

# Návod k použití *APLUS*

Návod k použití přístroje *APLUS*

170 340-13

10/2013



Camille Bauer AG  
Aargauerstrasse 7  
CH-5610 Wohlen / Švýcarsko  
Telefon: +41 56 618 21 11  
Fax: +41 56 618 35 35  
E-mail: [info@camillebauer.com](mailto:info@camillebauer.com)  
<http://www.camillebauer.com>

 **CAMILLE BAUER**  
Rely on us.

## Právní upozornění

### Varovná upozornění

V tomto dokumentu jsou uvedena varovná upozornění, která musejí být dodržována k zaručení osobní bezpečnosti a zamezení věcných škod. Podle stupně ohrožení jsou použity následující symboly:



Nedodržení **vede** ke smrti nebo těžkému zranění.



Nedodržení **může** vést k věcným nebo tělesným poškozením.



Nedodržení **může** vést k tomu, že přístroj nebude splňovat očekávané funkce nebo se poškodí.

### Kvalifikovaný personál

Výrobek, popsáný v tomto dokumentu smí být obsluhován jen personálem, který je pro tuto činnost kvalifikovaný. Kvalifikovaný personál má vzdělání a zkušenosti aby mohl rozeznat rizika a nebezpečí při zacházení s výrobkem. Je schopen rozumět a následovat obdržená bezpečnostní a varovná upozornění.

### Účel použití

Výrobek, popsáný v tomto dokumentu smí být použit jen k námi popsanému účelu. Přitom musejí být dodrženy maximální připojovací hodnoty a povolené okolní podmínky, uvedené v technických údajích. Pro bezchybný a bezpečný provoz přístroje se předpokládá odpovídající doprava a nakládání, jakož i profesionální skladování, montáž, instalace, obsluha a údržba.

### Zřeknutí se

Obsah tohoto dokumentu byl přezkoušen z hlediska správnosti. Přesto může obsahovat chyby nebo odchylky, tudíž nemůžeme za jeho úplnost a správnost převzít záruku. Toto platí obzvláště také pro různé jazykové verze tohoto dokumentu. Tento dokument je průběžně kontrolován a doplňován. Požadované opravy budou převzaty do následující verze a jsou k dispozici prostřednictvím naší domovské stránky <http://www.camillebauer.com>.

### Ohlášení

Pokud zjistíte v tomto dokumentu chybu nebo nejsou k dispozici odpovídající informace, oznamte to prosím prostřednictvím mailu na:

[customer-support@camillebauer.com](mailto:customer-support@camillebauer.com)

## **Obsah**

<b>1. Úvod.....</b>	<b>5</b>
1.1 Určení dokumentu .....	5
1.2 Obsah balení .....	5
1.3 Další dokumenty .....	5
<b>2. Bezpečnostní informace .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Přehled .....</b>	<b>6</b>
3.1 Krátký popis.....	6
3.2 Druhy provozu .....	7
3.3 Monitoring a alarm .....	8
3.3.1 Návrh alarmu.....	8
3.3.2 Logické komponenty .....	10
3.3.3 Mezní hodnoty .....	11
3.3.4 Hodnotící sekvence .....	12
3.4 Volitelný obraz sběrnice Modbus .....	13
<b>4. Montáž .....</b>	<b>14</b>
4.1 Výřez v panelu .....	14
4.2 Montáž přístroje .....	14
4.3 Demontáž přístroje .....	14
<b>5. Elektrické zapojení .....</b>	<b>15</b>
5.1 Bezpečnostní informace .....	15
5.2 Popis svorek I/O .....	16
5.3 Možné průřezy vodičů a utahovací momenty .....	16
5.4 Vstupy .....	17
5.5 Proudové kleště Rogowski .....	21
5.6 Zdroj napětí .....	22
5.7 Relé.....	22
5.8 Digitální vstupy a výstupy .....	23
5.9 Analogové výstupy .....	25
5.10 Rozhraní RS485 – Modbus X4 a / nebo X8 .....	25
5.11 Rozhraní Profibus DP .....	26
<b>6. Uvedení do provozu .....</b>	<b>27</b>
6.1 Instalace softwaru CB-Manager.....	27
6.2 Parametrizace funkcí zařízení .....	28
6.3 Kontrola instalace .....	29
6.4 Instalace přístroje s rozhraním Ethernet .....	30
6.4.1 Zapojení .....	30
6.4.2 Instalace sítě pomocí softwaru CB-Manager .....	31
6.4.3 Instalace sítě pomocí místního programování .....	32
6.4.4 Synchronizace času prostřednictvím protokolu NTP .....	33
6.4.5 TCP porty pro přenos dat.....	34
6.5 Instalace přístroje s rozhraním Profibus DP.....	34
6.6 Ochrana proti změně dat v přístroji .....	35
<b>7. Obsluha přístroje .....</b>	<b>36</b>
7.1 Zobrazení a provozní prvky .....	36
7.2 Provozní režimy .....	37
7.3 Nastavení jasu displeje.....	38
7.4 Režimy zobrazení .....	39
7.5 Čtení stavu elektroměrů.....	42

7.6	Ovládání alarmu .....	43
7.6.1	Zobrazení stavu alarmu na displeji .....	43
7.6.2	Zobrazení textů alarmu .....	43
7.6.3	Potvrzení alarmu na displeji .....	44
7.7	Reset naměřených hodnot .....	45
7.8	Konfigurace .....	46
7.8.1	Výběr parametru, který má být editován .....	50
7.8.2	Diskrétní volba .....	51
7.8.3	Nastavení hodnoty .....	51
7.9	Záznamník dat .....	52
7.9.1	Aktivace nahrávání záznamníku dat .....	52
7.9.2	SD karta .....	52
7.9.3	Přístup k údajům v záznamníku dat .....	53
7.9.4	Analýza údajů záznamníku dat .....	53
<b>8.</b>	<b>Servis, údržba .....</b>	<b>54</b>
8.1	Ochrana integrity údajů .....	54
8.2	Kalibrace a nové nastavení .....	54
8.3	Čištění .....	54
8.4	Baterie .....	54
8.5	Likvidace .....	54
<b>9.</b>	<b>Technické údaje .....</b>	<b>55</b>
<b>10.</b>	<b>Nákres .....</b>	<b>60</b>
<b>Příloha .....</b>		<b>62</b>
<b>A</b>	<b>Popis měřených veličin .....</b>	<b>62</b>
A1	Základní měření .....	62
A2	Harmonická analýza .....	65
A3	Nesymetrie sítě .....	66
A4	Jalový výkon .....	67
A5	Střední hodnoty a trend .....	69
A6	Elektroměry .....	70
<b>B</b>	<b>Schéma zobrazení v režimu FULL .....</b>	<b>71</b>
B0	Zkratky použité pro naměřené hodnoty .....	71
B1	Schéma zobrazení pro jednofázový systém .....	78
B2	Schéma zobrazení pro systém s oddělenými fázemi (dvoufázová síť) .....	79
B3	Schéma zobrazení pro třífázovou síť, souměrné zatížení .....	80
B4	Schéma zobrazení pro třífázovou síť, nesouměrné zatížení .....	81
B5	Schéma zobrazení pro třífázovou síť, nesouměrné zatížení, Aron .....	82
B6	Schéma zobrazení pro čtyřvodičovou síť, souměrné zatížení .....	83
B7	Schéma zobrazení pro čtyřvodičovou síť, nesouměrné zatížení .....	84
B8	Schéma zobrazení pro čtyřvodičovou síť, nesouměrné zatížení, Open-Y .....	85
B9	Schéma zobrazení středních hodnot výkonů .....	86
<b>C</b>	<b>Prohlášení o shodě .....</b>	<b>87</b>
C1	CE conformity .....	87
C2	FCC statement .....	88
<b>Rejstřík .....</b>		<b>89</b>

# 1. Úvod

## 1.1 Určení dokumentu

Tento dokument popisuje univerzální měřicí přístroj pro silnoprůdové veličiny *APLUS*. Je určen pro:

- instalatéry a montážní pracovníky
- servisní a údržbářský personál
- projektanty

### Rozsah platnosti

Tato příručka je platná pro všechny hardwarové varianty *APLUS*. Určité, v této příručce popsané funkce, jsou k dispozici jen v tom případě, pokud jsou k tomu požadované volitelné komponenty obsaženy v přístroji.

### Znalosti

Jsou žádoucí všeobecné znalosti elektrotechniky. Pro montáž a připojení se předpokládá znalost v zemi obvyklých bezpečnostních ustanovení a instalačních norem.

## 1.2 Obsah balení

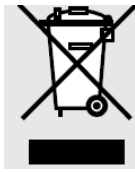
- měřicí přístroj *APLUS*
- bezpečnostní pokyny
- CD se softwarem a dokumentací
- základní připojovací sada: zásuvné svorky a montážní svorky
- volitelně: rozšíření pro připojovací sadu I/O: zásuvné svorky

## 1.3 Další dokumenty

Na spolu s přístrojem dodaném CD naleznete další dokumenty k *APLUS*:

- bezpečnostní pokyny *APLUS*
- katalogový list *APLUS*
- Modbus-popis: všeobecný popis komunikačního protokolu
- Modbus-rozhraní *APLUS*: popis registrů Modbus/RTU-komunikace prostřednictvím RS-485
- Modbus/TCP-rozhraní *APLUS*: popis registrů Modbus/TCP-komunikace prostřednictvím Ethernetu

## 2. Bezpečnostní informace



Likvidaci zařízení lze provádět pouze profesionálním postupem!

Je třeba, aby instalaci a uvedení do provozu provedl pouze proškolený personál.

Před uvedením do provozu zkontrolujte:

- zda nejsou překročeny maximální hodnoty pro všechna připojení, viz sekce „Technické údaje“,
- zda nejsou připojovací kabely poškozené a zda nejsou během připojování pod napětím,
- zda jsou směr silového toku a sled fází správné.

Není-li nadále možné přístroj bezpečně provozovat (například v případě viditelného poškození), je třeba je uvést mimo provoz. V takovém případě je třeba odpojit všechna připojení. Přístroj je třeba vrátit výrobci nebo zástupci autorizovaného servisu.

Je zakázáno otevírat kryt a provádět změny na přístroji. Přístroj není vybaven integrovanou pojistkou. Během instalace zkontrolujte, zda je instalovaný vypínač označený a zda je pro uživatele snadno dostupný.

Neautorizované opravy nebo úpravy přístroje vedou ke zrušení záruky.

## 3. Přehled

### 3.1 Krátký popis

*APLUS* je komplexní přístroj pro univerzální měření, monitoring a analýzu kvality výkonu v elektrických systémech. Přístroj lze rychle a snadno přizpůsobit danému měřicímu úkolu pomocí softwaru CB-Manager. Univerzální měřicí systém přístroje lze přímo použít pro jakýkoliv elektrický systém od jednofázového až po třífázové nevyvážené sítě (4 vodiče) bez hardwarových úprav. Bez ohledu na měřicí úkol a vnější vlivy přístroj vždy umožňuje dosáhnout stejného výsledku měření.

Pomocí volitelných komponentů lze rozšířit možnosti využití přístroje *APLUS*. Můžete si zvolit rozšíření I/O, komunikační rozhraní a záznamník dat. Více informací o dané verzi přístroje naleznete na štítku.

Verze na DIN lištu bez displeje má stejné rozměry a připojení jako verze s displejem a podporuje stejné volitelné prvky.



## 3.2 Druhy provozu

Přístroj *APLUS* lze použít pro širokou škálu vstupních rozsahů bez změny hardwaru. Přizpůsobení vstupních signálů probíhá pomocí variabilních rostoucích hodnot proudových a napěťových vstupů. V závislosti na použití je vhodné tyto hodnoty pevně nakonfigurovat nebo je ponechat variabilní, a dosáhnout tak maximální přesnosti měření. Diferenciace, je-li zesilování konstantní nebo přizpůsobené aktuální hodnotě, se provádí během definice vstupní konfigurace pomocí parametru „auto-scaling“ (automatické přizpůsobení).

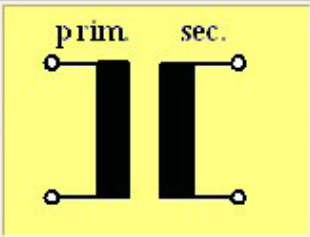
Nevýhodou automatického přizpůsobení je, že když je třeba rostoucí hodnoty změnit, je nutné povolit stabilizační čas alespoň jednoho frekvenčního výkonového cyklu, dokud nedojde k opětovné stabilizaci signálu. Během tohoto krátkého časového úseku jsou výsledky měření blokovány.

### Konstantní měření

Absolutně nepřerušované měření všech veličin vyžaduje, aby bylo deaktivováno automatické přizpůsobení (auto-scaling) pro napěťový i proudový vstup.

### Měření

Chyba měření aktivní energie zařízením *APLUS* je dána třídou 0.5S. Je třeba, aby bylo možné měřit i velmi malé proudy, aby byly splněny požadavky základní normy EN 62053-22. K tomu je třeba aktivovat automatické přizpůsobení (auto-scaling) pro všechny proudové vstupy. Předpokladem je, že síťové napětí je při měření konstantní, jmenovité hodnoty jsou standardní, zatímco automatické přizpůsobení (auto-scaling) není pro napětí požadováno. Následující příklad ukazuje vhodnou konfiguraci, která je zároveň v souladu s továrním nastavením zařízení.

<b>System</b>		4-wire system, asymmetrical	
		<input checked="" type="checkbox"/> right-hand rotation	
<b>voltage input</b>			
L - L	max.	400.00 480.00	V
			400.00 [V] 480.00
<b>current input</b>			
	max.	5.00 6.00	A
			5.00 [A] 6.00
			
	<b>Overriding</b>	<b>Auto-scaling</b>	
<b>voltage</b>	20.00 %	<input type="checkbox"/>	
<b>current</b>	20.00 %	<input checked="" type="checkbox"/>	

### Dynamický monitoring mezních hodnot

Důležitým kritériem při monitorování kvality napětí zdroje je možnost detekovat krátké změny síťového napětí. Je třeba deaktivovat automatické přizpůsobení (auto-scaling) napěťového vstupu, aby bylo možné sledovat vývoj napětí. Je tedy třeba si uvědomit, že možný výkyv napětí může být detekován pouze do hodnoty nastaveného zvýšení (20 % jmenovitého napětí ve výše uvedeném příkladu), protože přepnutí měřicího rozsahu je v obou směrech zablokováno.

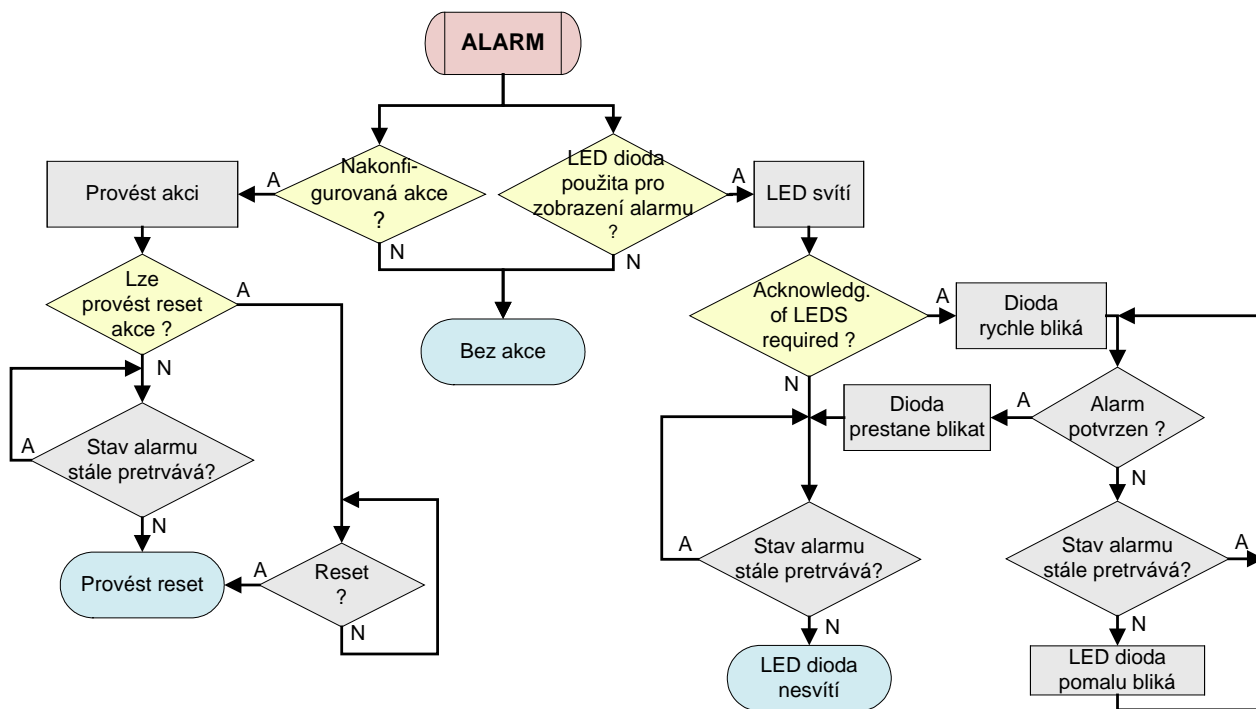
To platí analogicky pro všechny veličiny systému, jejichž vývoj je sledován. V případě výkonu je ovlivněno zesilování napětí i proudu. Které a do jaké míry se mohou základní veličiny měnit, se však liší podle typu aplikace.

### 3.3 Monitoring a alarm

Logický modul integrovaný v přístroji APLUS je účinným nástrojem pro monitoring kritických situací, a to bez prodlevy ze strany přístroje. Díky implementaci tohoto inteligentního prvku lze provést bezpečný monitoring, který není závislý na připravenosti řídicího systému.

#### 3.3.1 Návrh alarmu

Způsob práce s alarmem je určen během konfigurace přístroje. V logickém modulu lze definovat, zda jsou pro stav alarmu použity LED diody a jak, respektive kdy bude proveden reset možné aktivované akce, například sepnutí relé. Tyto parametry konfigurace jsou v následující tabulce označeny žlutou barvou.



► **Potvrzení:** Tento postup ovlivňuje pouze stav LED diody

Je-li indikován stav alarmu prostřednictvím LED diody, je třeba jeho existenci potvrdit na displeji ([viz Potvrzení alarmu na displeji](#)), a to bez ohledu na to, zda je stále aktivní (rychlé blikání) nebo zda je už ukončený (pomalé blikání). Potvrzení alarmu způsobí pouze ukončení blikání LED diody, reset alarmu tak však lze provést pouze, pokud je displej konfigurován jako možný zdroj pro reset alarmu.



*Pokud se v logickém modulu nezvolí “**acknowledgement of alarm LEDs required**”, není třeba potvrzení.*

► **Reset alarmu:** Tento postup ovlivňuje stavy po následných akcích

Jakmile dojde k alarmu, může se spustit následná akce (například sepnutí relé). Tato následná akce je za normálních podmínek resetována, jakmile je ukončen stav alarmu. Vlastnosti alarmu však mohou být nastaveny také tak, že lze následné kroky zastavit pouze prostřednictvím resetu alarmu. V takovém případě alarm přetrvává, dokud není proveden reset, přestože situace alarmu již netrvá. Možnými zdroji pro reset alarmu jsou displej, digitální vstup, jiný logický stav logického modulu nebo příkaz prostřednictvím rozhraní sběrnice.

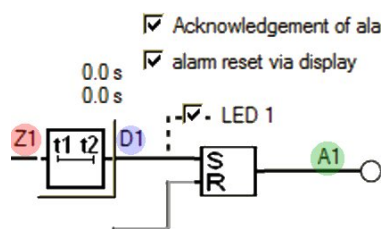
**Tip:** Je-li proveden reset alarmu, dojde zároveň k potvrzení stavu alarmu indikovaného LED diodou.

Na další straně jsou uvedeny některé příklady signálů.



(Acknowledgement of alarm LEDs required = Požadováno potvrzení LED alarmu)

(alarm-Reset via display = Reset alarmu na displeji)



☒ Acknowledgement of alarm LEDs required

☒ alarm reset via display

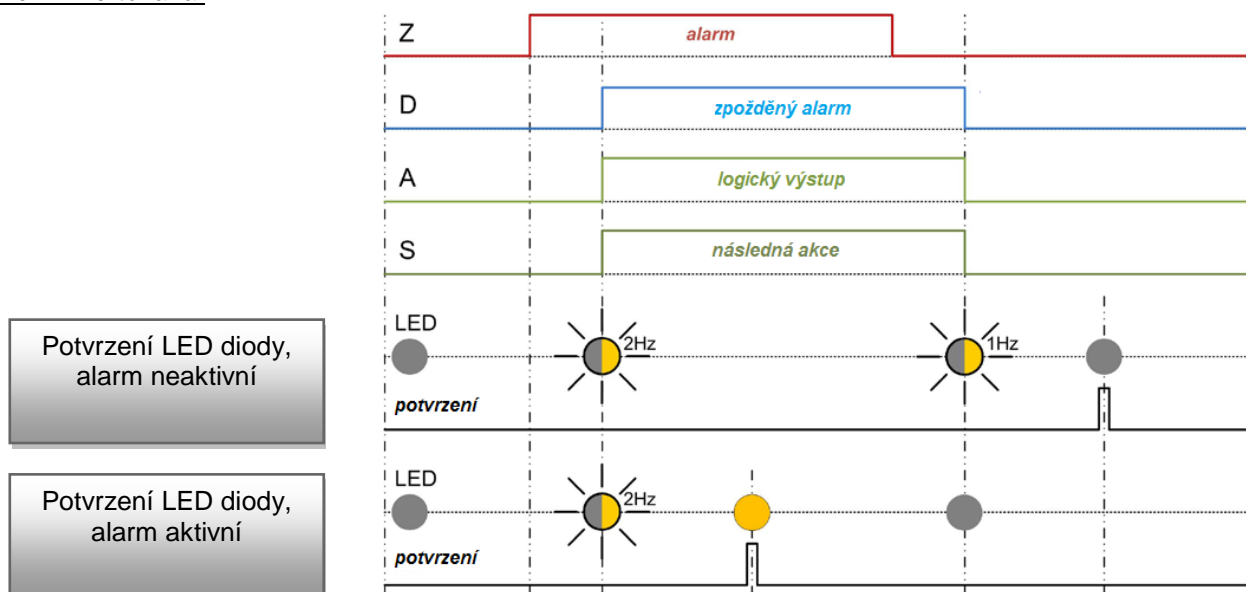
**Z:** Logický výstup stanoven ze všech příslušných logických vstupů.

**D:** Odpovídá signálu Z, zpoždění kvůli spínací prodlevě a prodlevě v důsledku slabého signálu.

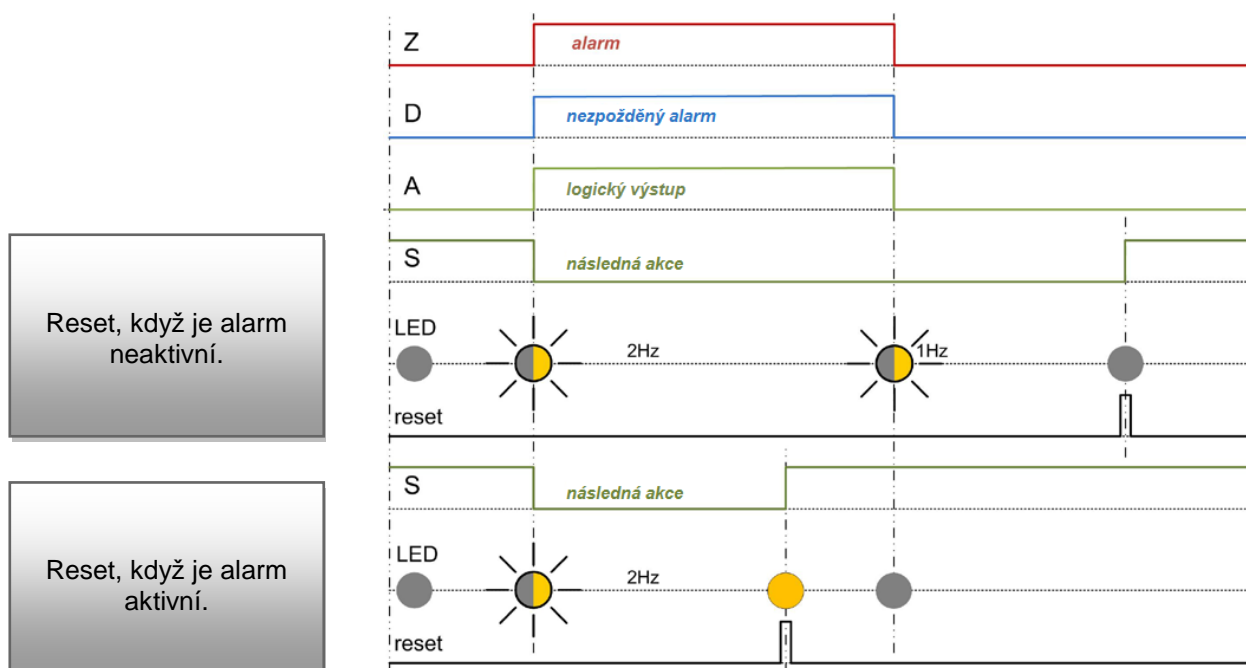
**A:** Výstupní signál logické funkce.

**S:** Stav následného úkonu (například relé), normálně odpovídá signálu A, lze však invertovat (následný úkon: relé OFF).

1) Reset alarmu neaktivní, spínací prodleva a prodleva v důsledku slabého signálu 3 s, následná akce není invertována.

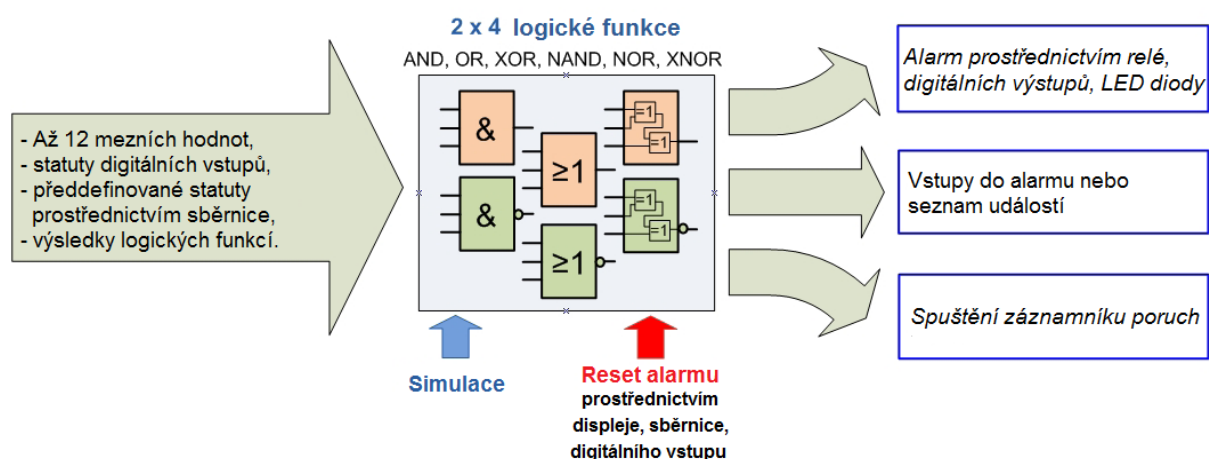


2) Reset alarmu aktivní, spínací prodleva a prodleva v důsledku slabého signálu 0 s, následná akce invertována.



### 3.3.2 Logické komponenty

Logické výstupy jsou realizovány prostřednictvím dvouúrovňové logické kombinace stavů, které jsou na vstupech. K dispozici jsou logické funkce AND, OR a XOR a jejich inverze NAND, NOR a XNOR.



Operační funkce logických vstupů je uvedena v následující tabulce; pro jednoduchost jsou zobrazeny jen vstupy se dvěma bitovými kanály.

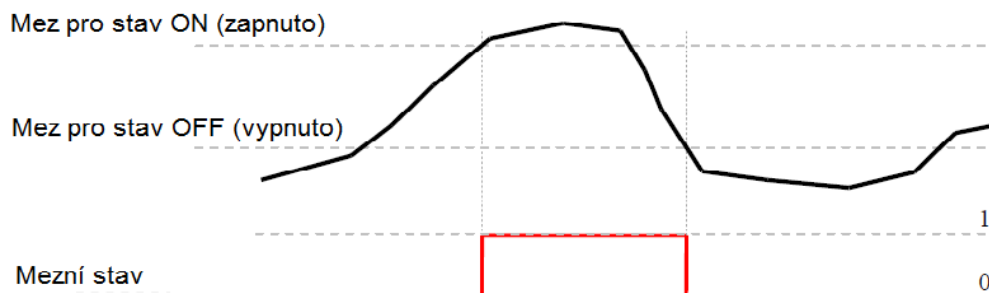
funkce	symbol	starší symboly		pravdivostní tabulka	popis
		ANSI 91-1984	DIN 40700 (alt)		
<b>AND</b>				A B Y	Funkce nabývá hodnoty TRUE, jsou-li splněny všechny vstupní podmínky
				0 0 0	
				0 1 0	
				1 0 0	
				1 1 1	
<b>NAND</b>				A B Y	Funkce nabývá hodnoty TRUE, není-li splněna alespoň jedna vstupní podmínka
				0 0 1	
				0 1 1	
				1 0 1	
				1 1 0	
<b>OR</b>				A B Y	Funkce nabývá hodnoty TRUE, je-li splněna alespoň jedna vstupní podmínka
				0 0 0	
				0 1 1	
				1 0 1	
				1 1 1	
<b>NOR</b>				A B Y	Funkce nabývá hodnoty TRUE, není-li splněna žádná vstupní podmínka
				0 0 1	
				0 1 0	
				1 0 0	
				1 1 0	
<b>XOR</b>				A B Y	Funkce nabývá hodnoty TRUE, je-li splněna právě jedna vstupní podmínka
				0 0 0	
				0 1 1	
				1 0 1	
				1 1 0	
<b>XNOR</b>				A B Y	Funkce nabývá hodnoty TRUE, jsou-li splněny všechny vstupní podmínky nebo není-li splněna ani jedna
				0 0 1	
				0 1 0	
				1 0 0	
				1 1 1	

Logické komponenty první úrovně lze kombinovat až na tři a komponenty druhé úrovně až na čtyři bitové kanály. Nejsou-li jednotlivé bitové kanály využity, jejich stav je automaticky nastaven tak, že nemá vliv na logický výsledek.

### 3.3.3 Mezní hodnoty

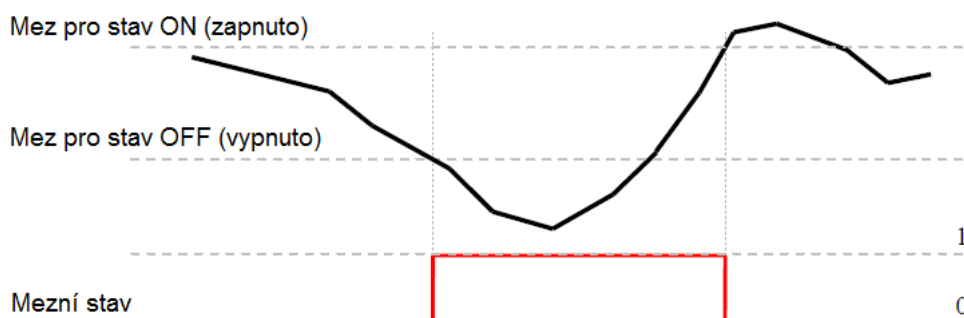
Stavy mezních hodnot jsou nejdůležitějšími vstupními veličinami logického modulu. V závislosti na použití meze buď monitorují překročení stanovené hodnoty (horní mez), nebo pokles pod stanovenou hodnotu (dolní mez). Meze jsou definovány dvěma parametry, mez pro stav ON (zapnuto) a mez pro stav OFF (vypnuto). Hystereze je rozdíl mezi těmito dvěma hodnotami.

**Horní mez:** Mez pro stav ON (zapnuto) (L.On) je vyšší než mez pro stav OFF (vypnuto) (L.OFF)



- Stav 1 (TRUE) nastane, je-li přesažena mez pro stav ON (zapnuto), a přetrvává, dokud daná hodnota neklesne opět pod mez pro stav OFF (vypnuto).
- Stav 0 (FALSE) nastane, nebylo-li dosud dosaženo meze pro stav ON (zapnuto) nebo pokud po aktivaci mezní hodnoty klesla hodnota opět pod mez pro stav OFF (vypnuto).

**Dolní mez:** Mez pro stav ON (zapnuto) (L.On) je nižší než mez pro stav OFF (vypnuto) (L.OFF)



- Stav 1 (TRUE) nastane, klesne-li hodnota pod mez pro stav ON (zapnuto), přetrvává, dokud daná hodnota opět nepřesáhne mez pro stav OFF (vypnuto).
- Stav 0 (FALSE) nastane, je-li hodnota vyšší než mez pro stav ON (zapnuto) nebo pokud po aktivaci mezní hodnoty opět přesáhla hodnota mez pro stav OFF (vypnuto).



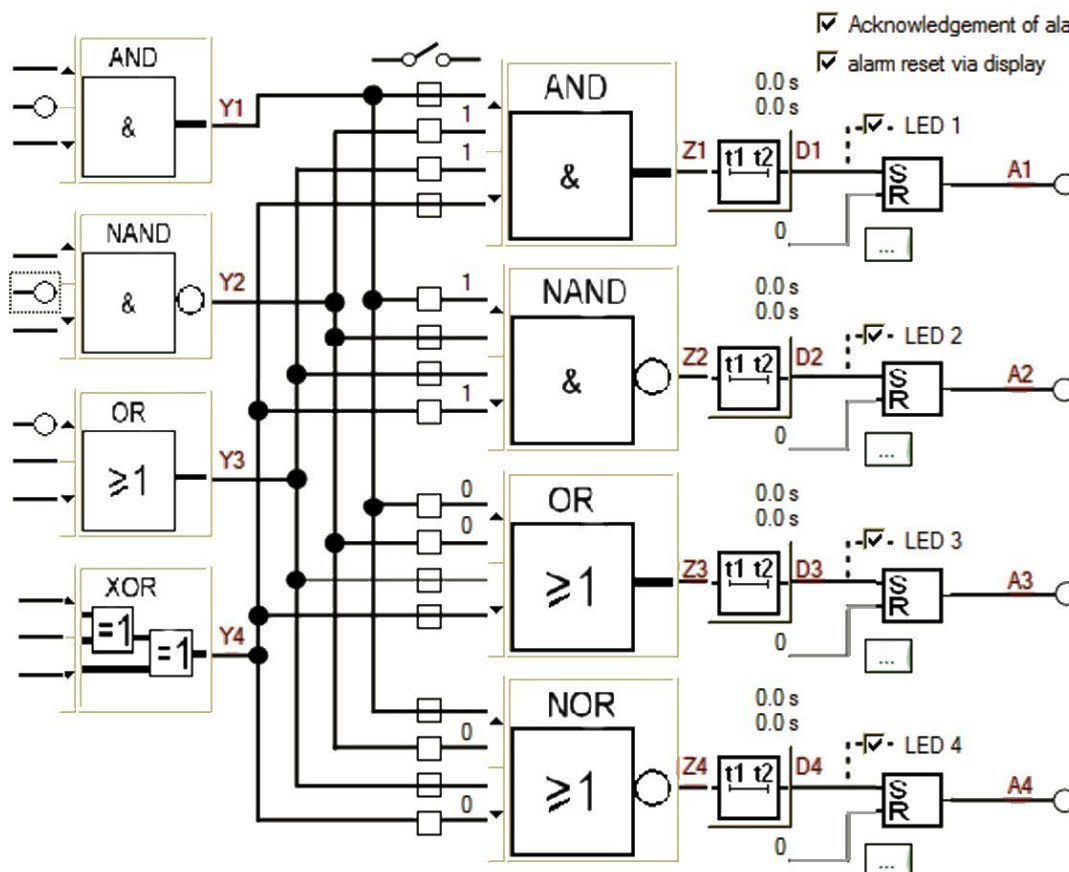
Je-li pro mezní hodnotu konfigurována mez pro stav ON (zapnuto) a mez pro stav OFF (vypnuto) na stejnou hodnotu, bude považována za horní mezní hodnotu s hysterezí 0 %.

Mezní hodnoty mohou být použity při ovládání činnosti **počítadla hodin provozu**. Dokud je dosahováno mezních hodnot (logická 1), počítadlo hodin provozu je aktivní. Lze tak měřit nejen dobu provozu, ale například i dobu přetížení (zvýšenou zátěž).

### 3.3.4 Hodnotící sekvence

(Acknowledgement of alarm LEDs required = Požadováno potvrzení LED alarmu)

(alarm-Reset via display = Reset alarmu na displeji)



Hodnocení logického modulu probíhá shoda dolů a zleva doprava:

1. Y1, Y2, Y3, Y4
2. Z1, Z2, Z3, Z4
3. D1, D2, D3, D4
4. A1, A2, A3, A4

► Hodnocení je provedeno během každého cyklu napájecí frekvence, například každých 20 ms při 50 Hz. Prodleva mezi jednotlivými hodnoceními však není nikdy delší než 25 ms.

► Jsou-li logické stavy Y1...Y4, Z1...Z4, D1...D4 a A1...A4 použity jako vstupy, jejich změněné stavy budou součástí hodnocení následujícího intervalu.

► Výjimka: Na první úrovni hodnocení může být použita předchozí logická funkce jako vstup bez prodlevy, například stav Y1 pro logické funkce s výstupem Y2, Y3 nebo Y4.

### 3.4 Volitelný obraz sběrnice Modbus

Přístup k naměřeným hodnotám sběrnicí Modbus často vyžaduje zvláštní úsilí, jsou-li požadovaná měření uložena v různých, nesouvislých záznamech. V takovém případě je třeba poslat mnoho příkazů, aby bylo možné přečíst všechny údaje. To vyžaduje mnoho času a je velmi pravděpodobné, že jednotlivá měření nevychází ze stejného měřicího cyklu.

Volitelné sestavení údajů ke čtení proces usnadňuje. Přístroj *APLUS* podporuje (současně se stále dostupným klasickým obrazem Modbus s tisíci záznamy) možnost sestavení dvou různých obrazů, které lze číst pomocí jediného příkazu. Tyto volně sestavené obrazy jsou obnovovány po každém měřicím cyklu, a proto poskytují nejaktuálnější naměřené hodnoty.

#### Volitelný obraz pohyblivých čísel

Až 60 okamžitých, průměrných, nevyvážených nebo THD/TDD hodnot lze sestavit do jakéhokoliv pořadí v záznamu adres 41840-41958. Všechny tyto hodnoty jsou hodnoty s pohyblivou řádovou čárkou, které určují 2 záznamy na každou hodnotu. Naměřené hodnoty nelze použít, protože mají jiný formát.

#### Volitelný obraz celých čísel

Některé starší řídicí systémy nedokáží zacházet s pohyblivými hodnotami. Aby bylo možné pracovat s takovými údaji, lze z existujících naměřených hodnot odvodit až 20 16bitových celých čísel. Tyto hodnoty jsou pak uloženy do volitelného obrazu Modbus (záznam 41800 až 41819) jako celá čísla s volitelným rozsahem.



Pro přístroje s rozhraním Profibus se obraz Modbus používá pro sestavení cyklického příkazu. Stejný obraz lze použít prostřednictvím Modbus, nelze však použít nezávisle.

Komunikace přístroje *APLUS* prostřednictvím sběrnice Modbus je popsána v samostatném dokumentu. Dle zvoleného komunikačního hardwaru použijte návod pro Modbus/RTU nebo Modbus/TCP. Tyto dokumenty naleznete na CD se softwarem nebo je lze stáhnout z internetových stránek <http://www.camillebauer.com>.

- **W157 695: Modbus/RTU interface *APLUS* (rozhraní RS485)**
- **W162 636: Modbus/TCP interface *APLUS* (rozhraní Ethernet)**

## 4. Montáž

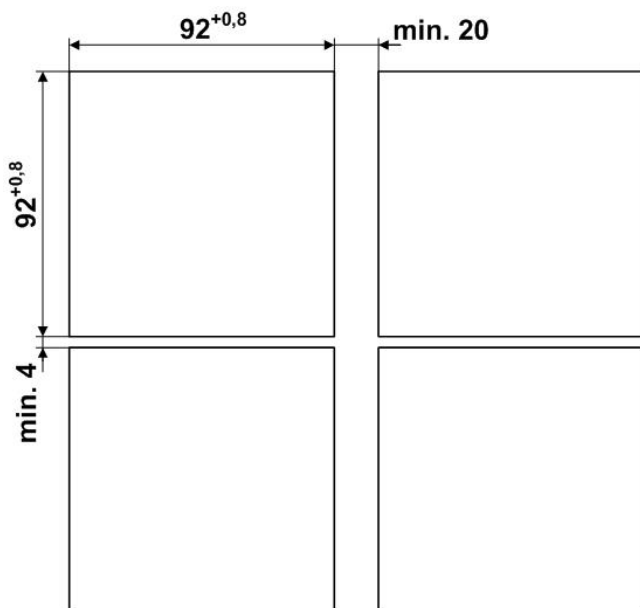
- Standardní verze přístroje *APLUS* je navržena pro montáž na panel, jak je zobrazeno níže.
- Verze bez displeje na lištu DIN může být připevněna na DIN- lištu podle normy EN50022.



Při volbě místa pro montáž (místa měření) zajistěte, aby nebyly překročeny limity pro provozní teplotu:

-10 ... 55°C

### 4.1 Výřez v panelu

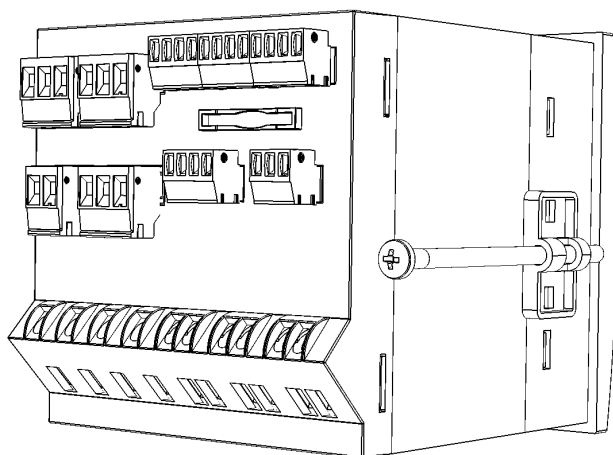


Nákres s rozměry přístroje *APLUS*:

[viz sekce 10](#)

### 4.2 Montáž přístroje

Přístroj *APLUS* je vhodný pro tloušťku panelu do 10 mm.



- Vložte přístroj do výřezu v panelu.
- Ze strany vložte do příslušných otvorů montážní svorky a vytáhněte je o přibližně 2 mm zpět.
- Utáhněte montážní šrouby tak, aby byl přístroj pevně připevněn k panelu.

### 4.3 Demontáž přístroje

Demontáž přístroje lze provést, pouze pokud jsou odpojeny všechny kabely. Odstraňte všechny zásuvné svorky a všechna připojení ke zdroji napětí. Nezapomeňte, že před odpojením přístroje je třeba proudové transformátory zkratovat. Poté proveďte demontáž v opačném sledu jednotlivých kroků než při montáži (4.2).



## 5. Elektrické zapojení



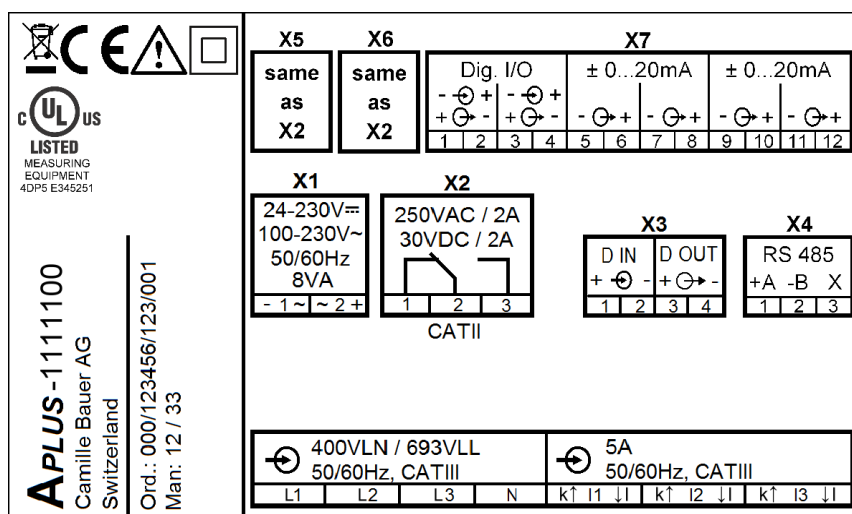
**Zajistěte, aby za žádných okolností nebyly kabely při připojování pod napětím!**

### 5.1 Bezpečnostní informace



**Zajistěte, aby byly dodrženy údaje uvedené na typovém štítku!**

Při instalaci a volbě materiálu pro elektrická vedení je třeba dodržovat národní nařízení (například v Německu normu VDE 0100 „Budování silnoproudých zařízení se jmenovitým napětím do **1000 V**“)!



Typový štítek zařízení s rozhraním RS485 a doplňkovou deskou plošných spojů I/O 1

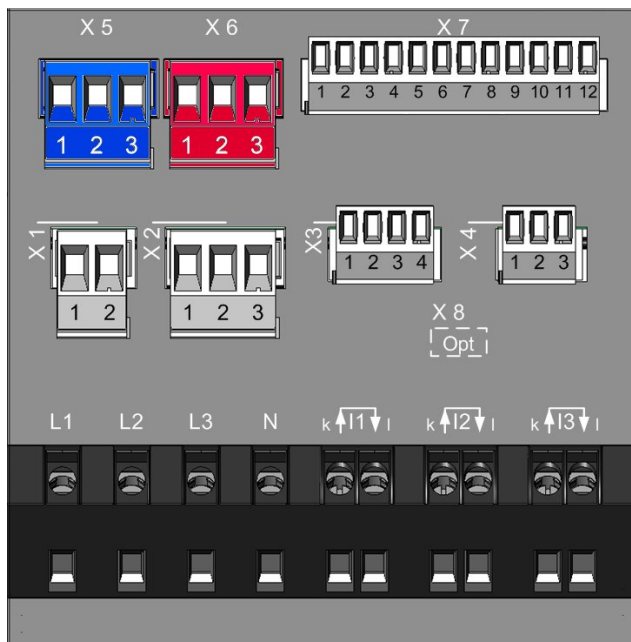
Symbol	Význam
	Přístroj likvidujte v souladu s místními předpisy!
	Dvojitá izolace, zařízení s třídou ochrany 2.
	Symbol shody CE. Přístroj splňuje požadavky příslušné směrnice EC. Viz <a href="#">prohlášení o shodě</a> .
	Výrobky s tímto označením zcela odpovídají jak kanadským (CSA) tak americkým předpisům (UL).
	Upozornění! Symbol obecného ohrožení. Přečtěte si Návod k použití.
	Obecný symbol: vstup.
	Obecný symbol: výstup.
CAT III	Kategorie měření CAT III pro proudové a napěťové vstupy.
CAT II	Kategorie měření CAT II pro reléové výstupy.

## 5.2 Popis svorek I/O

Číslo I/O	Svorka	Č.	APLUS	Prodloužení I/O 1	Prodloužení I/O 2
1	X2	1, 2, 3	relé		
2	X3	1, 2	digitální vstup		
3	X3	3, 4	digitální výstup		
4	X5	1, 2, 3		relé	relé
5	X6	1, 2, 3		relé	relé
6	X7	1, 2		digitální I/O	digitální I/O
7	X7	3, 4		digitální I/O	digitální I/O
8	X7	5, 6		analogový výstup $\pm 20$ mA	digitální I/O
9	X7	7, 8		analogový výstup $\pm 20$ mA	digitální I/O
10	X7	9, 10		analogový výstup $\pm 20$ mA	digitální I/O
11	X7	11, 12		analogový výstup $\pm 20$ mA	digitální I/O

Číslo I/O – jak je použito v softwaru CB-Manager

## 5.3 Možné průřezy vodičů a utahovací momenty



Vstupy L1, L2, L3, N, I1 k-I, I2 k-I, I3 k-I

Vodič (drát)

1 × 0,5 ... 4,0 mm<sup>2</sup> nebo 2 × 0,5 ... 1,5 mm<sup>2</sup>

Lanko s koncovkou

1 × 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> nebo 2 × 0,5 ... 1,5 mm<sup>2</sup>

Uťahovací moment

0,5...0,6Nm nebo 4,42...5,31 lbf in

Zdroj napětí X1, relé X2, X5, X6

Vodič (drát)

1 × 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> nebo 2 × 0,5 ... 1,0 mm<sup>2</sup>

Lanko s koncovkou

1 × 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> nebo 2 × 0,5 ... 1,5 mm<sup>2</sup>

Uťahovací moment

0,5...0,6Nm nebo 4,42...5,31 lbf in

I/O X3, X7 a konektor RS485 X4

Vodič (drát)

1 × 0,5 ... 1,5 mm<sup>2</sup> nebo 2 × 0,25 ... 0,75 mm<sup>2</sup>

Lanko s koncovkou

1 × 0,5 ... 1,0 mm<sup>2</sup> nebo 2 × 0,25 ... 0,5 mm<sup>2</sup>

Uťahovací moment

0,2...0,25Nm nebo 1,77...2,21 lbf in

## 5.4 Vstupy



Všechny vstupy pro měření napětí musí vycházet z vypínače nebo pojistek s hodnotou 10 A nebo nižší. Neplatí pro nulový vodič. Je třeba zajistit možnost ručního odpojení napětí od zařízení, například viditelně označený jistič nebo vypínač s pojistkou.

Při použití **napěťového transformátoru** je třeba zajistit, aby nikdy nedošlo ke zkratu sekundárních zapojení.



### Vstupy pro měření proudu nesmí být jištěny!

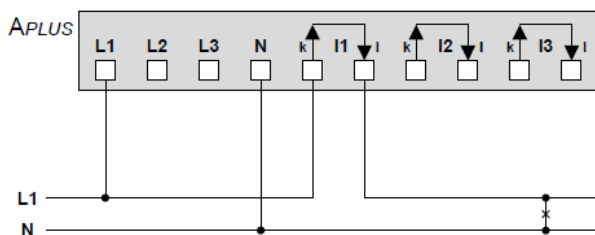
Při použití **proudového transformátoru** je třeba, aby byly sekundární konektory během instalace před odpojením zařízení zkratovány. Nikdy sekundární obvod nepřerušujte, je-li pod zátěží.

Zapojení vstupů závisí na konfigurovaném systému (typu připojení). V následujících diagramech zapojení nejsou uvedeny požadované externí pojistky napěťových vstupů.

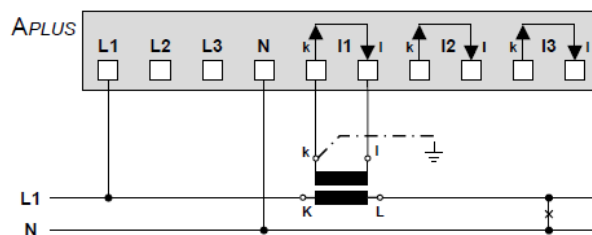
### Jednofázové zapojení, AC

1L

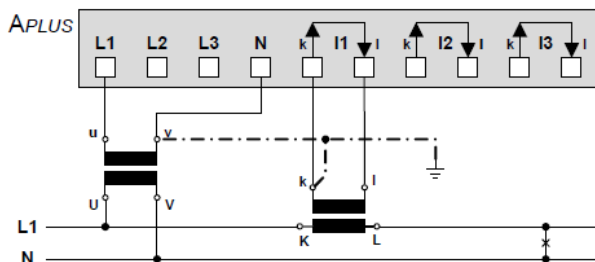
#### Přímé zapojení



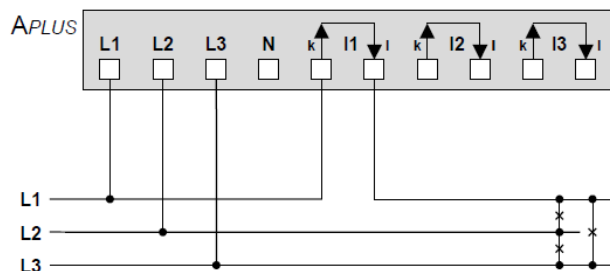
#### S proudovým transformátorem



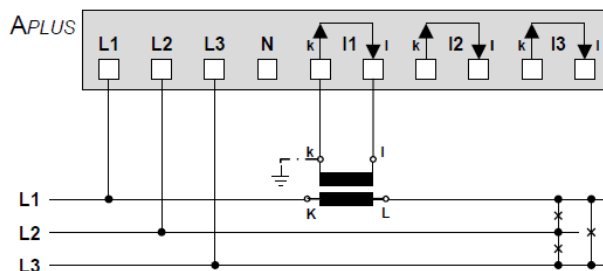
#### S proudovým a napěťovým transformátorem



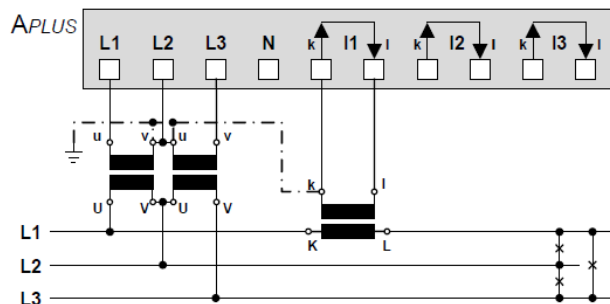
## Přímé zapojení



## S proudovým transformátorem



## S proudovým a napěťovým transformátorem



V případě měření proudu prostřednictvím L2 nebo L3 připojte zdroj napětí dle následující tabulky:

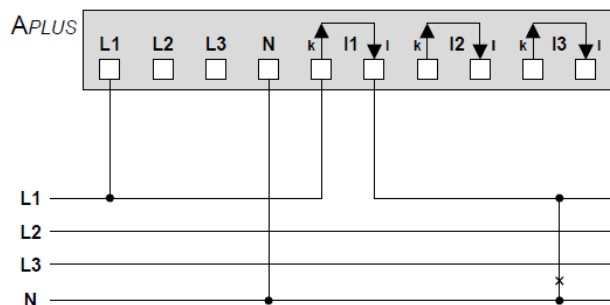
Proud	Svorky	L1	L2	L3
L2	I1-k	I1-I	L2	L3
L3	I1-k	I1-I	L3	L1



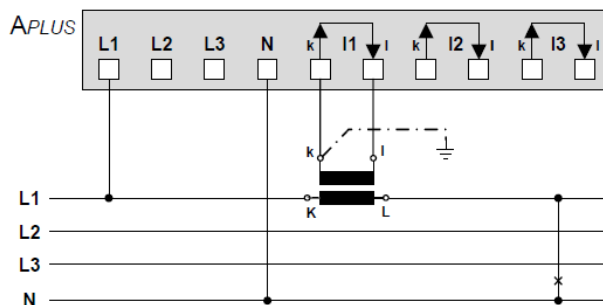
Rotací připojení napětí budou změněna měření U12, U23 a U31!

## Čtyřvodičový systém, souměrné zatížení, měření proudu prostřednictvím L1

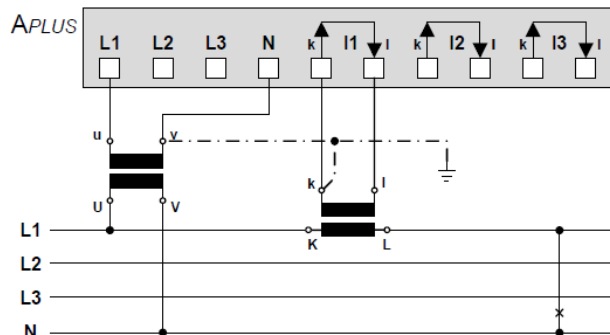
## Přímé zapojení



## S proudovým transformátorem



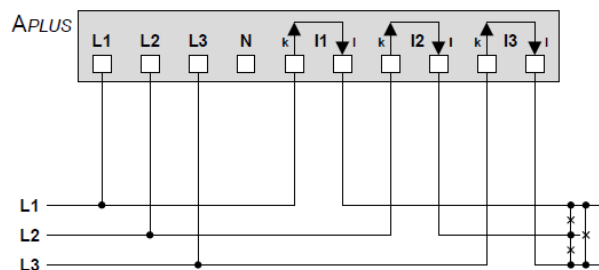
## S proudovým a napěťovým transformátorem



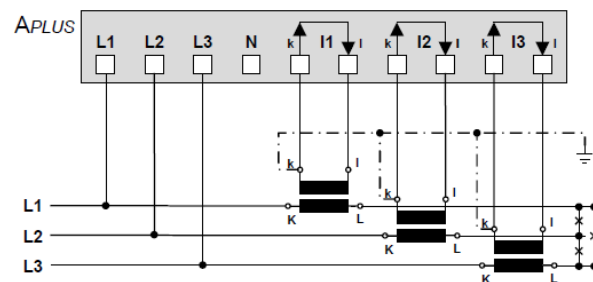
V případě měření proudu prostřednictvím L2 nebo L3 připojte zdroj napětí dle následující tabulky:

Proud	Svorky	L1	N
L2	I1-k	I1-I	L2
L3	I1-k	I1-I	L3

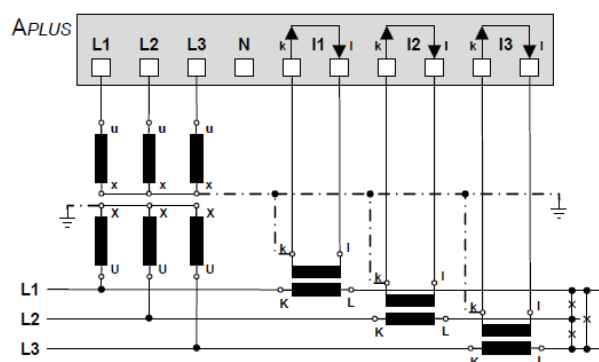
Přímé zapojení



S proudovým transformátorem

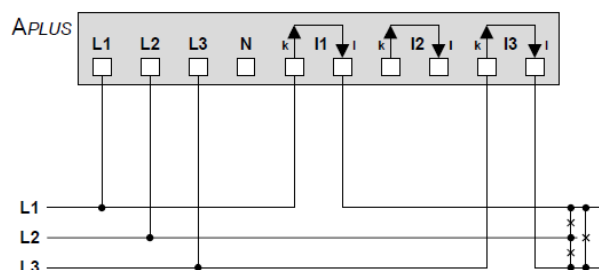


S proudovým a 3 izolovanými napěťovými transformátory se společným bodem

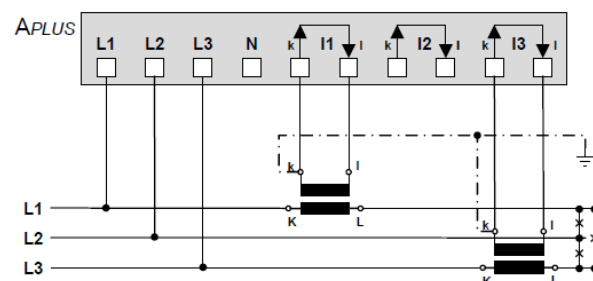


Třívodičový systém, nesouměrné zatížení, zapojení ARON

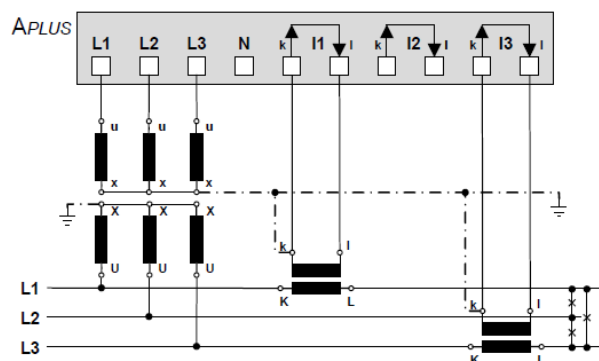
Přímé zapojení



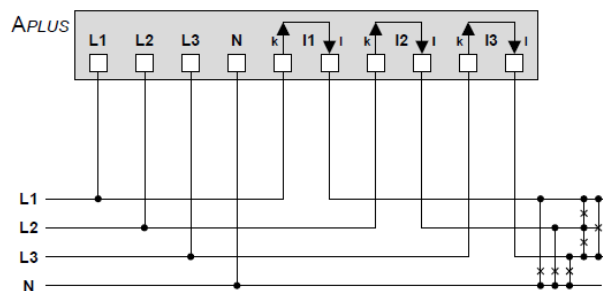
S proudovým transformátorem



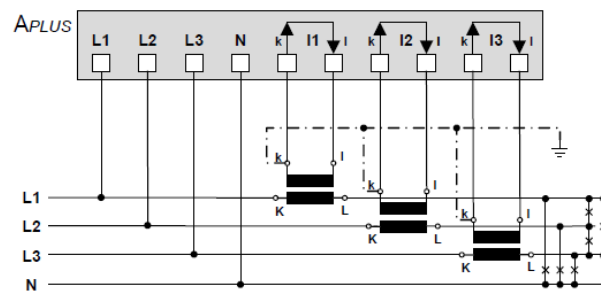
S proudovým a 3 izolovanými napěťovými transformátory se společným bodem



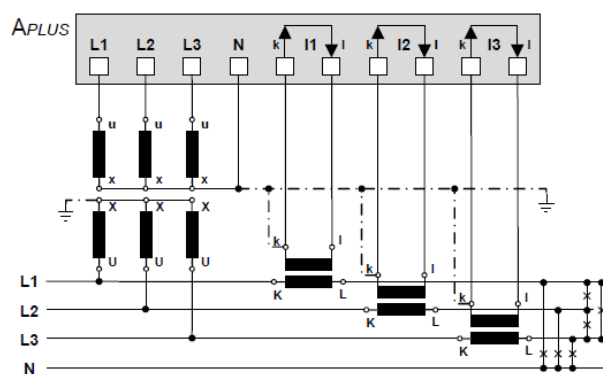
Přímé zapojení



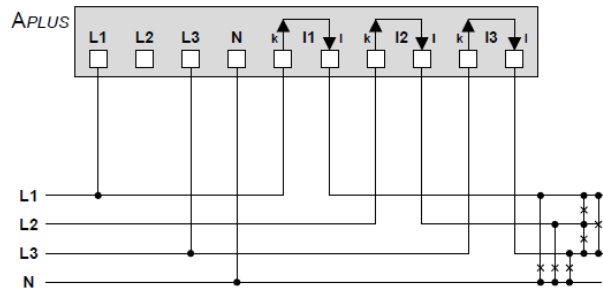
S proudovým transformátorem



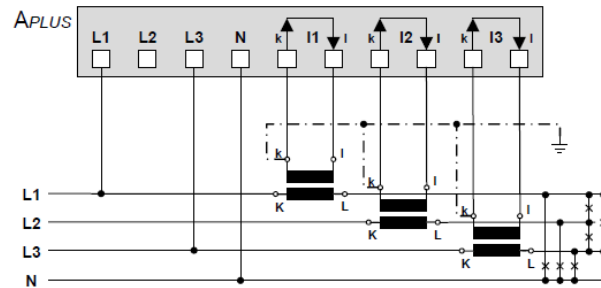
S proudovým a 3 izolovanými napěťovými transformátory se společným bodem



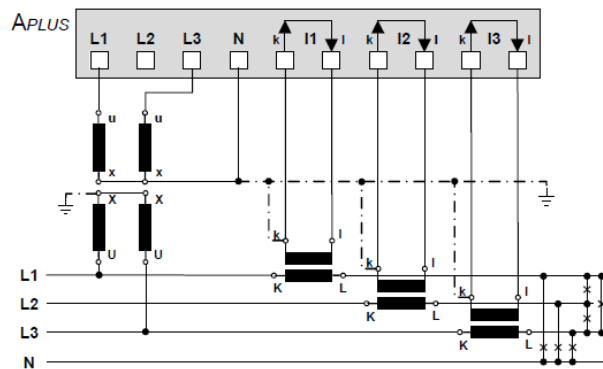
Přímé zapojení



S proudovým transformátorem

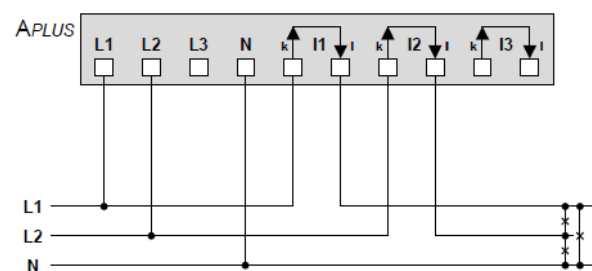


S proudovým a 2 izolovanými napěťovými transformátory se společným bodem

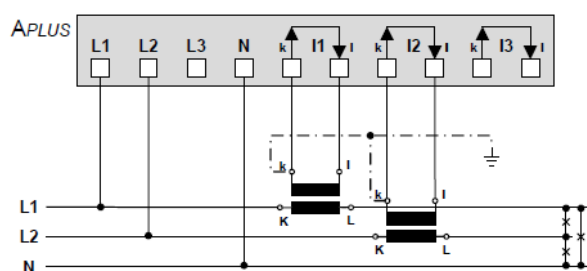




Přímé zapojení

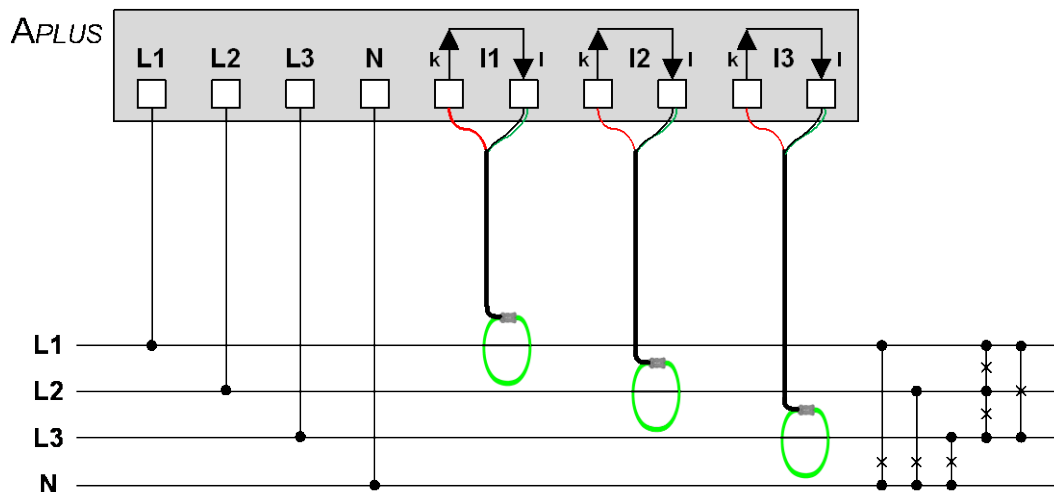


S proudovým transformátorem

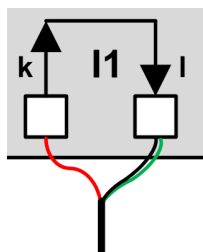
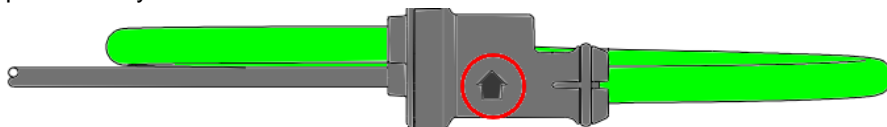


## 5.5 Proudové kleště Rogowski

Připojení Rogowského cívek se provádí v závislosti na naprogramovaném způsobu připojení, jak je popsáno v kapitole 5.4. Místo proudových transformátorů se přikládá vždy jedna cívka Rogowski kolem proudových vodičů. Toto je zobrazeno níže pro měření ve 4-vodičové nízkonapěťové síti.



Při připojování cívek je třeba dbát na bezpečnostní pokyny uvedené v návodu k obsluze cívek Rogowski. Směry proudu uvedené na cívkách se musí shodovat se skutečným směrem proudu a musejí být shodné pro všechny fáze.



Pro potlačení rušení se připojuje stínění (zelené) připojovacího kabelu vždy na vývod I proudových vstupů (I1-I, I2-I příp. I3-I).

## 5.6 Zdroj napětí

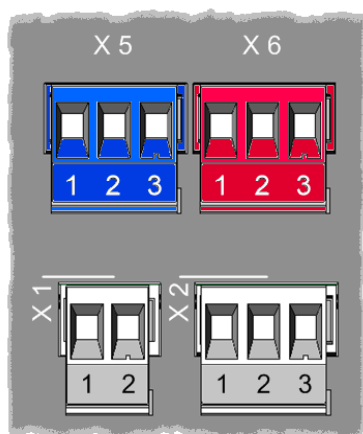


Je třeba, aby byl označený a snadno dostupný vypínač v blízkosti zařízení, aby bylo možné zařízení vypnout. Je třeba, aby jištění mělo hodnotu 10 A nebo méně a aby bylo určeno pro dostupné napětí a chybový proud.

## 5.7 Relé

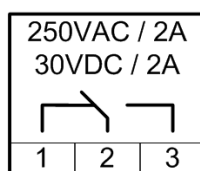


U vypnutého přístroje kontakty relé odpadnou. Může ale dojít k přítomnosti nebezpečného napětí!



Relé X2 je součástí základní jednotky, a proto je vždy k dispozici. Relé X5 a X6 jsou součástí pouze verzí s doplňkovou deskou plošných spojů I/O.

Zásuvné svorky mají rozdílné barvy, aby se předešlo záměně konektorů. Přiřazení pinů (NC a NO kontakt) je stejné pro všechna relé:

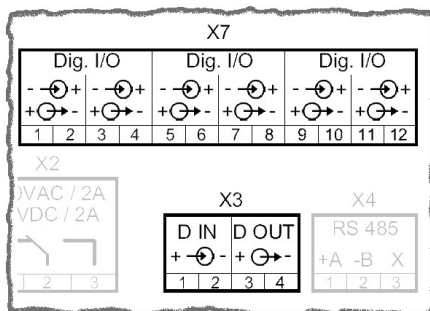
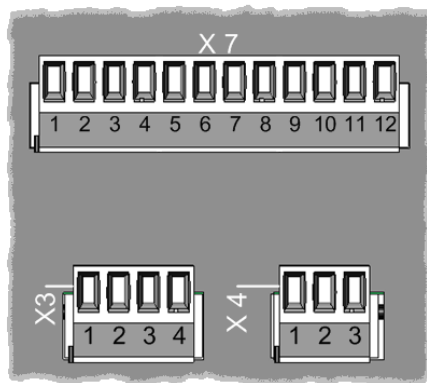


## 5.8 Digitální vstupy a výstupy

Pro digitální vstupy / výstupy je požadováno externí napětí 12 / 24 V DC.



Napětí nesmí přesáhnout hodnotu 30 V DC !



Zásuvná svorka X7 je k dispozici jen u varianty přístroje s doplňkovou deskou plošných spojů I/O.

Počet digitálních vstupů / výstupů je dán vestavěnou sestavou DPS, viz typový štítek. Směr digitálních I/O na svorce X7 lze individuálně zvolit prostřednictvím softwaru.



Přiřazení připojení závisí na tom, zda je I/O konfigurován jako digitální vstup nebo digitální výstup.

### Příklad

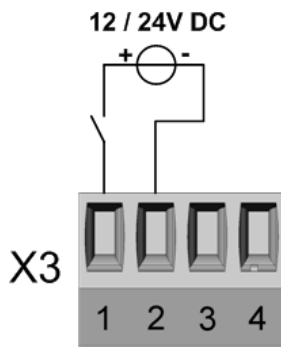
Zařízení s rozšířením I/O 2 (2 relé + 6 digitálních I/Os)

Digitální I/O na zásuvné svorce X7 jsou jednotlivě programovatelné jako vstup  $\rightarrow$  nebo výstup  $\leftarrow$

Na **zásuvné svorce X3** je digitální vstup a digitální výstup pevně stanoven. Směr jejich zapojení nesmí být upravován.

### Užití jako digitální vstup

- Přepínání tarifikace měření
- Zpětná vazba zátěže pro počítač pro provozní doby.
- Signál spuštění a uvolnění logického modulu.
- Pulzní vstupy měřičů libovolného zdroje energie.
- Synchronizace hodin
- Synchronizace účtovacích období v souladu s dodavatelem energie.



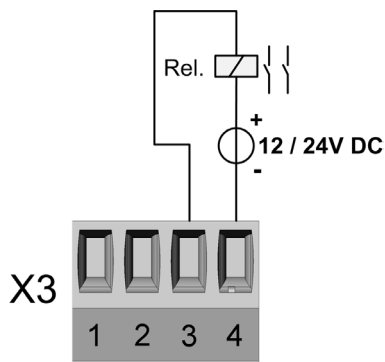
### Technické údaje

Vstupní proud	< 7,0 mA
Čítací kmitočet (S0)	≤ 16 Hz
Logická „0“	- 3 až + 5 V
Logická „1“	8 až 30 V

## Užití jako digitální výstup

- Výstup alarmu pro logický modul.
- Hlášení stavu.
- Pulzní výstup pro externí počítadlo (dle normy EN62053-31).
- Dálkově ovládaný výstup prostřednictvím rozhraní sběrnice.

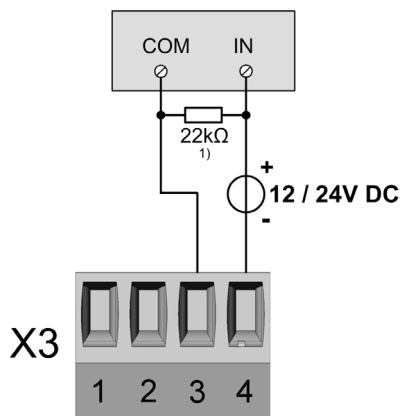
### Řízení relé



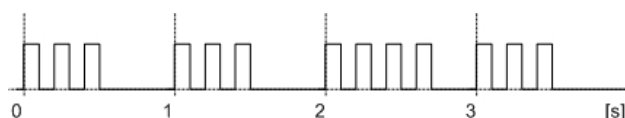
### Technické údaje

Jmenovitý proud	50 mA (max. 60 mA)
Přepínací kmitočet (S0)	≤ 20 Hz
Unikající proud	0,01 mA
Pokles napětí	< 3 V
Přípustné zatížení	400 Ω ... 1 MΩ

### Řízení čítacího mechanismu



- 1) Doporučeno, je-li vstupní impedance počítadla > 100 kΩ



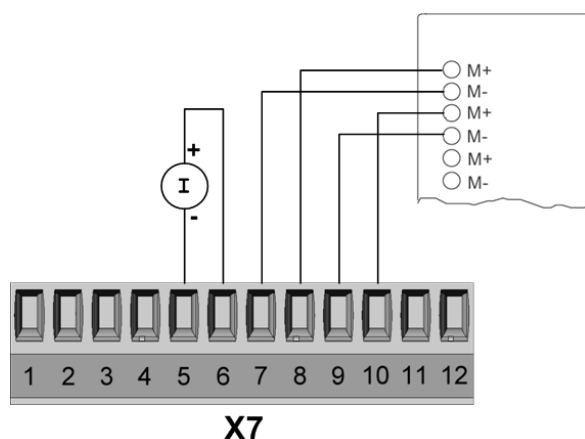
Šířku pulzů lze zvolit pomocí softwaru, je však třeba je přizpůsobit mechanismu počítadla. Jednou za vteřinu dojde k rozhodnutí o počtu impulzů na výstupu. Proto nesmí být prodleva mezi dvěma pulzy použita k určení aktuální spotřeby.

**Elektromechanické měření** obvykle vyžaduje šířku pulzu 50...100ms.

Při **elektronickém měření** lze částečně detekovat pulzy v rozsahu kHz. Existuje typ NPN (záporný přechod) a PNP (kladný přechod). Pro zařízení *APLUS* je požadován typ PNP. Je třeba, aby šířka pulzu byla alespoň 30 ms (dle normy EN62053-31). Prodleva mezi pulzy odpovídá alespoň šířce pulzu. Čím menší je šířka pulzu, tím vyšší je citlivost k rušení.

## 5.9 Analogové výstupy

Analogové výstupy jsou dostupné pouze pro zařízení s rozšířením I/O 1, viz štítek.



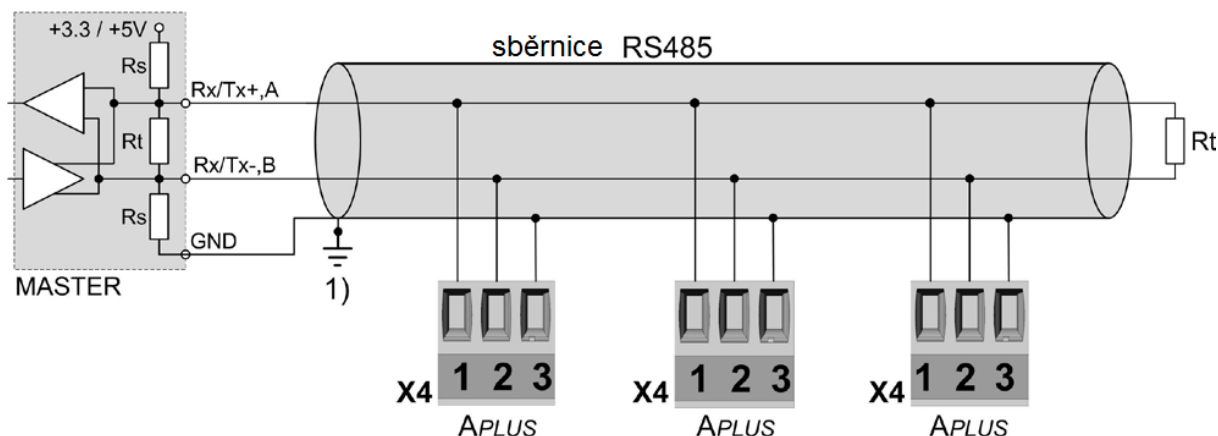
### Připojení ke kartě analogového vstupu PLC nebo kontrolnímu systému

Zařízení *APLUS* je izolované měřicí zařízení, jehož jednotlivé části jsou galvanicky izolovány. Je třeba použít kroucenou stíněnou dvojlinku, aby byl snížen vliv rušení. Stínění by mělo být na obou koncích uzemněno. Jsou-li mezi konci kabelu rozdíly v potenciálu, je třeba, aby bylo stínění uzemněno jen na jedné straně, aby se zabránilo vyrovnávacím proudům.

Při zapojování se vždy řiďte příslušnými informacemi uvedenými v návodu k použití systému.

## 5.10 Rozhraní RS485 – Modbus X4 a / nebo X8

Podle provedení přístrojů jsou k dispozici až dvě rozhraní Modbus na pozicích X4 a / nebo X8. Tato jsou galvanicky oddělená. Připojovací svorky se odlišují barvou: X4 (šedá), X8 (černá).



1) Pouze jedno zemnění. Lze provést v rámci zařízení master (PC).

Rt: Zakončovací odpory: každý 120  $\Omega$  pro dlouhé kabely (> přibližně 10 m).

Rs: Odpory napájení sběrnice, každý 390  $\Omega$ .

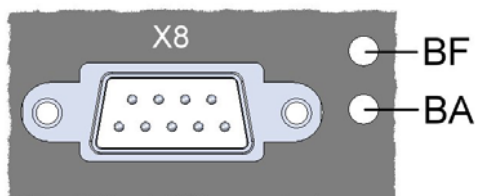
Je třeba, aby signálové kabely (X4-1, X4-2 nebo X8-1, X8-2) byly kroucené. GND (X4-3 nebo X8-3) může být připojena vodičem, který je zkroucený se signálovými vodiči (kroucená trojka), nebo je připojen na stínění celého kabelu - viz dále.

V prostředí s vysokým rušením je třeba použít stíněné kabely. Je třeba, aby master rozhraní sběrnice (PC) obsahovalo odpory napájení (Rs). Při zapojování přístrojů se vyhněte slepým ramenům. Ideální je čistá linie.

Lze připojit až 32 zařízení s protokolem Modbus. Je třeba, aby všechna zařízení byla stejně nastavená (rychlost přenosu, přenosový formát) a aby adresy jednotlivých zařízení se sběrnici Modbus byly jedinečné. U dvou rozhraní Modbus mohou být jejich nastavení rozdílná.

Systém sběrnice je řízen v režimu „half duplex“ (neboli poloduplex) a lze jej rozšířit na maximální délku 1200 m bez opakovače.

## 5.11 Rozhraní Profibus DP



9pinový konektor DSUB slouží k připojení standardní zástrčky Profibus. Na koncovém zařízení sběrnice je nutné vedení sběrnice zakončit rezistory v konektoru sběrnice.

Následuje tabulka se standardním rozdělením pinů:

Kolík	Název	Popis
3	B	RxD/TxD-P
4	RTS	Požadavek „zaslat“: CNTR-P (TTL)
5	GND	Zemnění
6	+5V	VP
8	A	RxD/TxD-N

### LED BF (Bus failure, žlutá)

Statut	Popis
ON	Spouštění nebo vnitřní komunikační chyba
Blikající (2Hz)	Selhání kontroly parametrizace
OFF	Cyklický provoz; žádné chyby

### LED BA (Bus alive, zelená)

Statut	Popis
OFF	Spouštění; žádná komunikace Profibus
Blikající (2Hz)	Profibus detekován; čekání na parametrizaci od masteru
ON	Parametrizace OK; komunikace Profibus aktivní

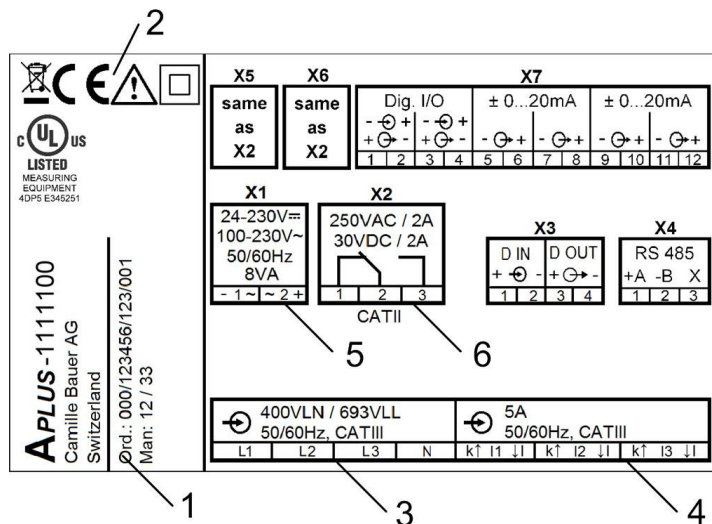


## 6. Uvedení do provozu



Před uvedením do provozu je třeba zkontrolovat, zda data připojovaných zařízení odpovídají údajům na štítku přístroje.

Pokud ano, můžete uvést přístroj do provozu zapnutím napájení..



Vstup měření

Vstupní napětí

Vstupní proud

Kmitočet systému

- 1 Identifikační čísla
- 2 Značky testů a shody
- 3 Připojení napěťových vstupů
- 4 Připojení proudových vstupů
- 5 Připojení zdroje napětí
- 6 Povolené zatížení výstupů relé

### 6.1 Instalace softwaru CB-Manager

Kompletní parametrizaci přístroje lze provést pouze prostřednictvím konfiguračního rozhraní pomocí dodaného softwaru CB-Manager. Software je také možné zdarma stáhnout z našich internetových stránek <http://www.camillebauer.com>.



Soubor „Read-me-first“ na Doku-CD obsahuje všechny potřebné informace pro instalaci softwaru CB-Manager a nápovědu v případě problémů.

#### Funkce softwaru CB-Manager

Tento software je primárně určen ke konfiguraci různých zařízení (APLUS, CAM, VR660, A200R, Vx604s) a obsahuje informace pro uživatele při uvedení do provozu a servisu. Umožňuje také čtení a zobrazení naměřených údajů.

- ▶ Získání a úprava všech vlastností zařízení.
- ▶ Nastavení skutečného času a časového pásma, volba metody synchronizace času.
- ▶ Uložení konfigurace a souborů s měřeními.
- ▶ Zobrazení aktuálních naměřených hodnot.
- ▶ Čtení, nastavení a reset měřicího zařízení.
- ▶ Čtení a nastavení minimálních / maximálních hodnot.
- ▶ Spuštění, zastavení a reset volitelného záznamníku dat.
- ▶ Zaznamenávání postupu měření během uvedení do provozu.
- ▶ Kontrola správného zapojení zařízení.
- ▶ Simulace stavů nebo výstupů pro testování připojených obvodů.
- ▶ Nastavení bezpečnostního systému jako ochrany proti neautorizovanému přístupu a manipulacím.

Software CB-Manager poskytuje i kompletní nápovědu, která obsahuje detailní popis fungování softwaru a nastavení parametrů.

## 6.2 Parametrizace funkcí zařízení

### Ovládání softwaru

Konfigurace zařízení je rozdělena do registrů, které obsahují tematicky odlišné funkční bloky, například „vstup“, „mezni hodnoty“, „zobrazení“. Vyskytují se zde také vzájemné závislosti, které je třeba respektovat. Je-li například definována mezní hodnota proudu a následně je změněn transformátorový poměr proudu (převodní konstanta proudového transformátoru) je velmi pravděpodobné, že dojde i ke změně mezní hodnoty. Během nastavování parametrů je tedy nutné dodržovat určité pořadí.

Nejjednodušší je postupovat jeden registr po druhém, řádek po řádku:

- **Zařízení** Device (nastavte verzi zařízení, není-li načtena ze zařízení přímo)

*Je-li použito rozšíření I/O: Stanovte směr dat digitálních I/O tak, že klepnete na příslušný vstup a změňte směr dat v registru I/O. Tak bude zajištěno, že tyto I/O mohou být použity daným způsobem. Pokud například nezměníte základní nastavení „digitální vstup“, příslušný kanál nelze použít jako výstup logického modulu.*

- **Vstup** Input, zejména systém a transformátorové poměry (převodní konstanty)

- **Střední hodnoty** Mean values >> **Mezní hodnoty** Limit values >> **Logický modul** Logic module >> **I/O 1-3**

- je-li přítomen: **I/O 4,5** >> **I/O 6,7** >> **I/O 8,9** >> **I/O 10,11**

- **Provozní doba** Operating hours

- je-li přítomen: **záznamník** Logger >> **rozhraní** Interface (Ethernet, Profibus DP) >> **Displej** Display

- **Modbus-obraz** Modbus image (chcete-li definovat vlastní obraz zařízení Modbus)

- **Časové pásmo** Time zone (pro automatické přepínání letního času)

I/O 8,9	I/O 10,11	Operating hours	Logger	Interface	Display	Modbus Image	Time zone												
Device	Input	Mean values	Limit values	Logic module	I/O 1-3	I/O 4,5	I/O 6,7												
<div><b>device</b> <b>Aplus</b> ID 385482752</div> <div><b>description</b> APLUS</div> <div><b>TAG</b> Frigo_0</div>																			
<b>firmware version</b> input 1.02.0052 Analysis 1.15.1486 Bus 0.00.0000 I/O's 0.00.0000 display 1.22.0246				<b>device type</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>logger</b> Bus Ethernet 1885.69 MBytes NLB 0 <input checked="" type="checkbox"/> <b>display</b>															
<b>MODBUS</b> device address 1 baudrate 19200 parity none data bits 8 stopbits 2				<b>I/O's</b> 2 Relais + 2 Digital I/O + 4 Analog Out															
<input type="checkbox"/> <b>Security system</b>				<table><tr><td>1 relay</td><td>4 relay</td><td>8 Analog output</td></tr><tr><td>2 digital input</td><td>5 relay</td><td>9 Analog output</td></tr><tr><td>3 Digital output</td><td>6 digital input</td><td>10 Analog output</td></tr><tr><td></td><td>7 digital input</td><td>11 Analog output</td></tr></table>				1 relay	4 relay	8 Analog output	2 digital input	5 relay	9 Analog output	3 Digital output	6 digital input	10 Analog output		7 digital input	11 Analog output
1 relay	4 relay	8 Analog output																	
2 digital input	5 relay	9 Analog output																	
3 Digital output	6 digital input	10 Analog output																	
	7 digital input	11 Analog output																	

## ONLINE / OFFLINE

Parametrizaci lze provést ONLINE (s připojením k zařízení) nebo OFFLINE (bez připojení k zařízení). Při parametrizaci ONLINE bude nejprve načtena konfigurace připojeného přístroje a s tím i jeho verze hardwaru. Upravenou konfiguraci můžete potom načíst do přístroje a uložit ji pro archivaci na pevný disk počítače.

OFFLINE parametrizaci lze použít při přípravě konfigurace přístroje, pak ji uložit na disk a nahrát do přístroje v místě, kde je instalován. Je třeba, aby verze přístroje zvolená při parametrizaci odpovídala verzi daného přístroje.

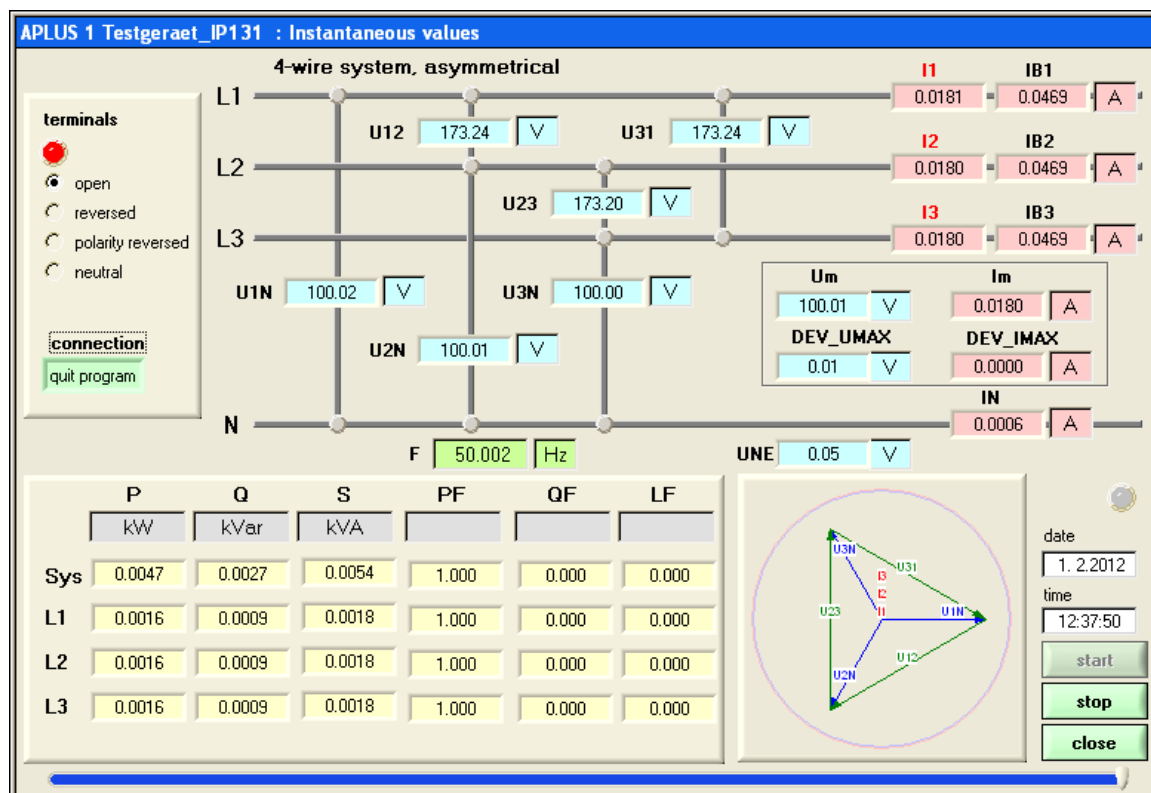
## 6.3 Kontrola instalace

### Zkontrolujte, zda jsou vstupy správně zapojené

► Je třeba napětí (alespoň 20 %  $U_{rated}$ ) a proud (alespoň 2 %  $I_{rated}$ )

Pomocí kontroly zapojení, která je součástí zobrazení aktuálních hodnot, lze provést kontrolu správnosti připojení proudových a napěťových vstupů. Provedte kontrolu sledu fází a také přítomnost otevřených spojení nebo připojení závěrného proudu (který mění směr proudu).

Na obrázku níže jsou zobrazena otevřená proudová spojení (červeně popsaná I1, I2, I3). Dochází k tomu proto, že jednotlivé proudy jsou pod hodnotou 2 % jmenovité hodnoty.



### Simulace I/O

Chcete-li zkontrolovat, zda další obvody budou s údaji naměřenými přístrojem APLUS fungovat správně, můžete provést simulaci analogových, digitálních a relé výstupů, a to pomocí předdefinování jakékoliv výstupní hodnoty, respektive diskrétního stavu pomocí softwaru CB-Manager.

Lze předdefinovat i všechny funkce logického modulu, které umožňují jakoukoliv kombinaci logických stavů. Lze tak simulovat například spuštění alarmu z důvodu překročení mezní hodnoty.

## 6.4 Instalace přístroje s rozhraním Ethernet

### 6.4.1 Zapojení

Před připojením zařízení do existující Ethernetové sítě je třeba zajistit, aby nerušilo standardní provoz sítě. Platí:



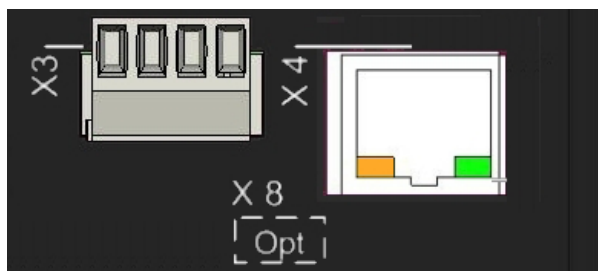
**Žádné připojované zařízení nesmí mít stejnou IP adresu jakou má jiné již instalované zařízení.**

Výrobní nastavení IP adresy zařízení APLUS je: 192.168.1.101

Standardní konektor RJ45 slouží pro přímé zapojení Ethernetového kabelu. Je-li PC zapojen přímo k zařízení, je třeba použít křížený kabel.

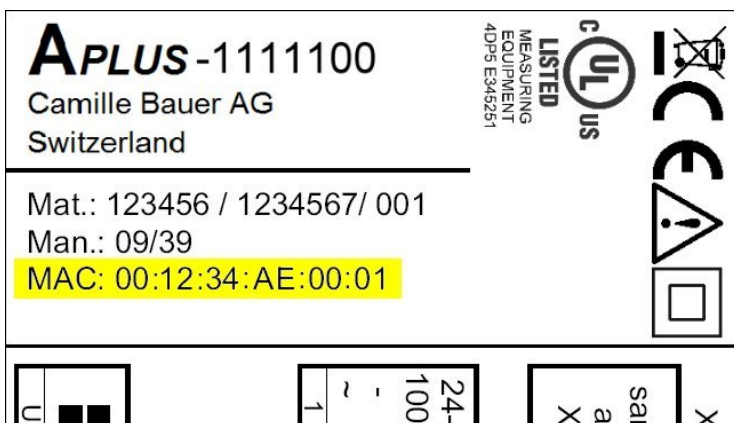
Síťová instalace zařízení se provádí pomocí softwaru CB-Manager (viz 6.4.2) nebo přímo pomocí programování na displeji. Jakmile mají všechna zařízení jedinečnou síťovou adresu, je k nim umožněn přístup prostřednictvím vhodného klienta zařízení Modbus.

- Rozhraní: konektor RJ45, Ethernet 100BaseTX.
- Režim: 10/100 MBit/s, full / half duplex, funkce Auto-negotiation (automatické nastavení Ethernet komunikace)
- Protokoly: Modbus/TCP, NTP



#### Funkce LED diod

LED 1 (zelená)	<ul style="list-style-type: none"><li>• ON (svítí) během připojení k síti.</li><li>• Bliká během přenosu dat prostřednictvím Ethernetového připojení</li></ul>
LED 2 (oranžová)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Během spuštění bliká (4 Hz).</li><li>• ON (svítí) během komunikace zařízení se zařízením Modbus / TCP</li></ul>



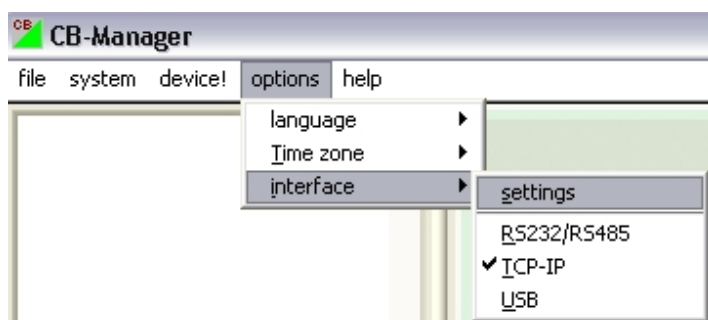
Každé připojení má přiřazenou jedinečnou MAC adresu, aby bylo v síti Ethernet každé zařízení identifikováno jako jedinečné. Tato adresa je uvedena na štítku; na obrázku například 00-12-34-AE-00-01.

Na rozdíl od IP adresy, kterou může uživatel kdykoliv změnit, je MAC adresa neměnná.

### 6.4.2 Instalace sítě pomocí softwaru CB-Manager

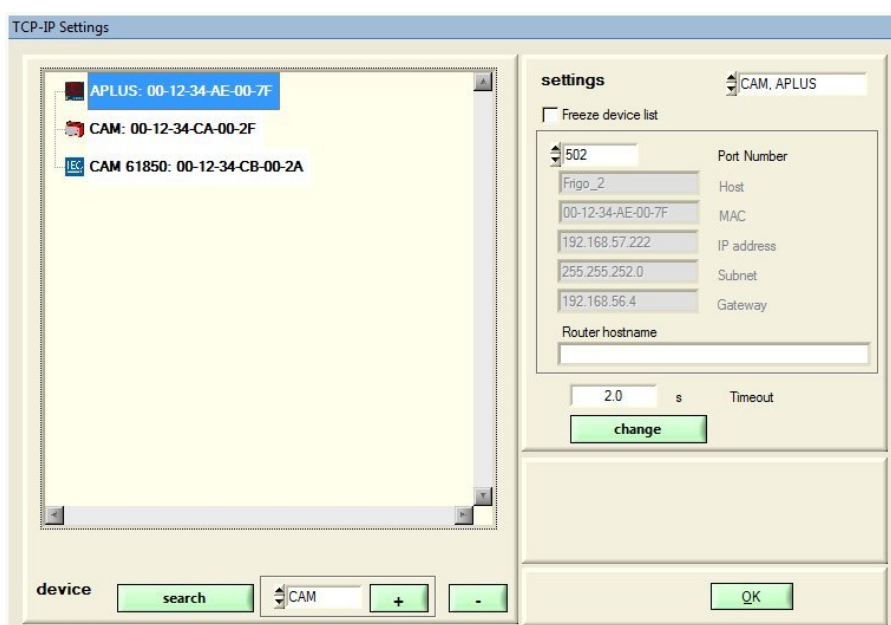
Pro následující komunikaci zařízení Modbus / TCP je nutné, aby byla ke každému zařízení přiřazena jedinečná adresa. To lze provést snadno – pomocí softwaru CB-Manager vyhledejte zařízení, která mají MAC adresu 00-12-34-AE-xx-xx, která identifikuje zařízení APLUS výrobce Camille Bauer. Vzhledem k tomu, že je to provedeno pomocí protokolu UDP, mohou mít zařízení na začátku stejnou síťovou adresu, například „192.168.1.101“ jako výchozí tovární nastavení.

Jakmile jsou ke všem zařízením přiřazena nastavení sítě s jedinečnými IP adresami, lze k nim získat přístup a přečíst je pomocí protokolu Modbus/TCP.



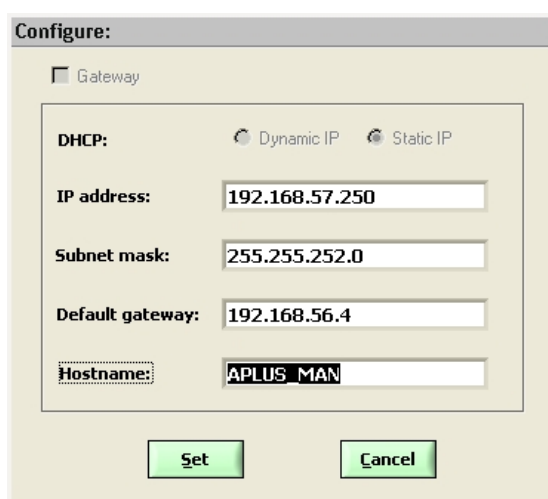
V nabídce „interface“ (rozhraní) vyberte volbu „settings“. Rozhraní je třeba nastavit na „TCP-IP“.

### Zařízení v místní síti



V nabídce „settings“ vyberte volbu „CAM, APLUS“. Společně se všemi zařízeními APLUS se zobrazí i všechna zařízení SINEAX CAM instalovaná ve stejné síti. Identifikaci těchto zařízení lze provést pomocí jejich MAC adres, které jsou uvedeny na štítku (viz kapitole 6.4.1).

Chcete-li přiřadit zařízení **jedinečnou** síťovou adresu, vyberte ji v seznamu a klepněte na tlačítko „change“.

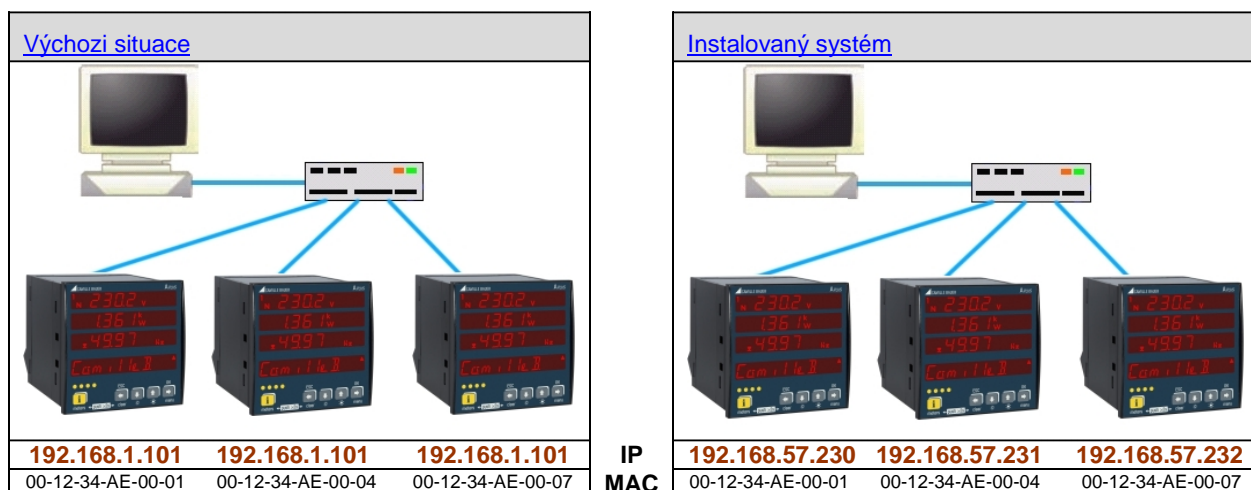


Je třeba, aby následující nastavení provedl administrátor sítě:

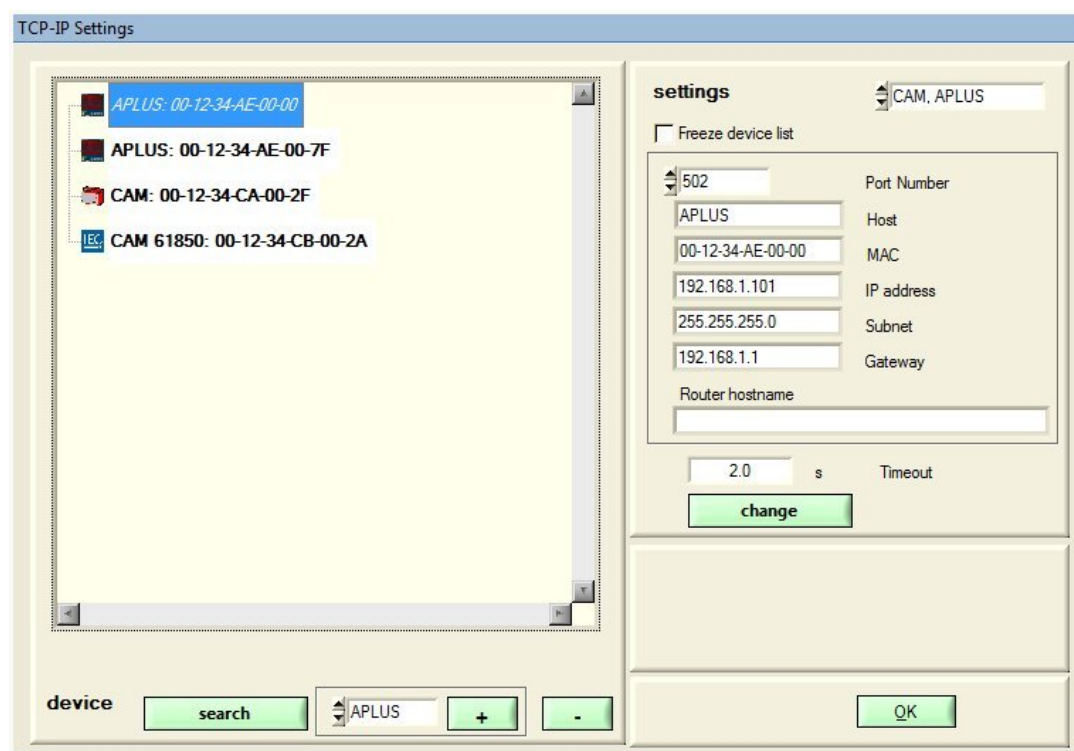
- **IP adresa:** Je třeba, aby byla **jedinečná**, to znamená, že může být v síti přiřazena pouze jednou.
- **Subnet mask:** Definuje, kolik zařízení je přímo adresováno v síti. Toto nastavení platí pro všechna zařízení.
- **Výchozí brána:** Užívá se při rozlišení adres během komunikace mezi různými sítěmi. Může obsahovat validní adresu ve vlastní síti.
- **Hostname:** Jednotlivé určení každého zařízení. Umožňuje identifikaci zařízení v seznamu zařízení.



## Příklad



## Zařízení mimo lokální síť



Zařízení, která nejsou ve stejné síti jako PC (například internet), je třeba nalézt a přidat do seznamu zařízení manuálně pomocí tlačítka . Nejprve je třeba specifikovat typ zařízení. Ke každému vstupu je nutné přiřadit jedinečnou IP a MAC adresu, které se liší od počáteční hodnoty. V opačném případě nelze přidat další vstupy.

Nastavení parametrů sítě je třeba provést před montáží zařízení. Případně lze nastavení provést v cílové síti prostřednictvím rozhraní Ethernet.

### 6.4.3 Instalace sítě pomocí místního programování

Nastavení IP adres, subnet mask a brány lze provést přímo prostřednictvím místního programování zařízení APLUS.

Viz kapitola [7.8](#)



#### 6.4.4 Synchronizace času prostřednictvím protokolu NTP

Pro synchronizaci času prostřednictvím Ethernetu je standardem protokol *NTP* (Network Time Protocol). Odpovídající časové servery se užívají v počítačových sítích, jsou však dostupné zdarma i prostřednictvím internetu. Pomocí NTP je možné zachovat stejné časy všech zařízení.

Lze definovat dva různé NTP servery. Nemá-li první server dostupný, druhý server lze použít pro synchronizaci času. Seřízení hodin je provedeno ve zvoleném intervalu (15 min. až 24 h). Nemá-li požadována časová synchronizace, je třeba oběma NTP serverům přiřadit adresy 0.0.0.0.

Nastavení adres se provádí pomocí softwaru CB-Manager. Údaje NTP jsou uspořádané v registru „Ethernet“ konfigurace zařízení.

#### Aktivace

Chcete-li aktivovat časovou synchronizaci prostřednictvím NTP, je třeba pomocí checkboxu zvolit volbu „RTC synchronization“.

Device	Input	Mean values	Limit value	Logic module	I/O 1-3	I
I/O 8,9	I/O 10,11	Operating hours	Logger	Disturbance recorder	Ethernet	Disp

**settings**

<b>IP address</b>	192.168.57.251
<b>subnet mask</b>	255.255.252.0
<b>Gateway</b>	192.168.56.4
<b>NTP Server 1</b>	192.168.56.56
<b>NTP Server 2</b>	0000
<b>RTC synchronization</b>	<input checked="" type="checkbox"/> NTP Server

<b>MODBUS TCP Port</b>	502
<b>MAC address</b>	00 12 34 AE 00 07

## 6.4.5 TCP porty pro přenos dat

### TCP porty

TCP komunikace probíhá prostřednictvím takzvaných portů. Počet použitých portů umožňuje určit typ komunikace. Komunikace Modbus/TCP probíhá standardně prostřednictvím TCP portu 502, NTP využívá port 123. Port pro Modbus/TCP telegramy však lze upravovat. Pro snadnější analýzu přenosů telegramů lze každému zařízení přiřadit samostatný port, například 503, 504, 505 a tak dále. Nastavení Modbus/TCP portu se provádí dle výše zobrazeného postupu. Nezávisle na těchto nastaveních je vždy podporována komunikace prostřednictvím portu 502. Zařízení umožňuje alespoň 5 připojení k různým klientům současně.

### Firewall

Z bezpečnostních důvodů je dnes každá síť chráněna pomocí firewallu. Při konfiguraci firewallu je třeba určit, jaká komunikace je požadována a jaká bude blokována. TCP port 502 pro komunikace Modbus/TCP je normálně považován za nebezpečný a velmi často je zablokovaný. To může vést k situaci, kdy není možná žádná komunikace mezi sítěmi (například prostřednictvím internetu).

## 6.5 Instalace přístroje s rozhraním Profibus DP

Rozhraní Profibus DP umožňuje výměnu dat s řídicím systémem prostřednictvím Profibus-DP V0. Model modulárního zařízení poskytuje maximální efektivitu protokolu.

Požadované měřené proměnné jsou určeny během návrhu a sestaveny jako fixní procesní obraz. Řídicí systém nevyžaduje žádnou inteligenci pro hodnocení dat (žádné síťové tunelování).

Parametrizace sběrnice zjednodušuje snadné a rychlé uvedení do provozu. Na místě lze nastavit parametry v souladu s [nabídkou konfigurace](#), zejména:

- adresu zařízení,
- přijetí master parametrizace (Check\_User\_Prm),
- vytvoření komunikace master zařízení (Go\_Online),
- nastavení adres zařízení prostřednictvím master zařízení (Set\_Slave\_Addr\_Supp).



Pro sestavení cyklického telegramu Profibus se užívá obraz Modbus. Prostřednictvím zařízení Modbus lze použít stejný obraz, nelze ho však již použít nezávisle.

### Parametrizace GSD

Obvykle je parametrizace zařízení Profibus slave provedena řídicím systémem. Během spuštění zařízení *APLUS* přijme tato nastavení. Parametrizace vstupních parametrů (vstupní systém, transformátorové poměry a tak dále) i sestavení obrazu zařízení Modbus bude přepsáno. Ostatní části konfigurace, například parametrizace I/O nebo nastavení mezních hodnot zůstávají nezměněné.

Všechny nezbytné informace pro parametrizaci jsou součástí souboru DMF, který lze stáhnout z CD dodávaného se zařízením *APLUS*.

Převzetí nastavených parametrů lze zabránit deaktivací příznaku Check\_User\_Prm. Lokální parametrizace tak nebude změněna.

### Cyklická výměna dat

Uživatel může sestavit vlastní „stanici“ se všemi požadovanými veličinami. Až 60 naměřených veličin lze modulárně zřetěžit. Můžete si vybrat z aktuálních hodnot systému a analýzy nevyváženosti, středních hodnot veličin výkonu a volně volitelných veličin i naměřených hodnot.

Po potvrzení parametrizace je zařízení *APLUS* připravené k cyklické výměně dat s řídicím systémem.

## 6.6 Ochrana proti změně dat v přístroji

Data uložená v přístroji lze změnit nebo upravit prostřednictvím komunikačního rozhraní nebo pomocí kláves samotného přístroje. Tuto možnost lze omezit v místě použití – prostřednictvím softwaru CB-Manager lze aktivovat bezpečnostní systém v přístroji (tovární nastavení: neaktivovaný). K definování takových uživatelských práv k softwaru je třeba vložit login administrátora. Tovární nastavení:

*uživatel:*    *admin*  
*heslo:*        *admin*

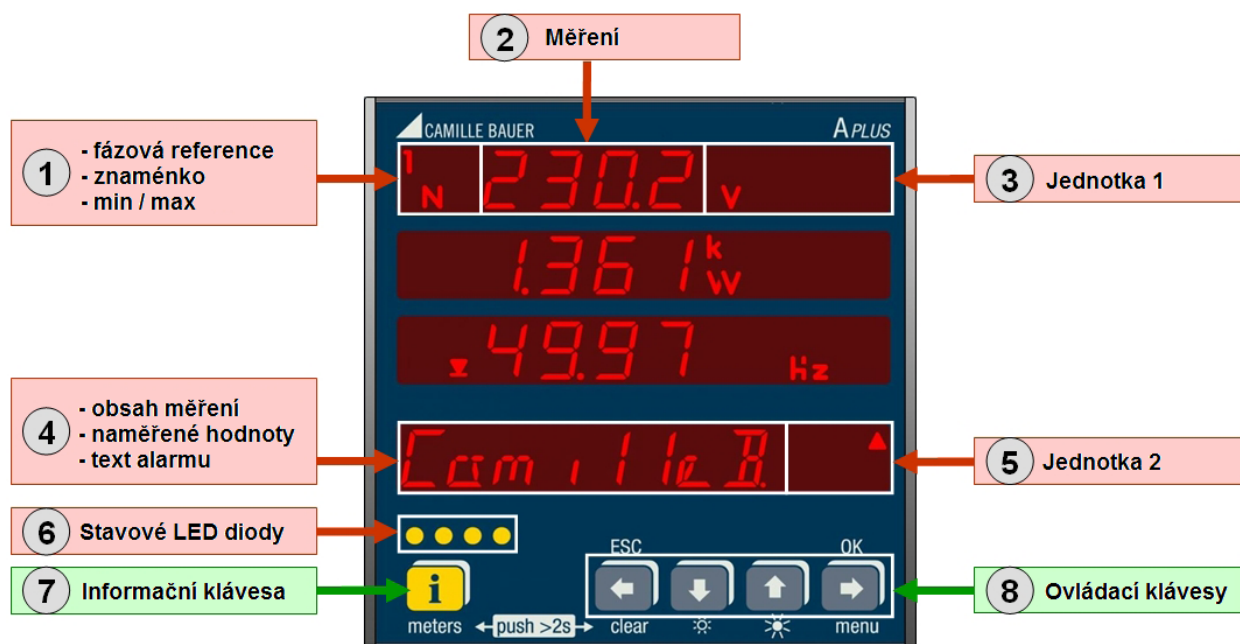


Heslo administrátora lze měnit, avšak reset lze provést pouze v továrně!

Pro jednoho uživatele prostřednictvím zařízení a jednoho uživatele prostřednictvím rozhraní (speciální login) lze individuálně udělit přístup k následujícím funkcím: konfigurace zařízení, úprava parametrů RTC, úprava mezních hodnot, reset minimálních/maximálních nebo naměřených hodnot, potvrzení alarmu, změna režimu zobrazení.

## 7. Obsluha přístroje

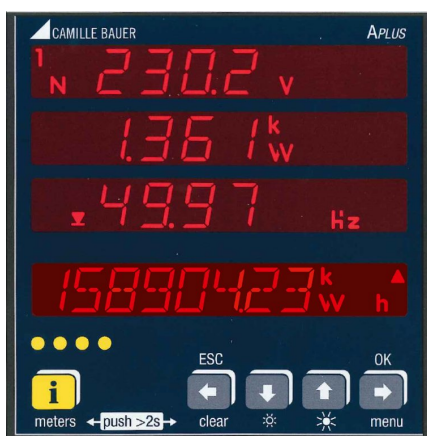
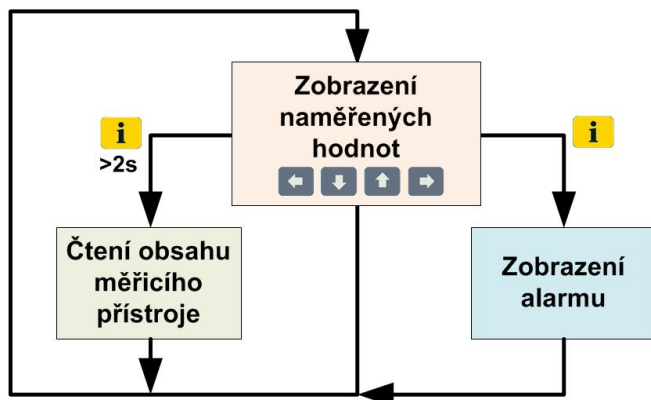
### 7.1 Zobrazení a provozní prvky



①		Fázová reference (měřená fáze), znaménko měřené hodnoty, minimální nebo maximální hodnota, například $U_{1N}$ (maximální hodnota)
②		4digitové zobrazení naměřených hodnot. Při každé změně zobrazení naměřených hodnot se nejprve zobrazí krátký formulář veličin. Je-li měření mimo měřitelný rozsah, místo naměřené hodnoty se zobrazí řetězec „OL“.
③		Jednotka, postup měření, typ měření například <b>kVAr</b> (reaktivní energie)
④		8digitové zobrazení měření, 4digitové zobrazení naměřených hodnot (P,Q,S,U,I) nebo 20digitové textové zobrazení alarmu (například „ <b>POWER FAILURE L1</b> “)
⑤		Jednotky veličin měření, vysoký nebo nízký tarif, například <b>vysoký tarif MWh</b> Jednotky veličin Px, Qx, Sx, Ux, Ix
⑥		Stavový displej alarmu, například Alarm 1 aktivní
⑦		krátký <a href="#">Zobrazení textu stavu alarmu</a>
		>2s <a href="#">Čtení obsahu měřicího přístroje</a>
⑧		Funkčnost závisí na provozní době, buď „krátké“, nebo > 2s. Lze použít pro volbu měření, nastavení jasu, navigaci v nabídce, reset operací.

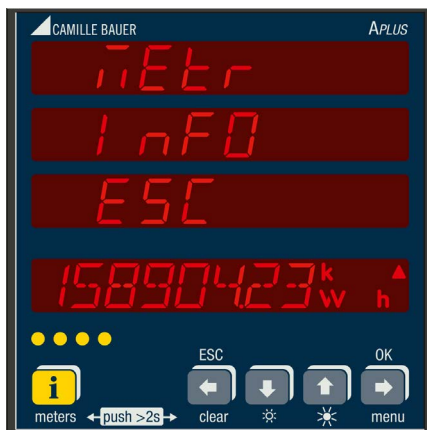
## 7.2 Provozní režimy

Přístroj podporuje společně s [konfiguračním režimem](#) tři různé provozní režimy. Běžně je přístroj v režimu pro zobrazení naměřených hodnot, lze jej však dočasně přepnout do režimu pro čtení obsahu měřicího přístroje nebo zobrazení textů alarmu.



**Zobrazení naměřených hodnot:** Jde o běžný provozní režim přístroje. Pomocí šipek lze zvolit zobrazení různých měření. Podle zvoleného režimu zobrazení a systému jsou dostupná různá sledovaná zobrazení měření.

► [Dostupné režimy zobrazení](#)



**Čtení obsahu měřicího přístroje:** Delším stiskem klávesy **i** spustíte provozní režim, který umožňuje čtení všech měřicích přístrojů prostřednictvím řádku 4. Tento režim je po 30 s automaticky vypnut bez stisknutí klávesy, popřípadě stiskem klávesy **ESC**. Je-li tento režim aktivní, nejsou zobrazeny žádné informace o měření na řádku 1 až 3.

► [Čtení obsahu měřicího přístroje](#)



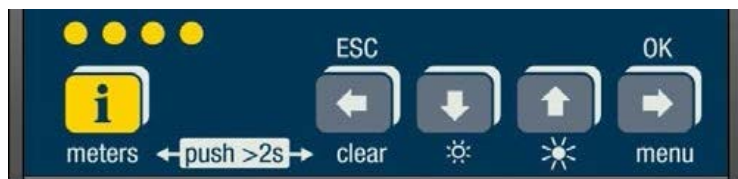
**Zobrazení alarmu:** Krátkým stiskem klávesy **i** spustíte provozní režim, který umožňuje zobrazení stavových textů alarmu a prostřednictvím řádku 4 potvrzení alarmu. Nejsou-li konfigurované žádné alarmy, zobrazí se zpráva „No LED used“ a režim se vypne. Jinak je režim automaticky zastaven po 30 s bez stisknutí klávesy, popřípadě stiskem klávesy **ESC**. Je-li tento režim aktivní, nejsou na řádku 1 zobrazeny žádné informace o měření.

► [Monitoring a alarm](#)


► [Ovládání alarmu](#)

### 7.3 Nastavení jasu displeje

Jas displeje lze nastavit na hodnotu jedna až třináct.



**Jasnější:** Stiskněte klávesu  na více než 2 s; jas bude krokově stoupat.

**Tmavší:** Stiskněte  klávesu na více než 2 s; jas bude krokově klesat.





## 7.4 Režimy zobrazení

Přístroj podporuje čtyři různé režimy zobrazení. Liší se ve způsobu zobrazení naměřených dat a v tom, která data jsou zobrazena.

► Volba režimu zobrazení je popsána v sekci [Konfigurace](#).


### FULL režim

Všechny obrazy měření všech zobrazitelných údajů jsou uspořádány do matrice. Volba se provádí pomocí šipek:

	Jeden obraz doleva. Je-li první: zobrazí se obraz nejvíc vpravo.
	Zobrazí se obraz nejvíce vlevo na dalším řádku. Je-li poslední: první řádek.
	Zobrazí se obraz nejvíce vlevo na předchozím řádku. Je-li první: poslední řádek.
	Jeden obraz doprava. Je-li poslední: zobrazí se obraz nejvíce vlevo.

Čtvrtý řádek každého obrazu je určen pro programovatelnou hodnotu měření (METER), která se nemění ani po zvolení dalšího obrazu měření.

► Kompletní schéma zobrazení je uvedeno v [Příloze B](#)





U12 U23 U31 METER	U12_MAX U23_MAX U31_MAX METER	U12_MIN U23_MIN U31_MIN METER	DEV_UMAX DEV_UMAX_MAX METER	
UR1 UR2 U0 METER	UNB_UR2_UR1 UNB_UR2_UR1_MAX METER			
I1 I2 I3 METER	I1_MAX I2_MAX I3_MAX METER	IB1 IB2 IB3 METER	IB1_MAX IB2_MAX IB3_MAX METER	DEV_IMAX DEV_IMAX_MAX METER
IR1 IR2 I0 METER	UNB_IR2_IR1 UNB_IR2_IR1_MAX METER			
P P_MAX METER				
Q Q_MAX METER				
S S_MAX METER				
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C METER	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C METER	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C METER	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C METER	
F_MAX F F_MIN METER				
P Q S METER	U_MEAN I_MEAN P METER	PF P Q METER	P S F METER	
D D_MAX METER	QG QG_MAX METER			
dd.mm hh.mm ss METER	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3 METER	OPR_CNTR METER		
THD_U12 THD_U12_MAX METER	THD_U23 THD_U23_MAX METER	THD_U31 THD_U31_MAX METER		
TDD_I1 TDD_I1_MAX METER	TDD_I2 TDD_I2_MAX METER	TDD_I3 TDD_I3_MAX METER		

*Příklad pro 3vodičový systém, nesymetrická zátěž (harmonické a střední hodnoty napětí nejsou zobrazeny)*


## REDUCED režim

Tento režim zobrazení je zredukovanou verzí FULL režimu. Některé obrazy nebo celé řádky (například šedou barvou označené údaje v níže uvedeném příkladu) mohou být skryté. Zobrazení je tak možné snadno přizpůsobit podle požadavků na informace.

Volba obrazů měření se provádí pomocí šipek:

	Jeden obraz doleva. Je-li první: zobrazí se obraz nejvíc vpravo.
	Zobrazí se obraz nejvíce vlevo na dalším řádku. Je-li poslední: první řádek.
	Zobrazí se obraz nejvíce vlevo na předchozím řádku. Je-li první: poslední řádek.
	Jeden obraz doprava. Je-li poslední: zobrazí se obraz nejvíce vlevo.

Čtvrtý řádek každého obrazu je určen pro programovatelnou hodnotu měření (METER), která se nemění ani po zvolení dalšího obrazu měření.



U12 U23 U31 METER	U12_MAX U23_MAX U31_MAX METER	U12_MIN U23_MIUN U31_MIN METER	DEV_UMAX DEV_UMAX_MAX METER	
UR1 UR2 U0 METER	UNB_UR2_UR1 UNB_UR2_UR1_MAX METER			
I1 I2 I3 METER	I1_MAX I2_MAX I3_MAX METER	IB1 IB2 IB3 METER	IB1_MAX IB2_MAX IB3_MAX METER	DEV_IMAX DEV_IMAX_MAX METER
IR1 IR2 I0 METER	UNB_IR2_IR1 UNB_IR2_IR1_MAX METER			
P P_MAX METER				
Q Q_MAX METER				
S S_MAX METER				
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C METER	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C METER	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C METER	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C METER	
F_MAX F F_MIN METER				
P Q S METER	U_MEAN I_MEAN P METER	PF P Q METER	P S F METER	
D D_MAX METER	QG QG_MAX METER			
dd.mm hh.mm ss METER	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3 METER	OPR_CNTR METER		
THD_U12 THD_U12_MAX METER	THD_U23 THD_U23_MAX METER	THD_U31 THD_U31_MAX METER		
TDD_I1 TDD_I1_MAX METER	TDD_I2 TDD_I2_MAX METER	TDD_I3 TDD_I3_MAX METER		

*Příklad pro 3vodičový systém, nesymetrická zátěž (harmonické a střední hodnoty napětí nejsou zobrazeny)*



## USER režim

Tento režim zobrazení umožňuje volné sestavení až 20 obrazů měření. Také je možné, aby čtvrtý řádek každého obrazu byl jiný. Může být přiřazena jakákoliv hodnota měření nebo jiná veličina (Ux, Ix, Px, Qx, Sx). Obrazy jsou uspořádány jeden vůči druhému a lze je zvolit pomocí šipek:

	Zobrazí se obraz následujícího řádku. Je-li poslední: první řádek
	Zobrazí se obraz předchozího řádku. Je-li první: poslední řádek

Uživatelský režim USER umožňuje definovat jeden z 20 obrazů měření, aby byl předdefinovaným obrazem, který se zobrazí vždy po programovatelném čase bez činnosti uživatele. Toto přepnutí zpět nastane, i když byla v mezičase provedena změna na režim FULL nebo REDUCED. Tímto lze vždy předem definovat stejné zobrazení na přístroji.

U1N
I1
PF1
$\Sigma P1_{incoming}$
U2N
I2
PF2
$\Sigma P2_{incoming}$
U3N
I3
PF3
$\Sigma P3_{incoming}$
P1
P2
P3
P
Q1
Q2
Q3
Q
THD_U1
THD_U2
THD_U3
$\Sigma Q_{incoming}$
dd.mm
hh.mm
ss
$\Sigma P_{incoming}$



*Příklad se 7 volně sestavenými obrazy měření.*

## LOOP režim

V režimu LOOP jsou jeden po druhém zobrazovány všechny obrazy měření režimu USER s programovatelnou prodlevou zobrazení. Je-li provedena změna režimu LOOP a je-li preferenční displej aktivní (USER režim), je displej deaktivován. Při ukončení LOOP režimu je preferenční displej opět aktivován.




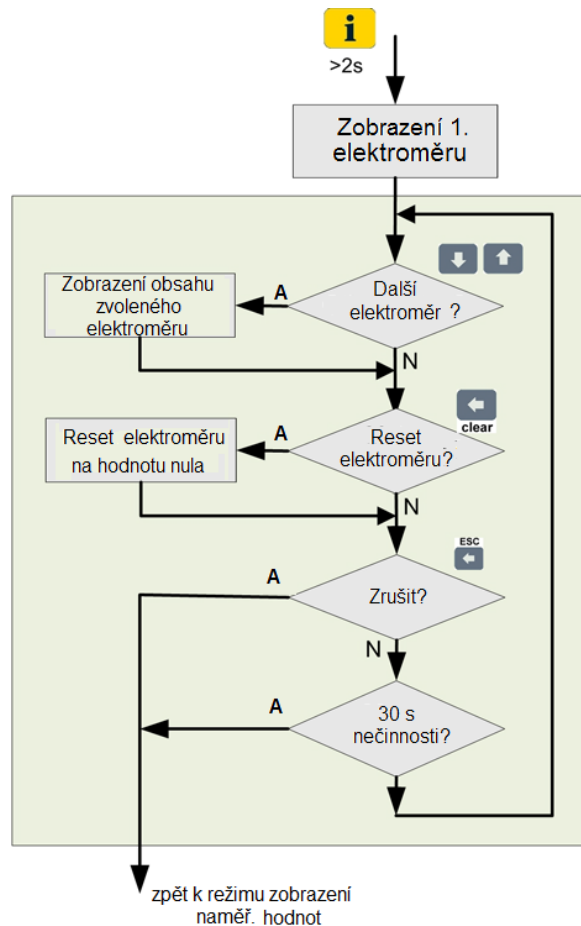
Režimy USER a LOOP mohou být aktivovány pouze, pokud byl definován alespoň jeden obraz měření!

## 7.5 Čtení stavu elektroměrů



Čtení stavu elektroměrů lze provést kdykoliv, bez ohledu na právě zvolený režim zobrazení. Jsou-li zobrazeny stavy elektroměrů, je možné je [resetovat na hodnotu nula](#), jsou-li udělena nezbytná práva během konfigurace přístroje.

**Zahájení čtení:** Stiskněte klávesu **i** na déle než 2 s

**Ukončení čtení:** Stiskněte klávesu 



► První zobrazený elektroměr bude vždy ukazovat činnou energii s vysokým tarifem

► Pomocí šipek  a  lze číst i další hodnoty v [seznamu elektroměrů](#)



Nedojde-li po dobu 30 s ke stisknutí žádné klávesy, je čtení automaticky ukončeno!

## 7.6 Ovládání alarmu

Ovládání alarmu je stanoveno během konfigurace přístroje. Detailní popis konceptu alarmu:

### ► [Monitoring a alarm](#)

#### 7.6.1 Zobrazení stavu alarmu na displeji

Žlutě svítící LED diody jsou určeny pro stav alarmu a zobrazení stavu alarmu. Zobrazené stavy jsou výsledkem analýzy informací o stavu, která je definována uživatelem v logickém modulu. Typ signalizace odpovídá provozu v řídicích místnostech.

LED	Význam
OFF	Alarm není aktivní
ON	Alarm je aktivní a potvrzený
Rychle BLIKÁ <sup>1)</sup>	Alarm je aktivní, ale dosud nebyl potvrzen
Pomalu BLIKÁ <sup>1)</sup>	Alarm byl dočasně aktivní a ještě není potvrzen

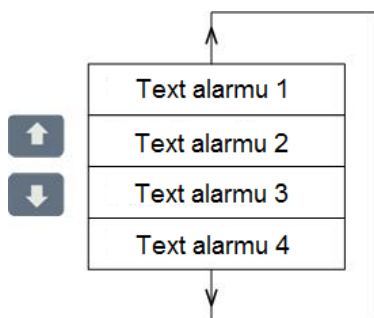
<sup>1)</sup> Pokud se v logickém modulu nezvolí **“acknowledgement of alarm LEDs required”**, odpadá blikání.



Zobrazení stavu pomocí LED diod funguje pouze, pokud byly konfigurovány příslušné logické funkce.

#### 7.6.2 Zobrazení textů alarmu

Zobrazené texty alarmu jsou výsledkem analýzy informací o stavu, která je definována uživatelem v logickém modulu. Počet vstupů v seznamu textů alarmu závisí na tom, kolik logických funkcí je užíváno. Nemí-li používána žádná funkce, je při přepnutí do režimu zobrazení alarmu zobrazena příslušná chybová zpráva a potom je režim okamžitě ukončen. Jsou-li definovány logické funkce, může seznam alarmů obsahovat až čtyři vstupy.



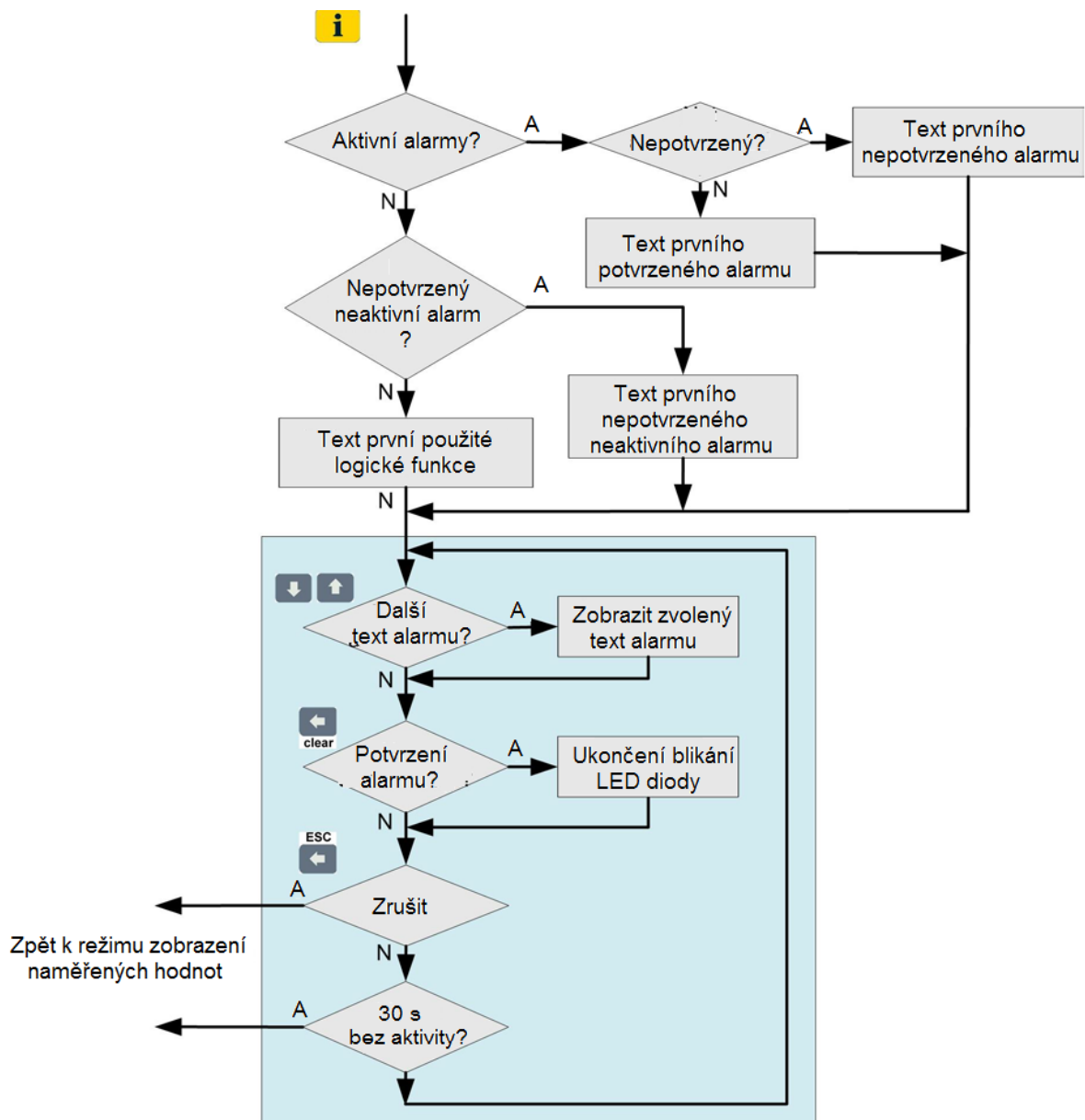
Ke každému alarmu je přiřazen stavový text pro aktivní a neaktivní stav. Tabulka aktuálního textu stavu alarmu obsahuje v závislosti na aktuálním stavu buď text pro aktivní, nebo neaktivní alarm. Lze je vyhledat nebo zobrazit v řádce 4. První text alarmu, který se zobrazí po spuštění zobrazení textu alarmu, má nejvyšší prioritu (viz diagram na další straně).

► **Spustíte zobrazení textu alarmu:** Krátce stiskněte klávesu ;

► **Ukončete zobrazení textu alarmu:** Stiskněte klávesu ;



Nedojde-li po dobu 30 s ke stisknutí žádné klávesy, je čtení automaticky ukončeno!




### 7.6.3 Potvrzení alarmu na displeji



Pokud se v logickém modulu nezvolí **“acknowledgement of alarm LEDs required”**, není třeba potvrzení.

Potvrzení alarmu lze provést pomocí kláves přístroje. Je třeba, aby byl alarm zobrazen, aby bylo možné jej potvrdit.

POTVRZENÍ: Stiskněte klávesu  (déle než 2 s);

LED dioda před potvrzením	LED dioda po potvrzení
#C: rychle BLIKÁ	#B: ON
#D: pomalu BLIKÁ	#A: OFF




Je-li displej konfigurován pro reset alarmu, potvrzením zároveň ukončíte krok případně následující po alarmu (například přepnutí relé).

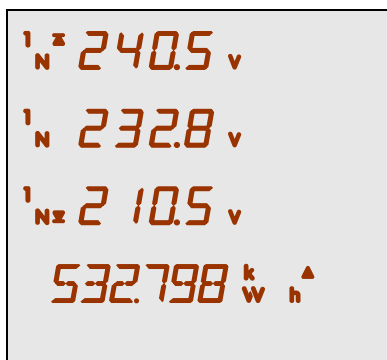
## 7.7 Reset naměřených hodnot

Přístroj APLUS poskytuje minimální a maximální hodnoty různých měřených veličin, měřiče energií a počítadla hodin provozu. Všechny z nich lze během provozu resetovat.

### Základní princip

RESET: Během zobrazení veličiny, u které chcete provést reset, stiskněte klávesu  (déle než 2 s).

### Příklad: Reset $U1N_{min}$ a $U1N_{max}$









>> Absolutní maximální hodnota  $U1N$  od posledního resetu




>> Aktuální hodnota  $U1N$

>> Absolutní minimální hodnota  $U1N$  od posledního resetu

>> Zobrazení stavu elektroměru

0:		Výchozí pozice, jak je uvedeno výše
1:		Hodnota 240.5 V začne blikat, bliká i řádek 4 <b>CLEAR?</b>
2a:		Potvrzení resetu $U1N_{max}$ , pokračujte krokem 3
2b:		Nepotvrzení resetu $U1N_{max}$ , pokračujte krokem 3
2c:		Zrušte proces resetu, pokračujte krokem 4
3:		Hodnota 210.5 V začne blikat, bliká i řádek 4 <b>CLEAR?</b>
3a:		Potvrzení resetu $U1N_{min}$ , pokračujte krokem 4
3b:		Zrušte proces resetu, pokračujte krokem 4
4:		Reset proveden

### Příklad: Reset stavu elektroměru

0:		Zobrazte stav elektroměru a proveďte reset, viz Čtení stavu elektroměru
1:		V řádku 4 bliká příkaz <b>CLEAR?</b>
1a:		Potvrďte reset stavu elektroměru, pokračujte krokem 2
1b:		Potvrďte reset stavu elektroměru, pokračujte krokem 2
2:		Reset proveden

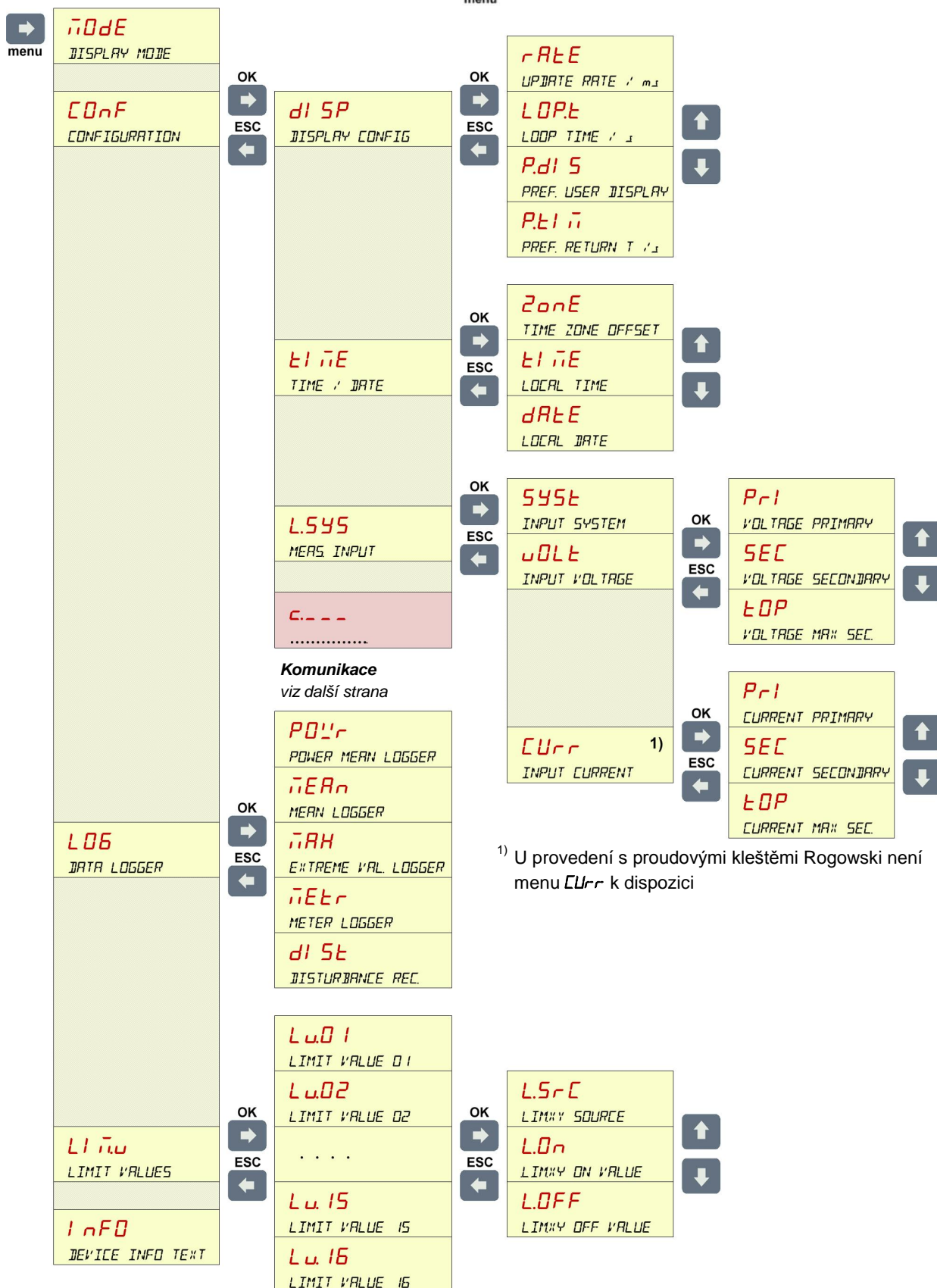


Naměřené hodnoty lze chránit před resetem pomocí bezpečnostního systému, který je součástí zařízení. Více informací naleznete v sekci [Ochrana proti změně dat v zařízení](#).

## 7.8 Konfigurace

Kompletní konfiguraci přístroje APLUS lze provést prostřednictvím softwaru CB-Manager pouze pomocí konfiguračního rozhraní přístroje. Na samotném přístroji lze provést modifikaci pouze níže uvedených parametrů prostřednictvím nabídky konfigurace.

Spuštění nabídky konfigurace: **Stiskněte klávesu**  **(déle než po dobu 2 s)**



Přehled navigační struktury

## Komunikační rozhraní c.\_ \_ \_

Možné nastavení závisí na zvolené verzi přístroje. Jsou možné následující kombinace:

Připojení sběrnice	Menu 1	Menu 2
RS-485 (Modbus/RTU-protokol)	c.485	
Ethernet (Modbus/TCP protokol)	c.Eth	
RS-485 (Modbus/RTU-protokol) + Profibus DP	c.485	c.Pr-D
RS-485 (Modbus/RTU-protokol) + RS-485 (Modbus/RTU-protokol)	c.485	a.485
Ethernet (Modbus/TCP protokol) + RS-485 (Modbus/RTU-protokol)	c.Eth	a.485

### ► RS-485 rozhraní (Modbus/RTU)

V přístroji mohou být integrovaná maximálně dvě rozhraní RS-485 (X4 a / nebo X8) s Modbus/RTU-protokolem. Rozhraní jsou nezávislá. Jejich nastavení mohou být rozdílná, neboť nejsou použita ve stejné síti Modbus.

c.485  
MODBUS INTERFACE

OK  
→

ESC  
←

Addr  
DEVICE ADDRESS

bAUD  
BAUDRATE

PARI  
PARITY

SbIt  
STOPBITS

RtI n  
ANSWER TIME

↑

↓

Nabídka	Rozsah hodnot	Popis
Addr	1...247	Adresa přístroje musí být rámci sítě Modbus jedinečná.
bAUD	2400,4800,9600,19.2k, 38.4k,57.6k,115.2kBd	Přenosová rychlost rozhraní.
PARI	NONE, ODD, EVEN	Parita
SbIt	1Sb, 2Sb	Počet koncových bitů (stop bits – Sb) na přenášený datový byte.
RtI n	0.1S, 64P, 32P, 16P, 8P, 4P, 2P, 1P S= sekundy P= doba pauzy	Prodleva, než přístroj pošle odpověď na dotaz. Čas je třeba zvolit tak, aby dotazující jednotka <i>master</i> ještě zvládla zachytit odpověď.  Doba pauzy = „doba do přenosu 3.5 znaků“

### ► Ethernet rozhraní (Modbus/TCP)

c.Eth  
ETHERNET

OK  
→

ESC  
←

IP  
IP ADDRESS

SUBn  
SUBNET MASK

GATE  
GATEWAY

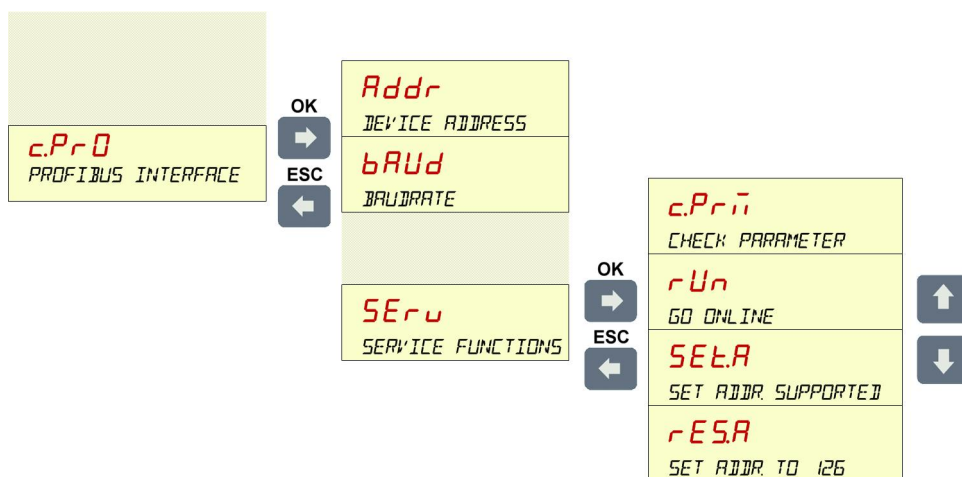
Port  
MODBUS PORT

↑

↓

Nabídka	Rozsah hodnot	Popis
<i>IP</i>	z.B. 192.168.057.011	IP adresa: musí být jedinečná pro každý přístroj!
<i>Subn</i>	z.B. 255.255.255.000	Maska podsítě
<i>Gate</i>	z.B. 192.168.057.001	Adresa brány
<i>Port</i>	1...65535	Port TCP pro komunikaci Modbus/TCP, obvykle jde o port 502.

#### ► Profibus DP



Nabídka	Rozsah hodnot	Popis
<i>Addr</i>	0...125	Adresa přístroje; je třeba, aby byla v rámci sítě Profibus jedinečná.
<i>bAUd</i>	9.6 kBd ... 12 MBd	Přenosová rychlost rozhraní Profibus. Je zobrazena aktuální nastavená hodnota (automatická detekce).
<i>c.Prü</i>	On / OFF	Check_User_Prm: Parametry řídicího systému budou použity (On) nebo odmítnuty (OFF). Výchozí nastavení: On.
<i>rUn</i>	On / OFF	Go_Online: Přístroj lze připojit k řídicímu systému (On) nebo je odpojeno od systému Profibus (OFF). Výchozí nastavení: On.
<i>SEt.A</i>	On / OFF	Set_Slave_Addr_Supp: Nastavení adresy přístroje prostřednictvím Profibus master je povoleno (On) nebo zablokováno (OFF). Výchozí nastavení: On.
<i>rES.A</i>	On / OFF	Je-li tato funkce aktivní, je adresa přístroje resetována na hodnotu továrního nastavení (126). V takovém případě již není přístroj schopný komunikovat s řídicím systémem.

#### Další parametry nabídky

Nabídka	Rozsah hodnot	Popis
<i>MODE</i> DISPLAY MODE	FULL, rEdU, USER, LOOP viz <a href="#">Režimy zobrazení</a>	Režim zobrazení přístroje. Režimy USER a LOOP lze aktivovat pouze, pokud byl definován alespoň jeden obraz měření!
<i>rALE</i>	100...5000	Obnovovací kmitočet zobrazení. Jedná se o časovou prodlevu mezi dvěma aktualizacemi zobrazení.



<b>UPDATE RATE</b> / m.s		
<b>LOOPt</b> LOOP TIME / s	2...10s	Časová prodleva mezi změnami zobrazeného obrazu měření, je-li aktivní režim LOOP.
<b>P.dI S</b> PREF. USER DISPLAY	1...20	Počet preferovaných obrazů režimu USER, které jsou automaticky zobrazeny po uplynutí „P.tiM“ bez činnosti uživatele. Je třeba, aby byl aktivní režim LOOP.
<b>P.tI n</b> PREF. RETURN T / s	10...255	Doba bez činnosti uživatele, dokud není automaticky zobrazen obraz „P.dIS“ režimu USER v režimu LOOP.
<b>SYSt</b> INPUT SYSTEM	viz <a href="#">Vstupy</a>	Připojení přístroje. Změny mohou způsobit, že například mezní hodnoty nebo výstupy již nebudou správně fungovat, protože příslušné veličiny měření již nejsou platné. Případně je třeba změnit i existující připojení.

<b>PrI</b> VOLTAGE PRIMARY CURRENT PRIMARY	< 1000 MV < 200.0 kA	Hodnota primárního napětí(proudu) na vstupu převodních transformátorů napětí(proudu). Je-li měření provedeno přímo, musí být tato hodnota stejná jako „SEC“.
<b>SEC</b> VOLTAGE SECONDARY CURRENT SECONDARY	50...832V <sub>LL</sub> / 28,9...480.3I <sub>N</sub> 1...7.5 A	Hodnota sekundárního napětí (proudu) na výstupech převodních transformátorů napětí (proudu) zapojeného v předcházející části obvodu.
<b>tOP</b> VOLTAGE MAX SEC. CURRENT MAX SEC.	SEC ≤ tOP ≤ (max. U) nebo SEC ≤ tOP ≤ (max. I)	Maximální hodnota, která je měřitelná na sekundárních stranách převodních transformátorů napětí (proudu). Maximální hodnota viz „SEC“.
<b>LSrC</b> LIMITY SOURCE.		Naměřená veličina přiřazená mezní hodnotě. Nelze upravovat. XY=01...16.
<b>L.On</b> LIMITY ON VALUE.	Závisí na jednotce	Mez pro stav ON mezní hodnoty XY; XY=01...16. Viz <a href="#">Mezní hodnoty</a> .
<b>L.OFF</b> LIMITY OFF VALUE.	Závisí na jednotce	Mez pro stav OFF mezní hodnoty XY; XY=01...16. Viz <a href="#">Mezní hodnoty</a> .
<b>I nFO</b> DEVICE INFO TEXT		Zobrazení konfigurovaného krátkého textu popisu zařízení (TAG). Lze upravit pouze prostřednictvím softwaru CB-Manager.
<b>POWr</b> POWER MEAN LOGGER.	On / OFF	Spuštění (On) nebo ukončení (OFF) nahrávání záznamníku středních hodnot výkonu.
<b>nERn</b> MEAN LOGGER.	On / OFF	Spuštění (On) nebo ukončení (OFF) nahrávání záznamníku středních hodnot.
<b>nAH</b> EXTREME VAL. LOGGER	On / OFF	Spuštění (On) nebo ukončení (OFF) nahrávání záznamníku extrémních hodnot.
<b>nEt r</b> METER LOGGER.	On / OFF	Spuštění (On) nebo ukončení (OFF) nahrávání záznamníku naměřených hodnot.
<b>dI St</b> DISTURBANCE REC.	On / OFF	Spuštění (On) nebo ukončení (OFF) nahrávání záznamníku poruch (anomálií).

## Nastavení času a data

Všechny informace uložené v zařízení jsou uvedeny s časem UTC<sup>1)</sup> (Universal Time Coordinated, koordinovaný světový čas). Informace o čase/datu zobrazené na displeji lze pro lepší srozumitelnost převést na místní čas definováním rozdílu časového pásma. Tento rozdíl je započítán k vnitřnímu času UTC před zobrazením informace o čase. Pamatujte, že tento rozdíl se může lišit, je-li používán místní letní čas (viz níže).

**Poznámka:** Je-li čas nastaven prostřednictvím softwaru CB-Manager, rozdíl mezi místním časem a UTC je raději určován dle nastavení místního času v PC, než dle rozdílu časového pásma konfigurovaného na displeji. Může tak dojít k nesrovnalostem.

Nabídka: <i>LI TE</i>	Rozsah hodnot	Popis
<i>20nE</i> TIME ZONE OFFSET	-840...840 [min]	Rozdíl místního času vůči času UTC <sup>1)</sup> , který je v zařízení používán jako referenční čas.
<i>LI TE</i> TIME		Nastavení hodin, minut a sekund vestavěných hodin s reálným časem.
<i>DATE</i> DATE		Nastavení dne, měsíce a roku vestavěných hodin s reálným časem.

### <sup>1)</sup> UTC (Universal Time Coordinated – koordinovaný světový čas)


UTC je někdy nazýván také světovým časem. Odpovídá Greenwich Mean Time (GMT – greenwichský střední čas). Časová pásma jsou dnes udávána s odchylkou vzhledem k UTC. Čas UTC nepoužívá změny času, které mohou nastat kvůli změně na letní čas.


**Příklad:** Ve Švýcarsku je platný čas CET (Central European Time – středoevropský čas, SEČ), který je určen jako UTC +1[h]. Půl roku je však užíván SELČ (středoevropský letní čas), který je určen jako UTC +2[h].


### 7.8.1 Výběr parametru, který má být editován

Chcete-li provést úpravu hodnoty, je třeba pomocí šipek projít nabídku, dokud se nezobrazí příslušný parametr. V případě parametru na řádku 4 se zobrazí detailní popis.

*MODE*  
*CONF*  
*LI TE*  
*CONFIGURATION*

>>  Předchozí nabídka. Je-li prázdná: konec seznamu.

>> **Aktuální volitelná podnabídka. Zvolte pomocí tlačítka** 

>>  Následující nabídka. Je-li prázdná: konec seznamu.

>> **Popis podnabídky řádku 2 (telex)**

V závislosti na parametru lze ze seznamu vybrat diskrétní hodnoty nebo lze upravit příslušnou numerickou hodnotu.

### 7.8.2 Diskrétní volba

Konfigurace parametrů, během které lze potvrdit pouze omezený počet hodnot, se provádí výběrem hodnoty ze seznamu. V níže uvedeném příkladu jsou normálně dostupné diskrétní hodnoty FULL, REDU, USER a LOOP pro úpravu režimu zobrazení.

**Příklad: Změna MODE (REŽIMU ZOBRAZENÍ DISPLAY MODE) z *rEdU* na *USEr***

FULL

:

rEdU

USEr

REDUCED MODE

>> Předchozí prvek. Je-li prázdný: konec seznamu voleb.

>> **Aktuální volba. Změna prostřednictvím**

>> Následující prvek. Je-li prázdný: konec seznamu voleb.

>> **Popis volby v řádce 2 (telex)**

	Nápis <i>rEdU</i> začne blikat
	Zobrazí se volba <i>USEr</i> a bliká jako aktuální volba
	Volba <i>USEr</i> potvrzena jako nový režim zobrazení, nápis neblíká



- ▶ Nebyla-li stisknuta žádná klávesa, **režim modifikace** je po 15 s automaticky ukončen a znovu se zobrazí předchozí nabídka!
- ▶ Nebyla-li stisknuta žádná klávesa, **režim konfigurace** je po 30 s automaticky ukončen a znovu se zobrazí naměřená hodnota!

### 7.8.3 Nastavení hodnoty

Pro veličiny, pro které lze přijmout více hodnot, lze digit po digitu upravit aktuální hodnotu. Ve většině případů je předdefinovaný možný rozsah hodnot, který omezuje možné vstupní hodnoty.

**Příklad: Úprava mezní hodnoty 1 z 1,205 MW na 123,0 kW**

:

1205 <sup>M</sup>W

LIMIT ON VALUE

>> **Proměnlivá hodnota. Modifikaci spustíte klávesou**

>> **Popis hodnoty v řádce 2 (telex).**

	První digit (1) začne blikat
	Druhý digit (2) začne blikat
	Třetí digit (0) začne blikat. Zvýšíte na hodnotu 3 pomocí klávesy
	Čtvrtý digit (5) začne blikat. Snížíte na hodnotu 0 pomocí klávesy
	M začne blikat. Pomocí  snižte na hodnotu <b>k</b> s jedním místem za desetinnou čárkou.
	Hodnota 123.0 kW přijata jako nová mezní hodnota, která je zobrazena a neblíká



- ▶ Nebyla-li stisknuta žádná klávesa, **režim modifikace** je po 15 s automaticky ukončen a znovu se zobrazí předchozí nabídka!
- ▶ Nebyla-li stisknuta žádná klávesa, **režim konfigurace** je po 30 s automaticky ukončen a znovu se zobrazí naměřená hodnota!

## 7.9 Záznamník dat

Záznamník dat umožňuje pravidelné získávání naměřených údajů, například zaznamenávání profilů zátěže, kolísání naměřených hodnot nebo čtení obsahu měřicího přístroje, ale i záznamy spuštěných alarmů nebo poruchových stavů. Údaje jsou ukládány na SD kartu, což umožňuje téměř neomezené množství záznamů a snadnou výměnu.

Jsou podporovány následující typy záznamů:

Záznamník dat	Spuštěn (čím)...	Záznam	Lze provést reset
Střední hodnoty výkonu	Interval t1	ON / OFF	ANO
Veličiny konfigurovatelných středních hodnot	Interval t2	ON / OFF	ANO
Extrémní hodnoty	Interval t3	ON / OFF	ANO
Čtení obsahu měřicího přístroje	Dle kalendáře	ON / OFF	ANO
Záznam rušení	Událost	ON / OFF	ANO
Seznam alarmů / událostí	Událost	vždy aktivní	NE
Seznam operátora	Událost	vždy aktivní	NE

### 7.9.1 Aktivace nahrávání záznamníku dat

Konfigurováním různých záznamníků dat se jejich statut nezmění. Byl-li aktivní, zůstává aktivní, byl-li neaktivní, zůstane neaktivní. Aktivaci / deaktivaci konkrétního záznamníku dat lze provést pomocí softwaru PC nebo prostřednictvím [místní programovací nabídky](#). Provést reset obsahu jednotlivých záznamníků lze provést pouze pomocí softwaru PC, respektive pomocí odpovídajících příkazů v konfiguračním rozhraní.

Seznamy jsou výjimkou, protože jsou vždy aktivní, aby se zabránilo manipulacím. Jsou v nich nepřetržitě záznamy a nelze je resetovat.

### 7.9.2 SD karta

Zařízení je dodáváno s 2GB SD kartou, která umožňuje dlouhodobé zaznamenávání. Zařízení může být používáno se všemi dostupnými SD kartami.



Červená LED dioda v blízkosti slotu na SD kartu signalizuje, že je záznamník dat aktivní. Během zápisu na kartu LED dioda na krátký okamžik zhasne.

Při výměně SD karty je třeba stisknout klávesu. Jakmile LED dioda zhasne, SD kartu lze vyjmout a vložit novou. Údaje nelze ukládat přímo do zařízení. Není-li v zařízení vložena karta, žádná data nejsou ukládána.

Hlášení stavu na LED displeji	Význam
<code>NO_CARD</code>	Paměť dat je aktivní ale není vložena SD karta.
<code>CARDLOCK</code>	Vložená SD karta je chráněna proti zápisu.
<code>CARD_FULL</code>	Jedno nebo více míst paměti, které nejsou v nepřetržitém provozu Modbus, mají přiřazené místo plně zaplněné. Další data již nebudou zaznamenána.
<code>CARD_ERR</code>	Vadná SD karta. Další data již nemusí být zaznamenána.

### 7.9.3 Přístup k údajům v záznamníku dat

Pouze u zařízení verze s Ethernetem je možný přístup k údajům v záznamníku dat prostřednictvím rozhraní. V případě všech ostatních verzí je třeba nejprve vyjmout SD kartu a údaje přečíst pomocí interní nebo externí čtečky karet. Analýzu údajů lze provést pomocí dodaného softwaru CB-Analyzer.

### 7.9.4 Analýza údajů záznamníku dat

Analýzu údajů lze provést pomocí dodaného softwaru CB-Analyzer. Tento software lze také zdarma stáhnout z domovské stránky <http://www.camillebauer.com>.



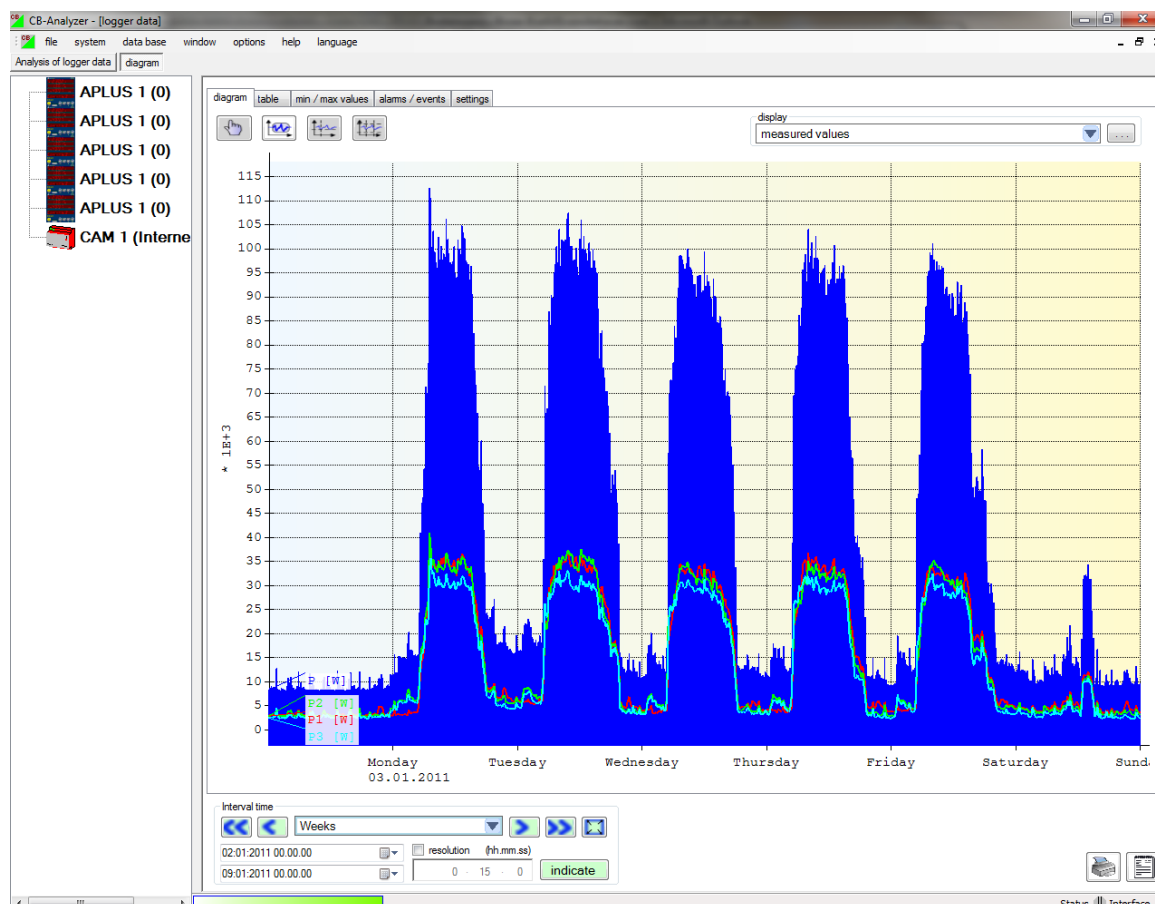
Soubor „Read-me-first“ na Doku-CD obsahuje všechny potřebné informace pro instalaci softwaru CB-Analyzer a nápovědu v případě problémů.

### Funkce softwaru CB-Analyzer

Tento .NET-software umožňuje získávání údajů a analýzu vybraných údajů ze záznamníku dat a seznamů ze zařízení SINEAX CAM a APLUS. Údaje načtené ze zařízení budou uloženy v databázi. Aplikace umožňuje zpracovat data z několika zařízení současně.

- ▶ Získávání údajů ze záznamníku dat a seznamu několika zařízení.
- ▶ Ukládání údajů do databáze (Access, SQLClient).
- ▶ Různé možnosti analýzy získaných údajů (i vzájemně mezi různými zařízeními).
- ▶ Generování protokolů formou seznamu nebo v grafickém formátu.
- ▶ Volitelný časový rozsah při přípravě protokolů.
- ▶ Export údajů do aplikace Excel nebo do souboru Acrobat PDF.

Software CB-Analyzer poskytuje i kompletní nápovědu, která obsahuje detailní popis fungování softwaru. Pod obrázkem je zobrazen příklad grafické analýzy spotřeby výkonu továrny během jednoho týdne.



## 8. Servis, údržba a likvidace

### 8.1 Ochrana integrity údajů

Přístroj *APLUS* podporuje bezpečnostní mechanismy, které slouží k prevenci manipulace nebo nežádoucích úprav údajů v přístroji.

► [Ochrana proti změně údajů přístroje](#)

### 8.2 Kalibrace a nové nastavení

Každý přístroj je před dodáním nastaven a kontrolován. Stav při dodání zákazníkovi je stanoven a uložen v elektronické podobě.

Nejistota měřicích přístrojů se může během provozu měnit. Příslušné normy určují roční poločas degradace dle příslušné třídy přesnosti. Proto doporučujeme provádět kalibraci každý rok nebo každé dva roky, včetně nového nastavení, je-li třeba, aby byla zajištěna přesnost zařízení. To lze provést pouze ve výrobním závodě.

### 8.3 Čištění

Displej a obslužná tlačítka je třeba v pravidelných intervalech čistit. Použijte k tomu prosím suchý nebo lehce zvlhčený hadřík.



#### **Škody způsobené čisticími prostředky**

Čisticí prostředky mohou zapříčinit nejen snížení jasu displeje, ale i poškození přístroje. Nepoužívejte proto prosím žádné čisticí prostředky.

### 8.4 Baterie

Přístroj obsahuje baterii pro napájení vnitřních hodin. Tuto nemůže uživatel vyměnit. Výměnu je možné provést jen ve výrobním závodě.

### 8.5 Likvidace

Přístroj je možné zlikvidovat pouze v souladu s příslušnými zákony a předpisy. Toto se týká hlavně vestavěné baterie.

## 9. Technické údaje

### Vstupy

**Jmenovitý proud:** nastavitelný 1...5 A  
**Maximum:** 7,5 A (sinusový)  
**Spotřeba:**  $\leq I^2 \times 0,01 \Omega$  na fázi  
**Dovolené přetížení:** 10 A stejnosměrný  
**100 A, 10 x 1 s, interval 100 s**

#### Měření proudu pomocí cívek Rogowski

měřicí rozsah : 0...3000A, automatické  
nastavení rozsahu

*Další údaje viz Návod k obsluze cívk  
Rogowski ACF 3000\_4/24*

**Jmenovité napětí:** 57,7...400 V<sub>LN</sub>, 100...693 V<sub>LL</sub>  
**Maximum:** 480 V<sub>LN</sub>, 832 V<sub>LL</sub> (sinusový)  
**Spotřeba:**  $\leq U^2 / 3 M\Omega$  na fázi  
**Impedance:** 3 M $\Omega$  na fázi  
**Dovolené přetížení:** 480 V<sub>LN</sub>, 832 V<sub>LL</sub> stejnosměrný  
600 V<sub>LN</sub>, 1040 V<sub>LL</sub>, 10 x 10 s, interval 10 s  
800 V<sub>LN</sub>, 1386 V<sub>LL</sub>, 10 x 1 s, interval 10 s

**Systémy:** jednofázový  
oddělená fáze (2vodičový systém)  
3vodičový systém, symetrická zátěž  
3vodičový, nesymetrická zátěž  
3vodičový, nesymetrická zátěž, zapojení Aron  
4vodičový, symetrická zátěž  
4vodičový, nesymetrická zátěž  
4vodičový, nesymetrická zátěž, Open-Y

**Jmenovitý kmitočet:** 45... 50 / 60 ...65 Hz  
**Měření TRMS:** až 63. harmonické

### Nejistota měření



#### Provedení s proudovými vstupy Rogowski

Doplňková chyba cívek Rogowski ACF 3000\_4/24 není v následujících hodnotách brána v úvahu: viz  
Návod k obsluze cívk Rogowski ACF 3000\_4/24.

**Referenční podmínky:** okolní teplota 15...30 °C  
(dle normy IEC/EN 60688), sinusové vstupní signály (form factor 1.1107)  
Měření 8 cyklů, žádný fixní kmitočet vzorkování, PF=1, kmitočet 50...60 Hz

**Napětí, proud:**  $\pm (0,08 \% MV + 0,02 \% MR)$  <sup>1) 2)</sup>  
**Výkon:**  $\pm (0,16 \% MV + 0,04 \% MR)$  <sup>3) 2)</sup>  
**Účinník:**  $\pm 0,1^\circ$  <sup>4)</sup>  
**Kmitočet:**  $\pm 0,01$  Hz  
**Nevyváženost U, I:**  $\pm 0,5 \%$   
**Harmonické:**  $\pm 0,5 \%$   
**THD napětí:**  $\pm 0,5 \%$   
**TDD proud:**  $\pm 0,5 \%$   
**Činná energie:** Třída 0.5S, EN 62053-22  
**Jalová energie:** Třída 2, EN 62053-23

#### Měření s fixním kmitočtem:

**Obecně**  $\pm$  základní nejistota x (F<sub>konfig</sub> - F<sub>ist</sub>) [Hz] x 10  
**Nevyváženost U**  $\pm 1,5 \%$  až  $\pm 0,5$  Hz  
**Harmonické**  $\pm 1,5 \%$  až  $\pm 0,5$  Hz  
**THD, TDD**  $\pm 2,0 \%$  až  $\pm 0,5$  Hz

<sup>1)</sup> MV: Measured value (měřená hodnota), MR: measurement range (maximum) (maximální hodnota příslušného měřicího rozsahu)

<sup>2)</sup> Rozšířená nejistota 0,1 % MV, nejsou-li připojeny neutrální vodiče (3vodičové připojení)

<sup>3)</sup> MR: maximální napětí x maximální proud

<sup>4)</sup> Rozšířená nejistota 0,1°, nejsou-li připojeny neutrální vodiče (3vodičové připojení)



### Potlačení nuly, omezení rozsahu

Měření specifických veličin se vztahuje k předchozí podmínce, která musí být splněna, aby mohla být určena odpovídající hodnota a poslána prostřednictvím rozhraní nebo zobrazena. Není-li tato podmínka splněna, užívá se pro měření výchozí hodnota.

Veličina	Podmínka	Výchozí hodnota
Napětí	$U_x < 1\% U_{x_{max}}$	0.00
Proud	$I_x < 0,1\% I_{x_{max}}$	0.00
PF	$S_x < 1\% S_{x_{max}}$	1.00
QF, LF, $\tan\phi$	$S_x < 1\% S_{x_{max}}$	0.00
Kmitočet	příliš nízký napěťový a proudový vstup <sup>1)</sup>	44.90
Napěťová nevyváženost	$U_x < 5\% U_{x_{max}}$	0.00
Proudová nevyváženost	střední hodnota fázového proudu $< 5\% I_{x_{max}}$	0.00
Fázový úhel	alespoň jedno napětí $U_x < 5\% U_{x_{max}}$	120°
Harmonické U, THD-U	základní $< 5\% U_{x_{max}}$	0.00

<sup>1)</sup> specifická úroveň závisí na konfiguraci zařízení

### Zdroj napětí

Jmenovité napětí:

prostřednictvím zásuvné svorky  
100...230 V AC  $\pm 15\%$ , 50...400 Hz  
24...230 V DC  $\pm 15\%$

Spotřeba:

$\leq 7...10$  VA, v závislosti na použitém hardware zařízení

## Rozhraní I/O

### Dostupné vstupy a výstupy

<b>Základní jednotka</b>	- 1 relé výstup, přepínací kontakt - 1 digitální výstup (pevný) - 1 digitální vstup (pevný)
<b>rozšíření I/O 1</b>	- 2 relé výstupy, přepínací kontakt - 4 bipolární analogové výstupy - 2 digitální vstupy/výstupy, každý lze konfigurovat jako vstup, nebo jako výstup
<b>rozšíření I/O 2</b>	- 2 relé výstupy, přepínací kontakt - 6 digitální vstupy/výstupy, každý lze konfigurovat jako vstup, nebo jako výstup

#### Analogové výstupy

	prostřednictvím galvanicky izolovaných zásuvných svorek
Linearizace:	lineární, kvadratická, smyčková
Rozsah:	$\pm 20$ mA (max. 24 mA), bipolární
Nejistota:	$\pm 0,2$ % z 20 mA
Zátěž:	$\leq 500 \Omega$ (max. 10 V / 20 mA)
Vliv zatížení:	$\leq 0,2$ %
Zbytkové vlnění:	$\leq 0,4$ %
Doba ustálení:	60...100ms (průměrovací intervalu 2 cyklů)

#### Relé

	prostřednictvím zásuvných svorek
Kontakt:	přepínací kontakt, bistabilní
Dovolené zatížení:	250 V AC, 2 A, 500 VA; 30 V DC, 2 A, 60 W

#### **Digitální vstupy/výstupy** prostřednictvím zásuvných svorek

Digitální vstupy (dle normy EN 61 131-2 DC 24 V, typ 3):

Jmenovité napětí	12 / 24 V DC (max. 30 V)
Logická NULA	- 3 až + 5 V
Logická JEDNIČKA	8 až 30 V

Digitální výstupy (částečně dle normy EN 61 131-2):

Jmenovité napětí	12 / 24 V DC (max. 30 V)
Jmenovitý proud	50 mA (max. 60 mA)
Dovolené zatížení	400 $\Omega$ ...1 M $\Omega$

## Rozhraní

### Modbus/RTU X4 / X8

	prostřednictvím zásuvných svorek
Protokol:	Modbus RTU
Zařízení:	RS-485, max. 1200 m (4000 stop)
Přenosová rychlost (Baud):	2'400, 4'800, 9'600, 19'200, 38'400, 57'600, 115'200 Baud
Počet prvků:	≤ 32

### Profibus X8

	prostřednictvím 9pinové zásuvky D-sub
Protokol:	Profibus DP
Zařízení:	RS-485, 100...1200 m (v závislosti na přenosové rychlosti a typu použitého kabelu)
Přenosová rychlost (Baud):	Automatické rozlišení přenosové rychlosti (9,6 kBit/s ... 12 MBit/s)
Adresa:	0...125 (výchozí: 126)

### Ethernet X4

	prostřednictvím konektoru RJ45
Protokol:	Modbus/TCP, NTP
Zařízení:	Ethernet 100BaseTX
Režim:	10/100 MBit/s, full/half duplex, auto-negotiation (automatické nastavení Ethernet komunikace)

### Vnitřní hodiny (RTC)

Nejistota:	± 2 minuty / měsíc (při 15 až 30 °C)
Synchronizace:	prostřednictvím synchronizačního pulzu
Garantovaná funkčnost	> 10 let

### Okolní podmínky, obecné informace

Provozní teplota:	-10°C až <u>15 až 30</u> až +55 °C
Skladovací teplota:	-25°C až +70 °C
Vliv na teplotu:	0,5 x nejistota měření na 10 K
Dlouhodobý skluz:	0,2 x nejistota měření na rok
Jiné:	Skupina užití II (EN 60 688)
Relativní vlhkost:	< 95 %, bez kondenzace
Nadmořská výška:	max. 2000 m
Zařízení je určeno pro vnitřní použití!	

### Mechanické vlastnosti

Orientace:	Žádná (pracovní poloha libovolná)
Materiál krytu:	Polykarbonát (Makrolon)
Třída hořlavosti:	V-0 dle UL94, bez odkapávání při hoření, bez halogenu
Hmotnost:	500 g
Rozměry:	viz <a href="#">Nákres</a>

### Odolnost proti vibracím (dle normy DIN EN 60 068-2-6)

Zrychlení:	± 5 g
Rozsah kmitočtu:	10...150...10 Hz, rychlost rozmítaného kmitočtu: 1 oktáva/minuta
Počet cyklů:	10x v každé ze 3 os

## Bezpečnost

Proudové vstupy jsou vzájemně galvanicky izolované

Třída ochrany:	II (ochranná izolace, napěťové vstupy s ochrannou impedancí)
Stupeň znečištění:	2
Ochrana:	IP64 (přední část), IP40 (kryt), IP20 (svorky)
Kategorie měření:	CAT III, CATII (relé)
Jmenovité napětí:	zdroj 265 V AC
(proti zemi):	Relé: 250 V AC I/O: 30 V DC
Zkušební napětí:	DC, 1 min., dle IEC/EN 61010-1 7504V DC, napájení proti vstupům U, I 5008V DC, napájení proti sběrnici, I/O, relé 6030V DC, vstupy U proti vstupům I 4690V DC, vstupy U po ochranné impedanci proti sběrnici, I/O, relé 7504V DC, vstupy U proti relé 7504V DC, vstupy I proti sběrnici, I/O, relé 6030V DC, vstupy I proti vstupům I 3130V DC, relé proti relé, sběrnici, I/O

## Použité směrnice, normy a nařízení

IEC/EN 61 010-1	Bezpečnostní předpisy pro elektrické měřicí, řídicí, regulační a laboratorní přístroje
IEC/EN 60 688	Převodníky pro převod střídavých veličin na analogové nebo číslicové signály
DIN 40 110	Střídavé elektrické veličiny
IEC/EN 60 068-2-1/ -2/-3/-6/-27:	Zkoušky vlivu prostředí -1 chlad, -2 suché teplo, -3 vlhké teplo, -6 vibrace, -27 rázy
IEC/EN 60 529	Stupně krytí pouzdrům
IEC/EN 61 000-6-2/ 61 000-6-4:	Elektromagnetická kompatibilita (EMC), základní oborová norma pro průmyslové prostředí
IEC/EN 61 131-2	Programovatelné řídicí jednotky, požadavky na provozní prostředky a zkoušky (digitální vstupy/výstupy 12/24V DC)
IEC/EN 61 326	Elektrické provozní prostředky pro řídicí techniku a laboratorní použití - požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu
IEC/EN 62 053-31	Zařízení s impulzním výstupem pro indukční nebo elektronické elektroměry (výstup S0)
UL94	Zkouška vznětlivosti umělých hmot pro součásti v zařízeních a přístrojích
2002/95/EG (RoHS)	Omezení používání určitých nebezpečných látek v elektrických a elektronických přístrojích

### Warning

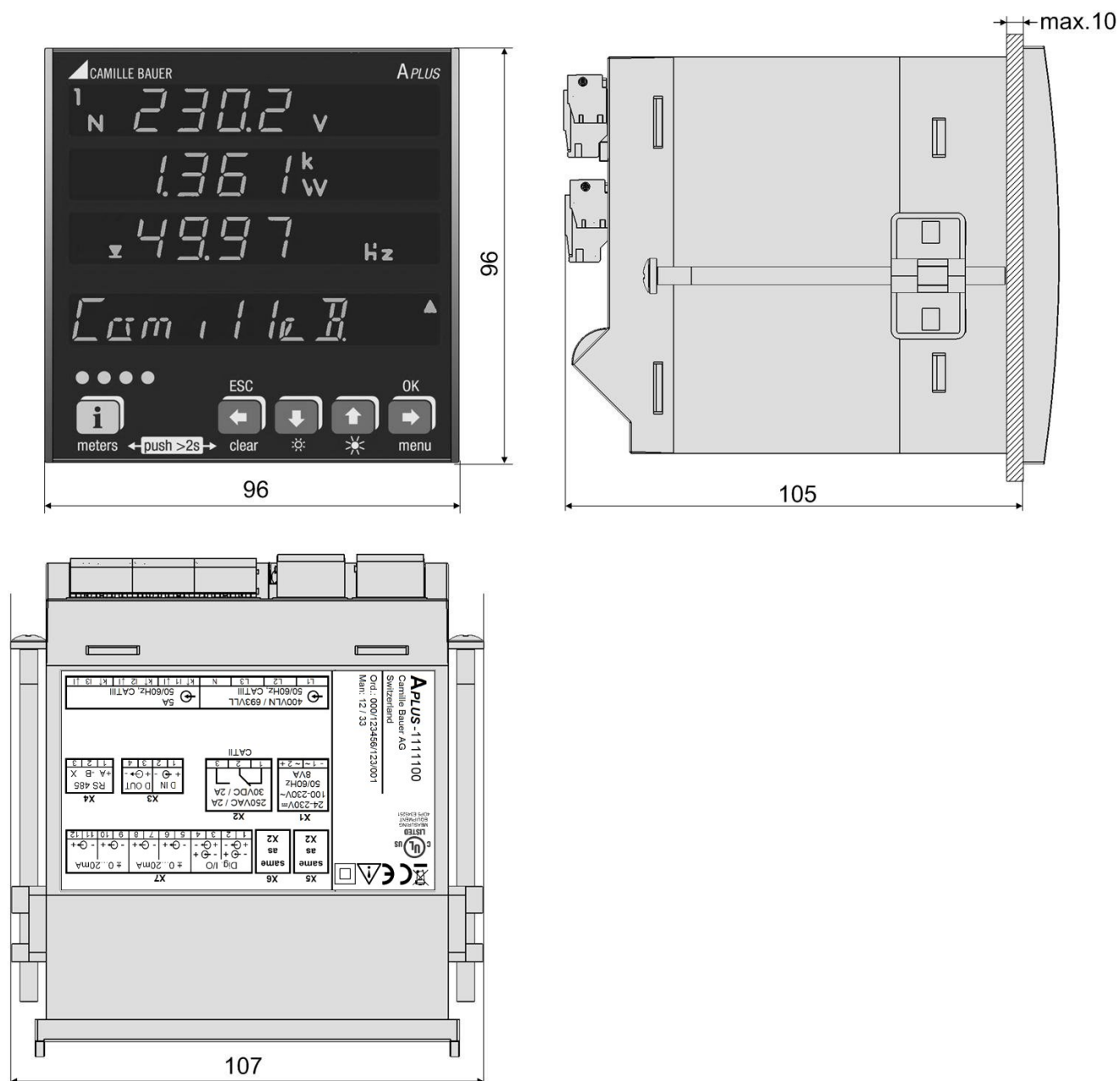
This is a class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

This device complies with part 15 of the FCC:

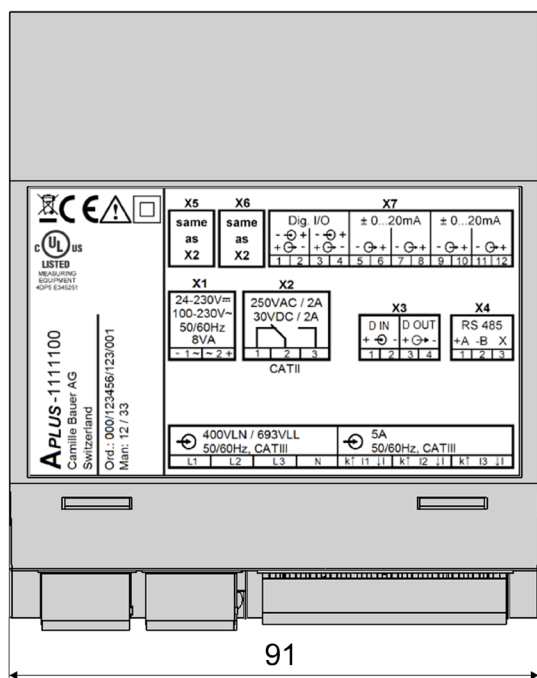
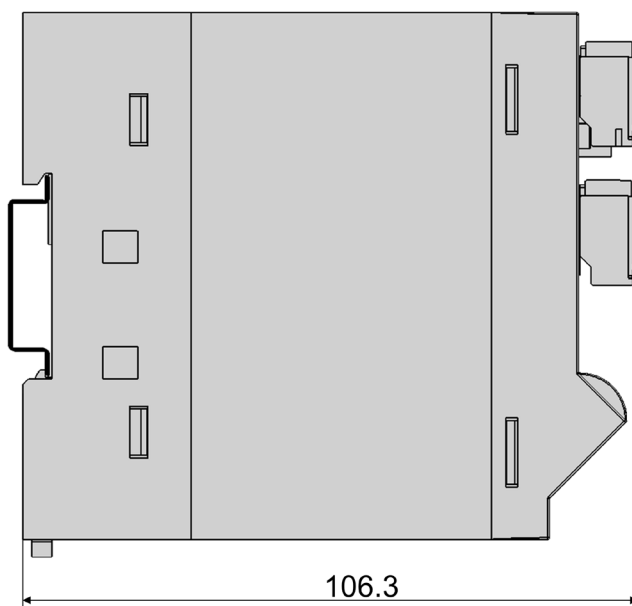
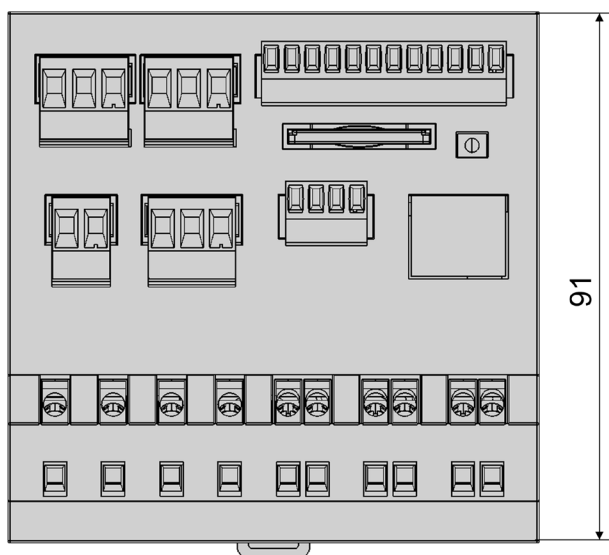
Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-0003.

## 10. Nákres



Přístroj APLUS s displejem



Přístroj APLUS bez displeje

# Příloha

## A Popis měřených veličin

### Použité zkratky

1L	jednofázový systém
2L	oddělená fáze; systém se dvěma fázemi a společným vodičem
3Lb	3vodičový systém se symetrickou zátěží
3Lu	3vodičový systém s nesymetrickou zátěží
3Lu.A	3vodičový systém s nesymetrickou zátěží, zapojením Aron (připojené pouze 2 proudy)
4Lb	4vodičový systém se symetrickou zátěží
4Lu	4vodičový systém s nesymetrickou zátěží
4Lu.O	4vodičový systém s nevyváženou zátěží, Open-Y (připojení sníženého napětí)

### A1 Základní měření

Tyto měřené veličiny jsou určeny konfigurovaným časem měření (2...1024 cyklů, v krocích po 2 cyklech). Zda je měření dostupné, závisí na zvoleném systému.

V závislosti na měřené veličině je určena i maximální a minimální hodnota a je permanentně uložena společně s časovým údajem. Tyto hodnoty mohou být resetovány uživatelem pomocí ovládacích kláves na displeji nebo prostřednictvím konfiguračního rozhraní, viz [Reset naměřených hodnot](#).

Měření	aktuální	max	min	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lb	4Lu.O	4Lu
Napětí U	•	•	•	√	√				√		
Napětí U <sub>1N</sub>	•	•	•		√					√	√
Napětí U <sub>2N</sub>	•	•	•		√					√	√
Napětí U <sub>3N</sub>	•	•	•							√	√
Napětí U <sub>12</sub>	•	•	•			√	√	√		√	√
Napětí U <sub>23</sub>	•	•	•			√	√	√		√	√
Napětí U <sub>31</sub>	•	•	•			√	√	√		√	√
Napětí posuvu nuly U <sub>NE</sub>	•	•									√
Proud I	•	•		√		√			√		
Proud I <sub>1</sub>	•	•			√		√	√		√	√
Proud I <sub>2</sub>	•	•			√		√	√		√	√
Proud I <sub>3</sub>	•	•					√	√		√	√
Bimetalový proud 1...60 min. IB	•	•		√		√			√		
Bimetalový proud 1...60 min. IB1	•	•			√		√	√		√	√
Bimetalový proud 1...60 min. IB2	•	•			√		√	√		√	√
Bimetalový proud 1...60 min. IB3	•	•					√	√		√	√
Proud nulovým vodičem I <sub>N</sub>	•	•								√	√
Činný výkon P	•	•		√	√	√	√	√	√	√	√
Činný výkon P1	•	•			√					√	√
Činný výkon P2	•	•			√					√	√
Činný výkon P3	•	•								√	√
Jalový výkon Q	•	•		√	√	√	√	√	√	√	√
Jalový výkon Q1	•	•			√					√	√
Jalový výkon Q2	•	•			√					√	√
Jalový výkon Q3	•	•								√	√
Zdánlivý výkon S	•	•		√	√	√	√	√	√	√	√
Zdánlivý výkon S1	•	•			√					√	√
Zdánlivý výkon S2	•	•			√					√	√
Zdánlivý výkon S3	•	•								√	√
Kmitočet F	•	•	•	√	√	√	√	√	√	√	√



Měření	aktuál	max	min	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lb	4Lu.O	4Lu
Koeficient činného výkonu PF	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Koeficient činného výkonu PF1	•				✓					✓	✓
Koeficient činného výkonu PF2	•				✓					✓	✓
Koeficient činného výkonu PF3	•									✓	✓
PF odběr induktivní zátěž			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PF odběr kapacitní zátěž			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PF dodávka induktivní zátěž			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PF dodávka kapacitní zátěž			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Koeficient jalového výkonu QF	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Koeficient jalového výkonu QF1	•				✓					✓	✓
Koeficient jalového výkonu QF2	•				✓					✓	✓
Koeficient jalového výkonu QF3	•									✓	✓
Účíník LF	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Účíník LF1	•				✓					✓	✓
Účíník LF2	•				✓					✓	✓
Účíník LF3	•									✓	✓
$U_{\text{mean}}=(U1N+U2N)/2$	•				✓						
$U_{\text{mean}}=(U1N+U2N+U3N)/3$	•									✓	✓
$U_{\text{mean}}=(U12+U23+U31)/3$	•						✓	✓			
$I_{\text{mean}}=(I1+I2)/2$	•				✓						
$I_{\text{mean}}=(I1+I2+I3)/3$	•						✓	✓		✓	✓
Fázový úhel mezi U1 a U2	•					✓	✓	✓		✓	✓
Fázový úhel mezi U2 a U3	•					✓	✓	✓		✓	✓
Fázový úhel mezi U3 a U1	•					✓	✓	✓		✓	✓
Maximální $\Delta U \propto U_m^{1)}$	•	•				✓	✓	✓			✓
Maximální $\Delta U \propto I_m^{2)}$	•	•					✓			✓	✓
IMS, Průměrný proud se znaménko P	•						✓	✓		✓	✓

<sup>1)</sup> maximální odchylka od střední hodnoty všech napětí ([viz A3](#))

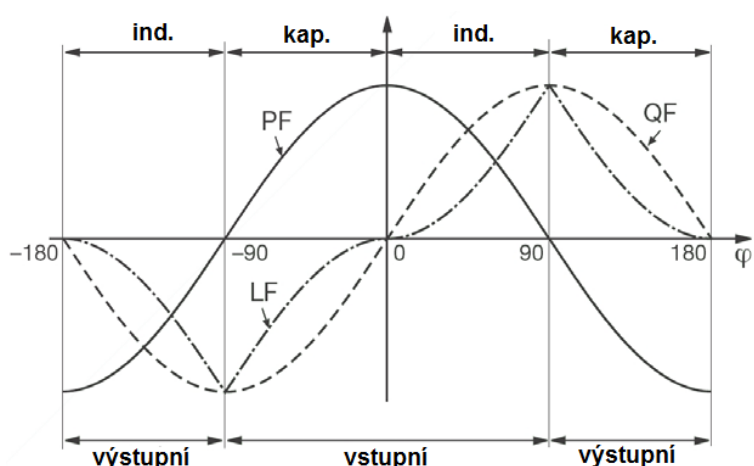
<sup>2)</sup> maximální odchylka od střední hodnoty všech proudů ([viz A3](#))

**Účíník** Fehler! Textmarke nicht definiert.

**Koeficient činného výkonu PF** je poměr mezi činným a zdánlivým výkonem. Nejsou-li přítomny žádné harmonické, odpovídá  $\cos\varphi$  (dtto také pro [Jalový výkon](#)). PF má rozsah -1...0...+1, kde znaménko určuje směr toku.

**Účíník LF** je veličina odvozená od velikosti PF, která znaménkem rozlišuje typ zátěže. Jen tak lze jednoznačně měřit rozsah například 0,5 kapacitní...1...0,5 induktivní.

**Koeficient jalového výkonu QF** je poměr mezi jalovým a zdánlivým výkonem.

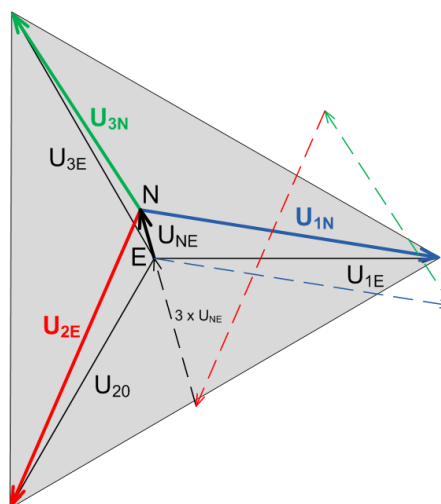


## Napětí posuvu nuly $U_{NE}$

Vycházejíc z generovaného systému s hvězdicovým bodem E (který je normálně uzemněný) je hvězdicový bod N na straně zátěže v případě nevyváženého napětí posunut. Napětí posuvu nuly mezi E a N lze určit pomocí vektorového přírůstku vektorů napětí jednotlivých tří fází:

$$U_{NE} = - (U_{1N} + U_{2N} + U_{3N}) / 3$$

Napětí posuvu se může objevit i kvůli harmonickým 3, 9, 15, 21 a dále kvůli parazitním proudům přecházejícím do nulového vodiče.

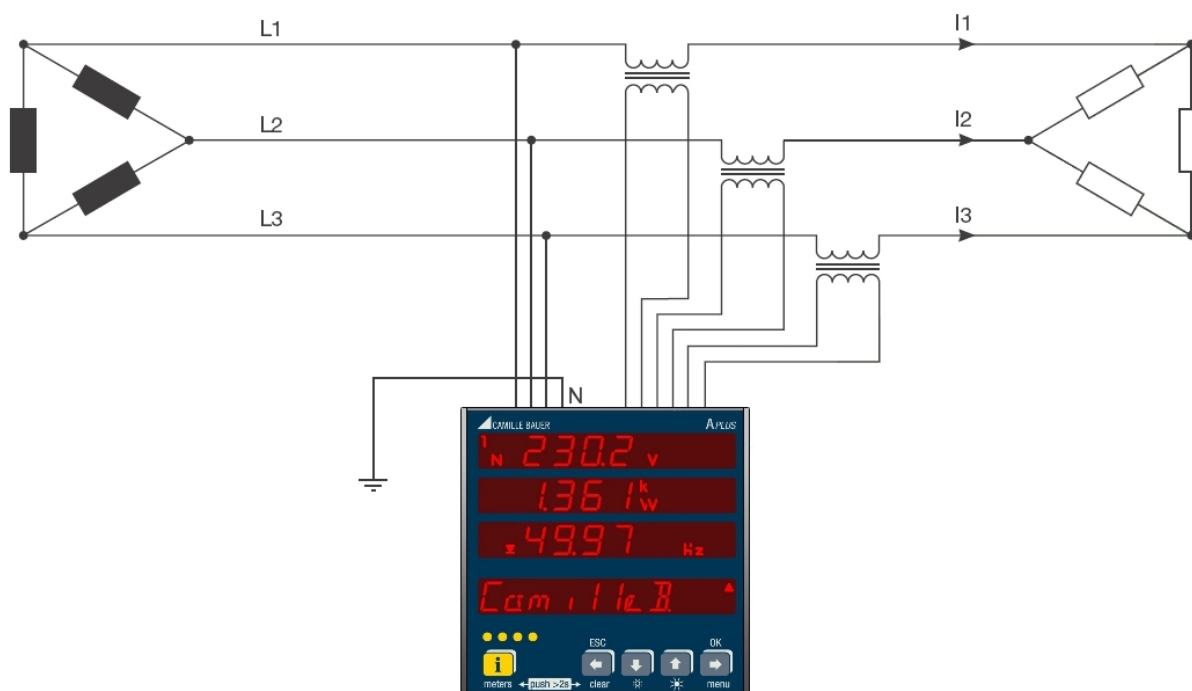


## Monitoring chyby zemnění v IT systémech

Prostřednictvím určení napětí posuvu nuly je možné detekovat první chybu zemnění v neuzemněném IT systému. Zařízení je proto konfigurováno pro měření v rámci 4vodičového systému s nesouměrným zatížením a nulový vodič je uzemněn. Následkem chyby jednofázového uzemnění dojde k napětí posuvu nuly o hodnotě  $U_{LL} / \sqrt{3}$ . Alarm lze realizovat například pomocí výstupu relé.

Transformátor, druhá strana

Zátěž



Jelikož v případě chyby napěťový trojúhelník tvořený příslušnými třemi fázemi nezmění naměřené hodnoty napětí a proudu ani výkon celého systému, hodnoty budou stále měřeny a zobrazovány správně. Také měřiče budou dále pracovat dle očekávání.

Tato metoda je vhodná k detekci chyb během normálního provozu. Odchylku izolačního odporu takto detekovat nelze. Tu je nutné měřit při pravidelných kontrolách systému pomocí jiného specializovaného přenosného zařízení (měřiče izolačního odporu).

Další možnost jak analyzovat chybu nabízí metoda symetrických součástí popsaná v [sekci A3](#).

## A2 Harmonická analýza

Měření	Aktuální	max	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lb	4Lu.O	4Lu
THD napětí U1N/U	•	•	✓	✓				✓	✓	✓
THD napětí U2N	•	•	✓	✓					✓	✓
THD napětí U3N	•	•							✓	✓
THD napětí U12	•	•			✓	✓	✓			
THD napětí U23	•	•			✓	✓	✓			
THD napětí U31	•	•			✓	✓	✓			
TDD proud I1/I	•	•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TDD proud I2	•	•		✓		✓	✓		✓	✓
TDD napětí I3	•	•				✓	✓		✓	✓
Harmonická – 2. až 50. U1N/U	•	•	✓	✓				✓	✓	✓
Harmonická – 2. až 50. U2N	•	•		✓					✓	✓
Harmonická – 2. až 50. U3N	•	•							✓	✓
Harmonická – 2. až 50. U12	•	•			✓	✓	✓			
Harmonická – 2. až 50. U23	•	•			✓	✓	✓			
Harmonická – 2. až 50. U31	•	•			✓	✓	✓			
Harmonická – 2. až 50. I1/I	•	•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Harmonická – 2. až 50. I2	•	•		✓		✓	✓		✓	✓
Harmonická – 2. až 50. I3	•	•				✓	✓		✓	✓

### Harmonické

Harmonické jsou složky proudu s násobnými kmitočty. Vznikají, pokud jsou součástí systému nelineární zátěže, například pohony s regulovanými otáčkami, usměrňovače, tyristorem řízené systémy nebo fluorescenční lampy. Dochází tak k nežádoucím vedlejším efektům, například nadměrnému teplotnímu zatížení provozních zařízení nebo elektrických sítí, což způsobuje předčasné stárnutí, nebo dokonce poškození. Může být ovlivněna i spolehlivost citlivých zátěží a může dojít k nevysvětlitelným ruchům. V průmyslových sítích poskytuje obraz harmonických dobré informace o druhu připojených zátěží. Viz také:

► [Zvýšení jalového výkonu kvůli harmonickým proudům](#)

### TDD (Total Demand Distortion)

Všechny harmonické proudy jsou v *APLUS* hlášeny jako Total Demand distortion (zkratka TDD). Tato hodnota je přizpůsobena jmenovitému proudu, respektive jmenovitému výkonu. Jen tak lze správně určit vliv harmonických na připojené zařízení.

### Maximální hodnoty


Maximální hodnoty analýzy harmonických vycházejí ze sledování THD a TDD. Maximální hodnoty jednotlivých harmonických nejsou sledovány samostatně, ale jsou ukládány, je-li detekována maximální hodnota THD nebo TDD. Obraz maximálních harmonických proto vždy odpovídá příslušným THD, respektive TDD.



Přesnost harmonické analýzy je silně závislá na použitých převodních transformátorech proudu a napětí. V harmonickém rozsahu transformátory mění amplitudu i fázi měřených signálů. Platí: čím vyšší je kmitočet harmonických, tím vyšší je jejich tlumení, respektive fázový posuv.

## A3 Nesymetrie sítě

Měření	Aktuální	max	min	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lb	4Lu.O	4Lu
UR1: sousledná (soustava) [V]	•					✓	✓	✓			✓
UR2: nesousledná (soustava) [V]	•					✓	✓	✓			✓
U0: nulová soustava [V]	•										✓
U: nesymetrie UR2/UR1	•	•				✓	✓	✓			✓
U: nesymetrie U0/UR1	•	•									✓
IR1: sousledná (soustava) [A]	•						✓			✓	✓
IR2: nesousledná (soustava) [A]	•						✓			✓	✓
I0: nulová soustava [A]	•						✓			✓	✓
I: nesymetrie IR2/IR1	•	•					✓			✓	✓
I: nesymetrie I0/IR1	•	•					✓			✓	✓

 Dostupné pouze prostřednictvím rozhraní

Nevyváženost v třífázových systémech může nastat kvůli jednofázové zátěži, ale i kvůli poruchám, například spálení pojistky, zemnímu spojení, výpadku fáze nebo vadě izolace. I harmonické 3, 9, 15, 21. atd., které přecházejí do nulového vodiče, mohou vést k nesymetrii. Zařízení dimenzovaná na jmenovité hodnoty, například třífázové generátory, transformátory nebo motory na straně zátěže mohou být nesouměrností nadměrně namáhána. To může způsobit kratší životnost, poškození nebo selhání kvůli teplotnímu zatížení. Proto monitoring nesymetrie pomáhá snižovat náklady na údržbu a prodlužuje nerušenou dobu provozu použitých zařízení.

U kontrolních relé nebo nesouměrně zatížených relé se využívají různé principy měření. Jedna metoda používá nasazení symetrických komponent, další zjišťuje maximální odchylku od střední hodnoty třífázových hodnot. Výsledky těchto metod nejsou shodné a nemají stejný účel. Proto jsou oba tyto principy použity v přístroji *APLUS*.

### Symetrické komponenty (dle Fortescue)

Metoda určení nesouměrnosti pomocí symetrických komponent je náročná a složitá. Výsledky mohou být použity pro analýzu a pro ochranu třífázových systémů. Skutečná soustava je rozdělena na symetrické zátěže: souslednou soustavu, nesouslednou soustavu a (v případě systémů s nulovým vodičem) systém nulové soustavy. Nejsnadněji lze tuto systém pochopit na rotačních strojích. Pozitivní soustav představuje pozitivní oblast rotace, negativní soustava představuje negativní (brzdící) oblast rotace s opačným směrem rotace. Negativní soustava tedy předchází tomu, aby zařízení generovalo plný točivý moment. Například pro generátory je maximální povolená nesouměrnost obvykle omezena na hodnotu 8...12 %.

### Maximální odchylka od střední hodnoty

Určení maximální odchylky od střední hodnoty fázových proudů, respektive fázových napětí poskytuje informaci o tom, zda je rozvodná síť nesouměrně zatížena. Výsledky nezávisí na jmenovitých hodnotách a aktuální zátěži. Takto lze získat o symetričtější zatížení, například změnou zátěže z jedné fáze do druhé.

Je možné i rozeznání proudových stavů. Kondenzátory použité v kompenzačních zařízeních podléhají opotřebení, což způsobuje časté selhávání, a je tedy třeba je vyměnit. Při použití třífázových kondenzátorů jsou všechny fáze kompenzovány stejně, což způsobuje téměř identické proudy protékající kondenzátory, je-li zátěž systému srovnatelná. Sledováním nesouměrnosti proudu je možné určit, zda kondenzátor selhává.

Maximální odchylka se určuje stejnými kroky jako okamžité hodnoty; viz [A1](#).

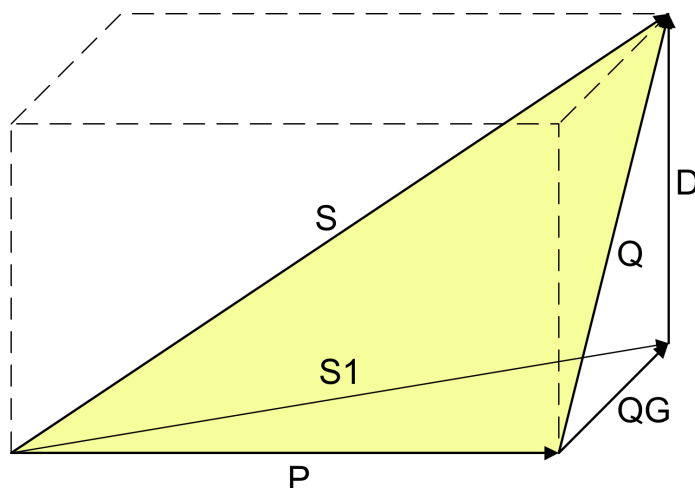
## A4 Jalový výkon

Měření	Aktuální	max	min	1L	2L	3Lb	3Lu	3LuA	4Lb	4Lu.O	4Lu
Jalový výkon zkreslení D	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jalový výkon zkreslení D1	•	•			✓					✓	✓
Jalový výkon zkreslení D2	•	•			✓					✓	✓
Jalový výkon zkreslení D3	•	•								✓	✓
Jalový výkon základní harmonické QG	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jalový výkon základní harmonické QG1	•	•			✓					✓	✓
Jalový výkon základní harmonické QG2	•	•			✓					✓	✓
Jalový výkon základní harmonické QG3	•	•								✓	✓
$\cos\varphi$ základní harmonické	•		•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
$\cos\varphi$ základní harmonické L1	•		•		✓					✓	✓
$\cos\varphi$ základní harmonické L2	•		•		✓					✓	✓
$\cos\varphi$ základní harmonické L3	•		•							✓	✓
$\cos\varphi$ základní harmonické, odběr induktivní			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
$\cos\varphi$ základní harmonické, odběr kapacitní			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
$\cos\varphi$ základní harmonické, dodávka induktivní			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
$\cos\varphi$ základní harmonické, dodávka kapacitní			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
$\tan\varphi$ základní harmonické	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
$\tan\varphi$ základní harmonické L1	•				✓					✓	✓
$\tan\varphi$ základní harmonické L2	•				✓					✓	✓
$\tan\varphi$ základní harmonické L3	•									✓	✓

■ Dostupné pouze prostřednictvím rozhraní

Většina zátěží spotřebovává kombinaci činného a jalového proudu ze zdroje. Jalový výkon vzniká prostřednictvím induktivní zátěže. Počet nelineárních zátěží, například pohony s regulovanými otáčkami, usměrňovač, tyristorem řízené systémy nebo fluorescenční lampy, však stoupá. Způsobují nesinusové střídavé proudy, které představují souhrn harmonických. Proto přenášený jalový výkon stoupá a stoupají přenosové ztráty a náklady na energii. Tato část jalového výkonu se nazývá jalový výkon zkreslení.

Běžně je jalový výkon nežádoucí, protože neobsahuje žádnou užitečnou aktivní součást. Vzhledem k tomu, že přenos jalového výkonu na dlouhé vzdálenosti je neekonomický, je vhodné instalovat kompenzační systémy v blízkosti spotřebičů. Přenosový výkon je tak lépe využit a ztráty a poklesy napětí lze eliminovat pomocí harmonických proudů.



- P: Činný výkon
- S: Zdánlivý výkon včetně harmonických součástí
- S1: Základní zdánlivý výkon
- Q: Celkový jalový výkon
- QG: Základní jalový výkon
- D: Jalový výkon zkreslení

Jalový výkon lze rozdělit na základní jalový výkon a jalový výkon zkreslení. Pouze základní jalový výkon lze kompenzovat přímo pomocí klasické kapacitní metody. Zkreslení je třeba potlačit pomocí induktoru nebo aktivního kompenzátoru harmonických.

přístroj *APLUS* poskytuje **koeficient činného výkonu PF**, který vyjadřuje vztah mezi činným výkonem  $P$  a zdánlivým výkonem  $S$ , včetně všech případných harmonických součástí. Tento faktor je často nazýván  **$\cos\varphi$** , což je správně jen zčásti. PF odpovídá  $\cos\varphi$  pouze tehdy, nejsou-li v systému přítomny žádné harmonické.  $\cos\varphi$  tedy představuje vztah mezi činným výkonem  $P$  a základním zdánlivým výkonem  $S_1$ .

Počítán je i  **$\tan\varphi$** , který je známý jako cílová veličina jalového výkonu kompenzovaného pomocí kondenzátorů. Odpovídá vztahu základního jalového výkonu  $Q_G$  a činného výkonu  $P$ . Základní jalový výkon je záměrně použit proto, že jde o jedinou součást, kterou lze přímo kompenzovat pomocí kondenzátorů.

## A5 Střední hodnoty a trend

Měřená veličina		Aktuální	Trend	max	min	Historie
Činný výkon, odběr	1s...60 min <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Činný výkon, dodávka	1s...60 min <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Jalový výkon, odběr	1s...60 min <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Jalový výkon, dodávka	1s...60 min <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Induktivní jalový výkon	1s...60 min <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Kapacitní jalový výkon	1s...60 min <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Zdánlivý výkon		•	•	•	•	5
Střední hodnota veličiny 1	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Střední hodnota veličiny 2	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Střední hodnota veličiny 3	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Střední hodnota veličiny 4	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Střední hodnota veličiny 5	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Střední hodnota veličiny 6	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Střední hodnota veličiny 7	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Střední hodnota veličiny 8	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Střední hodnota veličiny 9	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Střední hodnota veličiny 10	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Střední hodnota veličiny 11	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
Střední hodnota veličiny 12	1 s...60 min <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1

 Dostupné pouze prostřednictvím rozhraní <sup>1)</sup> Doba intervalu t1 <sup>2)</sup> Doba intervalu t2

Přístroj automaticky počítá střední hodnoty všech veličin systému. Navíc lze zvolit střední hodnotu až 12 dalších veličin.

### Výpočet středních hodnot

Výpočet středních hodnot se provádí integrací okamžitých naměřených hodnot s nastavitelným průměrovacím intervalem. Doba intervalu lze zvolit v rozsahu od 1 sekundy do 1 hodiny. Možné přechodné hodnoty jsou nastaveny tak, že většina z nich odpovídá minutě nebo hodině. Střední hodnoty veličin systému (doba intervalu t1) a volných veličin (doba intervalu t2) mohou mít různé průměrovací intervaly.

### Synchronizace

Pro synchronizaci průměrovacích intervalů lze použít vnitřní hodiny nebo externí signál prostřednictvím digitálního vstupu. V případě externí synchronizace je třeba, aby byl interval v daném rozsahu jedné sekundy až jedné hodiny. Synchronizace je důležitá pro porovnatelnost, například středních hodnot výkonových veličin, na straně generování a odběru.

### Trend

Odhadovaná konečná hodnota (trend) středních hodnot je určena pomocí váženého součtu naměřených hodnot minulého a aktuálního intervalu. Slouží pro časnou detekci případného přesažení dané maximální hodnoty. Tomu pak lze zabránit například odpojením aktivní zátěže.

### Historie

V případě středních hodnot veličin systému lze na displeji zobrazit posledních 5 hodnot intervalu nebo přečíst prostřednictvím rozhraní. V případě nastavitelných veličin lze hodnotu posledního intervalu získat prostřednictvím komunikačního rozhraní.

## A6 Elektroměry

Měřená veličina	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lb	4Lu.O	4Lu
Činná energie, odběr, vysoký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Činná energie, dodávka, vysoký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Induktivní jalová energie, vysoký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Kapacitní jalová energie, vysoký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Jalová energie, odběr, vysoký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Jalová energie, dodávka, vysoký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Činná energie, odběr, nízký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Činná energie, dodávka, nízký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Induktivní jalová energie, nízký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Kapacitní jalová energie, nízký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Jalová energie, odběr, nízký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Jalová energie, dodávka, nízký tarif	•	•	•	•	•	•	•	•
Činná energie, odběr L1, vysoký tarif		•					•	•
Činná energie, odběr L2, vysoký tarif		•					•	•
Činná energie, odběr L3, vysoký tarif							•	•
Jalová energie, odběr L1, vysoký tarif		•					•	•
Jalová energie, odběr L2, vysoký tarif		•					•	•
Jalová energie, odběr L3, vysoký tarif							•	•
Činná energie, odběr L1, nízký tarif		•					•	•
Činná energie, odběr L2, nízký tarif		•					•	•
Činná energie, odběr L3, nízký tarif							•	•
Jalová energie, odběr L1, nízký tarif		•					•	•
Jalová energie, odběr L2, nízký tarif		•					•	•
Jalová energie, odběr L3, nízký tarif							•	•
Elektroměr I/O 2, vysoký tarif	Nezávisle na měřeném systému							
Elektroměr I/O 6, vysoký tarif								
Elektroměr I/O 7, vysoký tarif								
Elektroměr I/O 8, vysoký tarif								
Elektroměr I/O 9, vysoký tarif								
Elektroměr I/O 10, vysoký tarif								
Elektroměr I/O 11, vysoký tarif								
Elektroměr I/O 2, nízký tarif								
Elektroměr I/O 6, nízký tarif								
Elektroměr I/O 7, nízký tarif								
Elektroměr I/O 8, nízký tarif								
Elektroměr I/O 9, nízký tarif								
Elektroměr I/O 10, nízký tarif								
Elektroměr I/O 11, nízký tarif								

### Standardní elektroměry

Elektroměry činné a jalové energie systému jsou vždy aktivní. Elektroměry požadavku činné a jalové energie na fázi jsou aktivní pouze, pokud měřený systém obsahuje více fází s nesouměrným zatížením, v opačném případě jsou odstraněny z výše uvedeného seznamu.

► [Čtení obsahu měřicího přístroje](#)

### Elektroměry I/O

Elektroměry I/O jsou dostupné pouze, pokud jsou příslušné I/O konfigurovány jako digitální vstupy pro impulzní počítání. V opačném případě jsou odstraněny z výše uvedeného seznamu. Pro tento typ elektroměrů není uvedena žádná speciální jednotka, protože není možné zaznamenávat jinou formu energie.



## B Schéma zobrazení v režimu FULL

Čtvrtý řádek každého obrazu je přiřazen programovatelné hodnotě měření, která se nemění, ani po zvolení jiného obrazu naměřených hodnot. V následujících maticích, které jsou seřazeny v souladu s měřeným systémem, není tento čtvrtý řádek obsažen.

### B0 Zkratky použité pro naměřené hodnoty

Č.	Název	Popis	Název (zobrazení)
0	---	not nepoužívá se	---
1	U	Napětí v 1-, 3- nebo 4-vodičových systémech	$U$
2	U1N	Napětí mezi fází L1 a nulovým vodičem	$U_{1n}$
3	U2N	Napětí mezi fází L2 a nulovým vodičem	$U_{2n}$
4	U3N	Napětí mezi fází L3 a nulovým vodičem	$U_{3n}$
5	U12	Napětí mezi fázemi L1 a L2	$U_{12}$
6	U23	Napětí mezi fázemi L2 a L3	$U_{23}$
7	U31	Napětí mezi fázemi L3 a L1	$U_{31}$
8	UNE	Napětí posuvu nuly, 4-vodičový systém	$U_{nE}$
9	I	Napětí v 1-, 3- nebo 4-vodičových systémech	$I$
10	I1	Proud fáze L1	$I_1$
11	I2	Proud fáze L2	$I_2$
12	I3	Proud fáze L3	$I_3$
13	IN	Proud procházející nulovým vodičem	$I_n$
14	IB	Utlumený proud, souměrný systém (bimetal)	$I_b$
15	IB1	Utlumený proud fáze L1 (bimetal)	$I_{b1}$
16	IB2	Utlumený proud fáze L2 (bimetal)	$I_{b2}$
17	IB3	Utlumený proud fáze L3 (bimetal)	$I_{b3}$
18	P	Činný výkon ( $P=P_1+P_2+P_3$ )	$P$
19	P1	Činný výkon fáze L1	$P_1$
20	P2	Činný výkon fáze L2	$P_2$
21	P3	Činný výkon fáze L3	$P_3$
22	Q	Jalový výkon ( $Q=Q_1+Q_2+Q_3$ )	$Q$
23	Q1	Jalový výkon fáze L1	$Q_1$
24	Q2	Jalový výkon fáze L2	$Q_2$
25	Q3	Jalový výkon fáze L3	$Q_3$
26	S	Zdánlivý výkon	$S$
27	S1	Zdánlivý výkon fáze L1	$S_1$
28	S2	Zdánlivý výkon fáze L2	$S_2$
29	S3	Zdánlivý výkon fáze L3	$S_3$
30	F	Kmitočet systému	$F$
31	PF	Koeficient činného výkonu P/S, systém	$PF$
32	PF1	Koeficient činného výkonu P1/S1, fáze1	$PF_1$
33	PF2	Koeficient činného výkonu P2/S2, fáze2	$PF_2$
34	PF3	Koeficient činného výkonu P3/S3, fáze3	$PF_3$
35	QF	Koeficient jalového výkonu P/S, systém	$QF$
36	QF1	Koeficient jalového výkonu P1/S1, fáze 1	$QF_1$
37	QF2	Koeficient jalového výkonu P2/S2, fáze 2	$QF_2$
38	QF3	Koeficient jalového výkonu P3/S3, fáze 3	$QF_3$
39	LF	Účinník, znak (Q)×(1 – abs(PF))	$LF$
40	LF1	Účinník fáze L1	$LF_1$
41	LF2	Účinník fáze L2	$LF_2$
42	LF3	Účinník fáze L3	$LF_3$
43	U_MEAN	Průměrné napětí ( $U_{1N}+U_{2N}+U_{3N}$ )/3	$\overline{U_{ERn}}$
44	I_MEAN	Průměrný proud ( $I_1+I_2+I_3$ )/3	$\overline{I_{ERn}}$
45	UF12	Fázový úhel U1-U2	$\angle U_{12}$

46	UF23	Fázový úhel U2-U3	$RU_{23}$
<b>Č.</b>	<b>Název</b>	<b>Popis</b>	<b>Název (zobrazení)</b>
47	UF31	Fázový úhel U3-U1	$RU_{31}$
48	DEV_UMAX	Max. odchylka od průměru napětí	$dE_{uU}$
49	DEV_IMAX	Max. odchylka od průměru proudů	$dE_{uI}$
50	DEV_U1	U1: odchylka od průměru napětí	$dE_{uU}$
51	DEV_U2	U2: odchylka od průměru napětí	$dE_{uU}$
52	DEV_U3	U3: odchylka od průměru napětí	$dE_{uU}$
53	DEV_I1	I1: odchylka od průměru proudů	$dE_{uI}$
54	DEV_I2	I2: odchylka od průměru proudů	$dE_{uI}$
55	DEV_I3	I3: odchylka od průměru proudů	$dE_{uI}$
56	U_MAX	Maximální hodnota U	$U$
57	U1N_MAX	Maximální hodnota U1N	$U_{1n}$
58	U2N_MAX	Maximální hodnota U2N	$U_{2n}$
59	U3N_MAX	Maximální hodnota U3N	$U_{3n}$
60	U12_MAX	Maximální hodnota U12	$U_{12}$
61	U23_MAX	Maximální hodnota U23	$U_{23}$
62	U31_MAX	Maximální hodnota U31	$U_{31}$
63	UNE_MAX	Maximální hodnota UNE	$U_{nE}$
64	I_MAX	Maximální hodnota I	$I$
65	I1_MAX	Maximální hodnota I1	$I_1$
66	I2_MAX	Maximální hodnota I2	$I_2$
67	I3_MAX	Maximální hodnota I3	$I_3$
68	IN_MAX	Maximální hodnota IN	$I_n$
69	IB_MAX	Maximální hodnota IB	$I_b$
70	IB1_MAX	Maximální hodnota IB1	$I_{b1}$
71	IB2_MAX	Maximální hodnota IB2	$I_{b2}$
72	IB3_MAX	Maximální hodnota IB3	$I_{b3}$
73	P_MAX	Maximální hodnota P	$P$
74	P1_MAX	Maximální hodnota P1	$P_1$
75	P2_MAX	Maximální hodnota P2	$P_2$
76	P3_MAX	Maximální hodnota P3	$P_3$
77	Q_MAX	Maximální hodnota Q	$Q$
78	Q1_MAX	Maximální hodnota Q1	$Q_1$
79	Q2_MAX	Maximální hodnota Q2	$Q_2$
80	Q3_MAX	Maximální hodnota Q3	$Q_3$
81	S_MAX	Maximální hodnota S	$S$
82	S1_MAX	Maximální hodnota S1	$S_1$
83	S2_MAX	Maximální hodnota S2	$S_2$
84	S3_MAX	Maximální hodnota S3	$S_3$
85	F_MAX	Maximální hodnota F	$F$
86	DEV_UMAX_MAX	Maximální hodnota DEV_UMAX	$dE_{uU}$
87	DEV_IMAX_MAX	Maximální hodnota DEV_IMAX	$dE_{uI}$
88	U_MIN	Maximální hodnota U	$U$
89	U1N_MIN	Maximální hodnota U1N	$U_{1n}$
90	U2N_MIN	Maximální hodnota U2N	$U_{2n}$
91	U3N_MIN	Maximální hodnota U3N	$U_{3n}$
92	U12_MIN	Maximální hodnota U12	$U_{12}$
93	U23_MIN	Maximální hodnota U23	$U_{23}$
94	U31_MIN	Maximální hodnota U31	$U_{31}$
95	PF_MIN_IN_L	Minimální koeficient činného výkonu, odběr/induktivní	$PF_{,L}$
96	PF_MIN_IN_C	Minimální koeficient činného výkonu, odběr /kapacitní	$PF_{,C}$
97	PF_MIN_OUT_L	Minimální koeficient činného výkonu, dodávka/induktivní	$PF_{,L}$
98	PF_MIN_OUT_C	Minimální koeficient činného výkonu, dodávka/kapacitní	$PF_{,C}$
99	F_MIN	Minimální hodnota f	$F$

100	PIN	P odběr	$P_{in}$
<b>Č.</b>	<b>Název</b>	<b>Popis</b>	<b>Název (zobrazení)</b>
101	P1IN	P1 odběr	$P_{in1}$
102	P2IN	P2 odběr	$P_{in2}$
103	P3IN	P3 odběr	$P_{in3}$
104	POUT	P dodávka	$P_{out}$
105	P1OUT	P1 dodávka	$P_{out}$
106	P2OUT	P2 dodávka	$P_{out}$
107	P3OUT	P3 dodávka	$P_{out}$
108	PIN_OUT	P odběr - dodávka	$P_{in0}$
109	P1IN_OUT	P1 odběr - dodávka	$P_{in0}$
110	P2IN_OUT	P2 odběr - dodávka	$P_{in0}$
111	P3IN_OUT	P3 odběr - dodávka	$P_{in0}$
112	QIND	Q induktivní	$q_{ind}$
113	Q1IND	Q1 induktivní	$q_{ind}$
114	Q2IND	Q2 induktivní	$q_{ind}$
115	Q3IND	Q3 induktivní	$q_{ind}$
116	QCAP	Q kapacitní	$q_{cap}$
117	Q1CAP	Q1 kapacitní	$q_{cap}$
118	Q2CAP	Q2 kapacitní	$q_{cap}$
119	Q3CAP	Q3 kapacitní	$q_{cap}$
120	QIN	Q odběr	$q_{in}$
121	Q1IN	Q1 odběr	$q_{in}$
122	Q2IN	Q2 odběr	$q_{in}$
123	Q3IN	Q3 odběr	$q_{in}$
124	QOUT	Q dodávka	$q_{out}$
125	Q1OUT	Q1 dodávka	$q_{out}$
126	Q2OUT	Q2 dodávka	$q_{out}$
127	Q3OUT	Q3 dodávka	$q_{out}$
128	QIN_OUT	Q odběr - dodávka	$q_{in0}$
129	Q1IN_OUT	Q1 odběr - dodávka	$q_{in0}$
130	Q2IN_OUT	Q2 odběr - dodávka	$q_{in0}$
131	Q3IN_OUT	Q3 odběr - dodávka	$q_{in0}$
132	UR1	Kladné sekvenční napětí	$U_r1$
133	UR2	Záporné sekvenční napětí	$U_r2$
134	U0	Nulové sekvenční napětí	$U_0$
135	IR1	Kladný sekvenční proud	$I_r1$
136	IR2	Záporný sekvenční proud	$I_r2$
137	I0	Nulový sekvenční proud	$I_0$
138	UNB_UR2_UR1	Napětí faktoru nevyvážení UR2/UR1	$U_{r21}$
139	UNB_IR2_IR1	Proud faktoru nevyvážení IR2/IR1	$I_{r21}$
140	UNB_U0_UR1	Napětí faktoru nevyvážení U0/UR1	$U_{r01}$
141	UNB_I0_IR1	Proud faktoru nevyvážení I0/IR1	$I_{r01}$
142	THD_U	Celkové harmonické zkreslení U	$thd_U$
143	THD_U1N	Celkové harmonické zkreslení U1N	$thd_U$
144	THD_U2N	Celkové harmonické zkreslení U2N	$thd_U$
145	THD_U3N	Celkové harmonické zkreslení U3N	$thd_U$
146	THD_U12	Celkové harmonické zkreslení U12	$thd_U$
147	THD_U23	Celkové harmonické zkreslení U23	$thd_U$
148	THD_U31	Celkové harmonické zkreslení U31	$thd_U$
149	TDD_I	Celkové požadované zkreslení I	$tdd_I$
150	TDD_I1	Celkové požadované zkreslení I1	$tdd_I$
151	TDD_I2	Celkové požadované zkreslení I2	$tdd_I$
152	TDD_I3	Celkové požadované zkreslení I3	$tdd_I$
153	D	Zkreslení jalového výkonu	$d$

154	D1	Zkreslení jalového výkonu fáze L1	$d_1$
<b>Č.</b>	<b>Název</b>	<b>Popis</b>	<b>Název (zobrazení)</b>
155	D2	Zkreslení jalového výkonu fáze L2	$d_2$
156	D3	Zkreslení jalového výkonu fáze L3	$d_3$
157	QG	Základní jalový výkon	$q_{HI}$
158	QG1	Základní jalový výkon fáze L1	$q_{HI}$
159	QG2	Základní jalový výkon fáze L2	$q_{HI}$
160	QG3	Základní jalový výkon fáze L3	$q_{HI}$
161	PFG	$\cos(\varphi)$ základu	$cPh_i$
162	PFG1	$\cos(\varphi)$ základu fáze L1	$cPh_i$
163	PFG2	$\cos(\varphi)$ základu fáze L2	$cPh_i$
164	PFG3	$\cos(\varphi)$ základu fáze L3	$cPh_i$
165	TG	$\tan(\varphi)$ základu	$tPh_i$
166	TG1	$\tan(\varphi)$ základu fáze L1	$tPh_i$
167	TG2	$\tan(\varphi)$ základu fáze L2	$tPh_i$
168	TG3	$\tan(\varphi)$ základu fáze L3	$tPh_i$
169	UNB_UR2_UR1_MAX	Napětí při nejvyšším faktoru nevyváženosti UR2/UR1	$Ur_2I$
170	UNB_IR2_IR1_MAX	Proud při nejvyšším faktoru nevyváženosti IR2/IR1	$I_{r2I}$
171	UNB_U0_UR1_MAX	Napětí při nejvyšším faktoru nevyváženosti U0/UR1	$Ur_0I$
172	UNB_I0_IR1_MAX	Proud při nejvyšším faktoru nevyváženosti I0/IR1	$I_{r0I}$
173	THD_U_MAX	Celkové harmonické zkreslení U	$tHdU$
174	THD_U1N_MAX	Celkové harmonické zkreslení U1N	$tHdU$
175	THD_U2N_MAX	Celkové harmonické zkreslení U2N	$tHdU$
176	THD_U3N_MAX	Celkové harmonické zkreslení U3N	$tHdU$
177	THD_U12_MAX	Celkové harmonické zkreslení U12	$tHdU$
178	THD_U23_MAX	Celkové harmonické zkreslení U23	$tHdU$
179	THD_U31_MAX	Celkové harmonické zkreslení U31	$tHdU$
180	TDD_I_MAX	Celkové požadované zkreslení I	$tddI$
181	TDD_I1_MAX	Celkové požadované zkreslení I1	$tddI$
182	TDD_I2_MAX	Celkové požadované zkreslení I2	$tddI$
183	TDD_I3_MAX	Celkové požadované zkreslení I3	$tddI$
184	D_MAX	Max. zkreslení jalového výkonu	$d$
185	D1_MAX	Max. zkreslení jalového výkonu fáze L1	$d_1$
186	D2_MAX	Max. zkreslení jalového výkonu fáze L2	$d_2$
187	D3_MAX	Max. zkreslení jalového výkonu fáze L3	$d_3$
188	QG_MAX	Max. jalový výkon základu	$q_{HI}$
189	QG1_MAX	Max. jalový výkon základu fáze L1	$q_{HI}$
190	QG2_MAX	Max. jalový výkon základu fáze L2	$q_{HI}$
191	QG3_MAX	Max. jalový výkon základu fáze L3	$q_{HI}$
192	PFG_MIN_IN_L	Max. $\cos(\varphi)$ základu, odběr/induktivní	$cP_{iL}$
193	PFG_MIN_IN_C	Max. $\cos(\varphi)$ základu, odběr/kapacitní	$cP_{iC}$
194	PFG_MIN_OUT_L	Max. $\cos(\varphi)$ základu, dodávka/induktivní	$cP_{oL}$
195	PFG_MIN_OUT_C	Max. $\cos(\varphi)$ základu, dodávka/kapacitní	$cP_{oC}$
196	M1_PIN	Střední hodnota 1: P odběr (poslední interval)	$P_{iNC}$
197	M2_PIN	Střední hodnota 2: P odběr (interval t-1)	$P_{iNC}$
198	M3_PIN	Střední hodnota 3: P odběr (interval t-2)	$P_{iNC}$
199	M4_PIN	Střední hodnota 4: P odběr (interval t-3)	$P_{iNC}$
200	M5_PIN	Střední hodnota 5: P odběr (interval t-4)	$P_{iNC}$
201	M1_POUT	Střední hodnota 1: P dodávka (poslední interval)	$P_{oUt}$
202	M2_POUT	Střední hodnota 2: P dodávka (interval t-1)	$P_{oUt}$
203	M3_POUT	Střední hodnota 3: P dodávka (interval t-2)	$P_{oUt}$
204	M4_POUT	Střední hodnota 4: P dodávka (interval t-3)	$P_{oUt}$
205	M5_POUT	Střední hodnota 5: P dodávka (interval t-4)	$P_{oUt}$
206	M1_QIN	Střední hodnota 1: Q odběr (poslední interval)	$q_{iNC}$
207	M2_QIN	Střední hodnota 2: Q odběr (interval t-1)	$q_{iNC}$

208	M3_QIN	Střední hodnota 3: Q odběr (interval t-2)	$q_{inc}$
<b>Č.</b>	<b>Název</b>	<b>Popis</b>	<b>Název (zobrazení)</b>
209	M4_QIN	Střední hodnota 4: Q odběr (interval t-3)	$q_{inc}$
210	M5_QIN	Střední hodnota 5: Q odběr (interval t-4)	$q_{inc}$
211	M1_QCAP	Střední hodnota 1: Q kapacitní (poslední interval)	$q_{cAP}$
212	M2_QCAP	Střední hodnota 2: Q kapacitní (interval t-1)	$q_{cAP}$
213	M3_QCAP	Střední hodnota 3: Q kapacitní (interval t-2)	$q_{cAP}$
214	M4_QCAP	Střední hodnota 4: Q kapacitní (interval t-3)	$q_{cAP}$
215	M5_QCAP	Střední hodnota 5: Q kapacitní (interval t-4)	$q_{cAP}$
216	M1_QIND	Střední hodnota 1: Q induktivní (poslední interval)	$q_{ind}$
217	M2_QIND	Střední hodnota 2: Q induktivní (interval t-1)	$q_{ind}$
218	M3_QIND	Střední hodnota 3: Q induktivní (interval t-2)	$q_{ind}$
219	M4_QIND	Střední hodnota 4: Q induktivní (interval t-3)	$q_{ind}$
220	M5_QIND	Střední hodnota 5: Q induktivní (interval t-4)	$q_{ind}$
221	M1_QOUT	Střední hodnota 1: Q dodávka (poslední interval)	$q_{oUt}$
222	M2_QOUT	Střední hodnota 2: Q dodávka (interval t-1)	$q_{oUt}$
223	M3_QOUT	Střední hodnota 3: Q dodávka (interval t-2)	$q_{oUt}$
224	M4_QOUT	Střední hodnota 4: Q dodávka (interval t-3)	$q_{oUt}$
225	M5_QOUT	Střední hodnota 5: Q dodávka (interval t-4)	$q_{oUt}$
226	M1_S	Střední hodnota 1: S (poslední interval)	$S$
227	M2_S	Střední hodnota 2: S (interval t-1)	$S$
228	M3_S	Střední hodnota 3: S (interval t-2)	$S$
229	M4_S	Střední hodnota 4: S (interval t-3)	$S$
230	M5_S	Střední hodnota 5: S (interval t-4)	$S$
231	TR_PIN	Trend střední hodnoty P odběr	$t_{r,Pi}$
232	TR_POUT	Trend střední hodnoty P dodávka	$t_{r,Po}$
233	TR_QIND	Trend střední hodnoty Q induktivní	$t_{r,qL}$
234	TR_QCAP	Trend střední hodnoty Q kapacitní	$t_{r,qC}$
235	TR_QIN	Trend střední hodnoty Q odběr	$t_{r,qI}$
236	TR_QOUT	Trend střední hodnoty Q dodávka	$t_{r,qO}$
237	TR_S	Trend střední hodnoty S	$t_{r,S}$
238	M_PIN_MIN	Maximální střední hodnota P odběr	$P_{inc}$
239	M_POUT_MIN	Maximální střední hodnota P dodávka	$P_{oUt}$
240	M_QIND_MIN	Maximální střední hodnota Q induktivní	$q_{ind}$
241	M_QCAP_MIN	Maximální střední hodnota Q kapacitní	$q_{cAP}$
242	M_QIN_MIN	Maximální střední hodnota Q odběr	$q_{inc}$
243	M_QOUT_MIN	Maximální střední hodnota Q dodávka	$q_{oUt}$
244	M_S_MIN	Maximální střední hodnota S	$S$
245	M_PIN_MAX	Minimální střední hodnota P odběr	$P_{inc}$
246	M_POUT_MAX	Minimální střední hodnota P dodávka	$P_{oUt}$
247	M_QIND_MAX	Minimální střední hodnota Q induktivní	$q_{ind}$
248	M_QCAP_MAX	Minimální střední hodnota Q kapacitní	$q_{cAP}$
249	M_QIN_MAX	Minimální střední hodnota Q odběr	$q_{inc}$
250	M_QOUT_MAX	Minimální střední hodnota Q dodávka	$q_{oUt}$
251	M_S_MAX	Minimální střední hodnota S	$S$
252	M1	Střední hodnota 1	$\bar{n}_1$
253	M2	Střední hodnota 2	$\bar{n}_2$
254	M3	Střední hodnota 3	$\bar{n}_3$
255	M4	Střední hodnota 4	$\bar{n}_4$
256	M5	Střední hodnota 5	$\bar{n}_5$
257	M6	Střední hodnota 6	$\bar{n}_6$
258	M7	Střední hodnota 7	$\bar{n}_7$
259	M8	Střední hodnota 8	$\bar{n}_8$
260	M9	Střední hodnota 9	$\bar{n}_9$
261	M10	Střední hodnota 10	$\bar{n}_{10}$

262	M11	Střední hodnota 11	$\bar{n}_{11}$
<b>Č.</b>	<b>Název</b>	<b>Popis</b>	<b>Název (zobrazení)</b>
263	M12	Střední hodnota 12	$\bar{n}_{12}$
264	TR_1	Trend střední hodnoty 1	$\bar{t}_r 1$
265	TR_2	Trend střední hodnoty 2	$\bar{t}_r 2$
266	TR_3	Trend střední hodnoty 3	$\bar{t}_r 3$
267	TR_4	Trend střední hodnoty 4	$\bar{t}_r 4$
268	TR_5	Trend střední hodnoty 5	$\bar{t}_r 5$
269	TR_6	Trend střední hodnoty 6	$\bar{t}_r 6$
270	TR_7	Trend střední hodnoty 7	$\bar{t}_r 7$
271	TR_8	Trend střední hodnoty 8	$\bar{t}_r 8$
272	TR_9	Trend střední hodnoty 9	$\bar{t}_r 9$
273	TR_10	Trend střední hodnoty 10	$\bar{t}_r 10$
274	TR_11	Trend střední hodnoty 11	$\bar{t}_r 11$
275	TR_12	Trend střední hodnoty 12	$\bar{t}_r 12$
276	M1_MIN	Maximální střední hodnota 1	$\bar{n}_{1\max}$
277	M2_MIN	Maximální střední hodnota 2	$\bar{n}_{2\max}$
278	M3_MIN	Maximální střední hodnota 3	$\bar{n}_{3\max}$
279	M4_MIN	Maximální střední hodnota 4	$\bar{n}_{4\max}$
280	M5_MIN	Maximální střední hodnota 5	$\bar{n}_{5\max}$
281	M6_MIN	Maximální střední hodnota 6	$\bar{n}_{6\max}$
282	M7_MIN	Maximální střední hodnota 7	$\bar{n}_{7\max}$
283	M8_MIN	Maximální střední hodnota 8	$\bar{n}_{8\max}$
284	M9_MIN	Maximální střední hodnota 9	$\bar{n}_{9\max}$
285	M10_MIN	Maximální střední hodnota 10	$\bar{n}_{10\max}$
286	M11_MIN	Maximální střední hodnota 11	$\bar{n}_{11\max}$
287	M12_MIN	Maximální střední hodnota 12	$\bar{n}_{12\max}$
288	M1_MAX	Minimální střední hodnota 1	$\bar{n}_{1\min}$
289	M2_MAX	Minimální střední hodnota 2	$\bar{n}_{2\min}$
290	M3_MAX	Minimální střední hodnota 3	$\bar{n}_{3\min}$
291	M4_MAX	Minimální střední hodnota 4	$\bar{n}_{4\min}$
292	M5_MAX	Minimální střední hodnota 5	$\bar{n}_{5\min}$
293	M6_MAX	Minimální střední hodnota 6	$\bar{n}_{6\min}$
294	M7_MAX	Minimální střední hodnota 7	$\bar{n}_{7\min}$
295	M8_MAX	Minimální střední hodnota 8	$\bar{n}_{8\min}$
296	M9_MAX	Minimální střední hodnota 9	$\bar{n}_{9\min}$
297	M10_MAX	Minimální střední hodnota 10	$\bar{n}_{10\min}$
298	M11_MAX	Minimální střední hodnota 11	$\bar{n}_{11\min}$
299	M12_MAX	Minimální střední hodnota 12	$\bar{n}_{12\min}$
300	AOUT1	Analogový výstup 1	$AQ1$
301	AOUT2	Analogový výstup 2	$AQ2$
302	AOUT3	Analogový výstup 3	$AQ3$
303	AOUT4	Analogový výstup 4	$AQ4$
304	PIN_HT	Elektroměr P odběr, vysoký tarif	$P_{I,HT}$
305	POUT_HT	Elektroměr P dodávka, vysoký tarif	$P_{Q,HT}$
306	QIND_HT	Elektroměr Q induktivní, vysoký tarif	$Q_{L,HT}$
307	QCAP_HT	Elektroměr Q kapacitní, vysoký tarif	$Q_{C,HT}$
308	QIN_HT	Elektroměr Q odběr, vysoký tarif	$Q_{I,HT}$
309	QOUT_HT	Elektroměr Q dodávka, vysoký tarif	$Q_{Q,HT}$
310	PIN_LT	Elektroměr P odběr, nízký tarif	$P_{I,LT}$
311	POUT_LT	Elektroměr P dodávka, nízký tarif	$P_{Q,LT}$
312	QIND_LT	Elektroměr Q induktivní, nízký tarif	$Q_{L,LT}$
313	QCAP_LT	Elektroměr Q kapacitní, nízký tarif	$Q_{C,LT}$
314	QIN_LT	Elektroměr Q odběr, nízký tarif	$Q_{I,LT}$
315	QOUT_LT	Elektroměr Q dodávka, nízký tarif	$Q_{Q,LT}$

316	P1IN_HT	Elektroměr P1 odběr, vysoký tarif	<i>P 11.H</i>
<b>Č.</b>	<b>Název</b>	<b>Popis</b>	<b>Název (zobrazení)</b>
317	P2IN_HT	Elektroměr P2 odběr, vysoký tarif	<i>P21.H</i>
318	P3IN_HT	Elektroměr P3 odběr, vysoký tarif	<i>P31.H</i>
319	Q1IN_HT	Elektroměr Q1 odběr, vysoký tarif	<i>Q 11.H</i>
320	Q2IN_HT	Elektroměr Q2 odběr, vysoký tarif	<i>Q21.H</i>
321	Q3IN_HT	Elektroměr Q3 odběr, vysoký tarif	<i>Q31.H</i>
322	P1IN_LT	Elektroměr P1 odběr, nízký tarif	<i>P 11.L</i>
323	P2IN_LT	Elektroměr P2 odběr, nízký tarif	<i>P21.L</i>
324	P3IN_LT	Elektroměr P3 odběr, nízký tarif	<i>P31.L</i>
325	Q1IN_LT	Elektroměr Q1 odběr, nízký tarif	<i>Q 11.L</i>
326	Q2IN_LT	Elektroměr Q2 odběr, nízký tarif	<i>Q21.L</i>
327	Q3IN_LT	Elektroměr Q3 odběr, nízký tarif	<i>Q31.L</i>
328	CNTR_IO2_HT	Elektroměr I/O 2 vysoký tarif	<i>E 2H</i>
329	CNTR_IO6_HT	Elektroměr I/O 6 vysoký tarif	<i>E 6H</i>
330	CNTR_IO7_HT	Elektroměr I/O 7 vysoký tarif	<i>E 7H</i>
331	CNTR_IO8_HT	Elektroměr I/O 8 vysoký tarif	<i>E 8H</i>
332	CNTR_IO9_HT	Elektroměr I/O 9 vysoký tarif	<i>E 9H</i>
333	CNTR_IO10_HT	Elektroměr I/O 10 vysoký tarif	<i>E 10H</i>
334	CNTR_IO11_HT	Elektroměr I/O 11 vysoký tarif	<i>E 11H</i>
335	CNTR_IO2_LT	Elektroměr I/O 2 nízký tarif	<i>E 2L</i>
336	CNTR_IO6_LT	Elektroměr I/O 6 nízký tarif	<i>E 6L</i>
337	CNTR_IO7_LT	Elektroměr I/O 7 nízký tarif	<i>E 7L</i>
338	CNTR_IO8_LT	Elektroměr I/O 8 nízký tarif	<i>E 8L</i>
339	CNTR_IO9_LT	Elektroměr I/O 9 nízký tarif	<i>E 9L</i>
340	CNTR_IO10_LT	Elektroměr I/O 10 nízký tarif	<i>E 10L</i>
341	CNTR_IO11_LT	Elektroměr I/O 11 nízký tarif	<i>E 11L</i>
356	RTC.UTC	UTC čas v sekundách od 1. ledna 1970	<i>U E C E</i>
357	EV.TIME	UTC čas poslední události	<i>E U E E</i>
358	OPR_CNTR	Počítadlo provozních hodin přístroje APLUS	<i>O E C</i>
359	OPR_CNTR1	Nastavitelné počítadlo provozních hodin 1	<i>O E C 1</i>
360	OPR_CNTR2	Nastavitelné počítadlo provozních hodin 2	<i>O E C 2</i>
361	OPR_CNTR3	Nastavitelné počítadlo provozních hodin 3	<i>O E C 3</i>
362	RTC.LOCAL	Místní čas v sekundách od 1. ledna 1970	<i>L O C E</i>
363	H2_U1X	Napětí fáze 1: obsah 2. harmonické	
	:	:	
424	H63_U1X	Napětí fáze 1: obsah 63. harmonické	
425	H2_U2X	Napětí fáze 2: obsah 2. harmonické	
	:	:	
486	H63_U2X	Napětí fáze 2: obsah 63. harmonické	
487	H2_U3X	Napětí fáze 3: obsah 2. harmonické	
	:	:	
548	H63_U3X	Napětí fáze 3: obsah 63. harmonické	
549	H2_I1X	Proud fáze 1: obsah 2. harmonické	
	:	:	
610	H31_I1X	Proud fáze 1: obsah 63. harmonické	
611	H2_I2X	Proud fáze 2: obsah 2. harmonické	
	:	:	
672	H63_I2X	Proud fáze 2: obsah 63. harmonické	
673	H2_I3X	Proud fáze 3: obsah 2. harmonické	
	:	:	
734	H63_I3X	Proud fáze 3: obsah 63. harmonické	
735	H2_U1X_MAX	Napětí fáze 1: max. obsah 2. harmonické	
	:	:	
796	H63_U1X_MAX	Napětí fáze 1: max. obsah 63. harmonické	

Č.	Název	Popis	Název (zobrazení)
797	H2_U2X_MAX :	Napětí fáze 2: max. obsah 2. harmonické :	
858	H63_U2X_MAX	Napětí fáze 2: max. obsah 63. harmonické	
859	H2_U3X_MAX :	Napětí fáze 3: max. obsah 2. harmonické :	
920	H63_U3X_MAX	Napětí fáze 3: max. obsah 63. harmonické	
921	H2_I1X_MAX :	Proud fáze 1: max. obsah 2. harmonické :	
982	H63_I1X_MAX	Proud fáze 1: max. obsah 63. harmonické	
983	H2_I2X_MAX :	Proud fáze 2: max. obsah 2. harmonické :	
1044	H63_I2X_MAX	Proud fáze 2: max. obsah 63. harmonické	
1045	H2_I3X_MAX :	Proud fáze 3: max. obsah 2. harmonické :	
1106	H63_I3X_MAX	Proud fáze 3: max. obsah 63. harmonické	

## B1 Schéma zobrazení pro jednofázový systém

U_MAX U U_MIN						
I I_MAX	IB IB_MAX					
P P_MAX						
Q Q_MAX						
S S_MAX						
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C			
F_MAX F F_MIN						
P Q S	P U I	P Q PF	P S F	P QG TG		
D D_MAX	QG QG_MAX					
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3	OPR_CNTR				
THD_U THD_U_MAX						
TDD_I TDD_I_MAX						
<b><u>Blok se středními hodnotami veličin napětí</u></b>						
H2_U H2_U_MAX	H3_U H3_U_MAX	H4_U H4_U_MAX	...	H48_U H48_U_MAX	H49_U H49_U_MAX	H50_U H50_U_MAX
H2_I H2_I_MAX	H3_I H3_I_MAX	H4_I H4_I_MAX		H48_I H48_I_MAX	H49_I H49_I_MAX	H50_I H50_I_MAX



## B2 Schéma zobrazení pro systém s oddělenými fázemi (dvoufázová síť)

U1N U2N U	U1N_MAX U2N_MAX U_MAX	U1N_MIN U2N_MIN U_MIN	UNE UNE_MAX		
I1 I2	I1_MAX I2_MAX	IB1 IB2	IB1_MAX IB2_MAX		
P1 P2 P	P1_MAX P2_MAX P_MAX				
Q1 Q2 Q	Q1_MAX Q2_MAX Q_MAX				
S1 S2 S	S1_MAX S2_MAX S_MAX				
PF PF1 PF2	PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG PFG1 PFG2	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C
F_MAX F F_MIN					
P Q S	P U_MEAN I_MEAN	P Q PF	P S F	P QG TG	
P1 Q1 S1	P2 Q2 S2	U1N I1 P1	U2N I2 P2		
D1 D2	D1_MAX D2_MAX	D D_MAX	QG1 QG2	QG1_MAX QG2_MAX	QG QG_MAX
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3	OPR_CNTR			
THD_U1N THD_U1N_MAX	THD_U2N THD_U2N_MAX				
TDD_I1 TDD_I1_MAX	TDD_I2 TDD_I2_MAX				

### Blok se středními hodnotami veličin napětí

H2_U1N H2_U1N_MAX	H3_U1N H3_U1N_MAX	H4_U1N H4_U1N_MAX	...	H48_U1N H48_U1N_MAX	H49_U1N H49_U1N_MAX	H50_U1N H50_U1N_MAX
H2_U2N H2_U2N_MAX	H3_U2N H3_U2N_MAX	H4_U2N H4_U2N_MAX	...	H48_U2N H48_U2N_MAX	H49_U2N H49_U2N_MAX	H50_U2N H50_U2N_MAX
H2_I1 H2_I1_MAX	H3_I1 H3_I1_MAX	H4_I1 H4_I1_MAX	...	H48_I1 H48_I1_MAX	H49_I1 H49_I1_MAX	H50_I1 H50_I1_MAX
H2_I2 H2_I2_MAX	H3_I2 H3_I2_MAX	H4_I2 H4_I2_MAX	...	H48_I2 H48_I2_MAX	H49_I2 H49_I2_MAX	H50_I2 H50_I2_MAX

### B3 Schéma zobrazení pro třífázovou síť, souměrné zatížení

U12 U23 U31	U12_MAX U23_MAX U31_MAX	U12_MIN U23_MIUN U31_MIN	DEV_UMAX DEV_UMAX_MAX	
UR1 UR2 U0	UNB_UR2_UR1 UNB_UR2_UR1_MAX			
I I_MAX	IB IB_MAX			
P P_MAX				
Q Q_MAX				
S S_MAX				
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C	
F_MAX F F_MIN				
P Q S	P Q PF	P S F	P QG TG	
D D_MAX	QG QG_MAX			
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3			OPR_CNTR
THD_U12 THD_U12_MAX	THD_U23 THD_U23_MAX			THD_U31 THD_U31_MAX
TDD_I TDD_I_MAX				

#### Blok se středními hodnotami veličin napětí

H2_U12 H2_U12_MAX	H3_U12 H3_U12_MAX	H4_U12 H4_U12_MAX	...	H48_U12 H48_U12_MAX	H49_U12 H49_U12_MAX	H50_U12 H50_U12_MAX
H2_U23 H2_U23_MAX	H3_U23 H3_U23_MAX	H4_U23 H4_U23_MAX	...	H48_U23 H48_U23_MAX	H49_U23 H49_U23_MAX	H50_U23 H50_U23_MAX
H2_U31 H2_U31_MAX	H3_U31 H3_U31_MAX	H4_U31 H4_U31_MAX	...	H48_U31 H48_U31_MAX	H49_U31 H49_U31_MAX	H50_U31 H50_U31_MAX
H2_I H2_I_MAX	H3_I H3_I_MAX	H4_I H4_I_MAX	...	H48_I H48_I_MAX	H49_I H49_I_MAX	H50_I H50_I_MAX

## B4 Schéma zobrazení pro třífázovou síť, nesouměrné zatížení

U12 U23 U31	U12_MAX U23_MAX U31_MAX	U12_MIN U23_MIN U31_MIN	DEV_UMAX DEV_UMAX_MAX			
UR1 UR2 U0	UNB_UR2_UR1 UNB_UR2_UR1_MAX					
I1 I2 I3	I1_MAX I2_MAX I3_MAX	IB1 IB2 IB3	IB1_MAX IB2_MAX IB3_MAX	DEV_IMAX DEV_IMAX_MAX		
IR1 IR2 I0	UNB_IR2_IR1 UNB_IR2_IR1_MAX					
P P_MAX						
Q Q_MAX						
S S_MAX						
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C			
F_MAX F F_MIN						
P Q S	P U_MEAN I_MEAN	P Q PF	P S F	P QG TG		
D D_MAX	QG QG_MAX					
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3	OPR_CNTR				
THD_U12 THD_U12_MAX	THD_U23 THD_U23_MAX	THD_U31 THD_U31_MAX				
TDD_I1 TDD_I1_MAX	TDD_I2 TDD_I2_MAX	TDD_I3 TDD_I3_MAX				
Blok se středními hodnotami veličin napětí						
H2_U12 H2_U12_MAX	H3_U12 H3_U12_MAX	H4_U12 H4_U12_MAX	...	H48_U12 H48_U12_MAX	H49_U12 H49_U12_MAX	H50_U12 H50_U12_MAX
H2_U23 H2_U23_MAX	H3_U23 H3_U23_MAX	H4_U23 H4_U23_MAX	...	H48_U23 H48_U23_MAX	H49_U23 H49_U23_MAX	H50_U23 H50_U23_MAX
H2_U31 H2_U31_MAX	H3_U31 H3_U31_MAX	H4_U31 H4_U31_MAX	...	H48_U31 H48_U31_MAX	H49_U31 H49_U31_MAX	H50_U31 H50_U31_MAX
H2_I1 H2_I1_MAX	H3_I1 H3_I1_MAX	H4_I1 H4_I1_MAX	...	H48_I1 H48_I1_MAX	H49_I1 H49_I1_MAX	H50_I1 H50_I1_MAX
H2_I2 H2_I2_MAX	H3_I2 H3_I2_MAX	H4_I2 H4_I2_MAX	...	H48_I2 H48_I2_MAX	H49_I2 H49_I2_MAX	H50_I2 H50_I2_MAX
H2_I3 H2_I3_MAX	H3_I3 H3_I3_MAX	H4_I3 H4_I3_MAX	...	H48_I3 H48_I3_MAX	H49_I3 H49_I3_MAX	H50_I3 H50_I3_MAX

## B5 Schéma zobrazení pro třífázovou síť, nesouměrné zatížení, Aron

U12 U23 U31	U12_MAX U23_MAX U31_MAX	U12_MIN U23_MIN U31_MIN	DEV_UMAX DEV_UMAX_MAX						
UR1 UR2 U0	UNB_UR2_UR1 UNB_UR2_UR1_MAX								
I1 I2 I3	I1_MAX I2_MAX I3_MAX	IB1 IB2 IB3	IB1_MAX IB2_MAX IB3_MAX						
P P_MAX									
Q Q_MAX									
S S_MAX									
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C						
F_MAX F F_MIN									
P Q S	P U_MEAN I_MEAN	P Q PF	P S F	P QG TG					
D D_MAX	QG QG_MAX								
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3					OPR_CNTR			
THD_U12 THD_U12_MAX	THD_U23 THD_U23_MAX					THD_U31 THD_U31_MAX			
TDD_I1 TDD_I1_MAX	TDD_I2 TDD_I2_MAX					TDD_I3 TDD_I3_MAX			
Blok se středními hodnotami veličin napětí									
H2_U12 H2_U12_MAX	H3_U12 H3_U12_MAX					H4_U12 H4_U12_MAX	...	H48_U12 H48_U12_MAX	H49_U12 H49_U12_MAX
H2_U23 H2_U23_MAX	H3_U23 H3_U23_MAX	H4_U23 H4_U23_MAX	...	H48_U23 H48_U23_MAX	H49_U23 H49_U23_MAX	H50_U23 H50_U23_MAX			
H2_U31 H2_U31_MAX	H3_U31 H3_U31_MAX	H4_U31 H4_U31_MAX	...	H48_U31 H48_U31_MAX	H49_U31 H49_U31_MAX	H50_U31 H50_U31_MAX			
H2_I1 H2_I1_MAX	H3_I1 H3_I1_MAX	H4_I1 H4_I1_MAX	...	H48_I1 H48_I1_MAX	H49_I1 H49_I1_MAX	H50_I1 H50_I1_MAX			
H2_I2 H2_I2_MAX	H3_I2 H3_I2_MAX	H4_I2 H4_I2_MAX	...	H48_I2 H48_I2_MAX	H49_I2 H49_I2_MAX	H50_I2 H50_I2_MAX			
H2_I3 H2_I3_MAX	H3_I3 H3_I3_MAX	H4_I3 H4_I3_MAX	...	H48_I3 H48_I3_MAX	H49_I3 H49_I3_MAX	H50_I3 H50_I3_MAX			

## B6 Schéma zobrazení pro čtyřvodičovou síť, souměrné zatížení

U_MAX U U_MIN						
I I_MAX	IB IB_MAX					
P P_MAX						
Q Q_MAX						
S S_MAX						
PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C			
F_MAX F F_MIN						
P Q S	P U I	P Q PF	P S F	P QG TG		
D D_MAX	QG QG_MAX					
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3	OPR_CNTR				
THD_U THD_U_MAX						
TDD_I TDD_I_MAX						
Blok se středními hodnotami veličin napětí						
H2_U H2_U_MAX	H3_U H3_U_MAX	H4_U H4_U_MAX	...	H48_U H48_U_MAX	H49_U H49_U_MAX	H50_U H50_U_MAX
H2_I H2_I_MAX	H3_I H3_I_MAX	H4_I H4_I_MAX	...	H48_I H48_I_MAX	H49_I H49_I_MAX	H50_I H50_I_MAX

## B7 Schéma zobrazení pro čtyřvodičovou síť, nesouměrné zatížení

U1N U2N U3N	U1N_MAX U2N_MAX U3N_MAX	U1N_MIN U2N_MIN U3N_MIN	U12 U23 U31	U12_MAX U23_MAX U31_MAX	U12_MIN U23_MIUN U31_MIN	UNE UNE_MAX	DEV_UMAX DEV_UMAX_MAX
UR1 UR2 U0	UNB_UR2_UR1 UNB_UR2_UR1_MAX						
I1 I2 I3	I1_MAX I2_MAX I3_MAX	IB1 IB2 IB3	IB1_MAX IB2_MAX IB3_MAX	IN IN_MAX	DEV_IMAX DEV_IMAX_MAX		
IR1 IR2 I0	UNB_IR2_IR1 UNB_IR2_IR1_MAX						
P1 P2 P3	P1_MAX P2_MAX P3_MAX	P P_MAX					
Q1 Q2 Q3	Q1_MAX Q2_MAX Q3_MAX	Q Q_MAX					
S1 S2 S3	S1_MAX S2_MAX S3_MAX	S S_MAX					
PF1 PF2 PF3	PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG1 PFG2 PFG3	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C		
F_MAX F F_MIN							
P Q S	P U_MEAN I_MEAN	P Q PF	P S F	P QG TG			
P1 Q1 S1	P2 Q2 S2	P3 Q3 S3	U1N I1 P1	U2N I2 P2	U3N I3 P3		
D1 D2 D3	D1_MAX D2_MAX D3_MAX	D D_MAX	QG1 QG2 QG3	QG1_MAX QG2_MAX QG3_MAX	QG QG_MAX		
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3	OPR_CNTR					
THD_U1N THD_U1N_MAX	THD_U2N THD_U2N_MAX	THD_U3N THD_U3N_MAX					
TDD_I1 TDD_I1_MAX	TDD_I2 TDD_I2_MAX	TDD_I3 TDD_I3_MAX					
Blok se středními hodnotami veličin napětí							
H2_U1N H2_U1N_MAX	H3_U1N H3_U1N_MAX	H4_U1N H4_U1N_MAX	...	H48_U1N H48_U1N_MAX	H49_U1N H49_U1N_MAX	H50_U1N H50_U1N_MAX	
H2_U2N H2_U2N_MAX	H3_U2N H3_U2N_MAX	H4_U2N H4_U2N_MAX	...	H48_U2N H48_U2N_MAX	H49_U2N H49_U2N_MAX	H50_U2N H50_U2N_MAX	
H2_U3N H2_U3N_MAX	H3_U3N H3_U3N_MAX	H4_U3N H4_U3N_MAX	...	H48_U3N H48_U3N_MAX	H49_U3N H49_U3N_MAX	H50_U3N H50_U3N_MAX	
H2_I1 H2_I1_MAX	H3_I1 H3_I1_MAX	H4_I1 H4_I1_MAX	...	H48_I1 H48_I1_MAX	H49_I1 H49_I1_MAX	H50_I1 H50_I1_MAX	
H2_I2 H2_I2_MAX	H3_I2 H3_I2_MAX	H4_I2 H4_I2_MAX	...	H48_I2 H48_I2_MAX	H49_I2 H49_I2_MAX	H50_I2 H50_I2_MAX	
H2_I3 H2_I3_MAX	H3_I3 H3_I3_MAX	H4_I3 H4_I3_MAX	...	H48_I3 H48_I3_MAX	H49_I3 H49_I3_MAX	H50_I3 H50_I3_MAX	

## B8 Schéma zobrazení pro čtyřvodičovou síť, nesouměrné zatížení, Open-Y

U1N U2N U3N	U1N_MAX U2N_MAX U3N_MAX	U1N_MIN U2N_MIN U3N_MIN	U12 U23 U31	U12_MAX U23_MAX U31_MAX	U12_MIN U23_MIN U31_MIN	
I1 I2 I3	I1_MAX I2_MAX I3_MAX	IB1 IB2 IB3	IB1_MAX IB2_MAX IB3_MAX	IN IN_MAX	I I_MAX	DEV_IMAX DEV_IMAX_MAX
IR1 IR2 IO	UNB_IR2_IR1 UNB_IR2_IR1_MAX					
P1 P2 P3	P1_MAX P2_MAX P3_MAX	P P_MAX				
Q1 Q2 Q3	Q1_MAX Q2_MAX Q3_MAX	Q Q_MAX				
S1 S2 S3	S1_MAX S2_MAX S3_MAX	S S_MAX				
PF1 PF2 PF3	PF PF_MIN_IN_L PF_MIN_IN_C	PF PF_MIN_OUT_L PF_MIN_OUT_C	PFG1 PFG2 PFG3	PFG PFG_MIN_IN_L PFG_MIN_IN_C	PFG PFG_MIN_OUT_L PFG_MIN_OUT_C	
F_MAX F F_MIN						
P Q S	P U_MEAN I_MEAN	P Q PF	P S F	P QG TG		
P1 Q1 S1	P2 Q2 S2	P3 Q3 S3	U1N I1 P1	U2N I2 P2	U3N I3 P3	
D1 D2 D3	D1_MAX D2_MAX D3_MAX	D D_MAX	QG1 QG2 QG3	QG1_MAX QG2_MAX QG3_MAX	QG QG_MAX	
dd.mm hh.mm ss	OPR_CNTR1 OPR_CNTR2 OPR_CNTR3	OPR_CNTR				
THD_U1N THD_U1N_MAX	THD_U2N THD_U2N_MAX	THD_U3N THD_U3N_MAX				
TDD_I1 TDD_I1_MAX	TDD_I2 TDD_I2_MAX	TDD_I3 TDD_I3_MAX				
Blok se středními hodnotami veličin napětí						
H2_U1N H2_U1N_MAX	H3_U1N H3_U1N_MAX	H4_U1N H4_U1N_MAX	...	H48_U1N H48_U1N_MAX	H49_U1N H49_U1N_MAX	H50_U1N H50_U1N_MAX
H2_U2N H2_U2N_MAX	H3_U2N H3_U2N_MAX	H4_U2N H4_U2N_MAX	...	H48_U2N H48_U2N_MAX	H49_U2N H49_U2N_MAX	H50_U2N H50_U2N_MAX
H2_U3N H2_U3N_MAX	H3_U3N H3_U3N_MAX	H4_U3N H4_U3N_MAX	...	H48_U3N H48_U3N_MAX	H49_U3N H49_U3N_MAX	H50_U3N H50_U3N_MAX
H2_I1 H2_I1_MAX	H3_I1 H3_I1_MAX	H4_I1 H4_I1_MAX	...	H48_I1 H48_I1_MAX	H49_I1 H49_I1_MAX	H50_I1 H50_I1_MAX
H2_I2 H2_I2_MAX	H3_I2 H3_I2_MAX	H4_I2 H4_I2_MAX	...	H48_I2 H48_I2_MAX	H49_I2 H49_I2_MAX	H50_I2 H50_I2_MAX
H2_I3 H2_I3_MAX	H3_I3 H3_I3_MAX	H4_I3 H4_I3_MAX	...	H48_I3 H48_I3_MAX	H49_I3 H49_I3_MAX	H50_I3 H50_I3_MAX

## B9 Schéma zobrazení středních hodnot výkonů

TREND	MIN / MAX	Aktuální	Aktuální - 1	Aktuální - 2	Aktuální - 3	Aktuální - 4
TR_PIN - -	M_PIN_MAX M_PIN_MIN	M1_PIN	M2_PIN	M3_PIN	M4_PIN	M5_PIN
TR_POUT - -	M_POUT_MAX M_POUT_MIN	M1_POUT	M2_POUT	M3_POUT	M4_POUT	M5_POUT
TR_QIN - -	M_QIN_MAX M_QIN_MIN	M1_QIN	M2_QIN	M3_QIN	M4_QIN	M5_QIN
TR_QOUT - -	M_QOUT_MAX M_QOUT_MIN	M1_QOUT	M2_QOUT	M3_QOUT	M4_QOUT	M5_QOUT
TR_QIND - -	M_QIND_MAX M_QIND_MIN	M1_QIND	M2_QIND	M3_QIND	M4_QIND	M5_QIND
TR_QCAP - -	M_QCAP_MAX M_QCAP_MIN	M1_QCAP	M2_QCAP	M3_QCAP	M4_QCAP	M5_QCAP
TR_S - -	M_S_MAX M_S_MIN	M1_S	M2_S	M3_S	M4_S	M5_S



## C Prohlášení o shodě

### C1 CE conformity



#### EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG EC DECLARATION OF CONFORMITY



**CAMILLE BAUER**

Auf uns ist Verlass.

Dokument-Nr./ Document.No.: **APLUS\_CE-konf.DOC**

Hersteller/ Manufacturer: **Camille Bauer AG**  
Switzerland

Anschrift / Address: **Aargauerstrasse 7**  
**CH-5610 Wohlen**

Produktbezeichnung/ Product name: **Multifunktionales Leistungsmessgerät mit Netzanalyse**  
Multifunctional Power Monitor with System Analysis

Typ / Type: **APLUS**

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein, nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

The above mentioned product has been manufactured according to the regulations of the following European directives proven through compliance with the following standards:

Nr. / No.	Richtlinie / Directive
2004/108/EG	Elektromagnetische Verträglichkeit - EMV-Richtlinie
2004/108/EC	Electromagnetic compatibility - EMC directive

EMV / EMC	Fachgrundnorm / Generic Standard	Messverfahren / Measurement methods
Störaussendung / Emission	EN 61000-6-4 : 2007	EN 55011 : 2007+A2:2007
Störfestigkeit / Immunity	EN 61000-6-2 : 2005	IEC 61000-4-2: 1995+A1:1998+A2:2001 IEC 61000-4-3: 2006+A1:2007 IEC 61000-4-4: 2004 IEC 61000-4-5: 2005 IEC 61000-4-6: 2008 IEC 61000-4-8: 1993+A1:2000 IEC 61000-4-11: 2004

Nr. / No.	Richtlinie / Directive
2006/95/EG	Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen – Niederspannungsrichtlinie – CE-Kennzeichnung : 95
2006/95/EC	Electrical equipment for use within certain voltage limits – Low Voltage Directive – Attachment of CE marking : 95

EN/Norm/Standard	IEC/Norm/Standard
EN 61010-1: 2010	IEC 61010-1: 2010

Ort, Datum / Place, date: **Wohlen, 01.Feb.2013**

Unterschrift / signature:

**M. Ulrich**  
Leiter Technik / Head of engineering

**J. Brem**  
Qualitätsmanager / Quality manager

## C2 FCC statement

The following statement applies to the products covered in this manual, unless otherwise specified herein. The statement for other products will appear in the accompanying documentation.

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules and meets all requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment Standard ICES-003 for digital apparatus. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/T.V. technician for help.

Camille Bauer AG is not responsible for any radio television interference caused by unauthorized modifications of this equipment or the substitution or attachment of connecting cables and equipment other than those specified by Camille Bauer AG. The correction of interference caused by such unauthorized modification, substitution or attachment will be the responsibility of the user.

# Rejstřík

## A

### Alarmu

Potvrzení .....8

Reset .....8

automatické přizpůsobení .....7

## B

Bezpečnostní informace.....6

## C

cosφ.....67

Čtení stavu elektroměrů .....42

## D

Declaration of conformity .....87

Demontáž přístroje.....14

Druhy provozu .....7

Konstantní měření .....7

## E

### Elektrické zapojení

Analogové výstupy.....25

Aron.....19

Digitální vstup .....23

Digitální výstup .....24

Možné průřezy vodičů.....16

Open-Y .....20

Relé .....22

Rogowski.....21

Rozhraní Modbus .....25

Rozhraní Profibus DP .....26

Split-fáze .....21

Zdroj napětí .....22

Ethernet .....30

LED .....30

## F

Firewall .....34

## K

### Konfigurace

Ethernet Modbus/TCP .....47

Menu .....46

Profibus DP .....48

RS-485 Modbus.....47

Kontrola instalace .....29

## L

Logické komponenty .....10

## M

### Měřené veličiny

Elektroměry.....70

Harmonická analýza .....65

Jalový výkon .....67

Monitoring chyby zemnění .....64

Napětí posuvu nuly .....64

Nesymetrie sítě.....66

Sřední hodnoty a trend .....69

Účinník.....63

Základní měření.....62

Měření.....7

Mezní hodnoty .....11

### Mezních hodnot

Dynamický monitoring.....7

Monitoring .....8

Montáž .....14

Montáž přístroje .....14

Možné průřezy vodičů .....16

## N

Nabídky konfigurace .....46

Nákres .....60

Nastavení času a data .....50

Nastavení jasu displeje .....38

Návrh alarmu .....8

NTP .....33

## O

Obraz sběrnice Modbus .....13

Obsah balení.....5

Ovládání alarmu.....43

## P

Počítadla hodin provozu.....11

Potlačení nuly .....56

Potvrzení alarmu.....44

Přehled .....6

### Profibus DP

Instalace .....34

Konfigurace .....	48
LED .....	26
Prohlášení o shodě.....	87
Provozní režimy .....	37

## R

Reset naměřených hodnot.....	45
Režimy zobrazení	
FULL .....	39
LOOP .....	41
REDUCED .....	40
USER .....	41
Řízení čítacího mechanismu.....	24

## S

Schéma zobrazení.....	71
SD karta .....	52
LED .....	52
Přístup k údajům .....	53
Výměně .....	52
Servis a údržba .....	54
Softwaru	
Bezpečnostní systém .....	35

CB-Analyzer .....	53
CB-Manager .....	27
Instalace sítě .....	31
ONLINE / OFFLINE .....	29
Ovládání .....	28
Simulace I/O.....	29
Symetrické komponenty.....	66
Synchronizace času.....	33

## T

tanφ .....	67
TCP porty .....	34
Technické údaje .....	55

## U

UTC .....	50
Uvedení do provozu.....	27

## Z

Záznamník dat.....	52
Aktivace.....	52
Analýza .....	53
Zobrazení a provozní prvky .....	36

Technická podpora a servis:  
V případě potřeby prosím kontaktujte:

GMC – měřicí technika, s. r. o.  
Fúgnerova 1a  
678 01 Blansko  
Tel.: 516 482 611  
Fax: 516 410 907  
E-mail: gmc@gmc.cz  
<http://www.gmc.cz>

