

SIMON-341 FLEX2

Síťový monitor

Průvodní dokumentace

Firmware v. 6.x



OBSAH

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI..... | 4 |
| 1.1 Bezpečnostní požadavky při používání SIMONU | 4 |
| 2. OBSLUHA PŘÍSTROJE..... | 5 |
| 2.1 Vybalení a kontrola..... | 5 |
| 2.2 Instalace programového vybavení | 5 |
| 2.3 Příprava před měřením | 5 |
| 2.3.1 Nastavení SIMONU pomocí počítače třídy PC | 5 |
| 2.4 Měření 3-fázových rozvodů a transformátorů | 6 |
| 2.4.1 Připojení k měřenému zařízení | 6 |
| 2.4.2 Odpojení od měřeného zařízení..... | 8 |
| 2.5 Měření jednofázového napětí zásuvkového rozvodu | 9 |
| 2.5.1 Připojení k měřenému zařízení | 9 |
| 2.5.2 Odpojení od měřeného zařízení..... | 9 |
| 2.6 Měření poklesu napětí vlivem zátěže pomocí simulátoru SIMON-Z..... | 9 |
| 2.6.1 Způsob měření poklesu napětí..... | 9 |
| 2.6.2 Připojení k zásuvkovému rozvodu..... | 10 |
| 2.6.3 Odpojení..... | 10 |
| 2.6.4 Připojení k trojfázovému rozvodu | 11 |
| 2.6.5 Odpojení..... | 12 |
| 2.7 Přímé a nepřímé měření napětí přístrojem SIMON-341FLEX2/DC..... | 12 |
| 2.8 Přenesení naměřených dat do počítače | 13 |
| 2.9 Způsob měření a vyhodnocení jednotlivých veličin..... | 13 |
| 2.9.1 Četnost měření, záznam průměrných hodnot | 13 |
| 2.9.2 Příprava měření napětí a proudů | 14 |
| 2.9.3 Způsob měření | 14 |
| 2.9.3.1 Měření napětí..... | 14 |
| 2.9.3.2 Měření proudu..... | 14 |
| 2.9.3.3 Měření účinníku | 14 |
| 2.9.3.4 Měření výkonů | 15 |
| 2.9.3.5 Vyhodnocení trojfázových výkonů | 16 |
| 2.9.3.6 Vyhodnocení harmonického zkreslení (THD) a vyšších harmonických složek | 17 |
| 2.9.4 Výpočet výkonů | 17 |
| 2.9.4.1 Výpočet okamžitých výkonů..... | 18 |
| 2.9.4.1.1 Vzorkování dle nastavení..... | 19 |
| 2.9.4.1.2 „Řezové“ vzorkování | 19 |
| 2.9.4.2 Výpočet průměrných výkonů..... | 20 |
| 2.10 Problémy při provozu přístroje a jejich možné příčiny a odstranění..... | 21 |
| 2.10.1 Hardwarová inicializace přístroje..... | 22 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3. ÚDRŽBA, SERVIS | 24 |
| 3.1 Údržba..... | 24 |
| 3.2 Servis | 24 |
| 4. TECHNICKÉ PARAMETRY | 25 |
| 5. POPIS PROGRAMOVÉHO VYBAVENÍ CETIS32 PRO SÍŤOVÝ MONITOR „SIMON“ | 26 |
| 5.1 Nastavení parametrů programu..... | 26 |
| 5.2 Komunikace s přístrojem..... | 27 |
| 5.2.1 Připojení přístroje přes sériovou linku | 27 |
| 5.3 Nastavení přístroje..... | 27 |
| 5.3.1 Obecné údaje..... | 28 |
| 5.3.2 Napětí, frekvence, teplota | 29 |
| 5.3.3 Proud, výkony..... | 30 |
| 5.3.4 Telegramy HDO | 31 |
| 5.3.5 THD, harmonické | 31 |
| 5.4 Přechzení zaznamenaných průběhů do PC | 31 |
| 5.5 Práce s naměřenými průběhy | 32 |
| 5.5.1 Zpráva o měření..... | 33 |
| 5.5.2 Export hodnot do souboru DBF..... | 33 |
| 5.5.3 Výpočet výkonů | 33 |
| 5.5.4 Práce s průběhy se zátěží (měřenými se simulátorem SIMON-Z) | 33 |
| 5.5.5 Fázory | 34 |

1. ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI

Síťový monitor SIMON-341 FLEX2 (dále jen SIMON) je programovatelný registrační měřicí přístroj pro měření v distribučních sítích NN. Umožňuje připojení tří napěťových signálů ($230/400V_{ef}$), 4 proudových signálů (z proudových senzorů s napěťovým výstupem) a odporového teploměru Pt100. Napájení přístroje je zajištěno od prvního napěťového vstupu. Přístroj dále umožňuje měření výkonů a účinníků tří proudových vstupů, THD a harmonických složek napětí i proudů a měření frekvence.

V kombinaci se simulátorem zátěže SIMON-Z (volitelné příslušenství) umožňuje přístroj i měření napětí, které by odpovídalo připojení reálné zátěže 5, resp. 10 kW, a tím zjišťovat impedanci napájecí smyčky.

SIMON je vybaven obvodem reálného času a pamětí, které jsou zálohovány vestavěnou baterií, zajišťující uchování dat typicky po dobu 8 let.

Přístroj je vestavěn v pouzdru z izolační plastické hmoty o rozměrech 115x200x60 mm s hmotností cca 0,8 kg. Tyto rozměry a materiál krytu umožňují instalaci i do stísněného prostoru rozvodných skříní a rozvaděčů bez nebezpečí způsobení zkratu.

Propojení s měřenými veličinami je řešeno dodávanými kabely s nezáměnnými zástrčkami.

Programové vybavení SIMONu umožňuje zejména:

- ◆ označit soubor naměřených dat číslem a názvem místa měření (trafostanice, rozvodné skříně, odběratele apod.)
- ◆ volit režim "zaplnovací", ve kterém se po naplnění záznamové kapacity záznam ukončí a tento stav je indikován LED-diodou, nebo režim "cyklický", při kterém se po zaplnění paměti záznam neukončí, ale nově získaná data přemazávají nejstarší uložené záznamy
- ◆ předvolbu startovacího času záznamu
- ◆ volit režim měření maximální, minimální nebo průměrné hodnoty, případně prostý vzorek veličiny
- ◆ volit záznamový interval v rozsahu 1 sekundy až 60 minut
- ◆ volit obsazení vstupů; při neobsazení některých veličin se úměrně zvyšuje délka možného záznamu
- ◆ volit převody MTP
- ◆ uložit do souboru další informace

Maximální kapacita paměti SIMONu je 1 MB, což umožňuje zaznamenat při plné kapacitě vstupů a záznamovém intervalu 1 minuta průběh přesahující 1 měsíc.

Nastavení měřicí konfigurace, záznamového intervalu a stahování naměřených dat lze provádět přes standardní sériovou linku RS-232C počítačem třídy PC. Pro tyto účely se dodává programové vybavení, které umožňuje zobrazení, prohlížení a porovnávání naměřených průběhů v grafickém tvaru a řadu dalších funkcí. Vzhledem k předpokládané minimální znalosti uživatele při práci s výpočetní technikou byl jako prioritní požadavek při tvorbě programového vybavení stanoven jednoduchý způsob obsluhy vyhodnocovacího programu.

1.1 Bezpečnostní požadavky při používání SIMONu

Při práci s přístrojem se provádí připojování k částem pod nebezpečným napětím. Přístroj musí být obsluhován osobou s předepsanou kvalifikací pro takovou činnost a tato osoba se musí podrobně seznámit se zásadami práce s přístrojem uvedenými v tomto popisu !

2. OBSLUHA PŘÍSTROJE

Zařízení je určeno pro měření v trafostanicích, rozvodných skříních distribuční sítě NN nebo přímo u odběratelů.

Před použitím SIMONu se obsluha musí podrobně seznámit se zásadami práce s přístrojem uvedenými v tomto popisu a tyto zásady důsledně dodržovat. Při nedodržení těchto zásad může dojít k úrazu elektrickým proudem !!!

2.1 Vybavení a kontrola

Ihned po obdržení výrobku přezkontrolujte jeho neporušenost a kompletnost dodávky včetně standardního příslušenství. Pokud dodávka není v pořádku, postupujte dle kap. 3.

Standardní konfigurace síťového monitoru SIMON obsahuje zpravidla alespoň tyto základní části:

- ◆ Síťový monitor SIMON
- ◆ Síťový kabel KS
- ◆ Komunikační kabel KK
- ◆ CD s obslužným programem CETIS32

Ostatní příslušenství, jako napěťové a proudové měřicí kabely, proudové senzory, odporové teploměry atd. se dodává podle konkrétní objednávky. Nabídka nestandardního příslušenství je uvedena na zvláštním nabídkovém listu a je stále aktualizována a rozšiřována.

2.2 Instalace programového vybavení

Součástí dodávky výrobku je standardní programové vybavení. Je to program CETIS32 verze 2.X pro počítač třídy PC pod operačním systémem MS-Windows verze 98SE a vyšší.

Program CETIS32 je nutno nainstalovat do počítače. Podrobný popis instalace je uveden v příslušné kapitole manuálu programu CETIS32.

2.3 Příprava před měřením

Před každým měřením je nutné SIMON nastavit na požadovaný režim měření. Toto nastavení se provádí na počítači třídy PC pomocí standardně dodávaného programu CETIS32.

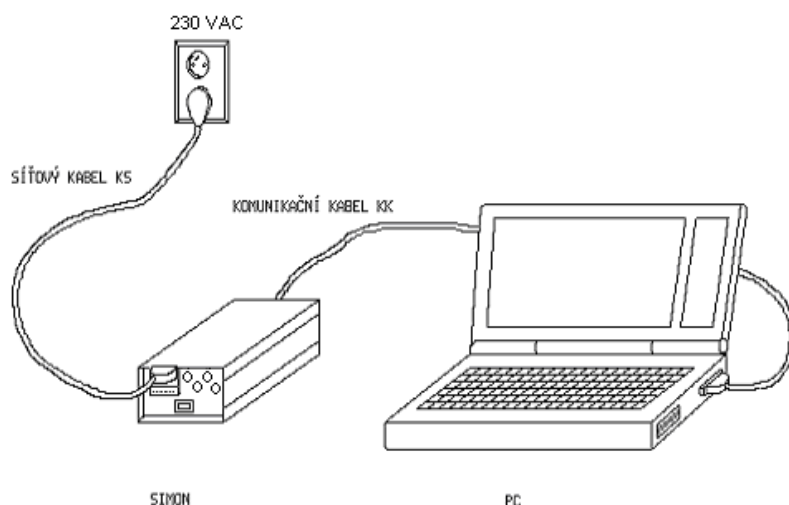
2.3.1 Nastavení SIMONu pomocí počítače třídy PC

Připojení je znázorněno na obr 2.1. K sériovému rozhraní počítače (obvykle COM1 nebo COM2), ze kterého budeme nastavení provádět, připojíme komunikační kabel KK. Druhý konec tohoto kabelu zasuneme do konektoru na zadním panelu přístroje označeném "RS-232".

Dále zasuneme do konektoru na předním panelu SIMONu označeném "U" síťový kabel KS. Vypínač záznamu přepneme do polohy "REC OFF" (záznam vypnut). Síťový kabel KS zastrčíme do zásuvky 230 V. Při správné funkci by měla na předním panelu SIMONu začít blikat zelená indikační LED-dioda s frekvencí asi 1 Hz. Červená LED-dioda by měla být zhasnutá.

Poznámka : Doporučujeme dodržet uvedený postup připojování ! Pro spolehlivou funkci přístroje, obzvláště v prostředí se zvýšeným nebezpečím výskytu statické elektřiny, je důležité, aby v okamžiku připojování komunikačního kabelu KK byl přístroj odpojen od napájení (odpojen od síťového kabelu KS). Při odpojování přístroje již dodržení tohoto postupu není nutné.

Obr. 2.1: Připojení SIMONu k počítači



Nyní spustíme program Cetus32 a provedeme nastavení SIMONu podle požadovaného režimu měření (viz příslušné kapitoly v programové části manuálu). Přitom je nutno si uvědomit, že tímto nastavením se zruší data v paměti SIMONu zaznamenaná při předchozím měření. Před nastavením je tedy nutné nejprve provést přenesení posledního měření do počítače (dle popisu v prog. části manuálu).

Po provedení nastavení odpojíme ze zásuvky síťový kabel KS. Potom jej odpojíme i od SIMONu a rovněž odpojíme komunikační kabel KS. Na straně počítače jej můžeme ponechat zasunutý.

SIMON je nyní připraven pro připojení k měřenému zařízení.

2.4 Měření 3-fázových rozvodů a transformátorů

Přístroje řady SIMON jsou určeny zejména pro měření distribučních sítí nn 230/400 V v zapojení do hvězdy. První měřené fázové napětí slouží přitom obvykle i pro napájení přístroje.

V provedení SIMON-341FLEX2/DC je přístroj vybaven samostatným napájecím vstupem a umožňuje i nepřímé měření napětí přes měřicí transformátory napětí s nominálním výstupním napětím 57,7/100V, případně měření soustav v zapojení do trojúhelníka (viz popis v samostatné kapitole).

2.4.1 Připojení k měřenému zařízení

Připojení napětí k měřenému zařízení se provádí pomocí měřicího kabelu KU. Standardně dodávané pružné proudové senzory jsou vybaveny kruhovými konektory a připojují se přímo do přístroje. Při použití klešťových proudových transformátorů jsou potřeba speciální redukce.

Napěťový kabel KU je zakončen bezpečnostními banánky pro připojení krokosvorek, které se připojují přímo na části pod nebezpečným napětím. Při měření v trafostanicích se obvykle připojuje přímo na sběrnice sekundárního vinutí ještě před jisticími prvky, a proto jsou vodiče tohoto kabelu jistěny pojistkami 6,3A s vypínací schopností 1500A, umístěnými v krabici s odrušovacími prvky, která je součástí kabelu.

Při instalaci kabelu na měřený objekt se doporučuje použití izolačních rukavic. Při připojování je nutné dodržet následující postup !!!

1. Nejprve se přesvědčíme, že vypínač záznamu je v poloze "REC OFF" (záznam vypnut).

2. Pokud chceme měřit teplotu, připojíme zástrčku odporového teploměru do konektoru označeného "T". Těleso teploměru instalujeme na požadované měřicí místo.
3. Do konektoru označeného "U" připojíme měřicí kabel KU.
4. Pokud chceme měřit i proudy, případně výkony nebo účinnky, připojíme do konektorů označených "I" koncovky proudových senzorů. Měřicí proudové senzory zatím na měřené zařízení neinstalujeme.
5. Nyní připojíme napěťový kabel KU pomocí krokosvorek k měřenému zařízení. Nejdříve si do jedné ruky připravíme krokosvorky v pořadí, v jakém je budeme připojovat ke měřenému zařízení. Přitom je uchopíme tak, abychom se nemohli dotknout jejich vodivých částí.

Jako první musíme připojit střední vodič N. Volnou rukou uchopíme krokosvorku označenou N a připojíme ji na střední vodič transformátoru nebo vedení. Připojení tohoto vodiče je nutné provést správně a nezaměnit jej například s jednou z fází, neboť v opačném případě by mohlo dojít k přetížení přístroje a případně k jeho poruše.

Postupně připojujeme další krokosvorky a dbáme na to, abychom se nedotkli vodivých částí žádné z nich. Při připojování je nutno dodržet přiřazení jednotlivých napěťových vstupů odpovídajícím měřeným napětím dle Tab. 2.1, tzn. že krokosvorku č.1 (červený vodič) je nutno připojit na fázi č. 1, krokosvorku č.2 (bílý vodič) na fázi č. 2 a krokosvorku č.3 (černý vodič) na fázi č. 3. Připojovací vodiče jsou pro tento účel vedle barevného odlišení označeny návláčkami s číslem vodiče.

Stačí připojit pouze tolik napětí, kolik chceme měřit, ale napěťový vstup č. 1 musí být připojen vždy, protože z něho je SIMON napájen.

Po připojení napájecích vstupů začne blikat zelená LED-dioda na předním panelu SIMONU.

6. Provedeme instalaci proudových měřicích senzorů. Při připojování je nutno dodržet přiřazení jednotlivých proudových vstupů odpovídajícím měřeným proudům, tzn. že proudový senzor připojený na proudový vstup č.1 (červená značka) je nutno připojit na fázi č. 1, proudový vstup č.2 (bílý značka) na fázi č. 2 a proudový vstup č.3 (černá značka) na fázi č. 3. Proudový vstup označený N (modrá značka) je určen zejména pro měření proudu v nulovém vodiči.

Koncovky proudových senzorů jsou pro tento účel barevně odlišeny. Při instalaci je nutné dodržet správnou orientaci senzorů. Při pohledu na uzávěr senzoru musí vyznačená šipka ukazovat obvyklý směr přenosu energie, tedy směřovat od zdroje ke spotřebiči.

Potom přepneme přepínač na krabičkách proudových senzorů na odpovídající proudový rozsah a tím je uvedeme v činnost. Na LED-diodách těchto senzorů přitom můžeme zkontrolovat přítomnost napájecího napětí senzorů a tím ověřit jejich řádné připojení k přístroji.

7. Nakonec přepneme vypínač na předním panelu SIMONU do polohy "REC ON".

Od tohoto okamžiku začne SIMON měřit a zaznamenávat připojené veličiny. Správnost funkce lze ověřit pomocí červené LED-diody, která indikuje probíhající měření; měla by se rozsvítit jedenkrát za tři sekundy a délka bliknutí je závislá na počtu měřených veličin.

Pro informaci je v Tab. 2.1 až Tab.2.3 uvedeno rozložení signálů na měřicích konektorech přístroje.

Tab. 1.1 : Rozložení signálů, konektoru U - napěťový

| Kontakt č. | Měřený signál | Barevné značení |
|------------|-----------------|-----------------|
| 1 | napětí č.1 | červený |
| 2 | - | - |
| 3 | napětí č.2 | bílý |
| 4 | - | - |
| 5 | napětí č.3 | černý |
| 6 | - | - |
| 7 | střední vodič N | modrý |
| 8 | - | - |

Tab.2.2 : Rozložení signálů na konektorech I (proudové)

| Kontakt č. | signál |
|------------|-------------------------|
| 1 | pomocné nap. napětí -8V |
| 2 | pomocné nap. napětí +8V |
| 3 | signál |
| 4 | společný |

Tab. 2.3 : Konektor T pro odporový teploměr

| kontakt č. | Signál |
|------------|-------------------------|
| 1 | zdroj měřicího proudu - |
| 2 | měřicí vstup - |
| 3 | zdroj měřicího proudu + |
| 4 | měřicí vstup + |

2.4.2 Odpojení od měřeného zařízení

Po záznamu požadovaného časového období je třeba SIMON odpojit od měřeného zařízení a zaznamenaná data přenést do počítače. Při odpojování SIMONU je nutno dodržet stejné zásady jako při připojování a jednotlivé úkony provést v opačném pořadí:

1. Nejprve přepneme vypínač na předním panelu SIMONU do polohy "REC OFF". Tím se měření a zaznamenávání dat ukončí.
2. Měřicí proudové transformátory, případně senzory odpojíme od měřeného zařízení.
3. Nyní odpojíme napěťový kabel KU. Nejdříve odpojíme krokosvorky připojené na fázové vodiče. Přitom dbáme na to, abychom se nedotkli vodivých částí žádné z nich. Krokosvorku N odpojíme až jako poslední.
4. Nakonec odpojíme od SIMONU všechny připojené kabely.

2.5 Měření jednofázového napětí zásuvkového rozvodu

2.5.1 Připojení k měřenému zařízení

Pro připojení k zásuvce se použije síťový kabel KS. Postup je následující.

1. Nejprve se přesvědčíme, že vypínač na předním panelu SIMONU je v poloze "REC OFF" (záznam vypnut).
2. Pokud chceme měřit teplotu, připojíme zástrčku odporového teploměru do konektoru označeného "T". Těleso teploměru instalujeme na požadované měřicí místo.
3. Do konektoru na předním panelu SIMONU označeného "U" připojíme síťový kabel KS.
4. Zástrčku síťového kabelu KS zastrčíme do zásuvky. Po připojení musí začít blikat zelená indikační LED-dioda na předním panelu SIMONU.
5. Nakonec přepneme vypínač na předním panelu SIMONU do polohy "REC ON".

Od tohoto okamžiku začne SIMON měřit a zaznamenávat připojené veličiny. Správnost funkce lze ověřit pomocí červené LED-diody, která indikuje probíhající měření; měla by se rozsvítit zhruba jedenkrát za tři sekundy.

2.5.2 Odpojení od měřeného zařízení

Při odpojování SIMONU jednotlivé úkony provedeme v opačném pořadí:

1. Nejprve přepneme vypínač na předním panelu SIMONU do polohy "REC OFF". Tím se měření a zaznamenávání dat ukončí.
2. Síťový kabel KS vytáhneme ze zásuvky.
3. Nakonec odpojíme od SIMONU všechny připojené kabely.

2.6 Měření poklesu napětí vlivem zátěže pomocí simulátoru SIMON-Z

2.6.1 Způsob měření poklesu napětí

K měření poklesu napětí, které by odpovídalo připojení reálné zátěže 5/10 kW, slouží simulátor zátěže SIMON-Z.

Princip měření pomocí simulátoru SIMON-Z spočívá v tom, že vždy 1x za minutu se měřený rozvod zatíží přídatnou zátěží 10, resp. 5 kW a změří se napětí při této zátěži. Tato zátěž je však k rozvodu připojena pouze na dobu jedné půlvlny (10 ms), takže jističí prvky nestačí zareagovat. V případě měření rozvodů jistěných jističem pouze 6A, nebo extrémně zatížených rozvodů, však může při použití simulátoru SIMON-Z/10 (10 kW) k reakci jističe dojít. V takových případech je třeba použít simulátor SIMON-Z/5 (5 kW).

Z uvedené metodiky měření vyplývá, že nemá praktický smysl měřit průběhy zatíženého napětí s intervalem kratším než 1 minuta.

V okamžiku sepnutí simulátoru se připojí k měřenému bodu odpor cca 5 Ohmů a obvodem protéká proud asi 45 A (platí pro 10 kW). Při vyhodnocování naměřeného průběhu napětí je nutno vzít v úvahu, že na odporu napájecí šňůry a na přechodových odporech svorek v zásuvce může vzniknout přídatný úbytek o velikosti několik voltů (úbytek 1 volt na odporu asi 20 miliohm).

Pro správnou činnost simulátoru zátěže je rozhodující okamžik sepnutí simulátoru, který se odvozuje od průběhu napětí. Jelikož spínacím prvkem je tyristor, je nutné, aby proud v měřeném obvodu nebyl

příliš fázově posunut. Pokud by byl účinník v měřeném obvodu nižší než cca 0.95, může to způsobit nesprávnou funkci simulátoru.

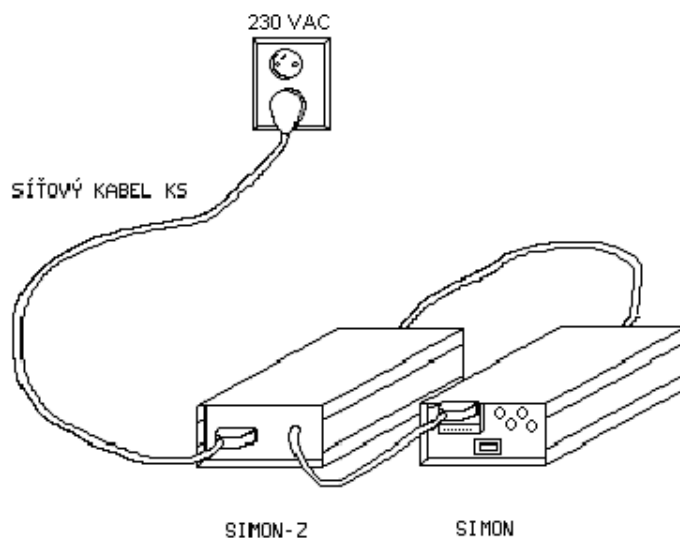
2.6.2 Připojení k zásuvkovému rozvodu

Pro připojení k zásuvce se použije síťový kabel KS. Postup je následující :

1. Nejprve se přesvědčíme, že vypínač na předním panelu SIMONu je v poloze "REC OFF" (záznam vypnut).
2. Simulátor zátěže SIMON-Z propojíme s monitorem SIMON tak, že větší, silový konektor simulátoru zasuneme do konektoru na předním panelu monitoru označeného "U". Menší, signálový konektor zasuneme do konektoru na zadním panelu, označeném "RS-232".
3. Do konektoru na předním panelu simulátoru SIMON-Z, označeného "U" připojíme síťový kabel KS.
4. Zástrčku síťového kabelu KS zastrčíme do zásuvky (viz obr. 2.2.). Po připojení musí začít blikat zelená indikační LED-dioda na předním panelu SIMONu.
5. Nakonec přepneme vypínač na předním panelu SIMONu do polohy "REC ON".

Od tohoto okamžiku začne SIMON měřit a zaznamenávat připojené veličiny. Správnost funkce lze ověřit pomocí červené LED-diody, která indikuje probíhající měření; měla by se rozsvítit jedenkrát za tři sekundy.

Obr. 2.2 : Měření napětí se simulátorem zátěže SIMON-Z v zásuvkovém rozvodu



2.6.3 Odpojení

Při odpojování SIMONu jednotlivé úkony provedeme v opačném pořadí:

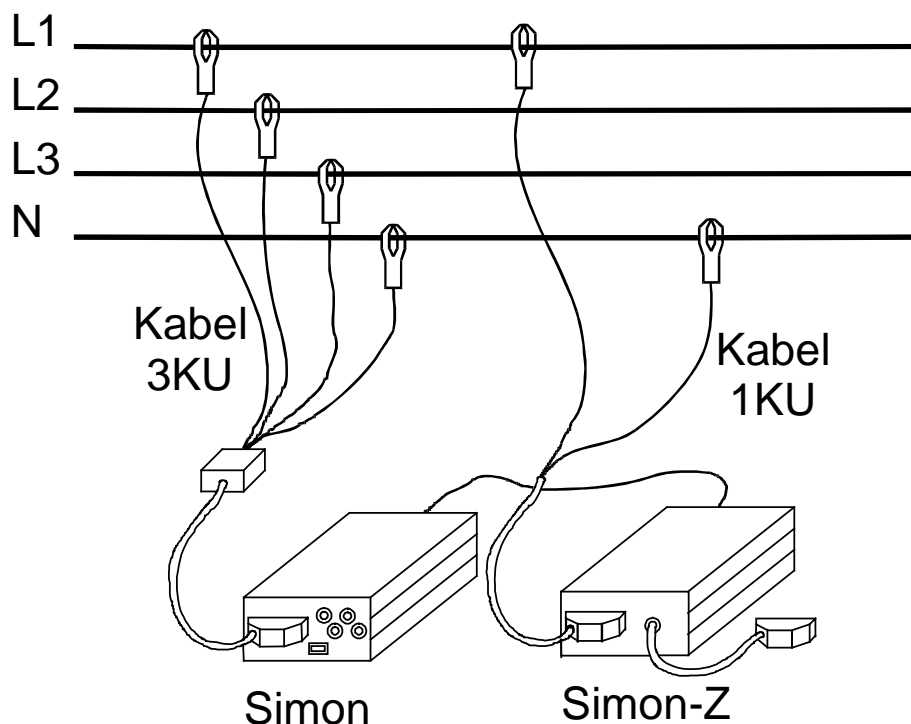
1. Nejprve přepneme vypínač na předním panelu SIMONu do polohy "REC OFF". Tím se měření a zaznamenávání dat ukončí.
2. Síťový kabel KS vytáhneme ze zásuvky.
3. Nakonec odpojíme od SIMONU síťový kabel a simulátor SIMON-Z.

2.6.4 Připojení k trojfázovému rozvodu

Pro připojení k trojfázovému rozvodu je nutné použít dvou napěťových kabelů : kabel 3KU pro připojení přístroje SIMON a kabel 1KU pro připojení simulátoru SIMON-Z. Postup je následující :

1. Nejprve se přesvědčíme, že vypínač na předním panelu SIMONu je v poloze "REC OFF" (záznam vypnut).
2. Simulátor zátěže SIMON-Z propojíme s monitorem SIMON tak, že menší signálový konektor zasuneme do konektoru na zadním panelu, označeném "RS-232". Větší, silový konektor simulátoru necháme nezapojen.
3. Do konektoru na předním panelu přístroje SIMON, označeného "U", připojíme napěťový kabel 3KU a k simulátoru SIMON-Z připojíme napěťový kabel 1KU.
4. Kabel 3KU připojíme pomocí krokosvorek k měřenému rozvodu obdobným způsobem, jako při standardním měření. Po připojení musí začít blikat zelená indikační LED-dioda na předním panelu SIMONu.

Obr. 2.3 : Měření napětí se simulátorem zátěže SIMON-Z v trojfázovém rozvodu



5. Poté připojíme pomocí krokosvorek i napěťový kabel 1KU, kterým je připojen simulátor SIMON-Z. Přitom dbáme na to, aby simulátor SIMON-Z byl připojen na fázi L1 (resp. na tu fázi, na které je připojena krokosvorka „U1“ přístroje SIMON), a aby krokosvorky zajistily spolehlivý kontakt s minimálním přechodovým odporem.
6. Nakonec přepneme vypínač na předním panelu SIMONu do polohy "REC ON".

Od tohoto okamžiku začne SIMON měřit a zaznamenávat připojené veličiny. Správnost funkce lze ověřit pomocí červené LED-diody, která indikuje probíhající měření; měla by se rozsvítit jedenkrát za tři sekundy.

2.6.5 Odpojení

Při odpojování SIMONU jednotlivé úkony provedeme v opačném pořadí:

1. Nejprve přepneme vypínač na předním panelu SIMONU do polohy "REC OFF". Tím se měření a zaznamenávání dat ukončí.
2. Odpojíme napěťový kabel 1KU, kterým je připojen SIMON-Z, poté odpojíme i kabel 3KU, kterým je připojen SIMON.

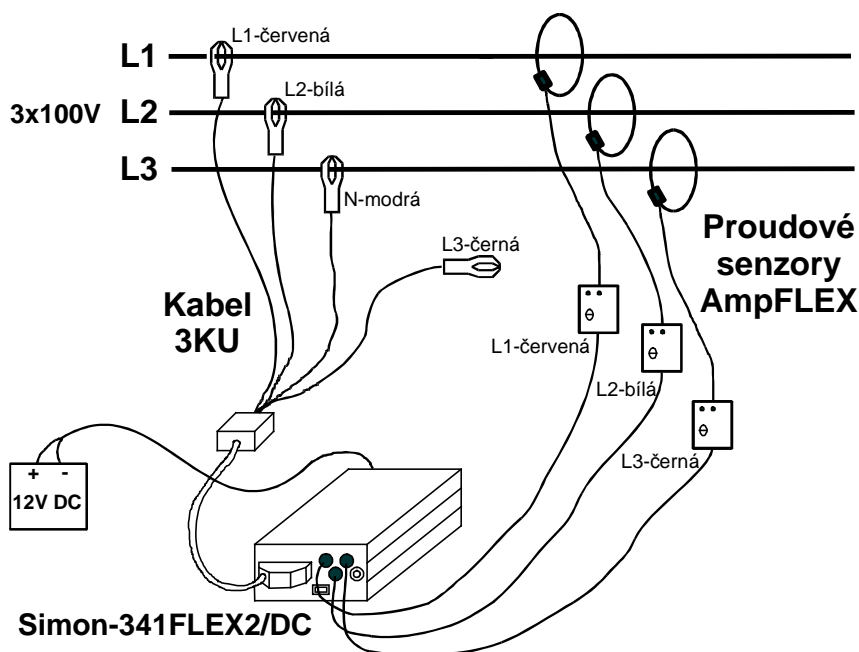
2.7 Přímé a nepřímé měření napětí přístrojem SIMON-341FLEX2/DC

Základní varianta přístroje SIMON-341FLEX2 umožňuje pouze přímé měření napětí sítě 3 x 230/400 Vstř v zapojení do hvězdy. Tento přístroj je, obdobně jako ostatní typy, napájen z prvního měřeného napětí „U1“.

Zvláštní provedení toho přístroje, označeného SIMON-341FLEX2/DC, umožňuje mimo to i nepřímé měření napětí přes měřicí transformátory napětí se standardním nominálním výstupním rozsahem 3 x 57,7/100V, a to jak typu hvězda, tak typu trojúhelník pomocí Aronova zapojení.

U sítě 3 x 57,7V do hvězdy se měřená napětí se připojují stejně jako při přímém měření měřicím kabelem přes konektor „U“.

Obr. 2.4 : Měření trojfázové soustavy v zapojení do trojúhelníka – Aronovo zapojení



V případě sítě 3 x 100V do trojúhelníka bez vyvedeného středního vodiče je nutné připojit přístroj dle Obr. 2.4. Jedná se o tzv. Aronovo zapojení. Měřená napětí fáze L1 a L2 se připojí odpovídajícím napěťovým vstupům přístroje. Měřené napětí L3 se však připojí ke společnému napěťovému vstupu N přístroje a napěťový vstup č. 3 přístroje zůstane nezapojen. Proudové vstupy se zapojí obvyklým způsobem – lze měřit maximálně 3 proudy, pro vyhodnocení trojfázového výkonu a účinku stačí připojit proudy fází L1 a L2. Při měření se vyhodnocují dvě sdružená napětí, dva, případně tři proudy a trojfázové výkony a účinek.

Pozor ! Aronovo zapojení lze použít jen v případě nepřímého měření napětí s nominální hodnotou vstupního napětí 3 x 100V. V případě připojení k síti 3 x 400V by došlo k překročení mezního napětí na vstupu L1 přístroje, což by mohlo vést k jeho poškození !!!

V případě přímého měření je přístroj napájen z měřeného napětí „U1“. Při nepřímém měření napětí je nutno přístroj napájet z externího napájecího zdroje 12 až 24 Vss (baterie, síťový adaptér – viz nabídku příslušenství). Toto napětí je třeba přivést do napájecího konektoru označeného „EXT.PWR“ na zadním panelu přístroje. Stejnosměrné napájecí napětí může být připojeno i v případě přímého měření napětí 3x230/400V; v tomto případě je přístroj napájen z měřeného napětí „U1“ a při jeho výpadku se automaticky přepne na pomocné stejnosměrné napájení.

2.8 Přenesení naměřených dat do počítače

SIMON s naměřenými daty připojíme k počítači postupem uvedeným v předchozích kapitolách. Spustíme program CETIS32 a provedeme přenesení dat z monitoru do počítače (viz popis v manuálu programu CETIS32).

2.9 Způsob měření a vyhodnocení jednotlivých veličin

Tato kapitola uvádí princip měření vybraných veličin. Znalost těchto principů je potřebná pro správnou interpretaci a další zpracování naměřených dat.

Princip měření frekvence a teploty je natolik obvyklý, že nevyžaduje doplňující komentář.

2.9.1 Četnost měření, záznam průměrných hodnot

Po spuštění záznamu přepínačem „REC ON“ provádí přístroj každé cca 3 sekundy jednorázové měření všech nastavených veličin. V případě nastavení intervalu záznamu kratšího než 5 sekund se toto měření provádí každou sekundu (interval záznamu lze nastavit na méně než 5 sekund pouze v případě, že je nastaven záznam maximálně tří napětí a tří proudů v prvním vývodu - ostatní veličiny musí být vypnuté).

Získanou okamžitou hodnotu každé veličiny pak zpracuje dle nastavení způsobu záznamu; hodnotu během intervalu záznamu průměruje, nebo zaznamenává maximální, resp. minimální hodnotu, případně poslední změřenou hodnotu. Na konci záznamového intervalu pak tuto hodnotu uloží.

V případě záznamu průměrných hodnot je třeba si uvědomit, že přístroj vyhodnocuje a zaznamená průměrnou hodnotu za celý nastavený časový úsek (interval záznamu) pouze v případě, že po celý tento časový úsek je přístroj v chodu a přepínač je přepnut do stavu „REC ON“, tj. ve stavu, kdy měří, zpracovává a zaznamenává nastavené veličiny (tento stav indikuje blikající červená LED-dioda). Pokud během intervalu záznamu nastane výpadek napájecího napětí přístroje (napěťový vstup č.1), nebo je měření a záznam po určitou dobu vypnuto např. z důvodu nastavování nebo přenosu dat, neprovádí přístroj po tuto dobu měření a průběh sledovaných veličin za tuto dobu proto nemůže být do výpočtu průměrné hodnoty zahrnut. To platí jak pro jednotlivé veličiny, které jsou nastaveny na záznam průměrné hodnoty, tak pochopitelně i pro záznam průměrných výkonů.

Při zaplnění kapacity paměti přístroje zaznamenanými průběhy záleží na tom, jak byl přístroj nastaven. Pokud není zvolen *Cyklický záznam*, po zaplnění paměťové kapacity přestane přístroj provádět další záznamy až do doby, kdy bude znovu nastaven. Tento stav bude indikován rychle (cca 3 Hz) blikající červenou LED-diodou.

V opačném případě záznam pokračuje s tím, že nově naměřené hodnoty přemazávají nejstarší hodnoty. Přístroj tak obsahuje „nejčerstvější“ průběh nastavených veličin, jehož délka odpovídá paměťové kapacitě přístroje.

2.9.2 Příprava měření napětí a proudů

Před každým měřením všech měřených veličin (tzn. každé cca 3 sekundy) nejdříve proběhne měření frekvence na napěťovém vstupu U1. Podle této změřené hodnoty je vyhodnocena okamžitá délka vlny měřeného signálu, která je pak použita pro měření a vyhodnocení všech střídavých signálů, tzn. všech napětí a proudů. Z toho vyplývá, že všechna měřená napětí a proudy musí mít stejnou frekvenci. Dále se předpokládá, že tato frekvence se během jednorázového změřeni všech měřených veličin, tj. v intervalu asi 2 sekundy, nezmění. V opačném případě vznikne přídavná chyba.

2.9.3 Způsob měření

2.9.3.1 Měření napětí

Přístroj měří skutečnou efektivní hodnotu (TRMS). Předpokládá se měření signálu s dominantní základní harmonickou složkou o frekvenci 42-80 Hz.

Přístroj měří signál čtyř po sobě následujících period ($4 \times 20 = 80$ ms), přičemž každou z period vzorkuje v 64 bodech. Ze čtyř zaznamenaných period vypočítá aritmetický průměr a z takto vzniklé průměrné periody vypočítá efektivní hodnotu dle vztahu

$$U_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i^2} \quad [\text{V}] \quad [1]$$

U_{eff} ...efektivní hodnota napětí

U_i ...naměřený vzorek napětí

2.9.3.2 Měření proudu

Pro měření proudu platí totéž jako pro měření napětí.

2.9.3.3 Měření účinníku

Přístroj vyhodnocuje tzv. skutečný účinník PF (λ – lambda, pro jednodušší zpracování označujeme PF =Power Factor) z poměru činného a zdánlivého výkonu (způsob měření viz dále) podle vztahu

$$PF = \frac{|P|}{S} \quad [-] \quad [2]$$

PF...skutečný účinník

P...činný výkon

S...zdánlivý výkon

Hodnota PF je dále doplněna příznakem L nebo C podle fázového rozdílu základních harmonických složek napětí a proudu a vyjadřuje tak induktivní nebo kapacitní charakter jalového výkonu.

Při Aronově zapojení vyhodnocuje přístroj pouze celkový trojfázový účinník 3PF dle vztahu

$$3PF = \frac{|3P|}{3S} \quad [-] \quad [3]$$

3PF...skutečný trojfázový účinník

P...trojfázový činný výkon

S...trojfázový zdánlivý výkon

Hodnota 3PF je dále doplněna příznakem L nebo C podle charakteru trojfázového jalového výkonu 3Q a vyjadřuje tak induktivní nebo kapacitní charakter trojfázového jalového výkonu.

Při nastavení záznamu průměrné hodnoty účinníku přístroj vyhodnocuje průměrnou hodnotu z obou skupin hodnot naměřených účinníků, tedy induktivních i kapacitních, zvlášť. Při ukládání do paměti pak uloží průměrnou hodnotu té skupiny, která během záznamového intervalu převládala (trvala delší dobu).

2.9.3.4 Měření výkonů

Přístroj měří a vyhodnocuje skutečný činný výkon podle definiční rovnice

$$P = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i \times I_i \quad [W] \quad [4]$$

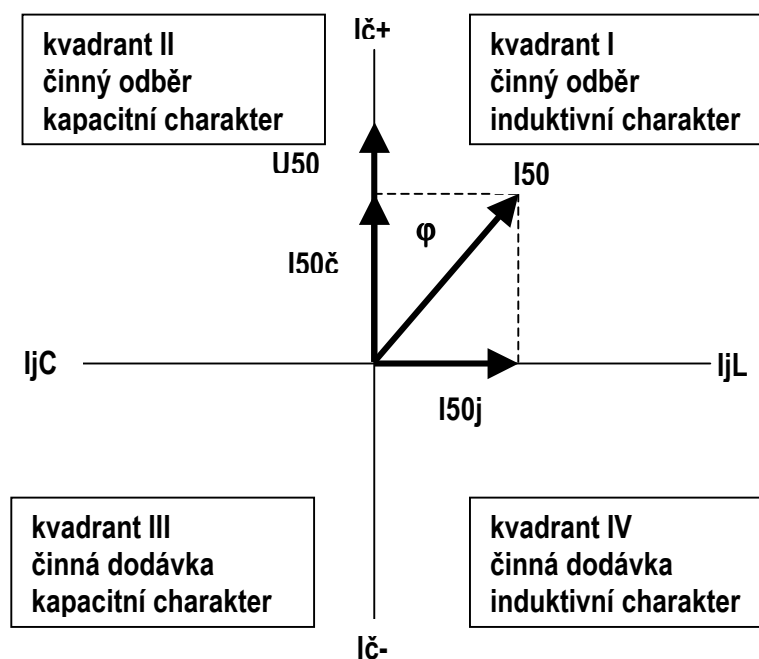
P...činný výkon

U_i ...naměřený vzorek napětí

I_i ...naměřený vzorek proudu

Do vyhodnocení se zahrnuje 64 naměřených vzorků napětí a proudu za periodu. Při kladné výsledné hodnotě je tento stav považován za tzv. **odběr** činného výkonu. Pokud je výsledná hodnota záporná, znamená to, že energie teče opačným směrem, než je přístroj zapojen (orientace proudových svorek k,l), a tento stav je považován za tzv. **dodávku**.

Obr. 2.5 : Identifikace odběru-dodávky a charakteru jalového proudu podle fázového posuvu



Zdánlivý výkon je vyhodnocen dle vztahu

$$S = U_{eff} \times I_{eff} \quad [VA] \quad [5]$$

S...zdánlivý výkon

U_{eff} ...efektivní hodnota napětí

I_{eff} ...efektivní hodnota proudu

Jalový výkon je vyhodnocen z činného a zdánlivého výkonu dle vztahu

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} \quad [var] \quad [6]$$

Q...jalový výkon

S...zdánlivý výkon

P...činný výkon

Obdobně jako účinník je hodnota jalového výkonu doplněna příznakem L nebo C podle fázového rozdílu základních harmonických složek napětí a proudu a vyjadřuje tak induktivní nebo kapacitní charakter jalového výkonu.

2.9.3.5 Vyhodnocení trojfázových výkonů

Trojfázové výkony vyhodnocuje přístroj výpočtem z jednotlivých fázových výkonů.

Trojfázový činný výkon vznikne prostým součtem dle rovnice

$$3P = P_1 + P_2 + P_3 \quad [W] \quad [7]$$

3P...trojfázový činný výkon

P_1, P_2, P_3 ...jednotlivé jednofázové činné výkony

Do uvedeného součtu vcházejí jednotlivé fázové výkony včetně znaménka (odběr kladný, dodávka záporná). Proto je při vyhodnocení trojfázových činných výkonů zcela nezbytná správná orientace zapojení proudových senzorů !

Obdobným způsobem jsou vyhodnoceny trojfázové výkony jalové 3Q :

$$3Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad [var] \quad [8]$$

3Q...trojfázový jalový výkon

Q_1, Q_2, Q_3 ...jednotlivé jednofázové činné výkony

U jalového výkonu má induktivní/kapacitní charakter význam znaménka +/- a opačné hodnoty jednofázových výkonů se od sebe odečítají.

Poznámka : Při obsahu vyšších harmonických složek jsou jednotlivé fázové jalové výkony tvořeny nejen fázovým posuvem základních harmonických napětí a proudu, ale částečně i deformačním výkonem vyšších harmonických složek. Fázové jalové výkony jsou ale vyhodnoceny jako celek (podíl deformačního výkonu v celkovém fázovém jalovém výkonu přístroj nevyhodnocuje) a je jim přiřazeno znaménko podle posuvu základních harmonických napětí a proudu. Při nevyvážené soustavě (v jednotlivých fázích mají jalové výkony různý charakter L/C) nebo při měření v Aronově zapojení tak může nastat stav, že při součtu fázových jalových výkonů opačných charakterů L/C se od sebe odečtou i části jalových výkonů, odpovídající deformačnímu výkonu. V takovém případě je pak

vyhodnocená absolutní hodnota trojfázového jalového výkonu nižší, než odpovídá skutečnosti, a vznikne tak přídavná chyba měření.

Trojfázový zdánlivý výkon $3S$ je vyhodnocen podle rovnice

$$3S = \sqrt{3P^2 + 3Q^2} \quad [\text{VA}] \quad [9]$$

$3S$...trojfázový jalový výkon

$3P$... trojfázový činný výkon

$3Q$... trojfázový jalový výkon

Zdánlivé výkony jednofázové i trojfázové jsou bez znaménka.

Při nastavení měření průměrných výkonů provádí přístroj měření a vyhodnocení okamžitých výkonů výše popsaným způsobem na příslušných vstupech. V rámci intervalu měření provádí výpočet průměrného výkonu z těchto okamžitých hodnot výkonů a na konci záznamového intervalu se tato průměrná hodnota uloží do paměti.

2.9.3.6 Vyhodnocení harmonického zkreslení (THD) a vyšších harmonických složek

Z naměřených průběhů napětí a proudu přístroj vyhodnocuje pomocí Fourierovy transformace jednotlivé relativní harmonické složky až do řádu 25 (h_{Ui} , h_{Ii} , vyhodnocené z absolutních amplitud harmonických složek H_{Ui} , H_{Ii} jako H_{Ui}/H_{U1} , H_{Ii}/H_{I1}). Ze získaných složek vypočítá hodnotu harmonického zkreslení dle vztahů

$$THD_U = \sqrt{\sum_{i=2}^{25} h_{Ui}^2} \quad [\%] \quad [10]$$

$$THD_I = \sqrt{\sum_{i=2}^{25} h_{Ii}^2} \quad [\%] \quad [11]$$

THD_U ...celkové harmonické zkreslení napětí

h_{Ui} i -tá relativní harmonická složka napětí (vztažená k hodnotě základní harmonické složky H_{U1} , i = řád harmonické)

THD_I ...celkové harmonické zkreslení proudu

h_{Ii} i -tá relativní harmonická složka proudu

Jelikož výpočet harmonických složek je velice náročný, provádí se po každém měřicím cyklu vždy pouze na jeden z průběhů $U1$, $I1$, $U2$, $I2$, $U3$, $I3$ v uvedeném pořadí. Aktuální hodnota harmonických složek a THD se tedy obnovuje 6 x pomaleji než ostatní měřené hodnoty, přibližně s periodou 20 sekund. Kolísání těchto hodnot s kratší periodou tedy přístroj není schopen zaznamenat.

2.9.4 Výpočet výkonů

Přístroje SIMON lze nastavit pro měření a záznam průměrných výkonů. Pokud nebyl přístroj nastaven pro záznam průměrných výkonů, umožňuje program CETIS32 výpočet činných, jalových a zdánlivých výkonů ze změřených hodnot napětí, proudu a účinníku.

Výpočet se provádí dle vzorců :

$$P = U \times I \times \cos \varphi \quad [\text{W}] \quad [12]$$

$$Q = U \times I \times \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} \quad [\text{var}] \quad [13]$$

$$S = U \times I \quad [\text{VA}] \quad [14]$$

P...činný výkon

Q...jalový výkon

S...zdánlivý výkon

U...efektivní hodnota napětí

I...efektivní hodnota proudu

$\cos \varphi$...účinník (pro SIMON-341FLEX2 nahrazen PF...skutečný účinník)

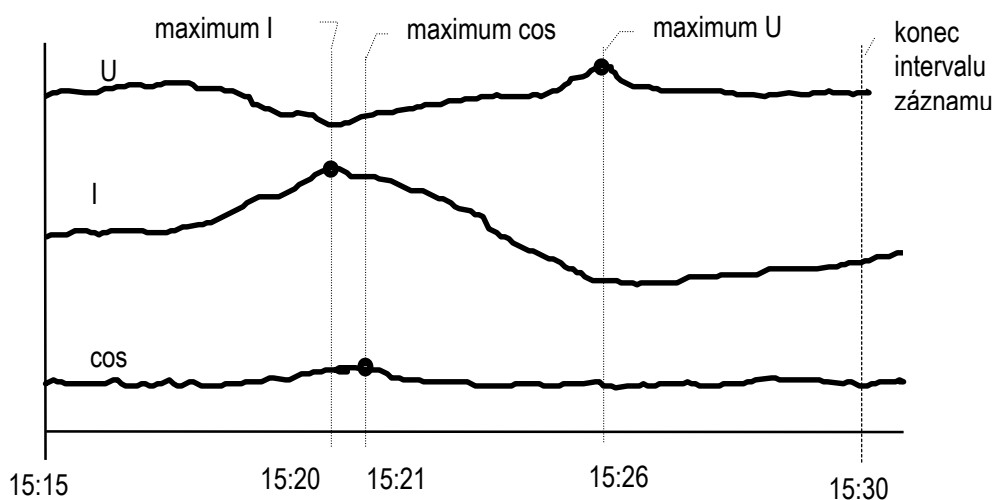
Při výpočtu výkonů z naměřených průběhů U, I, $\cos \varphi$ (resp. PF) je však nutné vzít v úvahu následující skutečnosti.

2.9.4.1 Výpočet okamžitých výkonů

V praxi bývá obvyklá potřeba zjištění maxima výkonu ve fázi během sledovaného období. Přístroj ale maximální výkon přímo neměří - provádí samostatná měření U, I a účinníku.

Problém při zjištění přesného maxima výkonu spočívá v tom, že při nastavení záznamu např. maxima proudu a maxima účinníku není zajištěno, že obě naměřené hodnoty byly změřeny v tomtéž časovém okamžiku - hodnota výkonu, spočítaná z hodnot, které nejsou změřeny najednou v tomtéž časovém okamžiku, je nesmyslná. Příklad takové situace uvádí Obr.2.6.

Při nastavení záznamu maximálního napětí, maximálního proudu, maximálního účinníku a intervalu záznamu 15 minut se na konci intervalu, tj. v 15:30, v tomto případě uloží hodnota napětí naměřená v 15:26, hodnota proudu naměřená v 15:20 a hodnota účinníku naměřená v 15:21. Při provedení výpočtu činného výkonu dostaneme tedy nesmyslnou hodnotu.



Obr.2.6 : Vzorkování dle nastavení

Pro správné vyhodnocení výkonů v těchto případech umožňuje programové vybavení CETIS32 nastavení zvoleného způsobu vzorkování pro jednotlivé fázové veličiny (napětí, proud a účinník).

2.9.4.1.1 Vzorkování dle nastavení

Při tomto základním způsobu vzorkování se jednotlivé veličiny vyhodnocují samostatně a nezávisle, tzn. že lze nastavit ukládání např. maximálního napětí, minimálního proudu a průměrné hodnoty účinníku za záznamový interval. Případný výpočet výkonů však v tomto případě postrádá smysl, neboť dává nesmyslné hodnoty.

2.9.4.1.2 „Řezové“ vzorkování

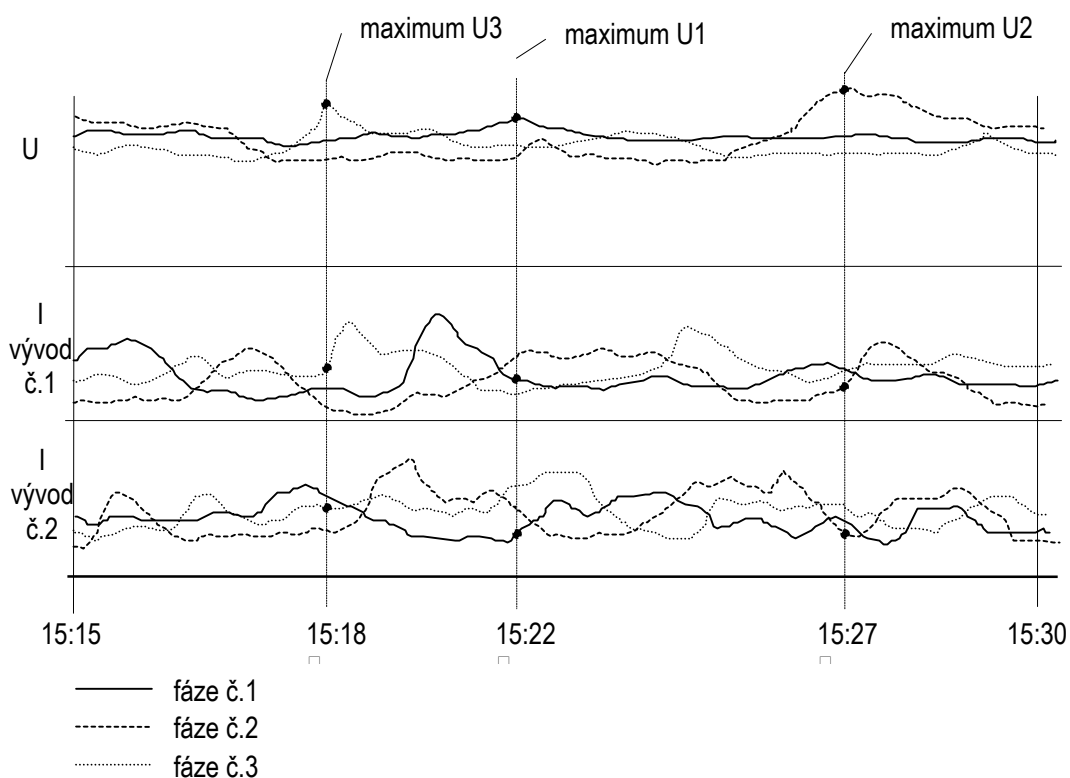
Při nastavení tohoto způsobu vzorkování je určena tzv. řídicí veličina „řezu“. Zvolená řídicí veličina „řezu“ může být nastavena na jeden z extrémů, tzn. na maximum nebo na minimum, a vzorkování ostatních fázových veličin je v tomto případě určeno okamžikem výskytu nastaveného extrému zvolené řídicí veličiny v té které fázi (viz Obr. 2.7).

Jako řídicí veličiny „řezu“ lze zvolit :

- ◆ napětí
- ◆ proud
- ◆ účinník
- ◆ činný fázový výkon (pouze prvního vývodu)
- ◆ činný trojfázový výkon (pouze prvního vývodu)

Pokud je řídicí veličina „řezu“ napětí, proud nebo účinník, lze zvolit ukládání dle maxima nebo minima této řídicí veličiny. Pokud je řídicí veličinou výkon, provádí se ukládání veličin v okamžiku zjištění maxima tohoto výkonu.

Obr. 2.7 : Vzorkování dle maxima U



Na Obr. 2.7 je uveden příklad měření dvou trojfázových vývodů současně (průběhy účinníku nejsou zobrazeny). Při nastavení vzorkování „dle extrému napětí“ a volbě maxima této veličiny se zaznamenají na konci záznamového intervalu (v 15:30) následující hodnoty :

1. maximální hodnota napětí U_{1max} v průběhu celého záznamového intervalu, změřená v 15:22 a hodnoty I_1 a $\cos 1$ ve vývodu č. 1 a 2 v tomto okamžiku
2. maximální hodnota napětí U_{2max} v průběhu celého záznamového intervalu, změřená v 15:27 a hodnoty I_2 a $\cos 2$ ve vývodu č. 1 a 2 v tomto okamžiku
3. maximální hodnota napětí U_{3max} v průběhu celého záznamového intervalu, změřená v 15:18 a hodnoty I_3 a $\cos 3$ ve vývodu č. 1 a 2 v tomto okamžiku

Při řezovém ukládání je tedy zajištěno, že všechny veličiny jedné fáze (ve všech vývodech) jsou vzorkovány ve stejném okamžiku. Lze z nich tedy spočítat jednofázové výkony. Okamžik vzorkování může být v jednotlivých fázích různý a trojfázový výkon tedy počítat nelze.

Pokud je řídicí veličinou trojfázový výkon, jsou vzorkovány všechny fázové veličiny všech fází (ve všech vývodech) ve stejný okamžik a je možné provádět výpočet trojfázového výkonu.

Nefázové veličiny, jako frekvence, teplota a proud „nulou“ nejsou nastavením „řezového“ vzorkování nijak ovlivněny a ukládají se nezávisle podle zvoleného nastavení. Záznam průměrného výkonu není rovněž nastavením „řezového“ vzorkování nikterak ovlivněn.

2.9.4.2 Výpočet průměrných výkonů

Při nastavení záznamu průměrných hodnot U , I a účinníku přístroj zaznamenává průměrné hodnoty jednotlivých veličin, které lze vyjádřit vztahy

$$U_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i \quad [V] \quad [15]$$

$$I_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i \quad [A] \quad [16]$$

$$\cos \varphi_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \cos \varphi_i \quad [-] \quad [17]$$

kde n je počet naměřených vzorků během záznamového intervalu.

Při následném výpočtu činného výkonu v programovém vybavení CETIS32 z takto zaznamenaných průměrných veličin se provede výpočet dle vzorce

$$P_s = U_s \times I_s \times \cos \varphi_s = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i \right) \times \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i \right) \times \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \cos \varphi_i \right) \quad [18]$$

Obecně je střední činný výkon definován jako

$$P_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (U_i * I_i * \cos \varphi_i) \quad [19]$$

Z výše uvedených vzorců je zřejmé, že rovnice [18] a [19] nedávají obecně shodný výsledek; rozdíl vzrůstá s rostoucím kolísáním jednotlivých naměřených hodnot U_i , I_i , $\cos\varphi_i$. Shodný výsledek dostaneme pouze v případě, že hodnoty U_i , I_i , $\cos\varphi_i$ se během záznamového intervalu nezmění.

Výpočet středního činného výkonu ze středních hodnot napětí, proudu a účinníku lze tedy použít pouze pro zjištění orientační hodnoty výkonu a v případě, že jednotlivé hodnoty U_i , I_i , $\cos\varphi_i$ během záznamového intervalu příliš nekolísají. Pro zjišťování středního výkonu je proto nutné nastavit přístroj na měření středních výkonů, při kterém se výše popsaná chyba neprojevuje.

2.10 Problémy při provozu přístroje a jejich možné příčiny a odstranění

Tato kapitola uvádí některé z možných závad, jejich příčiny a případné způsoby odstranění.

Přístroj je vybaven baterií zálohovanou pamětí, která slouží zejména pro ukládání naměřených dat. Vedle toho jsou v této paměti uloženy některé systémové údaje, nezbytné pro správnou funkci přístroje. Ačkoliv způsob zálohování paměti je realizován nejmodernějšími prostředky, nelze porušení jejího obsahu, vzhledem k náročným provozním podmínkám přístroje, ve výjimečných případech stoprocentně vyloučit (enormní elmag. rušení, blesk do měřeného vedení, atd.). Takový případ se obvykle projeví hlášením typu „Chyba paměti“ při stahování dat. Může ale nastat i případ, že přístroj porušení dat nezjistí, a chová se pak nedefinovaně, ačkoliv žádnou „technickou“ závadu nemá. Při podezření na tento stav je třeba provést „hardwarovou inicializaci“ přístroje dle níže uvedené kapitoly.

1. Problém : Po připojení napájecího napětí se nerozblíká zelená LED-dioda

Pokud žádná z LED-diod nesvítí:

- ◆ překontrolovat připojení napájecího kabelu
- ◆ překontrolovat pojistku uvnitř přístroje (po odpojení přístroje a odejmutí spodního krytu)

Pokud LED-diody svítí trvale:

- ◆ překontrolovat velikost napájecího napětí (alespoň 180V stř.)
- ◆ pokud problém trvá i po odpojení a opětovném připojení napájecího napětí, provést hardwarovou inicializaci přístroje (viz dále).

2. Problém : Při nastavování přístroje nebo stahování dat do PC hlásí program „Zařízení neodpovídá“ :

- ◆ překontrolovat nastavení komunikačních parametrů v programu (nastavení příslušného komunikačního portu COM, komunikační rychlost 9600 Bd)
- ◆ překontrolovat připojení komunikačního kabelu (na straně PC do odpovídajícího portu COM) a připojení přístroje k síti (napájení)
- ◆ zjistit, zda není na počítači spuštěn nějaký program spolupracující s odpovídajícím portem COM (např. modem), případně tento program odstranit

3. Problém : Při stahování dat z přístroje do PC hlásí program „**Chyba paměti xx, inicializujte znovu**“ :
- ◆ nastavit přístroj a provést zkušební (krátkodobé) měření - pokud se chyba opakuje (případně se objeví opakovaně v průběhu 1 roku), provést :
 - ◆ odpojit přístroj, odejmout horní kryt a změřit napětí zálohovací baterie - pokud je toto napětí menší než cca 2,5 V, je nutno provést její výměnu (viz kap. „Servis“)
4. Problém : Při stahování dat z přístroje do PC hlásí program „**Zařízení neobsahuje žádný záznam**“ :
- ◆ po nastavení přístroje nebyl zapnut záznam dat (vypínač v poloze „REC ON“) na dobu alespoň 2 nastavených intervalů záznamu
 - ◆ při nastavení přístroje byl zvolen záznam dat od nastaveného času a zadaný časový údaj dosud nenastal (možno zkontrolovat načtením nastavení přístroje)
5. Problém : Při nastaveném záznamu (vypínač v poloze „REC ON“) neblinká červená LED, indukující probíhající měření:
- ◆ Po zapnutí přístroje, resp. zapnutí vypínače záznamu (do polohy „REC ON“) přístroj nejprve zjišťuje, zda již byla nějaká měření zaznamenána, a pokud ano, zjistí dobu, po kterou byl záznam vypnut (nebo odepnut od napájení). Následně vyplní záznam v paměti přístroje, odpovídající této době, příznakem „PWOff“ (tzn. data nezměřena). Během této činnosti neprovádí měření - červená LED je zhasnuta. Tato doba může trvat několik sekund až několik minut, podle nastaveného intervalu záznamu a doby, po kterou byl záznam dat přerušen.
6. Problém : Zelená LED blinká, ale červená LED svítí trvale i při vypnutém záznamu :
- ◆ Zdroj pomocného napájecího napětí proudových senzorů v přístroji přetížen. Postupným odepínáním jednotlivých připojených proudových senzorů identifikovat vadný proudový senzor.
7. Problém : Graf účinníku obsahuje hodnoty „PWOff“, ačkoliv hodnoty napětí ani proudu nejsou zároveň „PWOff“ :
- ◆ hodnoty proudu, odpovídajícího tomuto účinníku, jsou menší než 5 % jmenovitého rozsahu (50A při MTP s rozsahem 1000A), takže účinník je neměřitelný
 - ◆ MTP nebyly připojeny ve správném pořadí na fázové vodiče, takže průběhy napětí nekorespondovaly s odpovídajícími průběhy proudů

2.10.1 Hardwarová inicializace přístroje

Při inicializaci přístroj provede nové nastavení všech systémových parametrů do výchozích hodnot. Všechna případně uložená data jsou při tom smazána.

Inicializaci lze vyvolat následujícím postupem :

1. Odpojit přístroj od napájení - např. vytažením napájecí flexošňůry ze zásuvky.
2. Pomocí vhodného ostrého nástroje (hrot mikrotužky, měřicího kabelu multimetru atd.) stiskneme tlačítko „INIT“, přístupné otvorem na zadním panelu přístroje, a držíme stisknuté.
3. Připojit napájení přístroje - např. zasunutím flexošňůry do zásuvky. Tlačítko „INIT“ přitom držet stisknuté. Přístroj testuje stisknutí tlačítka po dobu kontrolního intervalu o délce asi 2 sekund, a tuto funkci indikuje rychlým střídavým blikáním obou LED-diod. Po uplynutí kontrolního intervalu provede inicializaci a přejde do normálního provozního režimu. Pozor! Pokud není tlačítko řádně stisknuto po celou dobu kontrolního intervalu, přístroj toto testování ukončí a inicializace se neprovede !

Po provedení inicializace je nutné provést nastavení přístroje pomocí počítače.

3. ÚDRŽBA, SERVIS

3.1 Údržba

Síťový monitor SIMON nevyžaduje během svého provozu žádnou údržbu. Pro spolehlivý provoz je pouze nutné dodržet uvedené provozní podmínky a nevystavovat jej hrubému zacházení a působení vody nebo různých chemikálií, které by mohlo způsobit jeho mechanické poškození.

SIMON je vybaven tavnou síťovou pojistkou F1 o hodnotě T0,1A , zajišťující odpojení přístroje při nesprávném připojení napájecího vstupu U1, resp. při případné poruše. Pro tento případ se standardně dodává náhradní pojistka, kterou lze jednoduše vyměnit po demontáži krytu přístroje. Před tím je bezpodmínečně nutné odpojit přístroj od sítě !!!

Totéž platí o simulátoru zátěže SIMON-Z. Velikost pojistky je v tomto případě 6,3A.

Přístroje SIMON-342FLEX2/DC obsahují navíc pojistku F2 o hodnotě T1,0A , zajišťující odpojení přístroje při nesprávném připojení napájecího vstupu „EXT.PWR“.

Vodiče napěťového kabelu 3KU jsou jištěny pojistkami 6,3A s vypínací schopností 1500A, umístěnými v krabičce s odrušovacími prvky, která je součástí kabelu. K výpadku těchto pojistek by mělo dojít pouze při mimořádné havárii. Při jejich případné výměně je nutné odšroubovat víčko krabičky, pochopitelně v beznapěťovém stavu.

Instalovaná lithiová baterie typu VARTA 2/3 AA SLF má při průměrné teplotě 20 st. C a typickém zatěžovacím proudu v SIMONu (< 10 uA) životnost přibližně 8 let. Vzhledem k předpokládaným náročným provozním podmínkám však doporučujeme pravidelnou výměnu baterie zhruba po pěti letech. V případě vybití baterie lze desku zaslat výrobci s přiloženou objednávkou na výměnu baterie nebo baterii vypájet a zapájet novou (stejného nebo kompatibilního typu) vlastními silami.

V případě výměny baterie nebo pojistky je nutno otevřít kryt přístroje pomocí šroubováku. Před tím je bezpodmínečně nutné odpojit přístroj od sítě !!!

Při vypájení staré a zapájení nové baterie je nutné použít mikropájku (nikoliv trafopáječku) a při pájení dodržet pravidla pro práci se zařízením citlivým na elektrostatický náboj.

3.2 Servis

V případě poruchy výrobku je třeba uplatnit reklamaci u výrobce na adrese:

KMB systems , s.r.o.
Tř. dr. M. Horákové 559
460 06 LIBEREC 7
tel. 485 130 314, fax 482 739 957
e-mail : kmb@kmb.cz
internet : www.kmb.cz

Výrobek musí být řádně zabalen tak, aby nedošlo k poškození při přepravě. S výrobkem musí být dodán popis závady, resp. jejího projevu.

Pokud je uplatňován nárok na záruční opravu, musí být zaslán i záruční list. Pokud je požadována mimozáruční oprava, je nutno přiložit i objednávku na tuto opravu.

4. TECHNICKÉ PARAMETRY

Obecné parametry

| | |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| napájecí napětí | 230V stř. +15/-20%, 42-80 Hz 10,5 až 30V ss *) |
| příkon | max. 5 VA |
| krytí | IP 4X |
| pracovní teplota | 0 až 45 °C |
| pracovní vlhkost | max. 80 % při 30 °C |
| kategorie přepětí v instalaci | III dle ČSN EN 61010-1 |
| EMC –vyzařování | ČSN EN 55011 , třída B ČSN EN 55022 , třída A (výrobek není určen do byt. prostředí) |
| EMC – odolnost | dle ČSN EN 61000-4-2, ČSN EN 61000-4-3, ČSN EN 61000-4-4, ČSN EN 61000-4-5, ČSN EN 61000-4-11 |
| rpzměry Š x D x V [mm] | cca 115 x 200 x 60 |
| hmotnost | cca 0,8 kg |

*) pozn.1 : platí pro typ SIMON-341FLEX2/DC při napájení ze vstupu „EXT.PWR“

Měřicí rozsahy a přesnost

| Měřená veličina | Měřicí rozsah | Přesnost v % max. rozsahu |
|-----------------|--------------------------------------------|---------------------------|
| napětí | 175 až 265 Vef 10 až 115Vef **) | 1,0 |
| proud | 0 až 3 V nebo 0 až 0,1 V | 1,0 *) |
| účinník | 0,5 až 1 (C nebo L) 0 až 0,5 (C nebo L) | 1,5 *) 4 *) |
| frekvence | 42 až 55 Hz 55 až 80 Hz | 0,2 1,0 |
| teplota | -20 až +40 °C -40 až +100 °C | +/- 1° +/- 3° |

*) pozn.1 : výsledná přesnost měření ovlivněna použitým převodníkem

***) pozn.2 : platí pro typ SIMON-341FLEX2/DC

pozn.3 : udaná přesnost platí po 20 minutách od přivedení napájecího napětí

5. Popis programového vybavení CETIS32 pro síťový monitor „SIMON“

Programové vybavení CETIS32 pro Windows umožňuje nastavení všech důležitých parametrů síťového monitoru SIMON a archivaci těchto nastavení. Dále umožňuje záznam, vizualizaci a archivaci měření pořízených tímto přístrojem.

Následující kapitoly uvádějí postup při těchto činnostech. Obecné zásady práce s programovým vybavením CETIS32 popisuje manuál „CETIS32-obecná část“.

5.1 Nastavení parametrů programu

Programové vybavení umožňuje nastavení tzv. standardních rozsahů zobrazení pro jednotlivé třídy přístrojů. Vedle standardních rozsahů lze zde nastavit i další údaje, týkající se zejména tisku protokolů.

Okno nastavení standardních rozsahů zobrazení otevřeme činností *Nastavení – Standardní rozsahy - Simon*. Zobrazí okno dle Obr. 1.

Obr. 1: Nastavení rozsahů

| Parametr | Min. | Max. |
|------------------|------|------|
| Napětí | 180 | 260 |
| Proudy | 0 | 500 |
| Frekvence | 40 | 60 |
| Teplota | -20 | 70 |
| Pásmo napětí 1 | 207 | 253 |
| Pásmo napětí 2 | 219 | 242 |
| Pásmo frekvencí | 49 | 51 |
| Pásmo teplot | 0 | 50 |
| Parametry HDD | | |
| Min. napětí HDD | 1.5 | V |
| Prům. frekvence | 216 | Hz |
| Toler. frekvence | 2 | % |

Ve skupině *Napětí*, *Proudy*, *Frekvence* a *Teplota* lze nastavit implicitní hodnoty rozsahů měřitek. Při přenosu zaznamenaných průběhů z přístroje do PC se zvolí rozsahy měřitek dle těchto hodnot a zároveň se toto nastavení uloží společně s vytvořeným grafem na disk. Při opakovaném zobrazení téhož grafu zůstávají tyto rozsahy zachovány, i když mezitím došlo ke změně nastavení standardních rozsahů.

Při zpracování záznamů nepřímých měření napětí s použitím MTN je měřítko napěťových os standardně určeno dynamicky dle maximální a minimální hodnoty napětí ve zpracovávaném záznamu. Pokud požadujeme pevný rozsah napěťových os i při tomto typu měření, je třeba zatrhnout volbu *Použít standardní napěťové rozsahy při uložení záznamu i pro měření přes MTN*.

Dále lze v tomto okně nastavovat hranice pásem. Pásmo slouží pro statistické vyhodnocení ve zprávě o měření (viz kapitola *Zpráva o měření*). *Pásmo napětí 1* lze mimo to zobrazit příslušným tlačítkem a využít tak k vizuální kontrole naměřených průběhů napětí z hlediska dodržení předepsaných hodnot.

Ve skupině Parametry HDO lze nastavit meze pro rozlišení řádných a chybných telegramů HDO (viz popis zobrazení telegramu HDO).

Po nastavení a stisknutí tlačítka *Nastav* jsou hodnoty uloženy na disk a zůstávají platné, dokud nejsou touto činností opět změněny.

5.2 Komunikace s přístrojem

Programové vybavení může s přístrojem obecně komunikovat přes různá rozhraní (sériová linka RS-232, RS-485, modem, PC-karta). V případě přístroje SIMON přichází v úvahu pouze sériová linka RS-232. Typ a parametry rozhraní musí být před jakoukoliv komunikací s přístrojem nastaveny volbou *Komunikace* v okně *Nastavení přístroje* (bližší popis v manuálu „CETIS32 - obecná část“).

5.2.1 Připojení přístroje přes sériovou linku

V případě komunikace přes sériovou linku RS-232 je nutné propojit přístroj s počítačem dodávaným komunikačním kabelem. Komunikace probíhá po sériovém portu COMx, nastaveném v okně *Komunikace*, rychlostí 9600 Bd.

5.3 Nastavení přístroje

Po otevření okna *Nastavení parametrů přístroje* se zobrazí nastavení, které bylo naposledy uloženo na disk (Obr. 2). Pokud chceme zobrazit aktuální nastavení připojeného přístroje, zvolíme činnost *Nastavení přijmi*.

Obr. 2: Nastavení přístroje

Nastavitelné parametry přístroje jsou uspořádány v jednotlivých listech „kartotéky“ okna *Nastavení přístroje* a po jeho otevření lze tyto parametry načíst z připojeného přístroje, editovat, uložit zpět na disk, případně vyslat do připojeného přístroje.

5.3.1 Obecné údaje

V listu *Obecné údaje* (viz Obr. 2) je uvedeno :

- ◆ typ přístroje a jeho výrobní číslo
- ◆ evidenční číslo(název) objektu ve kterém je tento přístroj založen (instalován)
- ◆ název záznamu (např. označení transformátoru v objektu- textový řetězec)
- ◆ interval záznamu
- ◆ nastavení práce s pamětí
- ◆ délka záznamu, odpovídající nastavené konfiguraci a paměťové kapacitě přístroje
- ◆ způsob vzorkování
- ◆ poznámky k průběhům

V položce *Název záznamu* lze zadat název měřeného transformátoru nebo uzlu sítě. Tento název bude spolu s časovým údajem začátku měření identifikovat toto měření v databázi na disku vyhodnocovacího počítače.

Pomocí tlačítek + , - a *min/sec* lze zadat požadovaný interval v intervalu 5 sekund až 60 minut. Pokud je zároveň nastaven záznam maximálně 3 napětí a 3 proudů v prvním vývodu (a záznam ostatních veličin není zvolen), lze interval záznamu nastavit již od 1 sekundy.

Přepínačem *Ihned* lze zvolit, zda přístroj má začít měření a záznam ihned po zapnutí a přepnutí přepínače do polohy „REC ON“, nebo až po dosažení času počátku měření. Tento čas lze nastavit v příslušném okně.

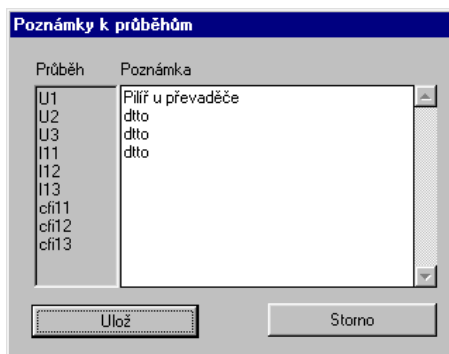
Přepínačem *Cyklický záznam* lze zvolit jeden ze způsobů činnosti při zaplnění paměťové kapacity přístroje. Pokud není tento přepínač aktivován, po zaplnění paměťové kapacity přestane přístroj provádět další záznamy až do doby, kdy bude znovu nastaven. V opačném případě záznam pokračuje s tím, že nově naměřené hodnoty přemazávají nejstarší hodnoty. Přístroj tak obsahuje „nejčerstvější“ průběh nastavených veličin, jehož délka odpovídá paměťové kapacitě přístroje.

Dalším tlačítkem lze zvolit vzorkování veličin na jeden z následujících způsobů :

- ◆ dle nastavení
- ◆ dle extrému U
- ◆ dle extrému I
- ◆ dle extrému cos
- ◆ dle maxima činných fázových výkonů 1. vývodu
- ◆ dle maxima činného trojfázového výkonu 1.vývodu

Dále lze v tomto listě otevřít okno s poznámkami k průběhům (Obr. 3). Ke každé zaznamenané veličině zde lze doplnit doplňující komentář o délce 31 znaků. Pomocí těchto poznámek lze pak pohodlněji identifikovat jednotlivé průběhy při prohlížení na obrazovce nebo v tiskových protokolech.

Obr. 3: Poznámky k průběhům

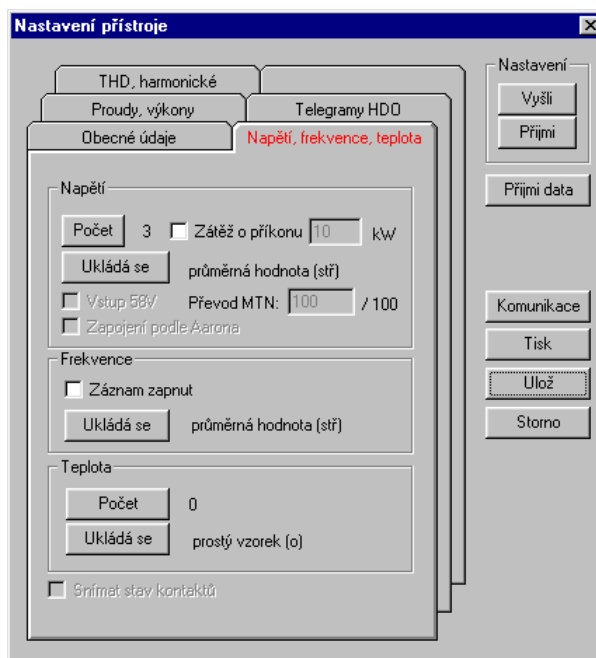


5.3.2 Napětí, frekvence, teplota

V tomto listu lze nastavit počet a způsob záznamu uvedených veličin.

Ve skupině *Napětí* lze nastavit požadovaný počet napěťových signálů a tlačítkem *Ukládá se* lze zvolit jeden ze způsobů ukládání naměřené hodnoty. Tlačítkem *Zátěž o příkonu* lze nastavit měření prvního měřeného napěťového průběhu s připojeným simulátorem zátěže SIMON-Z; hodnotu simulované zátěže v kW je pak třeba zadat v příslušném okně. Přitom je třeba si uvědomit, že maximální četnost měření zatíženého napětí je 1 x za minutu a nemá tedy smysl při měření tohoto napětí zadávat kratší interval záznamu.

Obr. 4: Nastavení napětí, frekvence a teploty



V případě měření přístroje, který má přepínatelné napěťové vstupy, je nutno tlačítkem *Vstup 58/100V* zadat, zda se měří přímo napěťová úroveň 230/400 V_{ef}, nebo vn-úroveň nepřímo přes MTN s nominálním sekundárním napětím 57,7/100 V_{ef}. V případě nepřímého měření je nutné ještě zadat převod MTN.

Přístroje Simon-341FLEX2/DC lze provádět při nepřímém připojení napětí i měření v Aronově zapojení. Při tomto způsobu nastavení lze pak zvolit záznam maximálně dvou sdružených napětí.

Ve skupinách *Frekvence* a *Teplota* lze obdobným způsobem zadat měření a záznam těchto veličin.

Přepínačem *Snímat stav kontaktů* lze nastavit záznam stavu kontaktů, pokud to přístroj umožňuje.

5.3.3 Proudů, výkonů

V tomto listu lze nastavit měření a záznam proudů, účinníků a průměrných výkonů obdobným způsobem jako v předchozím listě..

Přístroj umožňuje zvolit nominální rozsah vstupů pro měření proudu, který by měl odpovídat rozsahu výstupního signálu použitého proudového senzoru, mezi dvěma hodnotami : $0,1V_{\text{eff}}$ nebo $3V_{\text{eff}}$, a to jednotně pro všechny fáze proudového vývodu. Zvolený nominální rozsah zároveň určuje maximální hodnotu proudu, kterou bude přístroj s udávanou přesností měřit. Při jejím překročení cca o 15% začne přístroj vstupní signál omezovat.

Rozsah $0,1V_{\text{eff}}$ je určen pro měření malých proudů např. pomocí MTP typu „Minipince 1“ (Chauvin-Arnoux), které mají převod $1A/1mV$. V tomto případě bychom museli při nastavení přístroje zvolit hodnotu převodu MTP $100A/0,1V$.

Rozsah $3V_{\text{eff}}$ je určen zejména pro použití pružných proudových senzorů typu LEMFlex/AmpFLEX. Např. proudové senzory AmpFLEX 0,2-2K mají přepínatelné rozsahy mezi hodnotami $1A/10mV$ a $1A/1mV$. Při měření na prvním z uvedených rozsahů musíme při nastavení přístroje zadat hodnotu převodu MTP $300A/3V$, při měření na druhém(méně citlivém) rozsahu hodnotu $3000A/3V$.

Ostatní nastavované parametry jsou shodné jako u přístrojů ve standardním provedení.

Obr. 5 : Nastavení proudů a výkonů

Pokud je při měření s přístroji Simon-341FLEX2/DC nastaveno Aronovo zapojení, je možnost nastavení omezena na maximálně tři fázové proudy. Nelze rovněž měřit jednotlivé fázové výkonů, a tak lze nastavit záznam pouze průměrného trojfázového výkonu celého vývodu.

5.3.4 Telegramy HDO

Přístroje SIMON-341 FLEX2 měření telegramů HDO neumožňují.

5.3.5 THD, harmonické

Zde lze nastavit záznam harmonického zkreslení a vybraných vyšších harmonických složek, a to nezávisle jak pro napěťové, tak pro proudové signály. V obou případech lze zvolit, zda budou zaznamenávány hodnoty THD a harmonických složek signálu první fáze, nebo všech tří fází.

Pokud zadáme záznam THD a harmonických složek, lze dále definovat, jak mají být harmonické zaznamenávány. Přitom si lze vybrat jeden ze dvou způsobů :

- při volbě *Vyšší harmonické – úroveň* budou zaznamenávány úrovně vyšších harmonických složek v procentech, vztahené k úrovni základní harmonické složky ; jednotlivé harmonické složky, které mají být zaznamenávány, vybereme ve skupině *Vybrané harmonické* (společně pro U i I)
- při volbě *Maximální vyšší harmonické – spektrum* bude zaznamenáván **řád** nejvyšších harmonických složek v pořadí podle jejich úrovně (ale nikoliv hodnota jejich úrovně) ; přitom je ještě třeba definovat, kolik nejvyšších harmonických (resp. jejich řádů) má být zpracováno, v okně *Počet max. harmonických*

Obr. 6 : Nastavení THD a vyšších harmonických složek

Úrovně THD a harmonických složek jsou zaznamenávány vždy jako průměrné hodnoty za nastavený interval záznamu. Vzhledem k četnosti vyhodnocení THD a harmonických (viz příslušná předchozí kapitola) má smysl nastavovat ukládání těchto hodnot s intervalem 20 s nebo delším.

5.4 Přečtení zaznamenaných průběhů do PC

Přenos průběhů signálů zaznamenaných v přístroji spustíme volbou *Přijmi data*. Přenesené průběhy se uloží se na disk a v databázi měření se objeví nová položka. Jednotlivá měření jsou značena počátkem měření a názvem měření, doplněným pořadovým číslem.

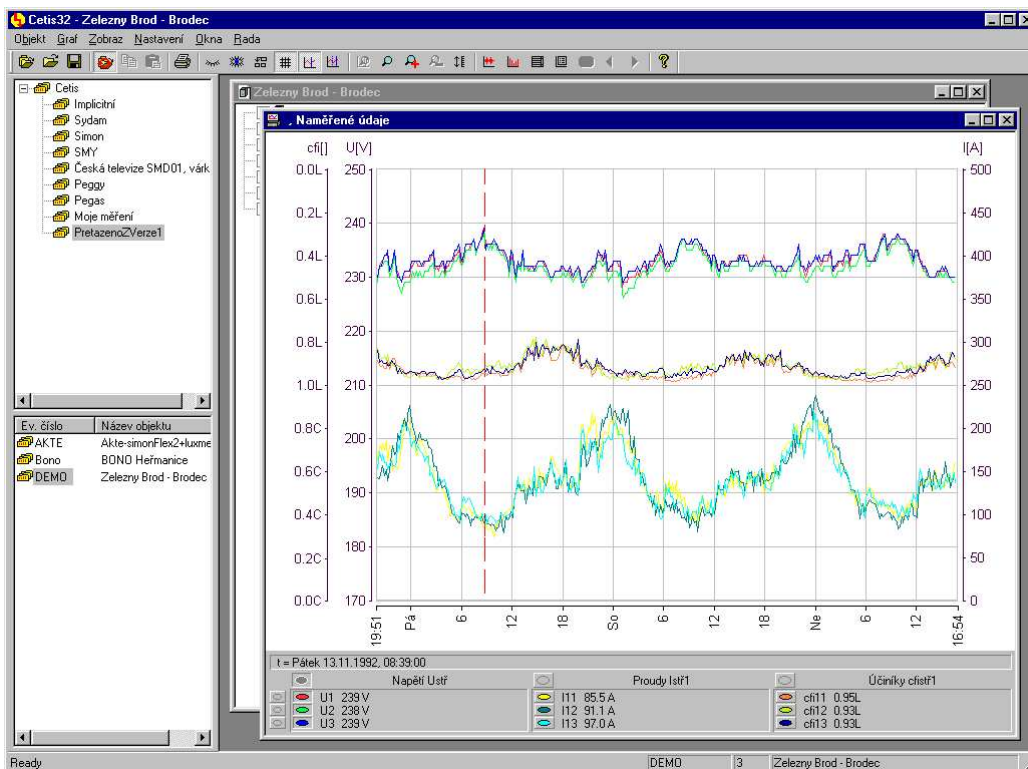
5.5 Práce s naměřenými průběhy

Jednotlivá měření, uložená v adresáři příslušného objektu, lze zobrazit dvojitým kliknutím myši při umístění kurzoru nad zvoleným měřením. Objeví se tzv. *okno grafu* (viz Cetis32-obecná část).

Hlavní část *okna grafu* tvoří *vlastní graf*. V *okně grafu* jsou zobrazeny průběhy vybraných veličin.

Jednotlivé průběhy lze vybírat pomocí tlačítek průběhů v panelech veličin a dle potřeby je zobrazovat nebo skrývat. Pro zjišťování okamžitých hodnot jednotlivých veličin v určitém bodě slouží kurzor. Po zobrazení kurzoru stiskem příslušného tlačítka se tento objeví v *okně grafu*. Kurzorem lze pohybovat pomocí myši, nebo klávesami \rightarrow , \leftarrow . Časový údaj pod *oknem grafu* udává okamžitou pozici kurzoru. Číselné hodnoty v panelu veličin pak ukazují odpovídající hodnoty jednotlivých zobrazených veličin. Jednotky těchto veličin lze odečíst od měřítek, zobrazených vlevo nebo vpravo od *okna grafu*.

Obr. 7: Okno grafu - zobrazení měření



Podle názvu panelu jednotlivých skupin veličin je možno identifikovat, jak byly veličiny tohoto panelu vzorkovány a zaznamenány. Tento způsob je určen následujícími indexy :

- ◆ stř - průměrná hodnota během záznamového intervalu
- ◆ max - maximální hodnota během záznamového intervalu
- ◆ min - minimální hodnota během záznamového intervalu
- ◆ o - okamžitá hodnota na konci záznamového intervalu
- ◆ (t) - okamžitá hodnota v okamžiku extrému řídicí veličiny „řezu“ (viz popis vzorkování veličin)

Pro práci se zobrazenými průběhy slouží pomůcky v horní části. Jejich význam je zřejmý z grafických symbolů, případně je vysvětlen v manuálu CETIS32-obecná část.

5.5.1 Zpráva o měření

Vedle grafického protokolu můžeme touto činností zobrazit nebo vytisknout i zprávu o měření. Zpráva obsahuje nejdůležitější statistické údaje o měření v číselné formě. Jsou zde uvedeny minimální, maximální a průměrné hodnoty napětí jednotlivých fází za měřené období, doba mimo kontrolní pásma v procentech, nastavená v nabídce *Volba parametrů - Rozsahy*, informace o vytižení transformátoru vzhledem k jmenovitému proudu atd. Ve sloupci celkem je uvedena průměrná hodnota jednotlivých fázových hodnot (tento údaj nemá pro některé hodnoty, jako např. Uz, význam).

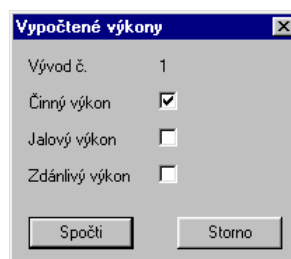
5.5.2 Export hodnot do souboru DBF

Při exportu zobrazených průběhů do souboru DBF jsou jednotlivé hodnoty převedeny do odpovídajícího číselného tvaru. Formát účinníku je převeden do kladných hodnot v případě induktivního charakteru, a do záporných hodnot při kapacitním charakteru.

5.5.3 Výpočet výkonů

Pokud naměřené hodnoty obsahují napětí, proud i účinník, lze vypočítat činné, jalové a zdánlivé jednofázové, případně trojfázové výkony každého měřeného vývodu. Po volbě této činnosti se objeví okno *Výpočet výkonů*, viz Obr. 8.

Obr. 8 : Výpočet výkonů



Podle toho, které výkony chceme spočítat, označíme příslušná okénka křížkem. Stiskneme tlačítko *Spočti*. Po provedení výpočtu se v grafu objeví spočtené výkony a výkonové měřítko (v kW, kVA resp. kVA). Pokud se výkony v grafu neobjeví, jsou již pravděpodobně zobrazeny 4 panely a tím nelze další průběhy zobrazit. Musíme proto nejprve některé panely zrušit a přidat panel se spočítanými výkony (viz CETIS32-obecná část).

Při práci s vypočtenými výkony je pro správnou interpretaci nutné si uvědomit, z jakých průběhů napětí, proudu a účinníku byly výkony vypočteny (viz kapitola *Způsob měření a vyhodnocení veličin - Výpočet výkonů*).

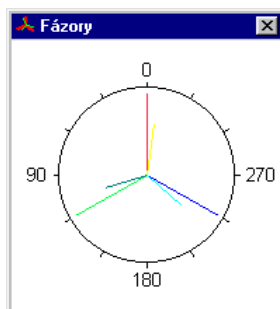
5.5.4 Práce s průběhy se zátěží (měřeními se simulátorem SIMON-Z)

V případě, že graf obsahuje napěťový průběh Uz, získaný měřením se simulátorem zátěže SIMON-Z, můžeme naměřený průběh Uz přepočítat na jinou hodnotu zátěže než 5 nebo 10 kW, kterou získáme měřením. K tomu je určena činnost *Graf-Zátěž*. Po jejím zvolení se objeví okno *Změna zátěže*, ve kterém je nutné zadat hodnotu zátěže, na níž chceme průběh zatíženého napětí přepočítat. Rozsah zadávaných hodnot je 1 až 250 kW. Přitom se nabízí vždy ta hodnota, která odpovídá právě zobrazenému průběhu. Činnost lze tedy využít i pro zjišťování aktuální hodnoty teoretické zátěže platné pro právě zobrazený průběh.

5.5.5 Fázory

Při posuzování charakteru zatížení trojfázového vývodu může být užitečné grafické zobrazení fázorů jednotlivých fázových proudů a odpovídajícího (vypočítaného) nulového proudu v polárních souřadnicích. Při této volbě se otevře okno *Fázory*, viz Obr. 9.

Obr. 9: Fázory



Při pohybu kurzorem v časové ose můžeme sledovat polohu fázorů jednotlivých fázových proudů zobrazených žlutě a fázor spočítaného nulového proudu zobrazeného červeně. Zároveň se v okně vypisuje i vypočítaná číselná hodnota nulového proudu a jeho úhel vzhledem k fázoru napětí U_1 . Hodnota tohoto úhlu je udávána v intervalu -180 až $+180$ stupňů.

Fázorové okno lze zneviditelnit stejným postupem - funkce má charakter přepínače.