 1000-4-7, třída B
Vm ≥ 3 % Vn:	5 % V
Vm < 3 % Vn:	0,15 % Vn
Im ≥ 10 % In:	5 % Im
Im < 10 % In:	0,5 % In
THDV:	pro THD < 3 % – < 0,15 % ve Vn pro THD < 3 % – < 5 % ve Vn
THDI:	pro THD < 10 % – < 0,5 % ve In pro THD < 10 % – < 5 % ve In

Události

Detekce poklesů napětí, napěťových špiček a přerušení napětí s rozlišením 10 ms a chybou měření poloviny periody křivky sinu efektivní hodnoty proudu

Vlastní chyba:	±(1 % měř. hodnoty + 10 číslic)
Chyba obsluhy:	±(2 % měř. hodnoty + 10 číslic)
Rozlišení:	0,1 V

Nevyváženost

Chyby efektivní hodnoty viz specifikace efektivní hodnoty napětí..

Chyba fázového úhlu

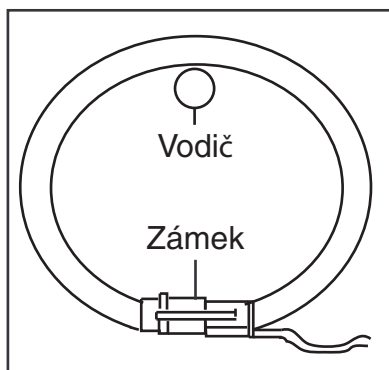
Vlastní chyba: $\pm(0,5 \text{ \% měř. hod.} + 5 \text{ číslic})$

Chyba obsluhy: $\pm(1 \text{ \% měř. hodnoty} + 10 \text{ číslic})$

Rozlišení: $0,1^\circ$

Poznámka

Při používání sad Flexi umístěte vodič proti zámku sady Flexi (viz následující obrázek).



Zámek sady Flexi

fgj039.eps

Příloha A

Hodnoty zaznamenané zařízením Power Logger

Zaznamenané hodnoty

Funkce měření	Uložené parametry	Popis
Volty/ampéry/hertzy		
	Napětí VL1, VL2, VL3, PRŮM, MIN, MAX efektivní hodnoty proudu	Napětí V1 AN volty a ampéry NAPĚTÍ (PRŮM) Napětí V1 AN volty a ampéry NAPĚTÍ (MAX) Napětí V1 AN volty a ampéry NAPĚTÍ (MIN) Napětí V2 BN volty a ampéry NAPĚTÍ (PRŮM) Napětí V2 BN volty a ampéry NAPĚTÍ (MAX) Napětí V2 BN volty a ampéry NAPĚTÍ (MIN) Napětí V3 CN volty a ampéry NAPĚTÍ (PRŮM) Napětí V3 CN volty a ampéry NAPĚTÍ (MAX) Napětí V3 CN volty a ampéry NAPĚTÍ (MIN)

	<p>Proudy I1, I2, I3, PRŮM, MIN, MAX efektivní hodnoty proudu</p>	<p>Proudy I1 AN volty a ampéry PROUD (PRŮM) Proudy I1 AN volty a ampéry PROUD (MAX) Proudy I1 AN volty a ampéry PROUD (MIN) Proudy I2 BN volty a ampéry PROUD (PRŮM) Proudy I2 BN volty a ampéry PROUD (MAX) Proudy I2 BN volty a ampéry PROUD (MIN) Proudy I3 CN volty a ampéry PROUD (PRŮM) Proudy I3 CN volty a ampéry PROUD (MAX) Proudy I3 CN volty a ampéry PROUD (MIN)</p>
	<p>Frekvence, hodnoty PRŮM, MIN, MAX</p>	<p>Frekvence F TOTAL volty a ampéry NAPĚTÍ (PRŮM) Frekvence F TOTAL volty a ampéry NAPĚTÍ (MAX) Frekvence F TOTAL volty a ampéry NAPĚTÍ (MIN)</p>

Harmonické frekvence		
	<p>Napětí VL1, VL2, VL3, PRŮM, MIN, MAX efektivní hodnoty proudu</p>	<p>Napětí V1 AN harmonické frekvence NAPĚTÍ (PRŮM)</p> <p>Napětí V1 AN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MAX)</p> <p>Napětí V1 AN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MIN)</p> <p>Napětí V2 BN harmonické frekvence NAPĚTÍ (PRŮM)</p> <p>Napětí V2 BN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MAX)</p> <p>Napětí V2 BN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MIN)</p> <p>Napětí V3 CN harmonické frekvence NAPĚTÍ (PRŮM)</p> <p>Napětí V3 CN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MAX)</p> <p>Napětí V3 CN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MIN)</p>
	<p>Proudy I1, I2, I3, In PRŮM, MIN, MAX efektivní hodnoty proudu</p>	<p>Proud I1 AN harmonické frekvence PROUD (PRŮM)</p> <p>Proud I1 AN harmonické frekvence PROUD (MAX)</p> <p>Proud I1 AN harmonické frekvence PROUD (MIN)</p> <p>Proud I2 BN harmonické frekvence PROUD (PRŮM)</p> <p>Proud I2 BN harmonické frekvence PROUD (MAX)</p> <p>Proud I2 BN harmonické frekvence PROUD (MIN)</p> <p>Proud I3 CN harmonické frekvence PROUD (PRŮM)</p> <p>Proud I3 CN harmonické frekvence</p>

		PROUD (MAX) Proud I3 CN harmonické frekvence PROUD (MIN) Proud IN NG harmonické frekvence PROUD (PRŮM) Proud IN NG harmonické frekvence PROUD (MAX) Proud IN NG harmonické frekvence PROUD (MIN)
	THD I L1, L2, L3, In, PRŮM, MIN, MAX efektivní hodnoty proudu	THD I1 AN harmonické frekvence PROUD (PRŮM) THD I1 AN harmonické frekvence PROUD (MAX) THD I1 AN harmonické frekvence PROUD (MIN) THD I2 BN harmonické frekvence PROUD (PRŮM) THD I2 BN harmonické frekvence PROUD (MAX) THD I2 BN harmonické frekvence PROUD (MIN) THD I3 CN harmonické frekvence PROUD (PRŮM) THD I3 CN harmonické frekvence PROUD (MAX) THD I3 CN harmonické frekvence PROUD (MIN) THD I _n NG harmonické frekvence PROUD (PRŮM) THD I _n NG harmonické frekvence PROUD (MAX) THD I _n NG harmonické frekvence PROUD (MIN)

	<p>THD V L1, L2, L3, PRŮM, MIN, MAX efektivní hodnoty proudu</p>	<p>THD V1 AN harmonické frekvence NAPĚTÍ (PRŮM) THD V1 AN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MAX) THD V1 AN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MIN) THD V2 BN harmonické frekvence NAPĚTÍ (PRŮM) THD V2 BN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MAX) THD V2 BN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MIN) THD V3 CN harmonické frekvence NAPĚTÍ (PRŮM) THD V3 CN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MAX) THD V3 CN harmonické frekvence NAPĚTÍ (MIN)</p>
	<p>Hodnoty neobvyklých a nepodobných harmonických frekvencí od 1. – 25. v pořadí V1, V2, V3, I1, I2, I3, In, PRŮM, MIN, MAX efektivní hodnoty proudu</p>	
	<p>Frekvence, hodnoty PRŮM, MIN, MAX</p>	<p>Frekvence F TOTAL harmonická frekvence NAPĚTÍ (PRŮM) Frekvence F TOTAL harmonická frekvence NAPĚTÍ (MAX) Frekvence F TOTAL harmonická frekvence NAPĚTÍ (MIN)</p>

W Výkon		
		Proud I1 AN výkon PROUD (PRŮM) Proud I1 AN výkon PROUD (MAX) Proud I1 AN výkon PROUD (MIN) Proud I2 BN výkon PROUD (PRŮM) Proud I2 BN výkon PROUD (MAX) Proud I2 BN výkon PROUD (MIN) Proud I3 CN výkon PROUD (PRŮM) Proud I3 CN výkon PROUD (MAX) Proud I3 CN výkon PROUD (MIN) Proud I _n NG výkon PROUD (PRŮM) Proud I _n NG výkon PROUD (MAX) Proud I _n NG výkon PROUD (MIN)
	Skutečné výkony P1, P2, P3, hodnoty PRŮM, MIN, MAX	Skutečný výkon P1 AN výkon VÝKON (PRŮM) Skutečný výkon P1 AN výkon VÝKON (MAX) Skutečný výkon P1 AN výkon VÝKON (MIN) Skutečný výkon P2 BN výkon VÝKON (PRŮM) Skutečný výkon P2 BN výkon VÝKON (MAX) Skutečný výkon P2 BN výkon VÝKON (MIN) Skutečný výkon P3 CN výkon VÝKON (PRŮM) Skutečný výkon P3 CN výkon VÝKON (MAX) Skutečný výkon P3 CN výkon VÝKON (MIN)
	Napětí VL1, VL2, VL3,	NapětíVU1 AN výkon NAPĚTÍ (PRŮM) NapětíV1 AN výkon NAPĚTÍ (MAX)

	<p>PRŮM, MIN, MAX efektivní hodnoty proudu</p>	<p>NapětíV1 AN výkon NAPĚTÍ (MIN) NapětíV2 BN výkon NAPĚTÍ (PRŮM) NapětíV2 BN výkon NAPĚTÍ (MAX) NapětíV2 BN výkon NAPĚTÍ (MIN) NapětíV3 CN výkon NAPĚTÍ (PRŮM) NapětíV3 CN výkon NAPĚTÍ (MAX) NapětíV3 CN výkon NAPĚTÍ (MIN)</p>
	<p>Zdánlivé výkony S1, S2, S3, hodnoty PRŮM, MIN, MAX</p>	<p>Zdánlivý výkon S1 AN výkon VÝKON (PRŮM) Zdánlivý výkon S1 AN výkon VÝKON (MAX) Zdánlivý výkon S1 AN výkon VÝKON (MIN) Zdánlivý výkon S2 BN výkon VÝKON (PRŮM) Zdánlivý výkon S2 BN výkon VÝKON (MAX) Zdánlivý výkon S2 BN výkon VÝKON (MIN) Zdánlivý výkon S3 CN výkon VÝKON (PRŮM) Zdánlivý výkon S3 CN výkon VÝKON (MAX) Zdánlivý výkon S3 CN výkon VÝKON (MIN)</p>
	<p>Reaktivní výkony Q1, Q2, Q3, hodnoty PRŮM, MIN, MAX</p>	<p>Reaktivní výkon Q1 AN výkon VÝKON (PRŮM) Reaktivní výkon Q1 AN výkon VÝKON (MAX) Reaktivní výkon Q1 AN výkon VÝKON (MIN) Reaktivní výkon Q2 BN výkon VÝKON (PRŮM) Reaktivní výkon Q2 BN výkon VÝKON (MAX)</p>

		<p>Reaktivní výkon Q2 BN výkon VÝKON (MIN)</p> <p>Reaktivní výkon Q3 CN výkon VÝKON (PRŮM)</p> <p>Reaktivní výkon Q3 CN výkon VÝKON (MAX)</p> <p>Reaktivní výkon Q3 CN výkon VÝKON (MIN)</p>
	Zkreslené výkony D1, D2, D3, PRŮM, MIN, MAX hodnoty	<p>Zkreslený výkon D1 AN výkon VÝKON (PRŮM)</p> <p>Zkreslený výkon D1 AN výkon VÝKON (MAX)</p> <p>Zkreslený výkon D1 AN výkon VÝKON (MIN)</p> <p>Zkreslený výkon D2 BN výkon VÝKON (PRŮM)</p> <p>Zkreslený výkon D2 BN výkon VÝKON (MAX)</p> <p>Zkreslený výkon D2 BN výkon VÝKON (MIN)</p> <p>Zkreslený výkon D3 CN výkon VÝKON (PRŮM)</p> <p>Zkreslený výkon D3 CN výkon VÝKON (MAX)</p> <p>Zkreslený výkon D3 CN výkon VÝKON (MIN)</p>
	Frekvence, hodnoty PRŮM, MIN, MAX	<p>Frekvence F TOTAL výkon NAPĚTÍ (PRŮM)</p> <p>Frekvence F TOTAL výkon NAPĚTÍ (MAX)</p> <p>Frekvence F TOTAL výkon NAPĚTÍ (MIN)</p>
	Cosφ L1,L2, L3	<p>Cos FI 1 AN výkon VÝKON (PRŮM)</p> <p>Cos FI 1 AN výkon VÝKON (MAX)</p>

		<p>Cos FI 1 AN výkon VÝKON (MIN)</p> <p>Cos FI 2 BN výkon VÝKON (PRŮM)</p> <p>Cos FI 2 BN výkon VÝKON (MAX)</p> <p>Cos FI 2 BN výkon VÝKON (MIN)</p> <p>Cos FI 3 CN výkon VÝKON (PRŮM)</p> <p>Cos FI 3 CN výkon VÝKON (MAX)</p> <p>Cos FI 3 CN výkon VÝKON (MIN)</p>
	<p>Faktory výkonu PF1, PF2, PF3, PRŮM, MIN, MAX hodnoty</p>	<p>Faktor výkonu PF1 AN výkon VÝKON (PRŮM)</p> <p>Faktor výkonu PF1 AN výkon VÝKON (MAX)</p> <p>Faktor výkonu PF1 AN výkon VÝKON (MIN)</p> <p>Faktor výkonu PF2 BN výkon VÝKON (PRŮM)</p> <p>Faktor výkonu PF2 BN výkon VÝKON (MAX)</p> <p>Faktor výkonu PF2 BN výkon VÝKON (MIN)</p> <p>Faktor výkonu PF3 CN výkon VÝKON (PRŮM)</p> <p>Faktor výkonu PF3 CN výkon VÝKON (MAX)</p> <p>Faktor výkonu PF3 CN výkon VÝKON (MIN)</p>
	<p>Reaktivní energie EQ1, EQ2, EQ3</p> <p>Pouze průměrné</p>	<p>Reaktivní energie EQ1 AN výkon ENERGIE (PRŮM)</p> <p>Reaktivní energie EQ2 BN výkon ENERGIE (PRŮM)</p> <p>Reaktivní energie EQ3 CN výkon ENERGIE (PRŮM)</p>
	<p>Skutečná energie EP1, EP2, EP3</p>	<p>Skutečná energie EP1 AN výkon ENERGIE (PRŮM)</p> <p>Skutečná energie EP2 BN výkon</p>

	Pouze průměrné	ENERGIE (PRŮM) Skutečná energie EP3 CN výkon ENERGIE (PRŮM)
Události		
	Napětí VL1, VL2, VL3, MIN, MAX každých 10-ms efektivní hodnoty proudu	DIP-Fáze CN LOG HODNOTY NAPĚTÍ MIN VOLTY efektivní hodnota proudu DIP-Fáze CN LOG HODNOTY NAPĚTÍ MAX VOLTY efektivní hodnota proudu BAND-Fáze CN LOG HODNOTY NAPĚTÍ MIN VOLTY efektivní hodnota proudu BAND-Fáze CN LOG HODNOTY NAPĚTÍ MAX VOLTY efektivní hodnota proudu INTER-Fáze AN LOG HODNOTY NAPĚTÍ MIN VOLTY efektivní hodnota proudu INTER-Fáze AN LOG HODNOTY NAPĚTÍ MAX VOLTY efektivní hodnota proudu SWELL-Fáze BN LOG HODNOTY NAPĚTÍ MIN VOLTY efektivní hodnota proudu SWELL-Fáze BN LOG HODNOTY NAPĚTÍ MAX VOLTY efektivní hodnota proudu
	Počet událostí na fázi	
Tato tabulka platí pouze pro režim WYE. Ve 2/3 delta režimů prvků jsou sestavy dat redukované.		