PQube®

Inštalácia a príručka používateľa

Firmvér v2.1

PSL
Power Standards Lab
2020 Challenger Drive #100
Alameda CA 94501 USA
www.PowerStandards.com

© 2008-2012 Power Standards Lab

www.psm.sk

preklad: Power System Management, s.r.o.

VAROVANIE: Nesprávne zapojenie alebo prevádzkovanie tohto zariadenia môže spôsobiť smrť, vážne poranenie alebo nebezpečenstvo požiaru. Pred pripojením tohto zariadenia si pozorne prečítajte túto príručku.

Ak sa zariadenie používa spôsobom, ktorý nie je definovaný v tejto príručke výrobcom, bezpečnosť garantovaná zariadením nemusí byť plne zaručená. Inštaláciu, prevádzkovanie a údržbu PQube môže vykonávať iba pracovník s príslušnou elektrotechnickou spôsobilosťou.

© 2008-2012 Power Standards Lab. Všetky práva vyhradené. Žiadne časti tohto dokumentu nesmú byť kopírované, reprodukované alebo prekladané do iného jazyka bez prechádzajúceho písomného súhlasu Power Standards Laboratory. „PQube“ je registrovaná ochranná známka Power Standards Lab. „Windows“, „Excel“ a „PowerPoint“ sú registrované známky Microsoft Corporation.

Poznámka prekladateľa: jediný oprávnený zmluvný zástupca a distribútor tejto ochrannej známky „PQube“ pre Slovenskú republiku je spoločnosť Power System Management, s.r.o.

Informácie uvedené v tomto dokumente podliehajú zmenám aj bez prechádzajúceho upozornenia.

SPOLOČNOSŤ PSL NENESIE ŽIADNU ZODPOVEDNOSŤ AKÉHOKOĽVEK DRUHU TÝKAJÚCU SA TEJTO PRÍRUČKY, VRÁTANE, ALE NIE OBMEDZENE NA NÁSLEDNÚ ZÁRUKU A SPRÁVNOSŤ POUŽITIA ZARIADENIA.

Spoločnosť PSL, ani autorizovaný distribútor, nebudú zodpovední za chyby uvedené v tejto príručke alebo za náhodné alebo následné škody v spojení s úpravou, dodržaním alebo použitím tejto príručky. Ak neakceptujete tieto obmedzenia záruky, vráťte zariadenie PQube spoločnosti PSL pred jeho použitím.

Vyrobené v U.S.A.

Symbol	Význam
	Výstraha. V prípade potreby konzultujte.
	Varovanie. Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom.
	Striedavý prúd.
	Striedavý prúd (AC) alebo jednosmerný prúd (DC).
	Dvojitá alebo zosilnená izolácia.
	Uzemňovacia svorka. Nemá ochrannú funkciu.

Prvé vydanie: Júl 2012, aktualizované Apríl 2013

Obsah

Obsah 3

ÚVOD 6

Čo PQube dokáže? 6

V čom je PQube Iný? 7

Aplikácie 8

Výber modulov 8

Meranie prúdu, výkonu a energie 9

Komunikácia 9

XCT5 a ETH1 kombinované v 1 module 9

Napájanie PQube 100 ÷ 240 V AC 10

Meranie teploty a vlhkosti 10

Monitoring DC 10

Inštalácia 11

Rýchle a jednoduché uvedenie zariadenia do prevádzky 11

Inštalácia 13

Bezpečná inštalácia PQube 13

Napájanie PQube 14

Pripojenie vodičov 14

Nepriame meranie – použitie externých PTN 16

Chránenie prívodných napäťových káblov ku PQube 17

Použitie ochranného krytu na ochranu pred nebezpečným napätím 17

Ochrana 18

Inštalácia ethernetového modulu ETH1 18

Inštalácia napájacieho modulu PS1 alebo PS2 19

Inštalácia prúdových modulov pre nepriame meranie prúdov 19

Schémy zapojenia 21

Jednofázové L-N 21

Dvojfázové so zemou L-N-L 22

Medzifázové (dvojfázové) L-L 23

Zapojenie do trojuholníka 24

Zapojenie do hviezdy 25

Zapojenie do hviezdy (pokračovanie) 26

Prehľad kontaktov a ovládania 27

Upozornenie: Odpojenie hlavného napájania pre údržbou 27

Informácie o kalibrácii PQube 27

Nastavenie PQube 28

Nastavenie dátumu a času 28

Nastavenie jazyka 28

Kontrola konfigurácie siete 28

Nastavenie prevodu PTN 28

PTN s kalibrovanými prevodmi 29

Nastavenie voliteľných prúdových modulov 30

Nastavenie menovitého prevodu PTP 30

Zmena smeru toku prúdu (invertovanie smeru toku prúdu) 30

Výpočet veľkosti prúdu v nemeranej fáze 30

Chybné napojenie svoriek PQube 31

Nastavenie relé pre nábeh v prípade udalostí 31

Nastavenie voliteľného modulu ETH1 32

Nastavenie siete 32

Nastavenie e-mailu 32

Nastavenie web servera 35

Nastavenie FTP 35

Nastavenie Modbus 35

Simple Network Management Protocol (SNMP) 36

Súbor Setup.ini 37

Location.gif 37

Meranie DC siete 38

Samostatné prevody pre každý analógový kanál 38

DC výkon a energia 38

Výmena AN1 a AN2 softvérovo 38

Úprava analógových kanálov 38

Používateľská príručka 39

Práca s PQube 39

Displej a používateľské rozhranie PQube 39

Vloženie a odobratie SD karty 44

Ktoré kanály PQube meria? 44

Štandardne merané kanály 44

Prídavné kanály dostupné s voliteľným prúdovým modulom 49

Teplota a vlhkosť 50

Záznamy PQube 51

Záznam udalostí a snímky 51

Záznamy trendov a štatistík 57
Kanály trendov a štatistík 58
Zmena konfigurácie počas meracieho intervalu 60
Súborové formáty 60
Manuálne spustenie generovania snímkov a denných trendov 62
Počítadlo používateľa 62
Prenos údajov z a do PQube-u 63
SD karta 63
ETH1 63
Údržba 66
Aktualizácia firmvéru 66
Vypnutie PQube 66
Výmena batérie 66
Čistenie 66
Špecifikácia PQube 67
PRÍLOHA 1: Modbus 72
Krátky úvod do Modbus 72
Registre PQube® Modbus 72
Tabuľka registrov PQube Modbus 73
PRÍLOHA 2: Sprievodca súborom SETUP.INI 79
Nastavenie PQube 79
Konfigurácia spúšťania udalostí 88
Konfigurácia siete 96
Nastavenie trendov a štatistík 101
PRÍLOHA 3: Prechodové krivky 105
ŠTANDARDNÁ 105
SEMI F47 106
Samsung Power Vaccine 106
ITIC 107
CBEMA 107
MIL-STD 704E 108
MIL-STD 1399 108
PRÍLOHA 4: MIB tabuľka pre SNMP 109
PQube tabuľka MIB 109

ÚVOD

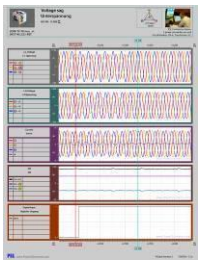
Čo PQube dokáže?

PQube® je zariadenie pre monitorovanie elektrických sietí.

Je správne rozmýšľať o ňom ako o kombinácii zariadení na sledovanie rušení v sieti, meranie a záznam výkonov a fotoaparátu – kombinuje najlepšie vlastnosti všetkých štyroch.

PQube zaznamenáva rušenia v hlavnom napájacom obvode: poklesy, vzrasty, prerušenia, kolísanie frekvencie a rušenia na dvoch vstupných analógových kanáloch. Taktiež zaznamenáva impulzy, snímky tvarov vĺn, nesymetriu, flicker, THD a trendy (grafy a kumulatívne štatistiky).

Ak je PQube vybavený voliteľným modulom pre meranie prúdu, PQube taktiež zaznamenáva tvary vĺn prúdu, efektívne hodnoty prúdov, výkony a informácie o uhlíku. Meria činný výkon, prácu, jalový výkon, PF a iné súvisiace parametre.



Nepotrebujete žiadny softvér od PSL pre použitie Vášho PQube. Zaznamenáva všetky údaje na SD kartu, ktorú je možné prečítať každým počítačom. Nie je potrebný špeciálny softvér – iba otvorte GIF obrázky so štandardným grafickými programami, alebo dokonca programom Microsoft Word® a Microsoft PowerPoint®, alebo otvorte CSV súbory akýmkoľvek tabuľkovým profesorom ako napr. Microsoft Excel® (alebo OpenOffice.org Calc, ak preferujete programy zdarma). PQube je možné nastaviť s programom PQube Configurator, ktorý je zdarma, alebo úpravou textového súboru na SD karte.

Môže monitorovať jednofázové alebo trojfázové obvody až do 690 V AC združených (400 V AC fázových), pri 50 Hz, 60 Hz a 400 Hz.

Obsahuje kanály pre meranie pomocných napätí – obvykle 24 V AC alebo 48 V DC.

PQube má taktiež digitálny vstup pre všeobecné použitie, ktorý môže ovládať kontakty spínačov alebo logický signál a výstupný kontakt relé, ktorý vypína na najmenej 3 sekundy vždy, ak PQube deteguje udalosť.

Môže byť napájaný priamo napätím 24 V AC alebo 24 ÷ 48 V DC, alebo môže byť vybavený voliteľným napájacím modulom PS1 s prevádzkovým napätím 100 V ÷ 240 V, 50/60 Hz.

PQube meria merať a zaznamenať udalosť na základe teploty alebo vlhkosti až z dvoch miest pomocou voliteľných sond TH1 merajúcich teplotu-vlhkosť.

Ak je PQube vybavený ethernetový modulom ETH1 môže automaticky posielať e-maily vždy, ak deteguje udalosť. Do PQube je možné zaslať e-mailom nový súbor s nastavením, alebo dokonca aktualizovať jeho firmvér. Ethernetový modul obsahuje taktiež web server, FTP server, MODBUS cez TCP, čo poskytuje viac možností pre komunikáciu s PQube.

V čom je PQube Iný?

Na trhu sú dostupné mnohé merače kvality elektriny, elektromery a záznamníky. V čom teda PQube vyniká oproti ostatným produktom?

- **Žiadny softvér. Žiadne poplatky za prenájom. Otvorené údaje.** – Nepotrebujete žiaden softvér z PSL pre použitie PQube. Máte internetový prehliadač? Textový editor? Tabuľkový procesor Microsoft Excel®? To je všetko, čo potrebujete! Všetky údaje, ktoré PQube zaznamenáva sú v otvorených formátoch jednoduchých na pochopenie. Nepotrebujete si kupovať alebo prenajímať softvér od Power Standards Lab, nemusíte nám platiť za to, aby ste mohli vidieť vaše údaje a súbory tak môžu byť poskytnuté tretím stranám.

- **Priateľské údaje.** – Ak sa pozriete na informácie o vašej sieti, nepotrebujete stráviť veľa času na učenie, ako používať softvér, aby ste mohli vidieť to, čo potrebujete. Potrebujete mať vaše údaje jednoducho organizované a vo formáte, ktorému rozumiete. PQube ukladá udalosti z kvality elektriny, trendy, štatistiky vo formátoch, ktoré sú jednoducho použiteľné a pochopiteľné. PQube vie, čo je dôležité.

- **Aktualizácie firmvéru zdarma** – Z času na čas ponúkame aktualizácie firmvéru, v ktorých pridávame nové funkcie do PQube. Iní výrobcovia žiadajú za aktualizácie poplatky, my nie.

- **Pracuje po rozbalení alebo nakonfiguruje všetko za vás** – S našou patentovanou autokonfiguráciou je možné pripojiť PQube k sieti, ktorú potrebujete merať a PQube začne okamžite zaznamenávať údaje. Ak nepostačujú prednastavené nastavenia, je možné zmeniť takmer každé nastavenie v programe PQube Configurator alebo úpravou textového súboru na SD karte.

- **Pracuje s pripojením do siete, alebo bez neho** – Máte internetovú sieť? Použite voliteľný modul ETH1 a dostávajte e-maily, ak sa objavia udalosti, prechádzajte zaznamenané údaje o udalostiach a trendy pomocou prehliadača alebo ho integrujte do vášho systému Modbus. Nemáte sieť? Nie je to žiadny problém, stačí prísť k PQube a zobrať SD kartu. Na všetky súbory sa je možné pozrieť v ľubovoľnom počítači (nepotrebujete žiaden softvér). Nepotrebujete sofistikované centralizované systémy pre zber údajov, aby ste začali. Iba pripojte PQube a začnite zberať údaje.

- **Roky skladuje údaje na štandardnú SD kartu. –** PQube je dodávaný so 4 GB SD kartou, na ktorú je možné uložiť údaje získané počas cca 2 rokov.

- **Malá veľkosť –** PQube je maličký (o niečo väčší ako vaša ruka) a to umožňuje jednoduchú integráciou do vášho produktu.

- **Nízke náklady –** V Power Standards Lab sme experti na vstavanú silovú senzorovú elektroniku. Vieme, ako to urobiť správne, vieme, ako to urobiť lacno. PQube stojí oveľa menej, ako porovnateľné zariadenia.

- **Obsahuje všetko, čo potrebujete. –** Údaje týkajúce sa kvality: vzrasty, poklesy, kolísanie frekvencie a vysokofrekvenčné impulzy. Údaje o energiách: kWh, kVAr a informácie o uhlíku.

Údaje o trendoch: denné, týždenné a mesačné, kumulatívna pravdepodobnosť a dĺžka trvania. Prečo kupovať niekoľko meračov, ak PQube to všetko urobí.

Aplikácie

PQube je ideálny pre zníženie servisných nákladov citlivých zariadení, ako napr. polovodičové výrobné zariadenia a sofistikované medicínske skenery. Detekciou a záznamom rušení je možné jednoducho a rýchlo izolovať občasné problémy so sieťou od ostatných občasných problémov: softvérové chyby, chyby používateľa, problémy s napájaním a pod.

PQube je taktiež výborná voľba pre monitorovanie siete, ktorá napája priemyselné riadenia napr. automatizovaných strojov, robotov a výťahov.

PQube je možné použiť na tucet rôznych aplikácií: monitorovanie kvality v kľúčových miestach, vykonávať národné prieskumy týkajúce sa kvality elektriny, bezpečný záznam údajov pre výskumné projekty, zistenie nečakaného výpadku veternej turbíny a na mnohé iné účely.

Výber modulov

PQube zaznamenáva udalosti, trendy a štatistky pri monitorovaní napájacieho napätia. Taktiež monitoruje dva analógové vstupné kanály na ďalšie signály (napr. výstup z napájania), kanál digitálneho vstupu, výstupné relé a plnofarebný displej. PQube zaznamenáva informácie na štandardnú SD kartu.

DÔLEŽITÉ: Inštalácia, servis a údržba PQube musí byť vykonaná odborne spôsobilou osobou.

K PQubu je možné jednoduchým zasunutím pripojiť niekoľko voliteľných modulov. Pre výber modulov je potrebné zodpovedať štyri jednoduché otázky:

- Je potrebné merať prúd, výkon a energiu?
- Bude PQube napájaný zo siete 100 ÷ 240 V AC (50/60 Hz)?
- Požadujete aspoň jedno z nasledovného: email, web server, FTP server, Modbus cez TCP?
- Požadujete zaznamenať teplotu a vlhkosť ku všetkému o elektrickej sieti?

Meranie prúdu, výkonu a energie

Je potrebné merať prúd, výkon a energiu? Ak áno, je potrebný prúdový modul. Existujú tri verzie, je potrebné vybrať pre vás najlepšiu.

XCT4 – Externé PTP s prúdovými výstupmi sekundárneho obvodu

Ak už máte PTP (prístrojové transformátory prúdu) s prúdovými výstupmi, je možné použiť modul XCT4. K tomuto modulu je možné pripojiť prístrojové transformátory prúdu so sekundárnym prúdom 1 A alebo 5 A. Pre viac informácií, pozri kapitolu *Prúdový modul XCT4 – prúdové vstupy (strana 19).*

XCT5 - Externé PTP s napäťovými výstupmi sekundárneho obvodu

Ak už máte PTP (prístrojové transformátory prúdu) s napäťovými výstupmi, alebo ich zakúpite od Power Standards Lab, je možné použiť modul XCT5. K tomuto modulu je možné pripojiť sekundárne výstupy s napätím 0,333 V, 1 V, 5 V alebo 10 V. Tento modul má 5 prúdových kanálov, čo umožňuje merať prúd vo všetkých fázach, vodiči PE a N súčasne.

CT4 – Prúdový modul

Ak nechcete používať prístrojové transformátory prúdu, môže byť pre vás vhodný prúdový modul CT4. Tento modul je vyrábaný v 20 A and 100 A verziách a má vstávané prístrojové transformátory prúdu. Postačuje už len prevliecť vodiče. Pre viac informácií pozrite kapitolu *Prúdový modul CT4 (strana 20)*.

Komunikácia

ETH1

Požadujete aspoň jedno z nasledovného: email, web server, FTP server, Modbus cez TCP? Ak potrebujete akúkoľvek z týchto vlastnosti, potrebujete ethernetový modul ETH1. Pre viac informácií, pozrite kapitolu *ETH1 (strana 63).*

XCT5 a ETH1 kombinované v 1 module

CTE1

Zaujímajú vás možnosti mať pripojenie do siete a meranie prúdu, ale nemáte dostatok miesta pre modul ETH1 a XCT5? Použite modul CTE1, ktorý má výhody oboch ETH1 a XCT5 v jednom kompaktnom module.

Napájanie PQube 100 ÷ 240 V AC

PS1

Je potrebné napájať PQube napätím 100 ÷ 240 V AC (50/60 Hz)? Ak máte napájanie 24 ÷ 48 V DC alebo 24 V AC, je možné použiť interné napájanie PQube (stačí iba pripojiť napájanie na svorky). Ak požadujete napájanie 100 ÷ 240 V AC, potrebujete voliteľný napájací modul PS1.

PS2

Navyše k napájaniu zo siete s napätím 100 ÷ 240 V AC (50/60 Hz), je možné napájať externé príslušenstvo modulom PS2 s výstupným napätím 24 V DC.

Meranie teploty a vlhkosti

TH1

Potrebujete zaznamenať teplotu a vlhkosť navyše k zaznamenaným elektrickým veličinám? Je možné použiť až dva snímače teploty/vlhkosti TH1. Merať okolité prostredie alebo pripojte druhý snímač externým káblom a merajte teplotu a vlhkosť na dvoch miestach súčasne. Iba ich pripojte k PQube a záznam údajov začne okamžite.

Monitoring DC

ATT1

Zaujíma vás monitorovanie VN DC siete? Použite modul ATT1. Je dostupný s plným rozsahom 600 V DC a môže merať 1 000 V DC a modul 1 200 V DC môže merať 2 000 V DC. Meria 1 rozdielové napätie alebo 2 napätia voči zemi.

ATT2

Požadujete merať DC napätie a DC prúd? Použite modul ATT2. Je dostupný s plným rozsahom 600 V DC a môže merať napätie až do 1 000 V DC. K modulu ATT2 je možné pripojiť DC prúdové senzory s napájaním ± 15 V DC a menovitým výstupom ± 5 V.

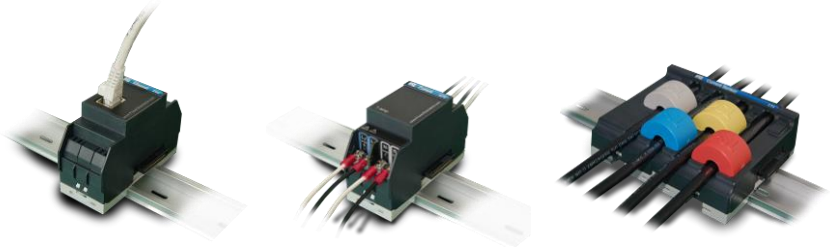
Inštalácia

Rýchle a jednoduché uvedenie zariadenia do prevádzky

1 Upevnite Váš PQube (a ďalšie zásuvné moduly) na DIN lištu.

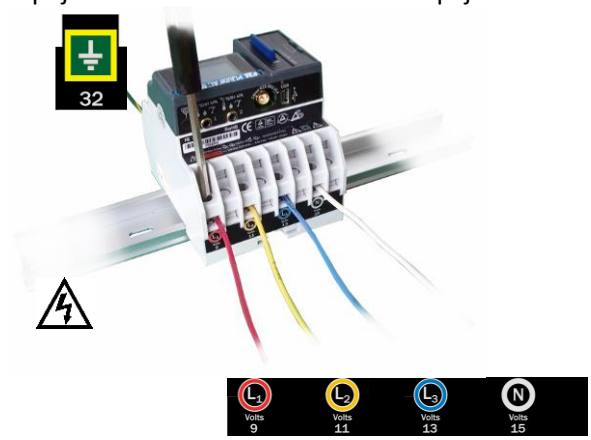
2 Ak nemáte modul ETH1, XCT4 alebo CT4, pokračujte krokom 3.

a) Modul ETH1. Pripojte sieťový (ethernetový) kábel.
b) Modul XCT. Pripojte vývody z prístrojového transformátora prúdu do skrutkovacích svoriek modulu XCT.
c) Modul CT4. Prevlečte silové vodiče (prúd ktorých chcete merať) cez otvory prístrojového transformátora prúdu.

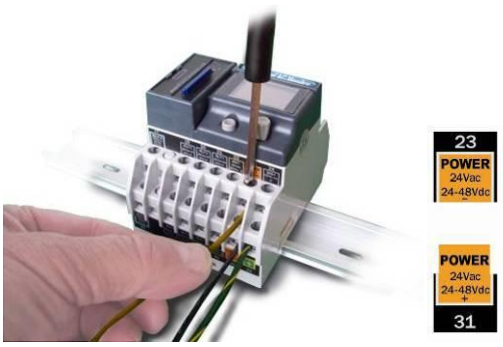


(a) (b) (c)

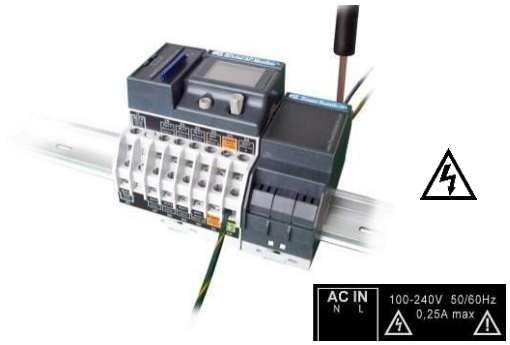
3 Pripojte uzemňovací vodič a vodiče napájania do PQube.



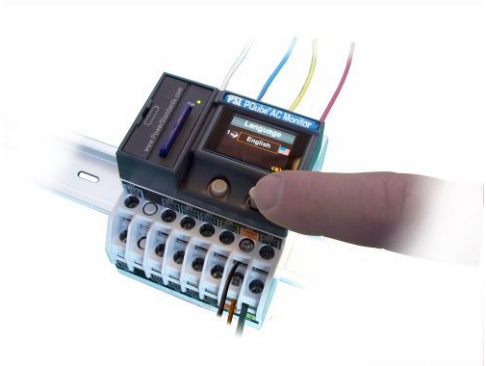
4 Pripojte napájanie 24 V AC alebo 24 - 48 V DC do PQube, alebo zasuňte napájací modul PS1 alebo PS2 a do tohto napájacieho modulu pripojte napätie v rozsahu 100 ÷ 240 V AC.

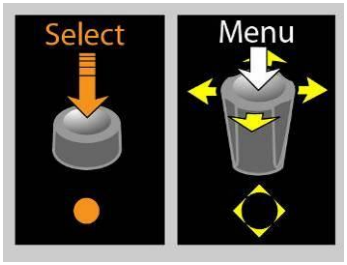


alebo



5 Na zmenu nastavení použite joystick a tlačidlo ....

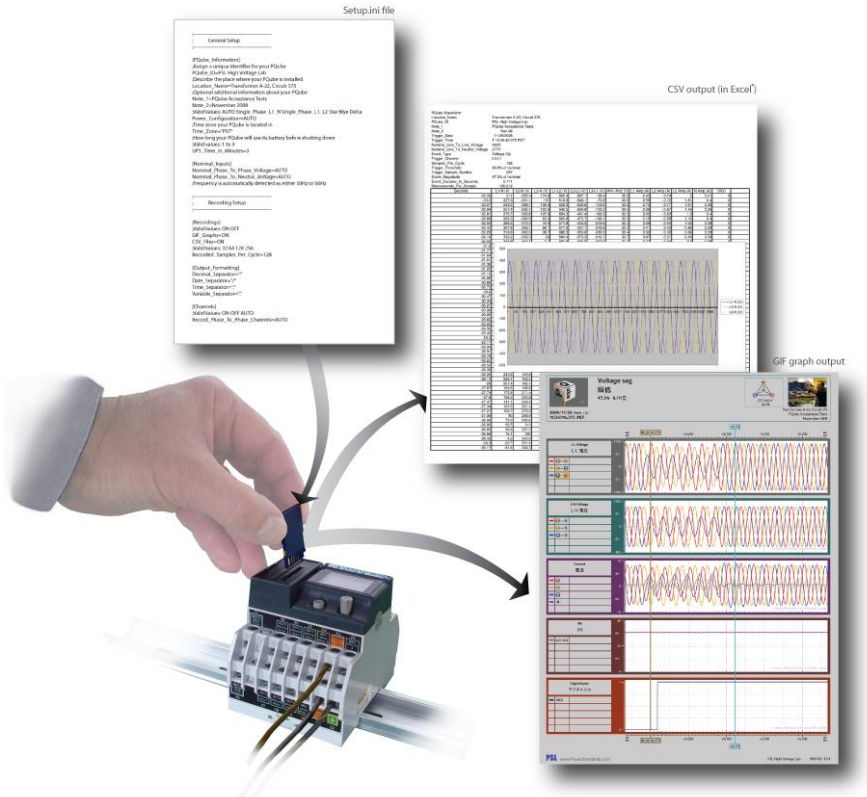




Vyber Menu

... a skontrolujte, či PQube správne rozoznal veľkosť napätia a konfiguráciu systému.

6 PQube zaznamenáva na SD kartu udalosti týkajúce sa kvality elektriny. Ak je k dispozícii modul XCT alebo CT4, potom PQube meria aj výkony a energie.
Doplnením a zmenou parametrov v súbore **Setup.ini,** ktorý je umiestnený na SD karte, je možné nadefinovať napr. lokalitu inštalácie PQube, prahové hodnoty spustenia tranzientného zapisovača, prevody prístrojových transformátorov napätia a prúdu, nastavenie e-mailového klienta a množstvo iných nastavení. Pozri *PRÍLOHA 2: Sprievodca súborom SETUP.*



Inštalácia

Bezpečná inštalácia PQube

PQube a jeho voliteľné moduly sú navrhnuté tak, aby sa dali pripevniť na štandardnú 35 mm DIN lištu, prípadne do panelu (dverí rozvádzača).

Voliteľný napájací modul PS1 sa pripája k pravej strane PQube. Voliteľný ethernetový modul ETH1 a meracie moduly prúdu sa pripájajú k ľavej strane PQube. Je možné ich pripojiť v akomkoľvek poradí. Nepripájajte viac modulov pre meranie prúdu. Pripojte vždy iba jeden merací modul prúdu, buď CT4 alebo XCT4.

Inštaláciu vykonajte podľa platných predpisov a nariadení platných v krajine inštalácie.

Upozornenie: Inštaláciu PQube môže vykonať iba pracovník s príslušnou odbornou kvalifikáciou. Priame napájanie PQube je možné iba napätím v rozsahu 24 V AC +/- 20 % alebo 24 až 48 V DC +/- 20 %. Na polarite svoriek napájania nezáleží.

Napájanie PQube

PQube môže byť napájaný z troch rôznych zdrojov: zo svoriek napájania [23] [31], vstavanej lítiovo-polymérovej nabíjateľnej batérie alebo z voliteľného napájacieho modulu PS1.

Svorky napájania PQube

Svorky napájania PQube [23][31] je možné pripojiť na menovité napätie 24 V AC alebo napätie 24 V DC ÷ 48V DC. Zväčša sú pripojené na 24 V DC, 24 V AC alebo -48 V DC.

Nezáleží na polarite. Poskytuje izoláciu na 150 V medzi svorkami a inými svorkami, aby sa vylúčili problémy so zemnými slučkami.

Vstavaná lítiovo-polymérová batéria

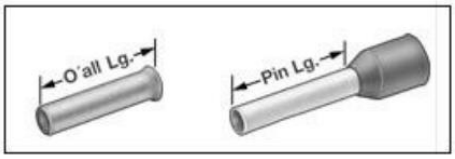
Vstavaná lítiovo-polymérová batéria sa automaticky nabíja z ostatných napájacích zdrojov. Čip určený na nabíjanie kontroluje stav a spôsob nabíjania, samotné napätie, prúd a teplotu. Batéria je vybavená interným obvodom, ktorý pri vysokej teplote odopne batériu, čím ju chráni a predlžuje jej životnosť.

Doba prevádzky zariadenia len na batériu je závislá od počtu voliteľných modulov pripojených k PQube a od teploty okolia. Počas bežných podmienok dokáže batéria napájať PQube približne 1 hodinu. Samotnú časovú dĺžku napájania PQube z batérie je možné nastaviť v súbore **Setup.ini**. Hodnota sa zvyčajne nastavuje v rozsahu 1 – 9 minút. Prednastavená hodnota je 3 minúty. To zaistí, že napájanie PQube z batérie bude postačujúce na zaznamenanie viacerých následných udalostí.

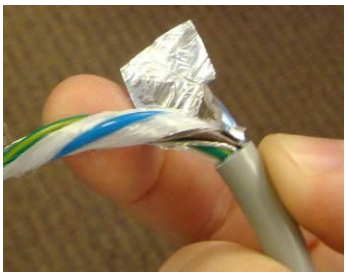
Starnutím batérie jej kapacita klesá. Pre zabezpečenie maximálnej funkčnosti PQube odporúčame po uplynutí 5 rokoch prevádzky batériu vymeniť. Prípadné „vzdutie“ batérie spôsobené vysokou prevádzkou teplotou nemá vplyv na spoľahlivosť a prevádzku batérie.

Pripojenie vodičov

Pred samotným zapojením PQube je potrebné sa oboznámiť so špecifikáciou a obmedzeniami týkajúcich sa pripájaných vodičov. Všetky prívodné vodiče musia byť medené a typu lana. Spoločnosť PSL odporúča použitie dutiniek alebo koncoviek s vidlicami. Skrutkové spoje sa uťahujú momentom 0,8 Nm. Je potrebné prekontrolovať všetky prevádzkové napätia a limity.



Obr. 1: PQube spĺňa všetky požiadavky noriem IEC týkajúcich sa VF emisie a citlivosti, ako absorbovanej, tak vyžarovanej. Pre ďalšie zvýšenie ochrany je možné použiť základné feritové prvky pre zníženie rádiofrekvenčného vyžarovania. Napríklad PANASONIC KRCBC160928B a KRCBC130714B.



Obr. 2: Pre zníženie rušenia napájacím modulom PS1 je možné použiť tienený kábel.

Rozmerové limity (maximálne prierezy) pripájaných vodičov

Pripojenie	**Minimálny prierez vodiča**	**Maximálny prierez vodiča**	**Obmedzenia a poznámky** V súlade s miestnymi nariadeniami a požiadavkami na bezpečnosť a inštaláciu.
Svorky PQube L1, L2, L3, N [9] [11] [13] [15]	20AWG (0,52 mm^2)	14 AWG (2,1 mm^2)	Požadovaná min. 600 V izolačná úroveň. Prúd pretekajúci svorkami je menší ako 0,01 A. Pripojenie k N (15) je voliteľné. Napäťové pripojovacie káble jednofázového merania sa pripájajú buď na svorky L1-N alebo L1-L2, podľa konfigurácie siete.
Svorka uzemnenia PQube [32]	Prierez vodiča ako pri vodičoch L1, L2, L3, N	14 AWG (2,1 mm^2)	Uzemňovaciu svorku pripojte k vhodnému kontaktu uzemnenia. Pre správnu funkciu PQube je potrebné ju pripojiť k uzemneniu. Napätie tejto svorky sa používa ako referenčný potenciál.
Voliteľné svorky PQube RLY4 [25] [26]	20AWG (0,52 mm^2)	14 AWG (2,1 mm^2)	Požadovaná min. 600 V izolačná úroveň. Prierez vodiča musí odpovedať záťaži relé. Tieto svorky sú určené pre 30 V AC max, 60 V DC max, 2 A max.
Všetky ostatné svorky PQube	20AWG (0,52 mm^2)	14 AWG (2,1 mm^2)	Požadovaná min. 600 V izolačná úroveň.
Svorky voliteľného modulu PS1	20AWG (0,52 mm^2)	14 AWG (2,1 mm^2)	Požadovaná min. 600 V izolačná úroveň. Pre zníženie emisií (rušenia) sa odporúča tienený kábel.
Svorky voliteľného modulu XCT4	20AWG (0,52 mm^2)	14 AWG (2,1 mm^2)	Požadovaná min. 600 V izolačná úroveň. Pre pripojenie vodičov od PTP sa odporúča použiť krúžkové alebo vidlicové ukončenie. Prúdová zaťažiteľnosť vodiča musí byť min. 1 A alebo 5 A podľa použitého typu PTP.
Voliteľný prúdový transformátor CT4 (vodiče prechádzajú cez PT)	20AWG (0,52 mm^2)	Obmedzené fyzickými rozmermi otvoru: priemer 8,5 mm (0,34”).	Požadovaná min. 600 V izolačná úroveň. ⚠ Je nevyhnutné použiť iba izolované vodiče! ⚠

Napäťové obmedzenia napäťových svoriek PQube – priame meranie bez PTN

Zapojenie	Maximálne napätie voči zemi	Maximálny prúd	Obmedzenia a poznámky
Svorky PQube L1, L2, L3, N [9] [11] [13] [15]	400 Vrms, CAT III až do 300 Vrms, CAT IV		Odpovedá združenému napätiu 690 Vrms pre systémy s neutrálnym bodom v strede napäťového trojuholníka. Odpovedá združenému napätiu 480 Vrms pre systémy s neutrálnym bodom v strede napäťového trojuholníka. Svorky napäťových kanálov je potrebné po inštalácii zakryť.
Svorka uzemnenia PQube [32]	-		
Voliteľné svorky PQube RLY4 [25] [26]	30 Vrms alebo 60 V DC		
Všetky ostatné svorky PQube	30 Vrms alebo 60 V DC		
Svorky voliteľného modulu PS1	240 Vrms, CAT III		Svorky vstupov AC napätia je potrebné po inštalácii zakryť.
Svorky voliteľného modulu XCT4	400 Vrms, CAT III	1 A pre XCT4-1A 5 A pre XCT4-5A	Obvykle pripojený k sekundárnemu vinutiu PTP, ktorý zabezpečuje oddelenie PQube od silových obvodov. Odpovedá združenému napätiu 690 Vrms pre systémy s neutrálnym bodom v strede napäťového trojuholníka.
	až do 300 Vrms, CAT IV		Obvykle pripojený k sekundárnemu vinutiu PTP, ktorý zabezpečuje oddelenie PQube od silových obvodov. Odpovedá združenému napätiu 480 Vrms pre systémy s neutrálnym bodom v strede napäťového trojuholníka.
Voliteľný prístrojový transformátor prúdu CT4 (vodiče prechádzajú cez CT4) ⚠ Nevyhnutné použiť izolované vodiče! ⚠	400 Vrms, CAT III	20 A pre CT4-20 50 A pre CT4-50	Odpovedá združenému napätiu 690 Vrms pre systémy s neutrálnym bodom v strede napäťového trojuholníka.
	až do 300 Vrms, CAT IV		Odpovedá združenému napätiu 480 Vrms pre systémy s neutrálnym bodom v strede napäťového trojuholníka.

Poznámka: CAT III podľa UL / IEC 61010-1 znamená meranie realizované vo vnútorných inštaláciách budov, ako napr. v sekundárnych rozvádzačoch, na vypínačoch vrátane káblov a prípojníc, vo svetelných a zásuvkových obvodoch a pod.
CAT IV podľa UL / IEC 61010-1 znamená meranie vykonávané „pri zdroji" nízkonapäťových inštalácií, ako napr. primárne rozvádzače, elektromerové rozvádzače a pod.

Nepriame meranie – použitie externých PTN

Ak je požiadavka merať napätia vyššie ako 690 V, je potrebné PQube pripojiť na sekundárne vinutia PTN.

Keďže presnosť merania napätia zariadením PQube je značne vysoká (približne ± 0.1 %), výsledná presnosť pri nepriamom meraní prakticky závisí od presnosti použitého PTN. V prípade, ak sa použijú kalibrované PTN, je možné zadať do PQube kalibračné konštanty pre zvýšenie presnosti merania.

Spôsob zadania tohto parametra je uvedený v kapitole *Nastavenie prevodu PTN (strana 28)*.

Chránenie prívodných napäťových káblov ku PQube

Na prívodných napäťových kábloch ku PQube musia byť inštalované ochranné zariadenia typu poistka, resp. istič, a musia spĺňať príslušné požiadavky podľa IEC 60974-1 a IEC 60947-3.

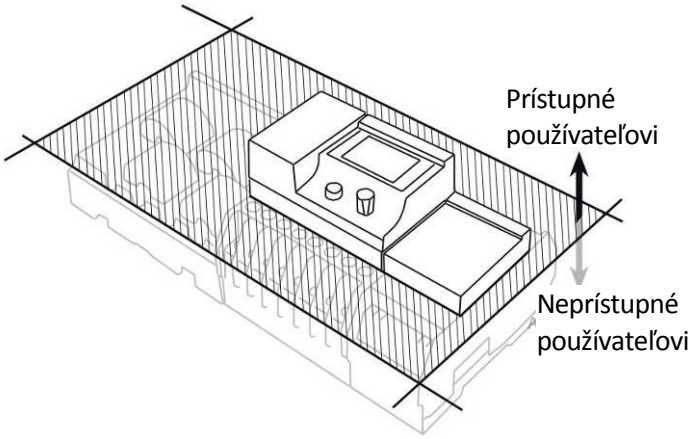
Menovitý vypínací prúd ochranného zariadenia musí byť v rozsahu 1 A až 20 A.

Predradené istenie môže byť spoločné aj pre iné záťaže.

Zapínanie a vypínanie prívodných napäťových káblov ku PQube musí byť realizované vypínačom alebo ističom. Zariadenie na odpojenie napájania PQube musí byť jasne označené a nainštalované tak, aby sa s ním ľahko manipulovalo. Spínacie zariadenie nesmie spínať ochranný vodič. Pre jednoduchú manipuláciu sa spínacie zariadenie má nainštalovať v blízkosti PQube.

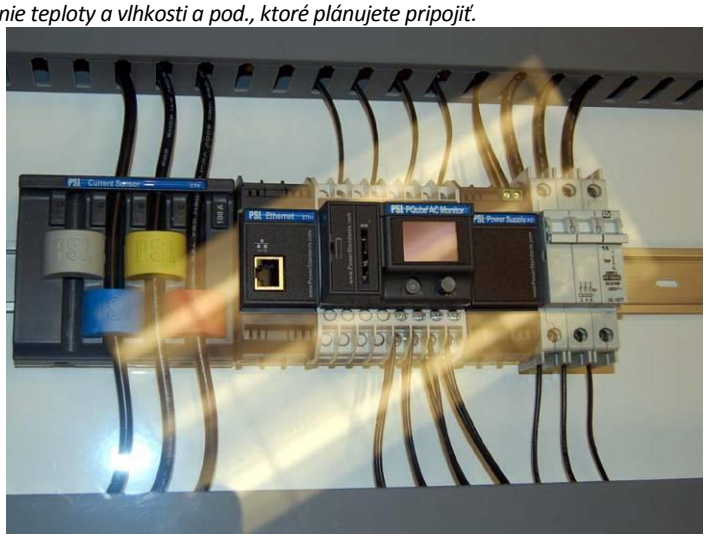
Použitie ochranného krytu na ochranu pred nebezpečným napätím

Upozornenie: Všetky časti pod napätím musia byť zakryté, vrátane napájania PQube. PQube môže byť inštalovaný bez krytu, ak je umiestnený v uzamykateľnom rozvádzači.



Používateľ musí byť chránený pred nebezpečným napätím zábranou.

V prípade umiestnenia PQube do zatvárateľnej skrinky je potrebné počítať s rozmermi aj zariadení, ako napr. USB pripojenie, voliteľná sonda na meranie teploty a vlhkosti a pod., ktoré plánujete pripojiť.



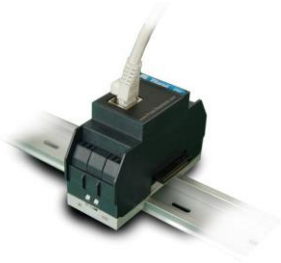
Iný príklad ochrany používateľa pred nebezpečným napätím je použitie plexiskla, ktoré je možné odstrániť iba použitím nástroja. Obdĺžnikový výrez v plexiskle umožňuje používateľovi prístup k ovládaniu samotného PQube, ethernetovému pripojeniu a pod. V pravej časti obrázka je vidieť inštaláciu 1 A 3-fázové istenia ističom, ktorý zabezpečuje ochranu pred nadprúdom a skratom, ako aj samotné odpojenie PQube. Rozmery obdĺžnikového otvoru v plexiskle by mali byť 74 mm x 47 mm (pre samostatný PQube), 110 mm x 47 mm (pre PQube a modul ETH1, alebo PQube a modul PS1), alebo 146 mm x 47 mm (pre PQube a moduly ETH1 a PS1).

Ochrana

Ak nainštalujete anténu (GPS, Zigbee, a pod.) vo vnútorných priestoroch, kde môže byť vystavená blesku, musí sa na anténu nainštalovať ochrana voči prepätiu. Postupujte podľa miestnych bezpečnostných požiadaviek a nariadení

Inštalácia ethernetového modulu ETH1

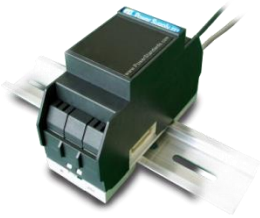
Voliteľný ethernetový modul ETH1 sa pripája z ľavej strany k PQube zasunutím na DIN lištu a následným zacvaknutím. Tento modul je potrebné pripojiť ku PQube ešte pred zapnutím analyzátora. Ethernetový modul ETH1 obsahuje štandardný port RJ-45, ktorý využíva 10BaseT ethernet so vstavanou detekciou kríženého kábla. Z uvedeného dôvodu je možné PQube s ethernetovým modulom ETH1 pripojiť k štandardnej sieti pomocou štandardného kábla.



Pre pripojenie k sieti je potrebný štandardný ethernetový kábel. Pre informácie týkajúce sa konfigurácie modulu ETH1 pozrite *Nastavenie voliteľného modulu ETH1 (strana 32)*.

Inštalácia napájacieho modulu PS1 alebo PS2

Voliteľný napájací modul PS1 alebo PS2 sa pripája z pravej strany ku PQube. Frekvencia napätia môže byť 50, resp. 60 Hz, so vstupným menovitým napätím v rozsahu 100 V AC až 240 V AC. Presvedčte sa, že pracovné a ochranné vodiče pripájate k správnym svorkám. Moduly PS1 a PS2 obsahujú vnútornú poistku.



Inštalácia prúdových modulov pre nepriame meranie prúdov

V prípade potreby merania prúdov je nevyhnutné k PQube pripojiť voliteľný prúdový modul zasunutím na DIN lištu a jeho pripojením k PQube.

Prúdové moduly poskytujú oddelenie obvodov prostredníctvom transformátora. Výnimku tvoria moduly XCT5-0.333V, XCT5-01V, XCT5-05V a XCT5-10V, ktoré pracujú s napäťovými vstupmi.

PQube meria prúd s hodnotou Crest faktora (činiteľ výkyvu/činiteľ špičkového napätia) 3,5. To znamená, že dokáže odmerať prúd až do veľkosti 350 % okamžitej hodnoty menovitého prúdu (napr., ak uvažujeme 300/5 A PTP, potom PQube dokáže odmerať okamžitú hodnotu prúdu až do veľkosti ±1050 A). Uvedenú vlastnosť je možné využiť napr. pri meraní nárazových prúdov a prúdov s veľkým obsahom harmonických.

Pri pripájaní prúdového modulu je dôležité priradiť fázam napäťové a prúdové vstupy tak, aby napäťovému vstupu L1 zodpovedal prúdový vstup toho istého vodiča. Toto je predovšetkým dôležité pri meraní výkonov a energií.

Existujú tri hlavné prúdové moduly: XCT4 s prúdovými vstupmi, XCT5 s napäťovými vstupmi a CT4. Je potrebné použiť maximálne jeden prúdový modul pre meranie prúdu, výkonu a energie.

Prúdový modul XCT4 – prúdové vstupy

Pomocou tohto prúdového modulu je možné ku PQube pripojiť externé PTP. Existujú dve verzie modulu XCT4 a každý z nich pracuje s iným typom PTP. Pred samotným pripojením PTP je potrebné sa presvedčiť, že budú dodržané všetky podmienky pripojenia PTP uvedené v príslušnom návode.

Ak sa použije PTP s prúdovým výstupom, je možné použiť modul XCT4-1A-00 s 1 A vstupom alebo XCT4-5A-00 s 5 A vstupom. Veľkosť bremena modulu je takmer nulová (menej ako 0,1 VA).

Prúdový modul XCT5 – napäťové vstupy

Ak sa použije PTP s napäťovým výstupom, je možné ku PQube pripojiť moduly XCT5-0.333V-00, XCT5-01V-00, XCT5-05V-00 alebo XCT5-10V-00, ktoré majú 0,333 V (XCT5-0.333V-00), 1 V (XCT5-01V-00), 5 V (XCT5-05V-00) alebo 10 V (XCT5-10V-00) vstupy.

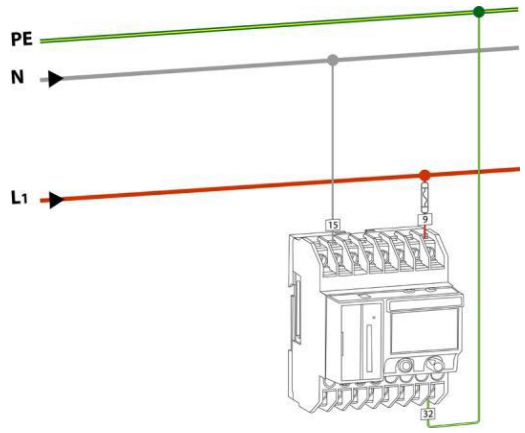
Presnosť merania prúdov zariadením PQube je veľmi vysoká (±0.1 %), takže výsledná presnosť nepriameho merania závisí takmer výlučne na presnosti PTP.

Prúdový modul CT4

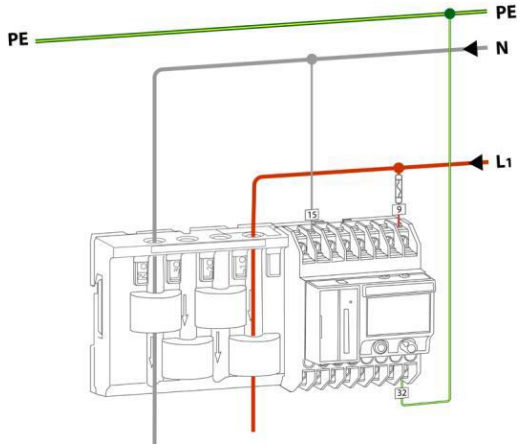
Modul CT4 sa vyrába v dvoch modeloch: CT4-20A (pre menovitý prúd do 20 A) a CT4-50A (pre menovitý prúd až do 50 A). Do oboch verzií je možné prevliecť vodič s priemerom až do 8,6 mm). Požadovaná je min. 600 V izolačná úroveň.

Schémy zapojenia

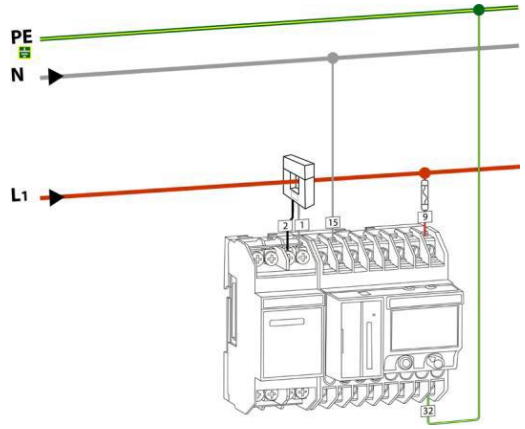
Jednofázové L-N



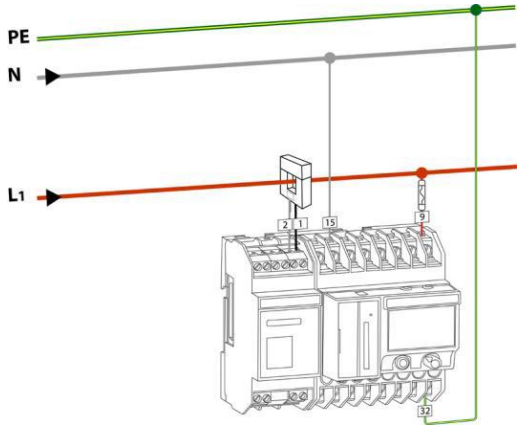
(a) Samostatný PQube



(b) PQube s prúdovým modulom CT4

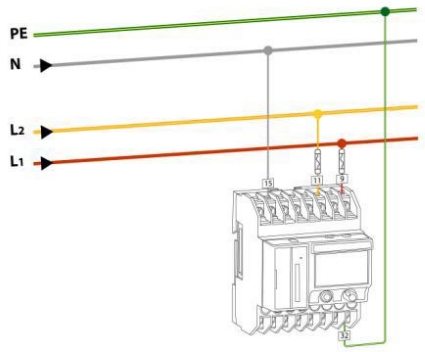


(c) PQube s prúdovým modulom XCT4, 1 PTP

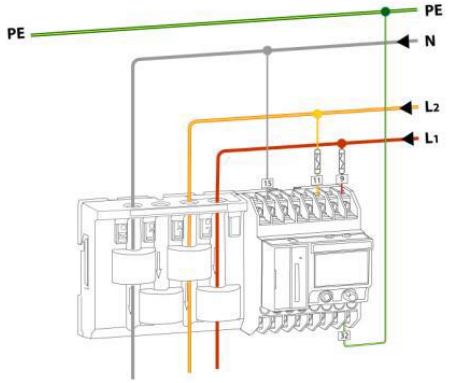


(d) PQube s prúdovým modulom XCT5/CTE1, 1 PTP

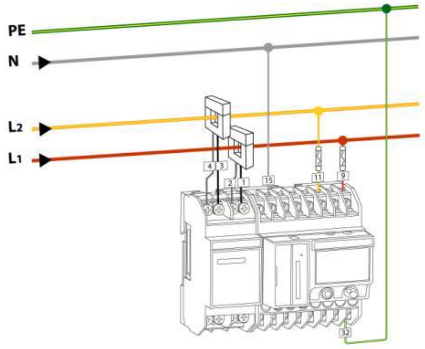
Dvojfázové so zemou L-N-L



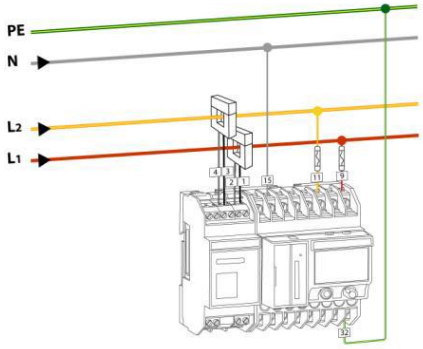
(a) Samostatný PQube



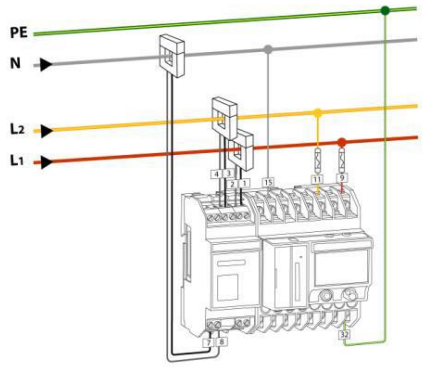
(b) PQube s prúdovým modulom CT4



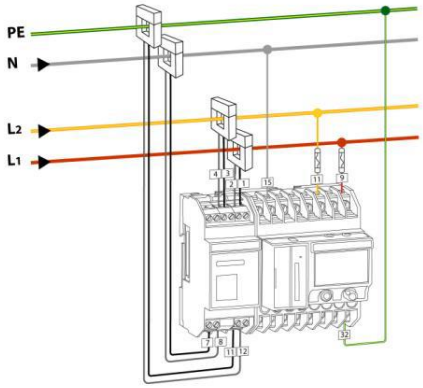
(c) PQube s prúdovým modulom XCT4, 2 PTP



(d) PQube s prúdovým modulom XCT5/CTE1, 2 PTP

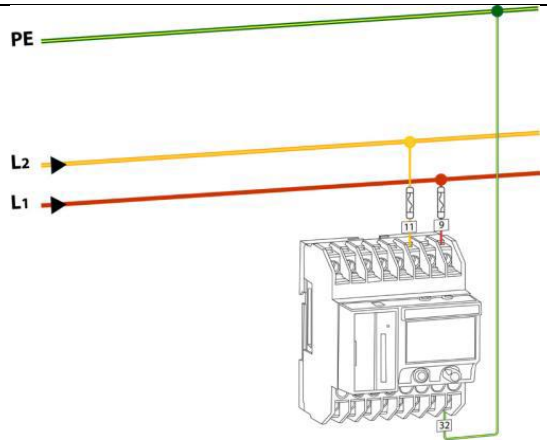


(e) PQube s prúdovým modulom XCT4, 3 PTP

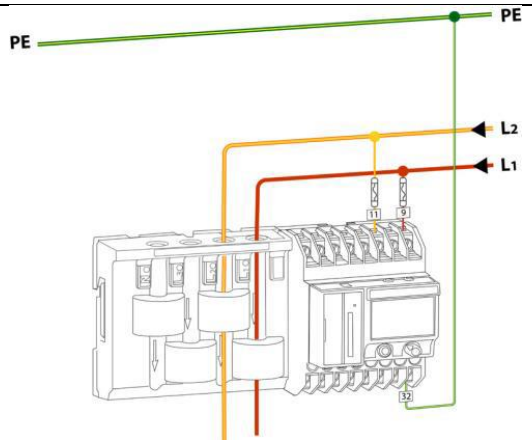


(f) PQube s prúdovým modulom XCT5/CTE1, 4 PTP

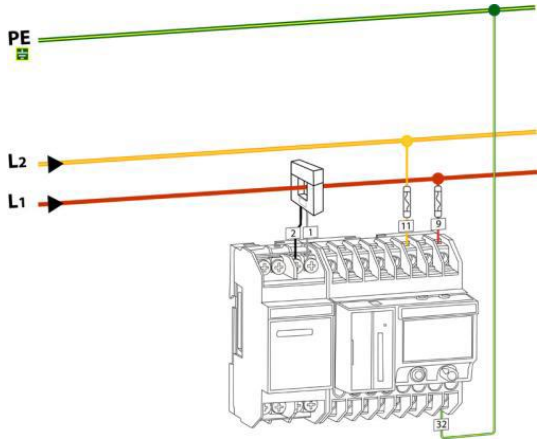
Medzifázové (dvojfázové) L-L



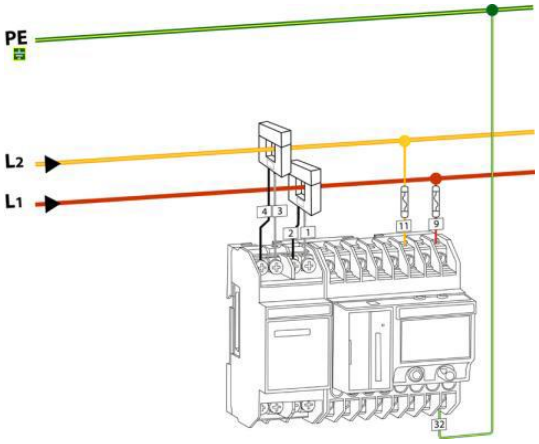
(a) Samostatný PQube



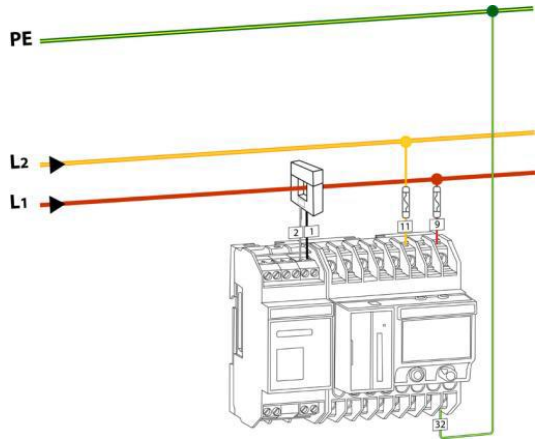
(b) PQube s prúdovým modulom CT4



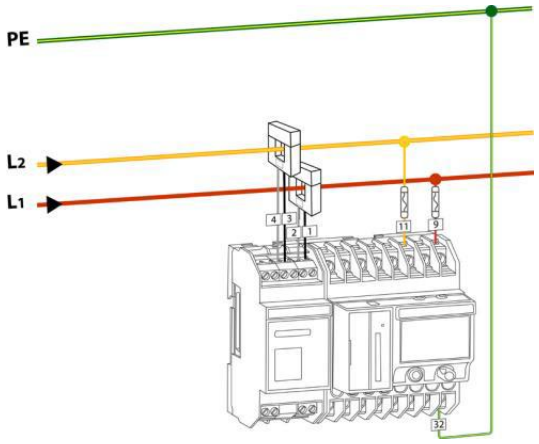
(c) PQube s prúdovým modulom XCT4, 1 PTP – PQube dopočíta prúd vo fáze L2



(d) PQube s prúdovým modulom XCT4, 2 PTP – PQube meria prúd v oboch fázach

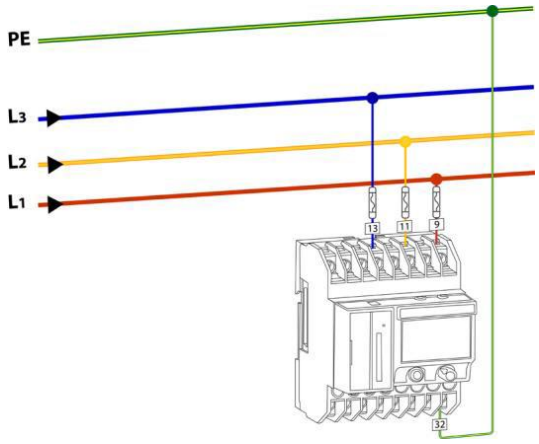


(e) PQube s prúdovým modulom XCT5/CTE1, 1 PTP – PQube dopočíta prúd vo fáze L2

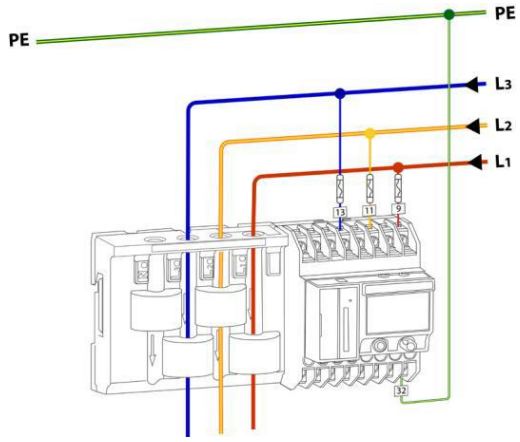


(f) PQube s prúdovým modulom XCT5/CTE1, 2 PTP – PQube meria prúd v oboch fázach

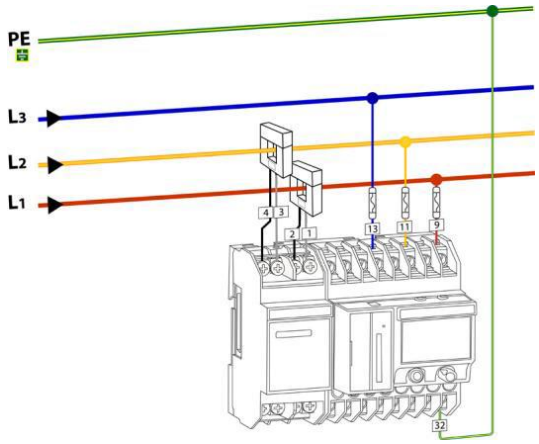
Zapojenie do trojuholníka



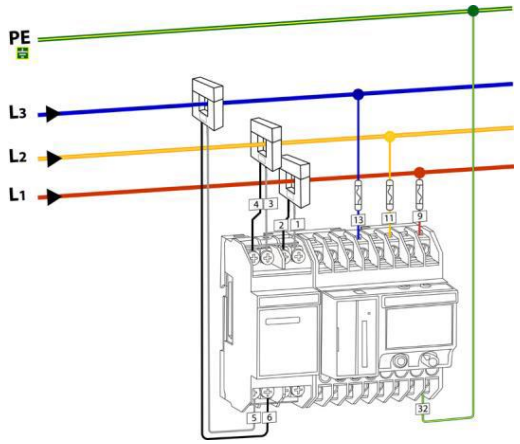
(a) Samostatný PQube



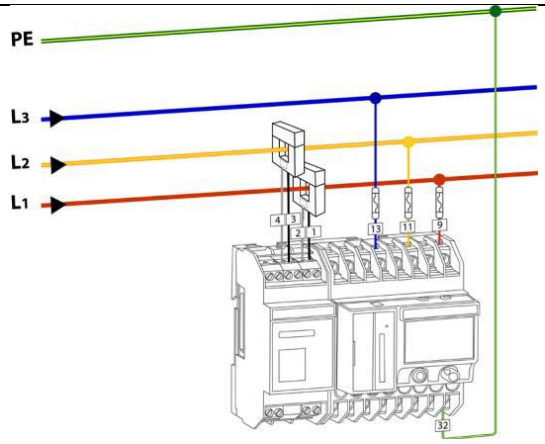
(b) PQube s prúdovým modulom CT4



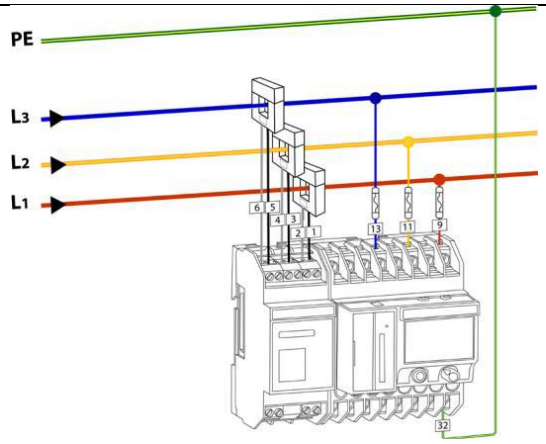
(c) PQube s prúdovým modulom XCT4, 2 PTP – PQube dopočítava prúd vo fáze L3



(d) PQube s prúdovým modulom XCT4, 3 PTP – PQube meria prúdy vo všetkých fázach

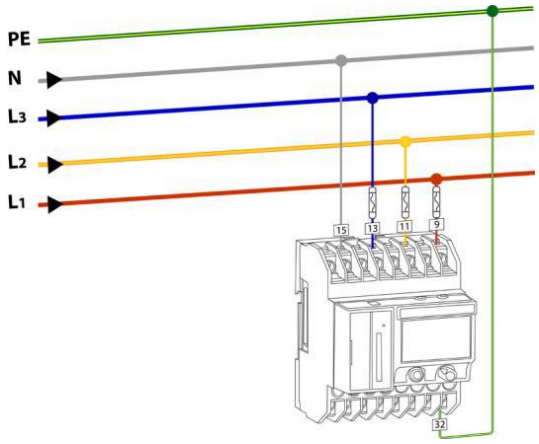


(e) PQube s prúdovým modulom XCT5/CTE1, 2 PTP – PQube dopočíta prúd vo fáze L3

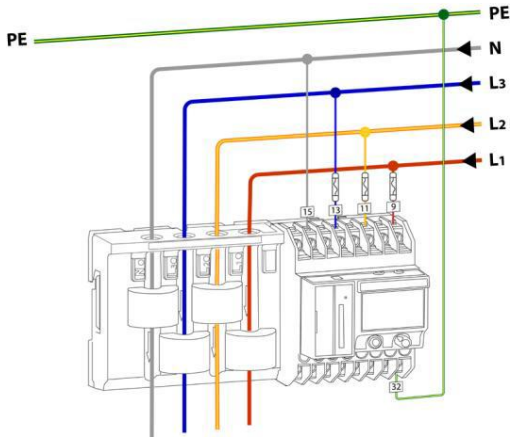


(f) PQube s prúdovým modulom XCT5/CTE1, 3 PTP – PQube meria prúdy vo všetkých fázach

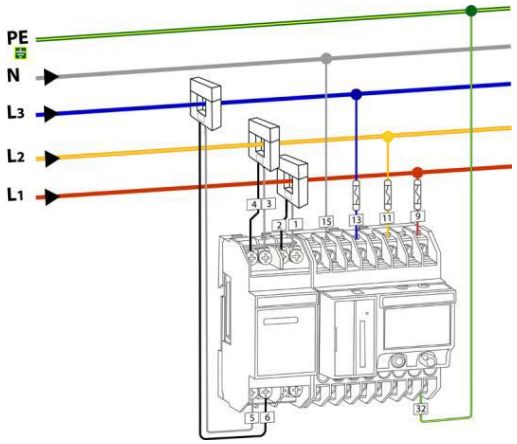
Zapojenie do hviezdy



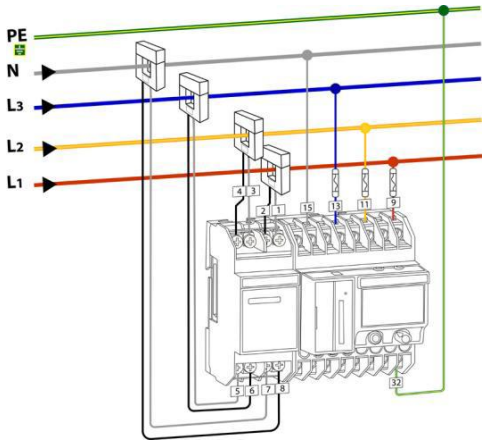
(a) Samostatný PQube



(b) PQube s prúdovým modulom CT4

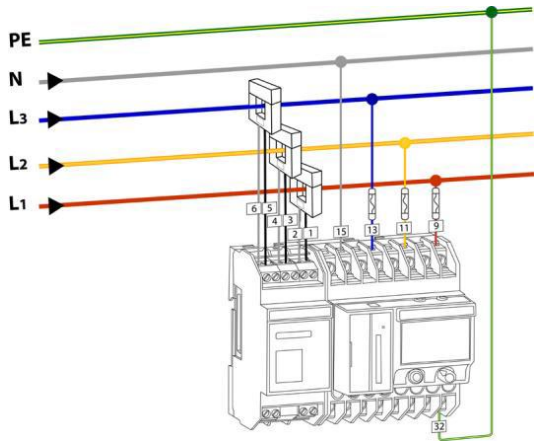


(c) PQube s prúdovým modulom XCT4, 3 PTP – PQube dopočíta prúd v neutrálnom vodiči

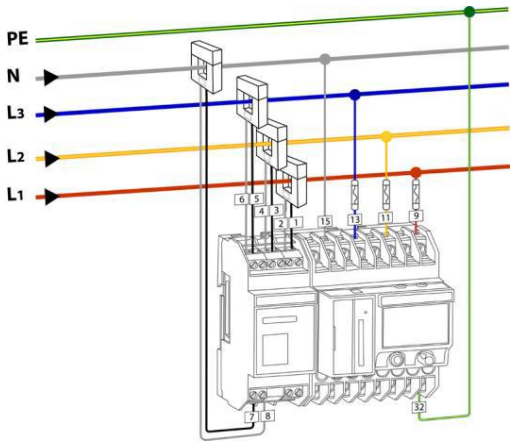


(d) PQube s prúdovým modulom XCT4, 4 PTP – PQube meria prúd vo fázových vodičoch a neutrálnom vodiči

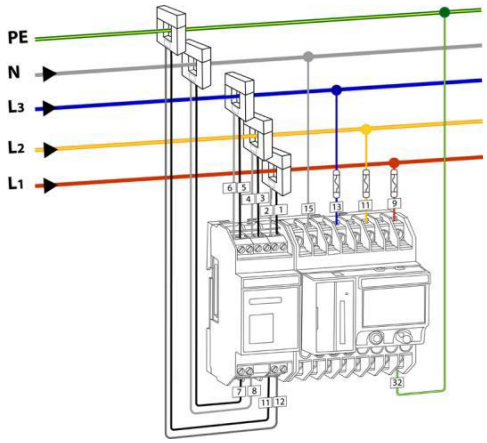
Zapojenie do hviezdy (pokračovanie)



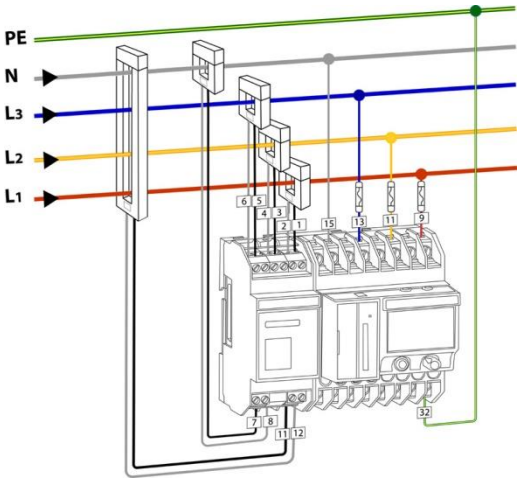
(e) PQube s prúdovým modulom XCT5/CTE1, 3 PTP – PQube dopočíta prúd v neutrálnom vodiči



(f) PQube s prúdovým modulom XCT5/CTE1, 4 PTP – PQube meria prúd vo fázových vodičoch a neutrálnom vodiči

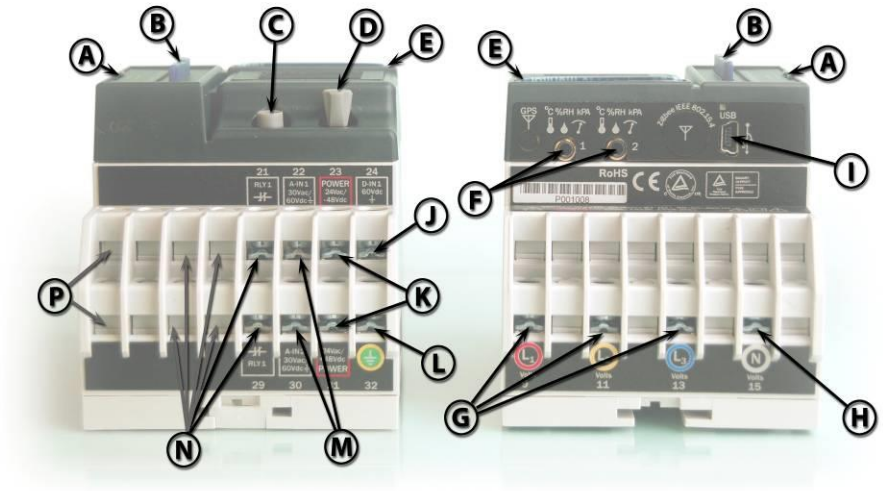


(g) PQube s prúdovým modulom XCT5/CTE1, 5 PTP – PQube meria prúd vo všetkých vodičoch (aj PE)



(h) PQube s prúdovým modulom XCT5/CTE1, 5 PTP – meranie prúdu tečúceho do zeme

Prehľad kontaktov a ovládania



A	Kryt priestoru batérie
B	SD pamäťová karta a LED dióda
C	Tlačidlo výberu
D	Joystick. Zatlačiť pre návrat do hlavného menu
E	LED dióda pre indikáciu prevádzky
F	Vstupy pre sondy teploty/vlhkosti. Opticky izolované od miestnej zeme.
G	Napäťové vstupy L1, L2, L3. Max. 690 Vrms združených (400 Vrms fázových)
H	Svorka pre neutrálny vodič – voliteľné pripojenie

I	USB port. Opticky izolovaný od miestnej zeme. Výrobcom použité pre firmvér 1.2; používateľovi prístupné pre budúci upgrade firmvéru.
J	Digitálny vstup. Tolerancia 60 V. Prahová hodnota 1.5 V. Aktivovaný pri 5.4 V pri 3 µA.
K	Vstupy napájania. 24 V AC, resp. od 24 V DC až 48 V DC (oboch polarít). 15 VA max.
L	Uzemňovacia svorka. Použitá ako referenčné napätie.
M	Analógové vstupy. Max. ± 60 V voči zemi. Môžu byť využité aj ako rozdiel úrovne signálov vstupov.
N	Výstupné relé. Štandardne jedno relé pre všetky PQube. V opcii ďalšie 2 výstupné relé.
P	Výstupný kontakt relé 30 V AC, 60 V DC, 2 A – voliteľné.

Upozornenie: Odpojenie hlavného napájania pre údržbou

Pred realizáciou údržby je potrebné vždy odpojiť prívodné káble od PQube.

Informácie o kalibrácii PQube

Každý PQube je kalibrovaný a testovaný podľa NIST u výrobcu. Certifikát, ktorý obsahuje kalibračné informácie pre daný PQube, je možné stiahnuť zo stránky www.powerstandards.com/CalibCerts.htm zadaním sériového čísla PQube.

Nastavenie PQube

Po inštalácii PQube podľa kapitoly *Rýchle a jednoduché uvedenie zariadenia do prevádzky (strana 11)* je analyzátor pripravený začať merať. Prednastavené nastavenia sú vhodné takmer pre väčšinu aplikácií, ale v prípade špeciálnych požiadaviek je potrebné niektoré nastavenia zmeniť. Postup je veľmi jednoduchý a je uvedený v ďalšom texte.

Nastavenie dátumu a času

Dátum a čas je možné nastaviť pomocou displeja PQube. Viac informácií o používaní displeja je možné nájsť v kapitole *Displej a používateľské rozhranie PQube (na strane 39)*. Na nastavenie času je potrebné v konfiguračnom menu vyhľadať položku Dátum/Čas. Stlačením tlačidla Vyber a za použitia joystick-u je možné zmeniť každé pole dátumu a času.

Správne nastavenie dátumu a času je veľmi dôležité, pretože všetky výstupné súbory PQube obsahujú časovú značku.

Poznámka: Ak je ku PQube pripojený ethernetový modul ETH1, je možné využiť tzv. funkciu SNTP (štandardne je táto funkcia vypnutá), ktorá prepíše všetky zmeny, ktoré boli urobené pri nastavení dátumu a času.

Nastavenie jazyka

V prechádzajúcich verziách firmvéru sa jazyk nastavuje na displeji PQube.

Vo verzii firmvéru 1.4 a novšej je možné nastaviť súčasne až 2 jazyky v súbure **Setup.ini**. Jazyk je možné nastaviť aj na diaľku a vybrané jazyky ostanú zachované aj po aktualizácii firmvéru. Zmenu je možné vykonať zmenou nasledujúcich parametrov v súbore **Setup.ini**.

PQube_Primary_Language=English-American
PQube_Secondary_Language=None

Kontrola konfigurácie siete

Vždy, keď sa PQube reštartuje alebo spúšťa, presvedčte sa, že PQube zobrazuje príslušnú konfiguráciu siete, menovité napätie a menovitú frekvenciu. Toto je dôležité pre správnu detekciu udalostí a záznam údajov. PQube nezačne nahrávanie, pokiaľ neostane zobrazovať konfiguráciu siete.

Ak sa PQube požíva iba na DC meranie a neželáte si zaznamenávať AC napätie, nastavte konfiguráciu siete na „NONE“ (ŽIADNA) v súbore **Setup.ini**.

Nastavenie prevodu PTN

V prípade potreby merať napätia nad 690 V AC združených, resp. 400 V AC fázových, je nevyhnutné PQube napojiť na sekundárne svorky PTN. V takomto prípade je potrebné v konfiguračnom súbore **Setup.ini** nastaviť menovitý napäťový prevod PTN. Napríklad, pre meranie PQube v 24 kV sieti sa nastaví v konfiguračnom súbore **Setup.ini** nasledovný napäťový prevod:

```
Potential_Transformer_Ratio=24000:240
```

Resp., tento pomer je možné zadať aj napr. nasledovným spôsobom:

```
Potential_Transformer_Ratio=100:1
```

V takomto prípade je nutné veľkosť menovitého napätia siete v súbore **Setup.ini** nastaviť na hodnotu:

```
Nominal_Phase_To_Neutral_Voltage=24000
```

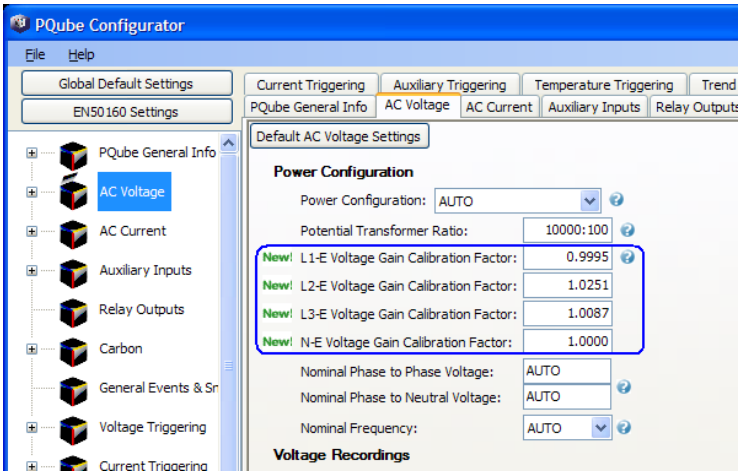
napriek tomu, že na svorkách PQube bude menovité napätie 240 V.

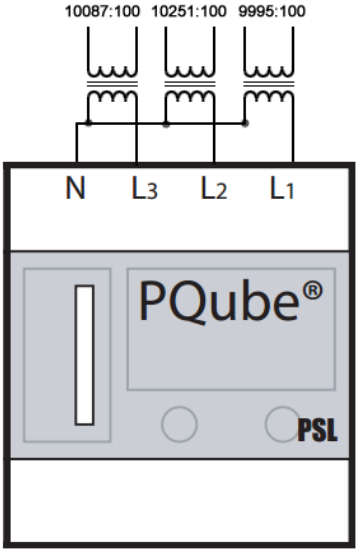
PTN s kalibrovanými prevodmi

Vo verzii firmvéru 2.1 je možné nastaviť (zosilňovací) korekčný činiteľ pre hlavné napäťové svorky v rozsahu 0,95 až 1,05. Použitie kalibrovaných prístrojových transformátorov napätia zvyšuje presnosť vášho merania!

Príklad: Za predpokladu, že prevod prístrojového transformátora napätia je 10000:100, použije sa nasledovné nastavenie:

Nastavenie v PQube Configurator:





Setup.ini

```
; ------ Platné hodnoty: od 1:1 do 500000:1
;        Je možné použiť hodnoty v zlomkovom tvare 1250.5:120
; Ak si vaša aplikácia vyžaduje prevod vyšší ako 10000:1
; prosím kontaktujte predajcu pre ďalšie informácie

Potential_Transformer_Ratio=10000:100

; ------ Platné hodnoty: od 0.95 do 1.05

L1_E_Voltage_Gain_Calibration_Factor=0.9995
L2_E_Voltage_Gain_Calibration_Factor=1.0251
L3_E_Voltage_Gain_Calibration_Factor=1.0087
N_E_Voltage_Gain_Calibration_Factor=1.0000
```

Nastavenie voliteľných prúdových modulov

Nastavenie menovitého prevodu PTP

V prípade použitia modulu CT4 nie je potrebné nastaviť prevod PTP, nakoľko PQube nastaví tento prevod automaticky.

V prípade použitia modulu XCT4 je nevyhnutné presne nastaviť prevod PTP, aby PQube správne zobrazoval veľkosť prúdu a počítal veľkosti výkonov a energií.

Napríklad, v prípade merania prúdov o veľkosti okolo 200 A je možné aplikovať PTP s menovitým primárnym prúdom 300 A a sekundárnym prúdom 5 A. V súbore **Setup.ini** je potrebné nastaviť:

```
Current_Transformer_Ratio=300:5
```

Ak sa ale PQube pripája na prúdový senzor s napäťovým výstupom, jednoducho je potrebné zadať primárny prúd a sekundárne napätie prúdového transformátora do prevodu transformátora. Napríklad, ak transformátor má prevod 300 A (primárna strana) na 0,333 V (sekundárna strana), potom je potrebné nastaviť:

```
Current_Transformer_Ratio=300:0.333
```

Zmena smeru toku prúdu (invertovanie smeru toku prúdu)

Počas inštalácie voliteľných prúdových modulov môže dôjsť k chybnému zapojeniu vodičov (opačný smer).

Je to možné zistiť pohľadom na údaje o výkone (W). Ak sú očakávané kladné hodnoty výkonu a sú merané záporné hodnoty výkonu, potom je potrebné zapojenie opraviť.

V takomto prípade, samozrejme, je možné urobiť opravu zapojenia. Avšak výhodnejšie sa javí prepísať v súbore **Setup.ini** príslušný riadok, napr. v prípade opačne zapojenej fázy L2:

```
Invert_L1_Current_Channel=OFF
Invert_L2_Current_Channel=ON
Invert_L3_Current_Channel=OFF
Invert_N_Current_Channel=OFF
```

Prečo sa tým zaoberať?

Je dôležité správne pripojiť PTP. Činný výkon sa počíta ako súčin okamžitej hodnoty prúdu a napätia. Ak je jeden alebo viac PTP pripojených nesprávne, PQube bude zobrazovať záporný výkon pre danú fázu.

Výpočet veľkosti prúdu v nemeranej fáze

Nie je nevyhnutné zapojiť PTP pre všetky vodiče. V niektorých prípadoch je výhodné zapojiť PTP tak, že počet PTP je o jeden menší, ako je počet všetkých vodičov (napr. v prípade trojvodičového systému postačuje inštalovať 2 PTP, v prípade štvorvodičového systému 3 PTP a zároveň dopočítať prúd v neutrálnom vodiči). PQube dokáže dopočítať veľkosť prúdu, ktorý tečie vo vodiči, na ktorom nie je inštalovaný PTP. V takomto prípade je potrebné zmeniť parameter `Calculate_Current_Channel` v súbore **Setup.ini**.

Chybné napojenie svoriek PQube

Počas inštalácie môže dôjsť k chybnému napojeniu PQube, napr. fáza L1 sa napojí na svorku L3 PQube. V takomto prípade je to možné jednoducho opraviť v súbore **Setup.ini** zmenou nasledovných riadkov:

```
L1_Input_Connected_To=L1
L2_Input_Connected_To=L3
L3_Input_Connected_To=L2
N_Input_Connected_To=N
L1_Amps_Input_Connected_To=L1
L2_Amps_Input_Connected_To=L3
L3_Amps_Input_Connected_To=L2
N_Amps_Input_Connected_To=N
E_Amps_Input_Connected_To=E
```

Poznámka: Uvedenú zmenu pripojenia je možné realizovať tak pre prúdy, ako pre napätia.

Nastavenie relé pre nábeh v prípade udalostí

PQube môže dať požiadavku na nábeh relé v prípade rôznych typov udalostí. Je možné si vybrať, ktoré z udalostí spustí nábeh jedného alebo väčšieho počtu relé. Každé relé môže byť zapnuté 3 s alebo počas trvania udalosti, podľa toho, čo trvá dlhšie. Pre zmenu nastavenia relé je potrebné upraviť sekciu `[Event_Relay_Trigger]` v súbore **Setup.ini.** Pozri *PRÍLOHA 2: Sprievodca súborom SETUP.*

Tu je zopár jednoduchých pravidiel:

- priradenie akejkoľvek udalosti ktorémukoľvek relé,
- jednému relé je možné priradiť niekoľko udalostí a akákoľvek udalosť môže byť priradená viacerým relé,
- relé RLY1 je štandardne implementované. Relé RLY2, RLY3, a RLY4 sú implementované na požiadanie (voliteľné v opcii),
- priradenie čísla relé 1, 2, 3, 4 (alebo kombinácia týchto čísel) spôsobí priradenie udalosti k danému relé,
- príkaz OFF sa použije v prípade, ak nie je požiadavka na priradenie relé k udalosti.

Príklad: nastavenie spustenia relé RLY1 pri výskyte poklesu alebo vzraste napätia:

```
Trigger_Relay_On_Dip=1
Trigger_Relay_On_Swell=1
```

Príklad: pre spustenie relé RLY1 a RLY3 pri vzniku prerušenia:

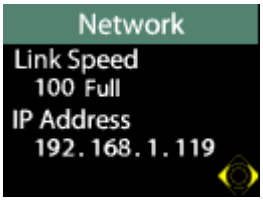
```
Trigger_Relay_On_Interruption=13
```

Štandardne je priradenie relé k udalostiam vypnuté pomocou príkazu OFF. To znamená, že žiadne relé sa neaktivuje v prípade udalosti.

Nastavenie voliteľného modulu ETH1

Modul ETH1 je potrebné pred jeho použitím nastaviť. Pre nastavenie modulu ETH1 je potrebné urobiť zmeny v súbore **Setup.ini** na SD karte. Sekcia Network Setup je vyžadovaná pri použití modulu ETH1. Ostatné sekcie sú voliteľné.

Nastavenie siete



Pre nastavenie sieťového pripojenia je potrebné zmeniť metódu nastavenia IP adresy `IP_Address_Method` v súbore **Setup.ini**.

PQube podporuje dve metódy získania informácií o sieti. DHCP je automatická metóda používaná v moderných sieťach a prednastavená pre PQube. Ak vaša sieť podporuje DHCP a použijete `Use_DHCP`, jednoducho pripojte PQube do internetovej siete a PQube bude automaticky nastavená konfigurácia siete. Ak sieť nepodporuje DHCP, zmeňte nastavenie na **Use_Fixed_IP** a vyplňte sekciu `[Fixed_IP]`.

PQube zobrazuje svoju IP adresu po pripojení do siete. To umožňuje jednoduchý prístup na web server PQube bez hľadania IP adresy. Toto je užitočné, ak sa používa DHCP.

Nastavenie e-mailu

Vytvorenie e-mailového konta pre PQube

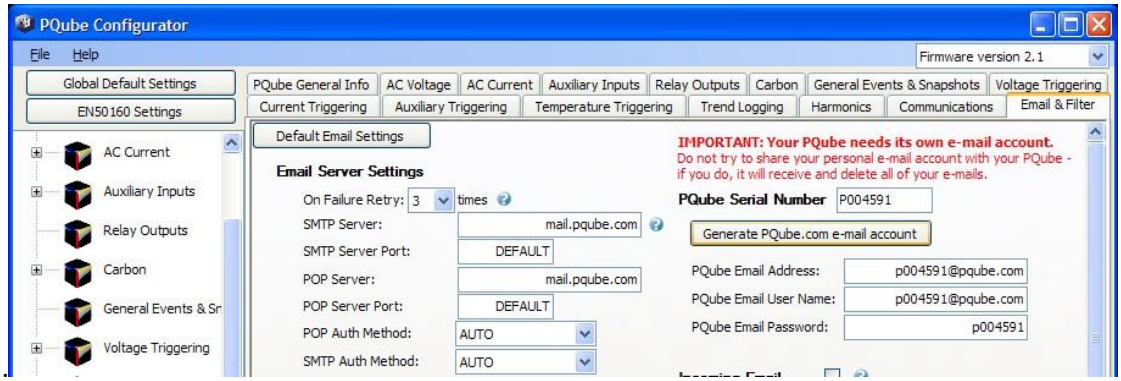
Pre PQube je potrebné vytvoriť samostatné e-mailové konto pre odosielanie e-mailov. Je to z toho dôvodu, že PQube sa chová ako e-mailový klient na vašom počítači.

E-mailová adresa na PQube.com

PQube sa dodáva s vlastným e-mailovým kontom na PQube.com! Prednastavene, všetky informácie o serveri sú už predvyplnené.

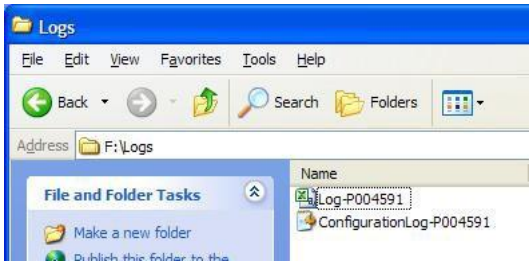
Ak je potrebné opätovne zadať informácie o e-maily na PQube.com, postupujte nasledovne:

- Prejdite do záložky **Email & Filter** v programe PQube Configurator
- Zadajte sériové číslo PQube do poľa **PQube Serial Number** .
- Kliknite na **Generate PQube.com e-mail account** a program automaticky vyplní nastavenia nastavenia servera.



Sériové **číslo je možné nájsť pod čiarovým** kódom na zadnej strane alebo v log súboroch.

alebo



Vytvorenie e-mailového konta na vlastnej doméne

Ak nie je možné používať prednastavený e-mail na PQube.com, je možné si vytvoriť vlastný e-mail pre PQube na vašej doméne. Administrátorom siete bude potrebné poskytnúť niektoré informácie pre nastavenie konta pre PQube a následne vyplniť sekciu `[Email_Server_Settings]` v súbore **Setup.ini** na SD karte.

SMTP vs. POP

Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) je štandardný protokol pre odosielanie e-mailov. Post Office Protocol (POP) je štandardný protokol pre prijímanie e-mailov.

Nastavenie

Administrátorovi poskytnite tieto informácie:

- PQube je štandardný e-mailový klient.
- Pre odchádzajúce e-maily PQube podporuje nasledovnú autentifikáciu plain-text, Cram-MD5, alebo MD5-Digest.
- Pre prichádzajúce e-maily PQube podporuje nasledovné autentifikáciu plain-text, Cram-MD5, MD5-Digest, USER-PASS, alebo APOP.
- Požiadajte systémového administrátora o vytvorenie e-mailového účtu a o nasledovné informácie:

  SMTP Server: _____ Port: _____

  POP Server: _____ Port: _____

  E-mailová adresa PQube: _____

  Užívateľské meno: _____

  Heslo: _____

- Použite tieto informácie pre úpravu súboru **Setup.ini**.

VAROVANIE

Nepriradzuje PQube osobné adresy. PQube musí mať vlastnú e-mailovú adresu, z ktorej dokáže odoslať a prijať e-maily. Power Standards Lab nezodpovedá za žiadnu stratu údajov.

Určenie až 10 príjemcov

V sekcii `[Outgoing_Email]` nastavte, komu sa majú odoslať e-maily v príznaku `Email_To_1`. Je možné zadať až 10 adries príjemcov.

Odoslanie testovacieho e-mailu z PQube

Po nastavení PQube je vhodné odoslať testovací e-mail. Použite joystick a prejdite na obrazovku „Send test e-mail“ (Odošli testovací e-mail), v menu „Configuration“ a potvrďte to. Ak PQube odošle testovací e-mail, na obrazovke sa zobrazí OK.

Kliknite pre odoslanie testovacieho emailu

E-mail bol úspešné odoslaný

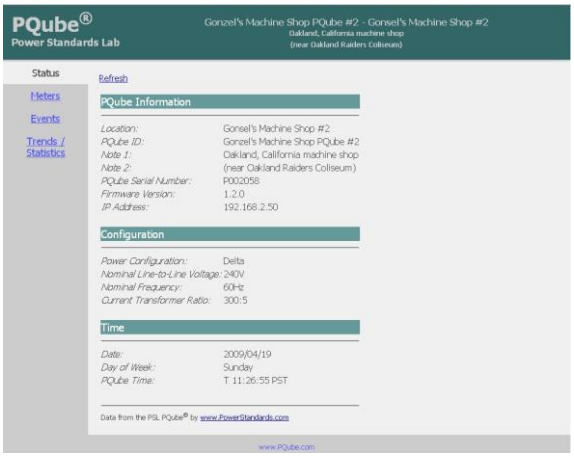
Chyba pri odosielaní

Ak PQube neodošle e-mail, zobrazí na obrazovke ERR a číslo chyby. Číslo odpovedá jednému z nasledujúcich problémov:

ERR 1: Nemáte ethernetový modul s kompatibilným firmvérom, alebo nie je k PQube správne pripevnený.
ERR 4: Odosielanie e-mailu: PQube mal problém s otvorením súboru tela e-mailu.
ERR 6: Odosielanie e-mailu: Nie je dostupné žiadne pripojenie do siete. Skontrolujte ethernetový kábel, router a skontrolujte nastavenia siete v súbore **Setup.ini**.
ERR 7: Odosielanie e-mailu: Problém s pripojením na SMTP server. Skontrolujte, či máte správne nastavenia SMTP servera v súbore **Setup.ini**.
ERR 8: Odosielanie e-mailu: PQube sa úspešne pripojil na SMTP server, ale autentifikácia zlyhala. Skontrolujte, či máte správne heslo, e-mailovú adresu a či SMTP server podporuje jednu z nasledujúcich autentifikačných metód: plain text, CRAM MD5, MD5 Digest.
ERR 9: Odosielanie e-mailu: PQube mal problém s otvorením prílohy.
ERR 10: Odosielanie e-mailu: Problém pri prijatí odozvy z SMTP servera (PQube očakával údaje z SMTP servera, ale neprijal žiadne údaje.)
ERR 11: Odosielanie e-mailu: E-mail zamietnutý SMTP serverom (PQube odoslal e-mail, SMTP server prijal e-mail, ale SMTP server zamietol e-mail z nejakej príčiny.)
ERR 12: Odosielanie e-mailu: Chyba odozvy pri prenášaná e-mailu na SMTP server (PQube sa pripojil na SMTP server, ale došlo k chybe počas odosielania e-mailu na server.)
ERR 13: Chyba DNS (Domain Name Server) (PQube sa nemôže pripojiť k určenému DNS alebo došlo k chybe počas prenosu, alebo nesprávnej odozve z DNS.)
ERR 14: DNS hovorí, že doménové meno neexistuje. Skontrolujte nastavenie POP, SMTP and SNTP serverov uvedené v súbore **Setup.ini**.
ERR 15: PQube rozoznal pripojený modul ETH1, ale nedokáže s ním komunikovať. Modul ETH1 môže štartovať a nemusí byť ešte pripravený – skúste o niekoľko sekúnd. Ak problémy pretrvávajú, je rozdiel medzi firmvérom PQube a firmvérom modulu ETH1. Vykonajte aktualizáciu firmvéru PQube.
ERR 16: Odosielanie e-mailu: Pole “To:” alebo “From:” je prázdne.
ERR 17: Prijímanie e-mailu: POP server spôsobil chybu DNS. Skontrolujte pole POP v súbore **Setup.ini**.
ERR 18: Prijímanie e-mailu: Nie je možné sa pripojiť na POP server. Skontrolujte pole POP v súbore **Setup.ini**.
ERR 19: Prijímanie e-mailu: Autentifikácia na POP serveri zlyhala. Skontrolujte pole POP v súbore **Setup.ini**. Skontrolujte, či máte správne heslo, e-mailovú adresu a či SMTP server podporuje jednu z nasledujúcich autentifikačných metód: plain text, CRAM MD5, MD5 Digest.
ERR 20: Prijímanie e-mailu: Kontrola priečinku doručenej pošty na POP serveri zlyhala. PQube sa pripojil na POP server, POP server akceptoval autentifikáciu, ale z nejakého dôvodu nezverejnil obsah priečinku doručenej pošty.
ERR 21: Prijímanie e-mailu: Chyba pri prijímaní e-mail z priečinku doručenej pošty servera POP. PQube sa pripojil na POP server, POP server akceptoval autentifikáciu, poskytol obsah priečinka doručenej pošty, ale z nejakého dôvodu prenos správy z POP servera do PQube zlyhal.
ERR 254: Neznáma chyba e-mailu.

Nastavenie web servera

Voliteľný modul ETH1 obsahuje web server. Ak zadáte IP adresu vášho PQube do prehliadača, uvidíte web stránku, ktorá obsahuje všetky informácie ktoré PQube zaznamenal, ako aj merače v reálnom čase a stavové informácie.



Prednastavene beží na porte 80. To znamená, že nie je potrebné meniť žiadne nastavenia web servera. Ak potrebujete použiť iný port, je možné zmeniť `Web_Server_port` v súbore **Setup.ini** na SD karte.

Pre viac informácií o web serveri, pozrite sekciu `Web section` (strana 64).

Nastavenie FTP

PQube obsahuje FTP server, pomocou ktorého je možné prijať súbory z SD karty. FTP (File Transfer Protocol) je jednoduchý systém používaný na prenos súborov medzi dvomi počítačmi, ktoré sú pripojené v sieti. FTP server je prednastavene vypnutý, ale je možné ho povoliť zmenou `FTP_Server` v súbore **Setup.ini** na `ON`. Taktiež je možné zmeniť prihlasovacie meno a heslo pre FTP server zmenou nastavení `FTP_User_Name` a `FTP_Password`. Pre viac informácií pre pripojenie k FTP serveru pozrite sekciu `FTP section` (strana 64).

Nastavenie Modbus

Modul ETH1 obsahuje klienta Modbus-cez-TCP, ktorý je možné použiť na odčítanie meračov a určiť, kedy sú dostupné nové záznamy o trendoch a udalostiach. Je možné nastaviť port Modbus TCP zmenou nastavenia `Modbus_TCP_port` v súbore **Setup.ini** na SD karta. Taktiež je možné nastaviť adresu registrov zmenou nastavenia `Modbus_Register_Start_Address`.

Nastavte klienta Modbus pomocou pomocou nasledovných nastavení:

Mode = TCP

“2 byte ID” disabled

Function code = 4

Minus offset = 0

Registre majú byť reprezentované 32-bitovým desatinným číslom s plávajúcou desatinnou čiarkou, ak to nie je uvedené inak.

POZNÁMKA: Za normálnych prevádzkových podmienok PQube aktualizuje všetky registre približne každú sekundu. Akokoľvek, ak PQube generuje súbory pre udalosti a trendy, môže dôjsť k oneskoreniu. Odozvy môžu trvať od niekoľkých sekúnd po niekoľko minút, v závislosti od parametrov, ktoré je potrebné zaznamenať.

Pre popis dostupných registrov pozrite kapitolu *PRÍLOHA 1: Modbus (strana 72).*

Simple Network Management Protocol (SNMP)

Vo verzii firmvéru 2.0 je zahrnutá beta verzia SNMP, čo je vlastne spoločný protokol pre zber údajov, ktorý sa celosvetovo používa v dátových centrách. Pre jednoduchú inštaláciu je súbor PQube MIB zahrnutý vo vydaných súboroch verzie 1.4.

Použite nasledovné informácie pre pripojenie PQube:

SNMP port: 161

Získanie reťazca komunity: pqube

Nastavenie reťazca komunity: pqube

Pre popis dostupných hodnoť v súbore MIB pozrite kapitolu *PQube tabuľka MIB (strana 109)*.

Súbor Setup.ini

Nastavte PQube úpravou súboru **Setup.ini** na SD karte. Je to jednoduchý textový súbor. Je možné ho upraviť akýmkoľvek textovým editorom, napr. programom Notepad. PQube používa štandardný súborový formát INI. Jediné, čo je potrebné, je zmeniť text za znamienkom =.

Ak sa zasunie SD karta do PQube, PQube sa automaticky reštartuje a načíta súbor **Setup.ini**. Po jeho načítaní si uloží nastavenia do svojej flash pamäte.

Ak sa zasunie SD karta, ktorá neobsahuje súbore **Setup.ini**. PQube použije súbor, ktorý bol pred tým uložený vo flash pamäti. Tak je možné PQube raz nastaviť a následne používať prázdne SD karty. Je potrebné si uvedomiť, že môže byť potrebné skopírovať súbor **Setup.ini** a jazykové súbory zo starej SD karty pre jednoduchšie vykonanie zmien v nastavení PQube a možnej zmene jazykových nastavení.

Pre popis príznakov súboru Setup.ini, pozrite kapitolu *PRÍLOHA 2: Sprievodca súborom SETUP (strana 79)*.

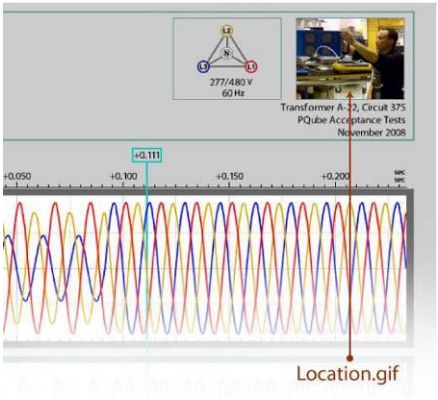
Location.gif

Location.gif je (obvykle) fotografia miesta, kde je PQube nainštalovaný. PQube automaticky vloží tento obrázok do pravého horného rohu výstupných grafických súborov. Parametre obrázka:

- súbor **Location.gif** musí mať presne 128 x 96 bodov,
- *musí* mať normálne poradie riadkov (nie prekladané),
- *musí* mať farby Web palette.

Ak sa vloží SD karta do PQube, ktorá obsahuje súbor **Location.gif**, PQube sa automaticky reštartuje a uloží súbor **Location.gif** do svojej internej flash pamäte. Tento obrázok zostane v pamäti uchovaný, pokiaľ sa nový obrázok **Location.gif** opäť nenahrá do internej pamäte.

Location.gif môžete vidieť na displeji PQube po jednom kliknutí joystick-om smerom dole v hlavnom menu.



Obrázok Location.gif sa zobrazí vo výstupných grafických súboroch formátu GIF

Meranie DC siete

S novým modulom ATT2 pre PQube je možné merať jednosmerný prúd, výkon a energiu.

Samostatné prevody pre každý analógový kanál

Je možné nastaviť samostatný prevod pre kanál AN1-E a kanál AN2-E. Toto je výhodné pri meraní jednosmerného napätia na AN1-E a jednosmerného prúdu na AN2-E. Je potrebné upraviť sekciu `[Analog_Ratios]` v súbore **Setup.ini**. Napríklad, ak sa použije modul ATT-600V s prúdovým snímačom 50A:4V DC, použijú sa nasledovné hodnoty:

```
; -- Platné hodnoty: od 1:1 až do 10000:1. Je možné nastaviť hodnoty v zlomkovom
tvare..
AN1-E_Channel_Ratio=100:1
AN2-E_Channel_Ratio=50:4
```

DC výkon a energia

Súčinom hodnôt kanálu AN1-E a kanálu AN2-E je možné zobraziť DC výkon. Pripojte DC zdroj napätia na AN1-E a výstup DC prúdového senzoru na AN2-E. Po úprave nasledujúceho príznaku v sekcii `[Analog_Ratios]` v súbore **Setup.ini** začne PQube počítať DC výkon a energiu.

```
; ------ Platné hodnoty: ON OFF
;        Ak je aktivovaný mód AN Energy Mode, predpokladá sa, že AN1 je
;    napätie a AN2 prúd a zapína sa ním meranie energie na svorkách AN.
;        Zadajte v príznaku ON, ak používate voliteľný modul ATT2.
AN_Energy_Mode=ON
```

Výmena AN1 a AN2 softvérovo

Ak boli pri inštalácii nesprávne pripojené vodiče na svorku AN1 a AN2 (boli vzájomne prehodené), je možné softvérovo prehodiť zapojenie svoriek AN1 a AN2 v súbore **Setup.ini** bez potreby opätovne fyzicky zameniť vodiče na svorkách AN1 a AN2.

```
; ------ Použite túto sekciu pre korekciu chýb inštalácie.
;        Platné hodnoty: ON, OFF
Swap_AN1_And_AN2_Connections=ON
```

Úprava analógových kanálov

Je možné nastaviť meno kanálu AN1-E a AN2-E a určiť meracie jednotky.

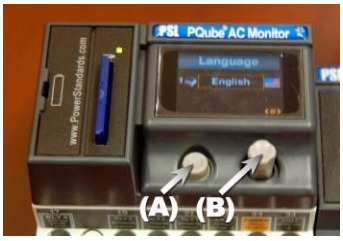
```
; ------ Použi príznaky tejto sekcie pre úpravu mien a jednotiek analógových kanálov.
; Analog energy mode nesmie byť v tomto prípade zapnutý (ON).
; Platné mená môžu byť s dĺžkou do 5 znakov.
; Platné hodnoty pre jednotky sú "V", "A", "W", "DEG" (stupeň), "%", "NONE"
Analog_1_Channel_Name="DCV"
Analog_1_Channel_Unit="V"
Analog_2_Channel_Name="DCA"
Analog_2_Channel_Unit="A"
```

Používateľská príručka

Práca s PQube

Displej a používateľské rozhranie PQube

Joystick a tlačidlo



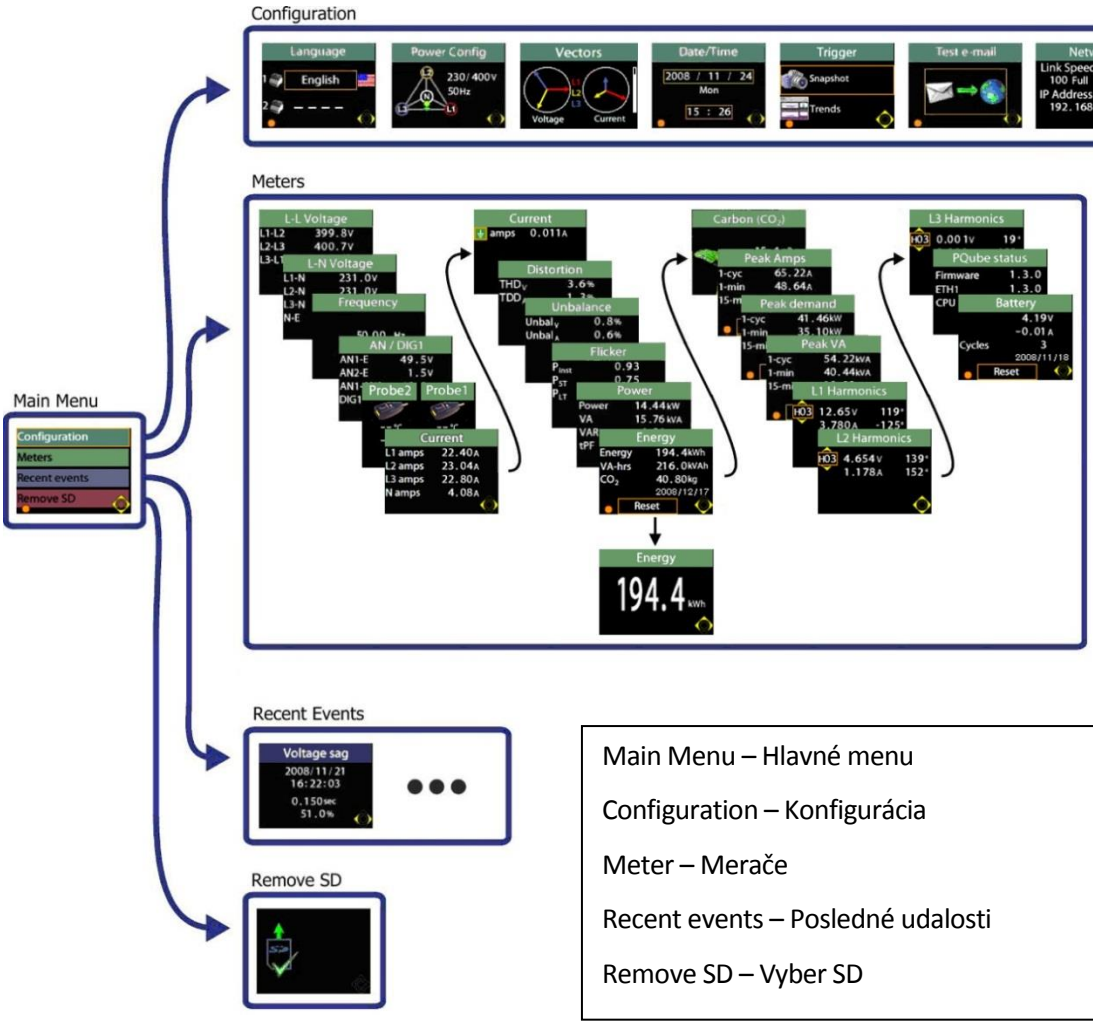
Joystick (B) na čelnom paneli PQube slúži pre pohyb v menu zobrazenom na displeji.

Jemné zatlačenie joysticku (B) ako tlačidla spôsobí návrat do hlavného menu. Stlačenie tlačidlo (A) spôsobí výber aktuálnej položky (ďalej len Výber/Select).

Ak podržíte tlačidlo (A) 10 s, PQube sa reštartuje.

Displej PQube

Použite joystick na čelnej strane PQube pre pohyb po nasledujúcich obrazovkách. Použite tlačidlo Výber pre výber položky v oranžovom rámčeku.



Main Menu – Hlavné menu

Configuration – Konfigurácia

Meter – Merače

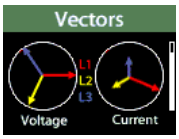
Recent events – Posledné udalosti

Remove SD – Vyber SD

Konfigurácia

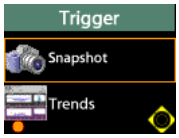
Jazyk: Jazyk 1 nastaví hlavný jazyk PQube, ktorý bude použitý pre všetky obrazovky a výstupné grafy vo formáte GIF. Jazyk 2, ak bude zvolený, nastaví druhý jazyk výstupných grafov vo formáte GIF.

Konfigurácia siete: Táto obrazovka zobrazuje konfiguráciu siete, ktorá je v PQube nastavená. Ak PQube hľadá správnu konfiguráciu, táto obrazovka sa bude prepínať medzi rôznymi zapojeniami, až kým nezastane na správnej konfigurácii. PQube rozozná cca 1 000 rôznych možných konfigurácií používaných vo svete a konfiguráciu siete vie správne identifikovať približne do 10 s po pripojení siete na svorky PQube.



Vektory: Táto obrazovka sa využije pre kontrolu, či napäťové a prúdové vstupy sú správne pripojené. Veľkosť napätia je daná menovitým napätím siete danej v konfigurácii siete v PQube. Vertikálny stĺpec na pravej strane predstavuje fázu s najväčšou veľkosťou prúdu. Rozsah je od 0 po hodnotu špecifikovanú v príznaku `Max_Current_of_Interest_in_Amps` v súbore **Setup.ini**. (Prednastavene je to hodnota, ktorá sa nachádza na vašom prúdovom module, vynásobená prevodom prúdového transformátora, ktorý je daný v **Setup.ini,** príznak `Current_Transformer_Ratio`).

Dátum/čas: Slúži pre nastavenie vnútorného dátumu a času PQube. PQube si automaticky nastaví deň v týždni. Ak je inštalovaný ethernetový modul ETH1 a SNTP je povolené v súbore **Setup.ini**, PQube si automaticky nastaví dátum a čas podľa UTC.



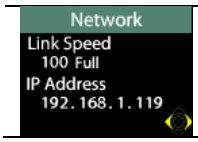
Spúšťač: Táto obrazovku sa využije, ak je požiadavka na vytvorenie snímkov výkonu alebo denných trendov a štatistických súborov. Jostickom sa vyberie voľba a jeho stlačením sa spustí generovanie súborov. Vytváranie snímkov trvá približne 5 minút. Generovanie trendov trvá dlhšie a závisí od množstva zaznamenaných údajov.

Skúška e-mail-u: Stlačením tlačidla Vyber (Select) sa odošle skúšobný e-mail. Ak bude odoslanie úspešné, zobrazí sa zelená značka √ . Ak e-mail úspešne odoslaný nebol, zobrazí sa červená značka x s chybovým hlásením.

<u>Nikdy nepoužívajte osobné adresy</u> pre PQube. PQube musí mať vlastnú e-mailovú adresu, ktorú môže používať pre prijímanie a odosielanie e-mailov. Power Standard Lab nezodpovedá za akúkoľvek stratu údajov.

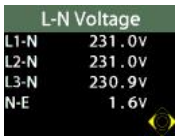
Umožňuje definovať až 10 prijímateľov (e-mailových adries).

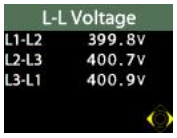
V sekcii `[Outgoing_Email]` je potrebné nastaviť do poľa `Email_To_1`, komu sa má e-mail odoslať. Je možné zadať až 10 e-mailových adries, ktoré môžu prijímať e-maily z PQube.



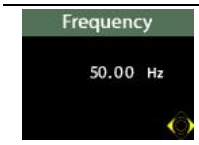
Sieť: Na tejto obrazovke je možné vidieť IP adresu PQube-u a prenosovú rýchlosť siete. Táto obrazovka je vhodná, ak PQube používa dynamickú IP adresu a taktiež pre riešenie problémov s pripojením.

Merače

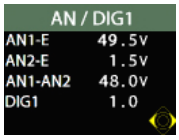




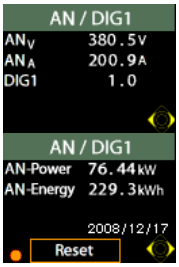
Merače (Voltmetre) združeného napätia L-L, fázového napätia L-N: Nachádzajú sa tu voltmetre merajúce pravé efektívne (true-RMS) združené napätia, fázové napätia a napätie neutrálny vodič – zem. Na displeji sa zobrazia rôzne voltmetre, v závislosti od konfigurácie siete. (Napríklad, ak je zapojenie do trojuholníka, nebude tu voltmeter pre napätie fáza-zem, pretože v tejto sieti nie je neutrálny vodič.) Ak bol v súbore **Setup.ini** nastavený prevod PTN, potom tieto voltmetre použijú tento prevod pre zobrazenie správnej hodnoty napätia, teda zobrazia ich hodnoty napr. v kV alebo MV.



Frekvencia: Nachádza sa tu frekventomer. Je fázovo synchronizovaný buď s L1-E alebo L2-E, v závislosti od toho, ktorý kanál má lepší signál. Meria frekvenciu a výpočtom určuje prechod nulou a upravuje pomocou 5 pólového analógového dolnopriepustného filtra a 64-cyklového digitálneho dolnopriepustného filtra.



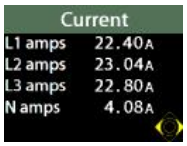
AN/DIG1: Merače AN zobrazujú skutočnú efektívnu (true-RMS) hodnotu (ekvivalentnú DC napätiu pre DC signály) pre svorku AN1 voči zemi, AN2 voči zemi, a AN1 - AN2 - rozdiel napätí. Merač DIG1 zobrazuje priemernú hodnotu na digitálnom vstupe DIG1 voči zemi, spriemerovanú počas jedného cyklu – to je užitočné, ak sa signál rapídne mení, pretože zobrazí pracovný cyklus signálu DIG1.



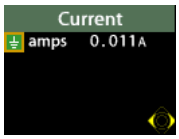
AN/DIG1 (iba mód AN_Energy_Mode): S modulom ATT2 je možné merať jednosmerné systémy vysokého napätia. Ak bol zvolený mód `AN_Energy_Mode` v súbore **Setup.ini**, AN1-E bude AN_V (DC napätie) a AN2-E bude AN_A (DC prúd).

Zobrazí sa nová obrazovka s jednosmerným výkonom a energiou. AN1-AN2 sa nahradí hodnotou AN-Power, čo je výsledok súčinu hodnôt kanálov jednosmerného napätia a jednosmerného prúdu. Taktiež sa zobrazí hodnota DC Energy, ktorú je možné na danej obrazovke resetovať.

Sonda 2 / Sonda 1: Tieto merače zobrazujú teplotu a vlhkosť dvoch sond TH1 (teplota-vlhkosť). Ak jedna alebo obe sondy nie sú zapojené, merač zobrazí "--".



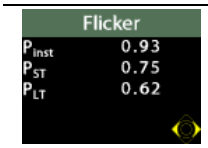
Prúd: Tieto merače zobrazujú skutočnú efektívnu (true-RMS) hodnotu prúdu. Hodnoty sa zobrazujú sa len vtedy, ak je pripojený voliteľný modul – prúdový modul XCT4, alebo prúdový modul CT4. Ak bol prevod prúdového transformátora nastavený v súbore **Setup.ini**, potom tieto merače použijú tento prevod tak, že zobrazia hodnotu aj v kA alebo dokonca v MA. Na obrazovke sa môžu zobraziť rôzne merače, v závislosti od konfigurácie siete. (Napríklad, ak je zapojenie do trojuholníka, obrazovka nebude zobrazovať prúd v neutrálnom vodiči, pretože v tejto sieti neutrálny vodič nie je.)



Prúd: Táto obrazovka je pokračovaním predchádzajúcej obrazovky zobrazenej vyššie. Zobrazuje skutočnú efektívnu (true-RMS) hodnotu prúdu tečúcu do zeme. V súbore **Setup.ini** je možné si vybrať, či má tento prúd vypočítať z fázových prúdov a prúdu v neutrálom vodiči alebo merať pomocou PT a to buď vo vodiči PE alebo cez súčtový transformátor obopnutý okolo pracovných vodičov (fázy a N vodič).

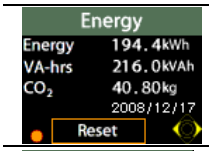
Skreslenie: Tieto merače zobrazujú celkové harmonické skreslenie napätia - Total Harmonic Distortion (THD) a prúdu Total Demand Distortion (IEEE 519 TDD) (ak je nainštalovaný voliteľný merací prúdový modul).

Nesymetria: Tieto merače zobrazujú napäťovú a prúdovú nesymetriu (ak je nainštalovaný voliteľný modul pre meranie prúdu). V **Setup.ini** je potrebné nastaviť metódu (ANSI C84.1, IEC alebo GB), podľa ktorej PQube vypočíta nesymetriu.

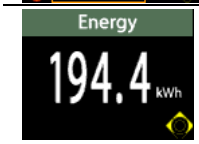


Flicker: Tieto merače zobrazujú efektívnu hodnotu flickra (IEC 61000-4-15). P_{inst} je hodnota pre Incandescent Flicker v IEC 61000-4-15. P_{ST} je stredná hodnota P_{inst} počas predchádzajúcich 10 min., synchronizovaná s reálnym časom. P_{LT} je stredná hodnota P_{inst} počas prechádzajúcich 2 hodín, synchronizovaná s reálnym časom.

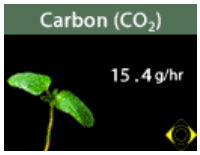
Výkon: Na tejto obrazovke sú zobrazené skutočné hodnoty výkonov so správnym spracovaním harmonických (zdeformované napätia a prúdy). Ak bol nastavený prevod PTN a PTP v súbore **Setup.ini**, potom tieto merače použijú tieto prevody pre zobrazenie hodnôt napr. v kW, MW, alebo dokonca GW.



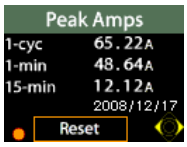
Energia (Práca): Tieto tri merače merajú celkovú prácu, zdanlivú prácu a množstvo oxidu uhličitého od posledného vynulovania meračov. Merače je možné vynulovať podržaním tlačidla pre výber po dobu 3 sek. Na displeji sa zobrazí dátum posledného nulovania.



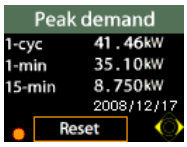
Energia: Do tejto obrazovky je možné sa dostať pohybom joystick-a smerom dole z obrazovky Energia zobrazenej vyššie. Tu je možné vidieť energiu zobrazenú veľkými číslicami, definovanými v ANSI C12.20.



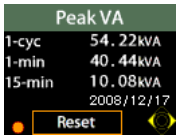
Uhlík: Tento merač zobrazuje intenzitu generovania emisí CO_2 prepočítaných približne podľa EPA hodnôt nameraných v Kalifornii, USA. V prípade potreby je možné zmeniť tieto hodnoty v súbore **Setup.ini**.



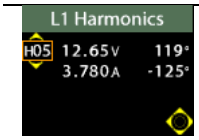
Špičkový prúd: Tieto tri merače zobrazujú najvyššiu efektívnu hodnotu v jednom cykle (cyklus po cykle); 1-minútový interval s najvyššou efektívnou hodnotou v A; a N-minútový interval s najvyššou efektívnou hodnotou prúdu (Najvyššia efektívna hodnota prúdu je určená výberom fázy s najväčšou hodnoty prúdu zo všetkých pripojených fáz okrem neutrálneho vodiča.) Doba N je obvykle nastavená na 15 minút, ale je možné ju nastaviť na hodnotu v intervale 3 až 60 min. v súbore **Setup.ini**. 1-min a N-min údaje sú automaticky synchronizované s reálnym časom PQube. Tieto údaje je možné použiť pre výpočet nárazového prúdu, nastavenie ističa a pre dimenzovanie zariadení ako UPS a transformátorov pre reguláciu napätia. Tieto merače je možné vynulovať podržaním tlačidla výberu po dobu 3 sekúnd. Na displeji sa zobrazí dátum posledného nulovania.

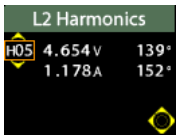


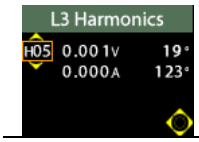
Špičkový príkon: Tieto tri merače zobrazujú najvyššie hodnoty v kW v jednom cykle (cyklus po cykle); 1-minútový interval s najvyššou efektívnou hodnotou v kW a N-minútový interval s najvyššou hodnotou v kW. Doba N je obvykle nastavená na 15 minút, ale je možné ju nastaviť na hodnotu v intervale 3 až 60 min v súbore **Setup.ini**. 1-min a N-min údaje sú automaticky synchronizované s reálnym časom PQube. Tieto merače je možné vynulovať podržaním tlačidla výberu po dobu 3 sekúnd. Na displeji sa zobrazí dátum posledného nulovania.



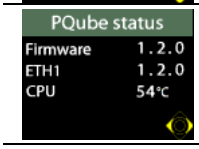
Špičkový VA: Tieto tri merače zobrazujú najvyššie hodnoty v kVA v jednom cykle (cyklus po cykle); 1-minútový interval s najvyššou efektívnou hodnotou v kVA a N-minútový interval s najvyššou hodnotou v kVA. Doba N je obvykle nastavená na 15 minút, ale je možné ju nastaviť na hodnotu v intervale 3 až 60 min v súbore **Setup.ini**. 1-min a N-min údaje sú automaticky synchronizované s reálnym časom PQube. Tieto merače je možné vynulovať podržaním tlačidla výberu po dobu 3 sekúnd. Na displeji sa zobrazí dátum posledného nulovania.







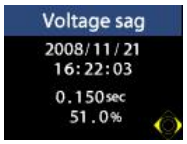
Vyššie harmonické fáz L1, L2, L3: Tieto obrazovky je možné použiť pre zobrazenie veľkosti a uhla každej harmonickej až do rádu 50.-tej harmonickej napätia a prúdu. V danom čase je možné si vybrať len jednu harmonickú frekvenciu. Zvolená harmonická na jednom kanáli sa zobrazí aj na druhom kanáli. (Harmonické až do 63. sú zaznamenávané do CSV súborov.)



Stav PQube: Táto obrazovka zobrazuje poslednú verziu firmvéru PQube a poslednú verziu firmvéru ethernetového modulu ETH1, ak je tento modul nainštalovaný. Taktiež zobrazí teplotu najteplejšieho CPU vo vnútri PQube. Obvykle je teplota nižšia ako 80 °C.

Batéria: Napätie batérie PQube je obvykle medzi 3,3V - 4,2 V. Kladný prúd znamená, že batéria PQube sa nabíja, záporný, že PQube je napájaný z batérie. Počet cyklov zobrazuje, koľko krát bol PQube napájaný z batérie. Počítadlo je možné vynulovať podržaním tlačidla výberu po dobu 3 s.

Posledné udalosti



PQube zobrazuje 6 posledných udalostí. (PQube môže uložiť až 40 000 udalostí na SD kartu, v závislosti od veľkosti SD karty a typu udalostí.)

Odobratie SD karty

Ak je zobrazená táto obrazovka so zelenou značkou √, SD kartu je možné bezpečne odobrať z PQube jemným zatlačením SD karty a jej následným vytiahnutím. PQube sa automaticky reštartujte po opätovnom zasunutí SD karty.

Vloženie a odobratie SD karty

SD kartu je potrebné jemne zasunúť, zatlačiť, až kým slot necvakne. PQube sa automaticky reštartuje.

Pre odstránenie karty je potrebné ísť do menu a vybrať si možnosť "Vybrať SD kartu". Počkajte, kým sa nezobrazí zelená značka √, potom SD kartu jemne zatlačte a vytiahnite. Odobratie SD karty pred zobrazením tejto značky môže poškodiť údaje na SD karte.

Vedľa SD karty sa nachádza kontrolka.

Farba kontrolky SD karty	Význam
Bliká červená	SD karta chýba
Zelená	Normálny stav
Oranžová alebo prerušovaná červená	PQube zapisuje na SD kartu – neodoberajte ju. Počkajte, kým nebude svietiť zelená.

Rozdielni výrobcovia ponúkajú SD karty s rozdielnymi rýchlosťami. PQube vyžaduje SD karty značky Sandisk®, zakúpené priamo od Power Standards Lab. PQube podporuje SD karty s kapacitou do 8 GB.

Ak bude karta takmer plná, PQube automaticky zmaže najstarší mesiac. Ak si želáte zachovať staré údaje, je možné nastaviť zastavenie zaznamenávania, ak bude karta plná úpravou príznaku `Behavious_When_SD_Card_is_Full` v súbore **Setup.ini**.

Ktoré kanály PQube meria?

Štandardne merané kanály

Meranie napájacieho AC napätia

Menovité napätia

PQube merá jednofázové a trojfázové napätia.

Všetky jednotky PQube je možné pripojiť jednofázovo L-N, medzifázovo Lx-Ly, do hviezdy alebo trojuholníka. Naviac, PQube je možné pripojiť k akémukoľvek štandardnému systému s uzemnením.

S PQube je možné merať systémy s nasledujúcimi menovitými napätiami: 69 V, 100 V, 120 V, 200 V, 208 V, 230 V, 240 V, 277 V, 350 V, 400 V, 480 V, 600 V a 690 V (maximálne 400 V voči zemi) s menovitou frekvenciou 50 Hz, 60 Hz, alebo 400 Hz.

Vzorkovanie a presnosť

Merania efektívnych hodnôt sú vykonávané s presnosťou lepšou ako ± 0,1 % menovitého napätia, pri vzorkovaní 256 vzoriek za cyklus pre zaistenie plnej presnosti pre všetky merania.

Vzorkovanie PQube je závislé na frekvencii a sleduje frekvenciu a jej zmeny až do veľkosti ± 3 Hz / s.

Frekvencia

Meranie frekvencie napätia je fázovo synchronizované buď s L1-E alebo L2-E, v závislosti od toho, ktorý kanál má lepší signál. Meria frekvenciu a výpočtom určuje prechod nulou a upravuje pomocou 5 pólového analógového dolnopriepustného filtra a 64-cyklového digitálneho dolnopriepustného filtra.

Celkové skreslenie napätia (THD)

THD je meranie celkového podielu vyšších harmonických vo vlne napätia. PQube používa diskrétnu Furierovu transformáciu fázovo synchronizovanú s 256 vzorkami na cyklus pre výpočet celkového harmonického skreslenia.

Nesymetria napätia

Nesymetria napätia je meranie rozdielu veľkostí napätí v trojfázovom systéme. Toto meranie nie je povolené v iných, ako trojfázových systémoch. PQube meria nesymetriu za pomoci jednej z nasledujúcich definícií, podľa vášho výberu:

ANSI/IEEE Metóda

Je to metóda široko používaná v Severnej Amerike. ANSI metóda zvažuje iba efektívne veľkosti napätí v každej fáze. V porovnaní s IEC, ANSI metóda je jednoduchšia, pretože ignoruje vyššie harmonické a uhly fáz. Pre menšie nesymetrie poskytujú tieto dve metódy veľmi podobné výsledky.

IEC Metóda

V IEC metóde sú uvažované iba základné zložky napätia a/alebo prúdu. IEC metóda zohľadňuje veľkosť a uhol základnej harmonickej a vytvára dve rozdielne hodnotenia nesymetrie: netočivá-súsledná zložka a spätná a súsledná zložka.

GB Metóda

Metóda hlavne používaná Číne, tzv.„time-smoothed variation“ IEC metódy.

Vyššie harmonické a interharmonické v napätí a prúde

Hodnoty vyšších harmonických napätia sú dostupné v absolútnych hodnotách vo voltoch alebo v percentuálnom vyjadrení voči základnej harmonickej. Celkové harmonické skreslenie je uvedené ako THD.

Hodnoty vyšších harmonických prúdu sú dostupné v absolútnych hodnotách v ampéroch alebo v percentuálnom vyjadrení voči základnej harmonickej. Ak si vyberiete hodnoty prúdu v Ampéroch, celkové skreslenie prúdu je uvedené ako TDD, ak v percentách, tak celkové skreslenie prúdu bude uvedené ako THD.

Existujú tri spôsoby, ako sa pozerať na vyššie harmonické a interharmonické v PQube:

Obrazovka meračov PQube

V PQube, obrazovka Merače, je potrebné pre výber tej-ktorej harmonickej použiť joystick. Zobrazí sa veľkosť napätia a uhol každej fázy (na troch obrazovkách meračov) vybranej harmonickej.

Snímky

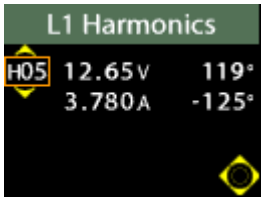
V súbore **Setup.ini** je možné nastaviť, aby PQube vytváral plné snímky každých 3, 6, alebo 24 hodín. Každý snímok zahŕňa plné spektrum harmonických a interharmonických. Údaje sú dostupné vo formátoch GIF, CSV a PQDIF.

Trendy harmonických v CSV

V súbore **Setup.ini** je možné nastaviť trendy harmonických na každých 10 alebo 15 minút. Je potrebné povoliť možnosť pre vytvorenie zložky nazvanej "Trend Harmonic" v denných záznamoch. Vo vnútri zložky je možné nájsť CSV tabuľky pre každú fázu. Je tam 193 stĺpov v každom CSV súbore: veľkosť, uhol, a veľkosť interharmonickej 63 harmonických. Každý riadok reprezentuje určitý čas – prvý stĺpec hovorí o dátume a čase riadku. (Táto možnosť vytvára iba CSV súbory, nie GIF alebo PQDIF.)

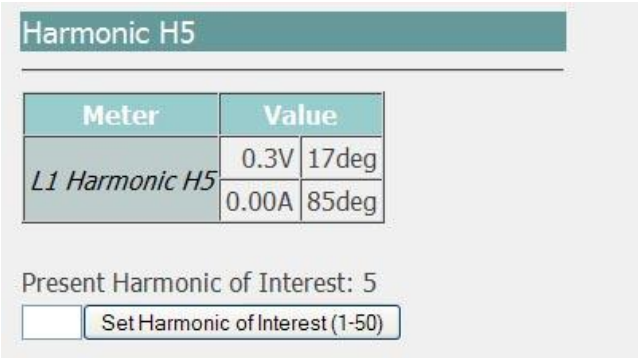
Výber harmonických

Prezeranie harmonických je možné pomocou výberu požadovanej harmonickej. Vybrané harmonické je možné zmeniť aj pomocou web servera, e-mailu, alebo pomocou zbernice Modbus. Tieto nastavenia ostávajú zachované aj po reštarte PQube.



Web Server

Prejdite do sekcie Harmonické pod záložkou Merače. Zadajte požadovanú harmonickú (od 1 až do 50) a kliknite "Set Harmonic of Interest" (Vybrať harmonickú).



E-mail

Príkaz, ktorý je potrebné zaslať e-mailom je "Set Harmonic of Interest to #" (pozor na veľké a malé písmená). Pred týmto textom musí byť uvedené slovo nastavené v súbore **Setup.ini**, príznak "`Subject_Must_Begin_With`". Napríklad, ak je ním slovo "PQube" a chcete monitorovať 7.

harmonickú, je potrebné zaslať PQube správu s nasledujúcim predmetom správy “PQube Set Harmonic Order of Interest to 7”.

Modbus

Do registra 166 je teraz možné zapisovať, jednoducho do neho zapíšte požadovanú harmonickú (ako celé číslo).

Flicker

Vo verzii firmvéru 2.0 počíta PQube Incadescent Flicker podľa IEC 61000-4-15. Flicker má tri zložky: P_{inst}, P_{ST}, a P_{LT}. P_{inst} je okamžitý flicker. P_{ST} priemerná hodnota P_{inst} počas predchádzajúcich 10 min, synchronizovaná s reálnym časom. P_{LT} je priemerná hodnota P_{inst} počas prechádzajúcich 2 hodín, synchronizovaná s reálnym časom. Zvoľte si napätie žiarovky 120 V/60 Hz alebo 230 V/50 Hz úpravou príznaku `Flicker_Lamp_Voltage` v sekcii `[Measurement_Setup]` v súbore **Setup.ini**.

Pomocné analógové merania

PQube má 2 svorky pre pomocné analógové vstupy označené **AN1** a **AN2**. Tieto kanály je možné prevádzkovať vo **veľkom (high)** alebo **malom (low)** rozsahu. **Veľký** rozsah je možné použiť na monitorovanie signálov v rozsahu ±100 V voči svorke zeme PQube. Pre menšie hodnoty signálov je možné použiť použiť **malý** rozsah pre monitorovanie signálov do ±10 V voči svorke zeme PQube.

Tieto svorky je možné použiť na monitorovanie čohokoľvek s napäťovým výstupom. Jedno spoločné použitie pre tieto vývody je monitorovanie systému -48 V DC alebo 24 V AC alebo 24 V DC. Napríklad, je možné pripojiť tieto monitorovacie vývody priamo na svorky napájania PQube.

PQube môže merať napätia medzi týmito dvomi svorkami a zemou (**AN1-E** a **AN2-E**) a/alebo napätie medzi týmito dvomi svorkami (**AN1-AN2**). Ak na meranie jednosmerného napätia a prúdu použijete modul ATT2, je možné taktiež monitorovať výsledok súčinu hodnôt týchto dvoch kanálov (**AN1xAN2**) na výpočet výkon a energie (**AN1xAN2xhod.**).

Sleduje poklesy a vzrasty napätia. Udalosť na týchto svorkách môže spustiť nahrávanie tvaru vlny (obálky) na všetkých kanáloch. Udalosti na svorkách hlavného napájania môžu taktiež zahŕňať tvary vĺn týchto pomocných analógových meraní.

Ak je žiadané použitie týchto kanálov, bude potrebné povoliť kanál tak, že je zaznamenaný v súboroch udalostí. Povolenie príslušných kanálov je možné v súbore **Setup.ini** v sekcii `[Channels]`.

Digitálny vstup

PQube má jeden digitálny vstupy označený ako DIG1. Je to napäťový vstup vzhľadom na svorku uzemnenia PQube.

Menovité hodnoty sú 60 V DC alebo 30 V AC voči zemi. Digitálny vstup je aktivovaný pri +5,4 V DC a 3 µA, a má logický prah približne +1,5 V voči svorke zeme PQube. Digitálny vstup môže byť pripojený k suchým kontaktom, TTL, výstupu s otvoreným kolektorom, logickým signálom -5 V DC, 12 V DC, 24 V DC, alebo ktorémukoľvek inému napätiu, ktoré je nižšie ako 60 V DC alebo 30 V AC.

Digitálny filter na vstupe DIG1 má vlastnú časovú konštantu približne 1 ms .

Záznam udalostí na svorkách hlavného napájania zahŕňa stav digitálneho vstupu, ak tento kanál zapnete v súbore **Setup.ini** na SD karte.

Je možné použiť digitálny vstup PQube na sledovanie stavu vypínača alebo logického signálu.

Prídavné kanály dostupné s voliteľným prúdovým modulom

Meranie prúdu na prívodoch (silových vodičoch)

Sú dostupné 2 voliteľné prúdové moduly pre PQube.

Voliteľný merací modul CT4-50A umožňuje meranie až do 50 A priamo (je obmedzený priemerom izolovaného vodiča). Vodiče je potrebné prevliecť cez PTP modulu CT4. Prúdový merací modul CT4-20A je identický, ale s menovitým prúdom 20A.

Voliteľné moduly XCT4-1A a XCT4-5A sa pripájajú k PTP, ktorých prúd sekundárneho vinutia je 1 A alebo 5 A.

Voliteľné moduly pre meranie prúdu XCT5-0.333V, XCT5-01V, XCT5-05V, a XCT5-10V je možné pripojiť k PTP s výstupným napätím 0,333 V, 1 V, 5 V, alebo 10 V.

Crest factor všetkých prúdových modulov je 3,5 (inými slovami, prúdový modul PQube s menovitým prúdom 100 A môže merať okamžitý prúd až ±350 A).

Modul CT4 (pripojený k PQube)

Modul XCT4 (pripojený k PQube)

Meranie prúdu v celom rozsahu a meranie šumu prístrojovými transformátormi prúdu

Prúd celého rozsahu je prúd externého modulu (XCT4 alebo XCT5) vynásobený prevodom prístrojového transformátora prúdu. Napríklad: Ak použijete prúdové moduly XCT5-0.333V s prevodom 100 A:0,333 V, celý prúdový rozsah 100/0,333 sa vynásobí 0,333 alebo 100 A. PQube použije túto hodnotu na určenie celého rozsahu výkonu.

V stave bez záťaže môžete zaznamenať malú úroveň šumu, ktorá predstavuje zhruba 0,5 % z celého prúdového rozsahu. Hodnota takéhoto šumu je vzhľadom na prúdový rozsah relatívne malá. Pri veľkých prevodoch prístrojových transformátorov prúdu môžete na displeji PQube vidieť značne veľké hodnoty. Toto neovplyvní údaje výkonov (kW), keďže hodnoty výkonu, ktoré sú menšie 1 % plného výkonového rozsahu, PQube vynuluje.

PQube je možné nastaviť tak, že hodnoty, ktoré sú menšie ako prahová hodnota, vynuluje. V sekcii `[Measurement_Setup]` súboru **Setup.ini** nájdite príznak `Minimum_Current_Display_In_Percent_Of_Current`. Prednastavená je hodnota 0. Ak nastavíte akúkoľvek nenulovú hodnotu, PQube vynuluje hodnotu prúdu, ak bude hodnota menšia a zároveň aj hodnotu zdanlivého výkonu, činného výkonu a iné parametre, ktoré od prúdu závisia. Ak chcete využívať túto možnosť, odporúčame na začiatok nastaviť hodnotu na 1 %.

Všimnite si, že pri nastavení hodnoty 10 % z celého rozsahu alebo vyššej, nebude šum pozorovateľný.

Skreslenie prúdu (TDD)

Celkové skreslenie prúdu (TDD) je miera harmonického skreslenia prúdu meraného PQube. Namiesto porovnávania podielu vyšších harmonických voči základnej (metóda použitá pri THD), TDD porovnáva podiel vyšších harmonických k celkovému dostupnému prúdu. Je možné zmeniť celkový prúd použitý pre výpočet zmenou príznaku `TDD_Available_Current_in_Amps` v súbore **Setup.ini** na SD karte. TDD je vysvetlené v norme IEEE 519.

Nesymetria prúdu

Nesymetria prúdu je miera rozdielu veľkostí prúdov v trojfázovom systéme. PQube meria nesymetriu prúdu podľa definície z ANSI C84.1. Toto meranie je povolené iba v trojfázových systémoch.

Výkon

PQube odčítava skutočné hodnoty výkonu, keďže správne spracováva harmonické (zdeformované napätia a zdeformované prúdy). PQube meria činný výkon, zdanlivý výkon (VA) a tPF. Zdanlivý výkon je výsledok súčinu efektívneho napätia a prúdu. PQube správne počíta zdanlivý výkon a výkon pre všetky konfigurácie, vrátane zapojenia do trojuholníka, pre ktorý vytvára digitálny merací neutrálny bod. "tPF" je pravá hodnota PF, je to pomer činného a zdanlivého výkonu. (Týmto sa líši od dPF, ktorý je daný kosínusom uhla medzi základnou harmonickou napätia a prúdu.) Jalový výkon (VAr) je počítaný (prednastavene) podľa Budeanu-vho algoritmu a základného algoritmu. Základný algoritmus výkonu sa používa na základe 10/12 vzoriek cyklu, tieto merania nie je záznam bez medzier.

Energia

PQube meria celkovú energiu, ktorá bol spotrebovaná (činná - Wh, a zdanlivá – VAh a akumulovaná – VArh). PQube bude počítať energiu dovtedy, kým počítadlo nebude vynulované. Počítadlo je možné vynulovať priamo pomocou PQube (je potrebné ísť do Energie v sekcii Merače a podržať tlačidlo výberu na 3 s).

Uhlík

PQube používa na výpočet množstva CO_2 vyprodukovaného spotrebou nameranej energie patentovaný algoritmus. Aby bolo možné použiť túto voľbu, bude potrebné určiť množstvo vyprodukovaného uhlíka v závislosti od elektriny, ktorú dodávateľ používa, ako aj podiel týchto zdrojov. Ak sú dostupné tieto informácie, je možné ich nastaviť v sekcii `[Carbon_Intensity]` a `Power_Generation_Breakdown]` v súbore **Setup.ini** na SD karte.

Teplota a vlhkosť

Voliteľne je možné pripojiť jednu alebo dve sondy pre meranie teploty – vlhkosti zariadením PQube. Sondy je možné umiestniť pri PQube, alebo až vo vzdialenosti 20 m pri použití predlžovacieho 2,5 mm stereo audio kábla. Meranie v stupňoch Celziových ale Fahrenheitoch nastavte v súbore **Setup.ini**.

Všetky údaje tečúce z a do sondy (merajúcej teplotu - vlhkosť) sú digitálne, čo redukuje vplyv šumu. Sonda pre meranie teploty a vlhkosti je elektricky izolovaná od PQube. Toto usporiadanie eliminuje problémy so zemnými slučkami.

Záznamy PQube

Záznam udalostí a snímky

Ak PQube zistí udalosť, zaznamená informácie o tejto udalosti na SD kartu. Údaje zaznamenané na SD karte je možné pozrieť po odobratí SD karty napr. v počítači, pozrieť si ich na displeji obrazovky posledných udalostí, prípadne (ak je nainštalovaný voliteľný ethernetový modul ETH1), môžete dostať e-maily o udalostiach alebo sa dokonca sa ne pozrieť cez prehliadač. Akokoľvek sa na udalosti pozriete, údaje sú rovnaké.

Interpretácia zaznamenaných udalostí a snímkov

Záznamy udalostí a snímky v PQube obsahujú informácie o zaznamenaných udalostiach (napr. záznam poklesu napätia - Voltage Dip zahŕňa presný čas štartu udalosti, trvanie udalosti a veľkosť udalosti).

Mnoho udalostí taktiež obsahuje záznamy tvarov vĺn začiatku a konca udalosti, ako aj meranie efektívnych hodnôt začiatku a konca udalosti. Ak sa udeje niekoľko udalostí tesne za sebou (30 s medzi udalosťami), PQube zaznamená všetky udalosti, ale tvary vĺn a namerané efektívne hodnoty uloží iba pre prvú udalosť. Je to z toho dôvodu, že PQube stále čistí miesto, ktoré je potrebné pre záznam informácií. Je dôležité poznamenať, že čím dlhšie PQube beží, tým pravdepodobnejšie je, že mu „ujde“ udalosť (PQube môže vynechať udalosť, ak sa objavia viac ako 4 udalosti akéhokoľvek typu počas s rozstupom do 4 s medzi každou z nich).

Počas udalosti bude PQube stále vzorkovať napätie 256 vzorkami na cyklus. Je možné zmeniť počet vzoriek na cyklus zaznamenaných počas záznamu udalosti (256, 128, 64, alebo 32 vzoriek na cyklus) zmenou príznaku `Recorded_Samples_Per_Cycle` v súbore **Setup.ini** na SD karte.

Prečo menej vzoriek počas cyklu v záznamoch?

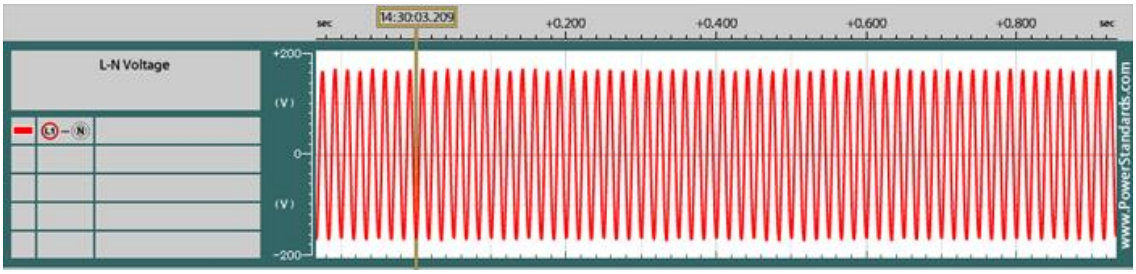
PQube zaznamená 1024 vzoriek na začiatku udalosti a 1024 vzoriek na konci udalosti. Ak by bol PQube nastavený na záznam 256 vzoriek za cyklus, zaznamená 4 cykly na začiatku a 4 cykly na konci udalosti (1024/256=4). Ak sa nastaví menší počet vzoriek, získa sa dlhší záznam (s menším počtom bodov na cyklus).

Napríklad, ak sa nastaví vzorkovanie 64 vzoriek na cyklus, PQube bude pokračovať vo vzorkovaní 256 vzoriek za cyklus, ale do výstupných záznamov sa zapíše iba 64 vzoriek za cyklus. Záznam udalosti bude mať 16 cyklov na začiatku a 16 cyklov na konci udalosti. (1024/64=16).

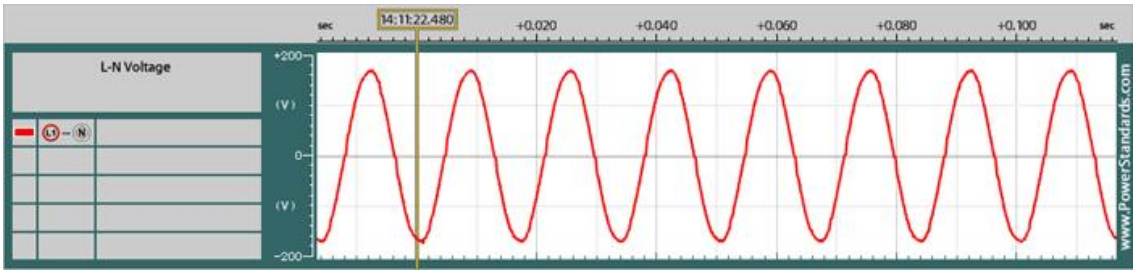
Samozrejme, vždy získate veľa cyklov efektívnych hodnôt: údaje z 10 s pri 50 Hz alebo 8,5 s pri 60 Hz, bez ohľadu na počet vzoriek na cyklus, ktorý ste si zvolili. Efektívna hodnota je získaná ako priemer hodnôt z jedného cyklu, obnovená každú 1/2 cyklu.

Nové vo firmvéri 2.0: Namiesto záznamu udalosti pomocou 1024 vzoriek na začiatku a 1024 vzoriek na konci udalosti, je možné použiť na záznam 2048 vzoriek na začiatku udalosti pri vynechaní záznamu na konci udalosti.

Pri meraní efektívnych hodnôt je možné v novej verzii firmvéru zaznamenať namiesto efektívnej hodnoty po ½ cyklu po 1 cykle, čím sa zdvojnásobí doba záznamu z 10 s na 20 s pri 50 Hz a z 8,5 s na 17 s pri 60 Hz.



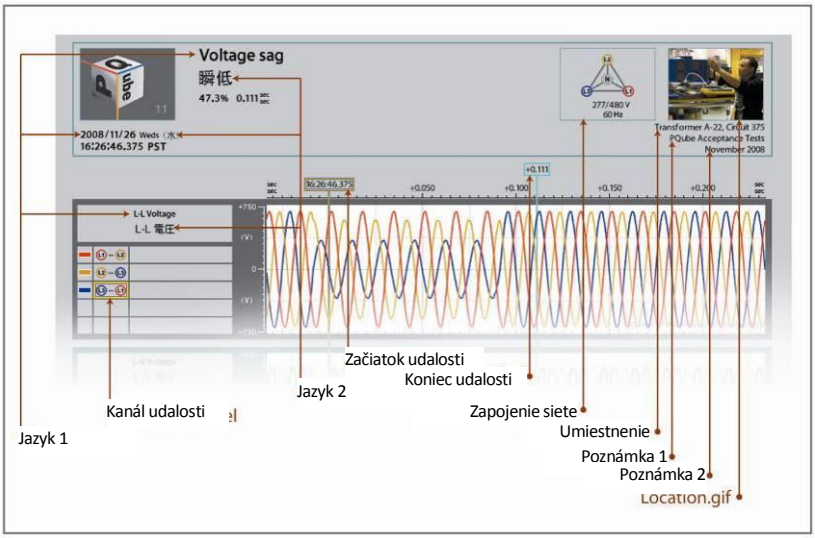
Tvar vlny zaznamenaný pri 32 vzorkách / cyklus



Tvar vlny zaznamenaný pri 256 vzorkách / cyklus

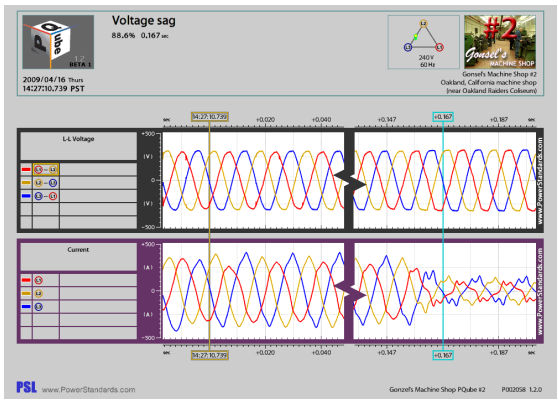
Hlavičky grafov udalostí

Každý graf udalosti má v hlavičke informácie, ktoré poskytujú detaily o zaznamenanej udalosti a informácie o PQube, ktorý udalosť zaznamenal. Toto uľahčuje odosielanie grafov inej osobe bez potreby vysvetľovať obsah záznamu.



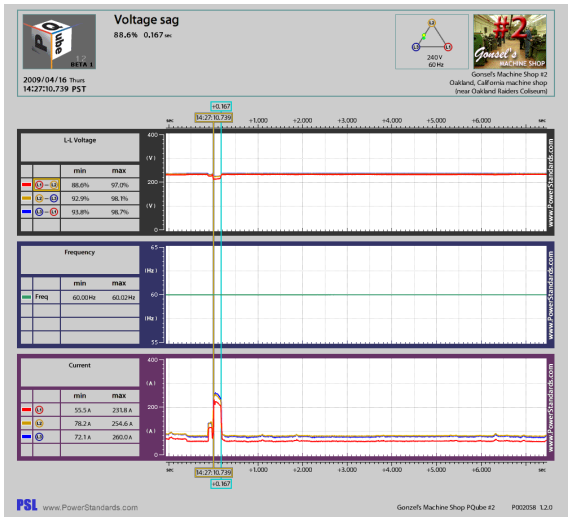
Záznamy tvarov vĺn (obálok)

Udalosti, ktoré obsahujú záznam tvarov vĺn obsahujú tie isté údaje v grafickom súbore GIF a CSV. Záznamy tvarov vĺn sú užitočné pre získanie väčších detailov, čo sa stalo, keď udalosť začala a skončila. Ak preferujete prehľad udalostí, zvážte použitie záznamu efektívnych hodnôt.



Záznam efektívnych hodnôt

Udalosti, ktoré obsahujú záznam efektívnych hodnôt, budú obsahovať tie isté údaje v grafickom formáte GIF, ako aj v CSV. Záznamy efektívnej hodnoty napätia dávajú dobrý prehľad o tom, čo sa dialo pred, počas a po skončení udalosti. Záznam efektívnych hodnôt využíva údaje $RMS_{1/2}$ pre získanie priemerných údajov počas priebehu cyklu. Keďže PQube zaznamenáva priemerné údaje po cykloch, záznam efektívnych hodnôt pokryje väčší časový rozsah, ako záznam tvarov vĺn.



Kanály dostupné pre udalosti a snímky

- Napätie L-N
- Napätie L-L
- Napätie N-E
- Frekvencia (iba grafy efektívnych hodnôt)
- Prúd
- Prúd tečúci do zeme
- Analógové kanály
- Digitálny vstup
- Výpočet jalového výkonu podľa algoritmu Budeanu-a alebo základného algoritmu (iba CVS súbory)

Poklesy napätí

Pokles napätia je krátke zmenšenie veľkosti napätia fázy. Poklesy sú najčastejšie spôsobené veľkými záťažami, ktoré štartujú v blízkosti, alebo poruchami kdekoľvek v sieti. PQube zaznamenáva poklesy napätia podľa IEC 61000-4-30, trieda A. Pokles napätia začína, keď efektívna hodnota ktoréhokoľvek napätia v 1 cykle poklesne pod prahovú hodnotu (prednastavené 90 % menovitej) a končí, ak sú všetky napätia nad prahovou hodnotou, vrátane nastavenej hysterézy (90 % prahová hodnota + 2 % hysteréza = 92 % prednastavené). Je možné nastaviť prahovú hodnotu pre pokles napätia zmenou nastavenia sekcií `[Phase_To_Neutral_Events]` a `[Phase_To_Phase_Events]` v súbore **Setup.ini** na SD karte.

Vzrasty napätia

Vzrast napätia je krátky zväčšenie veľkosti napätia fázy. PQube zaznamenáva vzrasty napätia podľa IEC 61000-4-30, trieda A. Vzrast napätia začína, keď efektívna hodnota ktoréhokoľvek napätia v 1 cykle vzrastie nad prahovú hodnotu (prednastavené 110 % menovitej) a končí, ak sú všetky napätia nad prahovou hodnotou, mínus nastavená hysteréza (110 % prahová hodnota – 2 % hysterézy = 108 % prednastavené). Je možné nastaviť prahovú hodnotu pre vzrast napätia zmenou nastavenia sekcií `[Phase_To_Neutral_Events]` a `[Phase_To_Phase_Events]` v súbore **Setup.ini** na SD karte.

Prerušenia napätia

Prerušenie napätia sa objaví, ak sa všetky fázové napätia odpoja (napr. odpojenie ističa). PQube zaznamenáva prerušenia napätí podľa IEC 61000-4-30, trieda A. Prerušenie začína, keď efektívna hodnota všetkých napätí v 1 cykle poklesne pod prahovú hodnotu (prednastavené 10 % menovitej) a končí, keď všetky napätia vzrastú nad prahovú hodnotu vrátane nastavenej hysterézy (10 % prahová hodnota + 2 % hysteréza = 12 % prednastavené). Je možné nastaviť prahovú hodnotu pre prerušenia napätia zmenou nastavenia sekcie `[Phase_To_Phase_Events]` v súbore **Setup.ini** na SD karte. Všimnite si, že podľa definície je prerušenie taktiež pokles napätia, teda PQube zaznamená každé prerušenie v dvoch prekrývajúcich sa udalostiach (pokles a prerušenie).

Kolísanie frekvencie

PQube zaznamenáva udalosti v prípade vzrastu a poklesu frekvencie. Každý typ udalosti je vyvolaný, ak frekvencia poklesne pod prahovú hodnotu (prednastavená hodnota je 99,5 %) alebo vzrastie nad prahovú hodnotu (prednastavená hodnota je 100,5 %). Udalosti s vyššou a nižšou frekvenciou končia, ak frekvencia napätia dosiahne menovitú hodnotu. Je možné zmeniť prahovú hodnotu pre nízku a vysokú hodnotu frekvencie zmenou nastavení v sekcii `[Frequency_Events]` súboru **Setup.ini** na SD karte.

Vysokofrekvenčné impulzy

PQube obsahuje špeciálny hardvér, ktorý slúži na detegovanie vysokofrekvenčných impulzov. Tieto senzory monitorujú L1-E, L2-E, L3-E a vyfiltrujú všetko okrem vysokofrekvenčných udalostí. PQube zistí impulz so špičkou napätia ±450 V (alebo vyššou), ktorý trvá najmenej 1 µs.

Ak PQube zistí vysokofrekvenčný impulz, spustí štandardné nahrávanie udalosti. Všimnite si, že vzorkovanie PQube je 256 vzoriek počas cyklu, teda nemusí byť vidieť impulz v zázname, ale presný čas impulzu je označený a zaznamenaný.

Poklesy a vzrasty na analógových vstupoch

PQube má 2 analógové vstupné kanály označené AN1 a AN2. Je možné nastaviť spustenie nahrávania udalosti, ak PQube zistí pokles alebo vzrast na AN1-Zem, AN2-Zem, alebo AN1-AN2. Tieto udalosti je možné nastaviť spolu s prahovými hodnotami v sekciách `[AN1_E_Events]`, `[AN2_E_Events]` a `[AN1_AN2_Events]` súboru **Setup.ini** na SD karte.

Ak sú tieto udalosti povolené, bude potrebné povoliť kanál pre záznam týchto udalostí do súborov. Príslušné kanály je potrebné povoliť v sekcii `[Channels]` súboru **Setup.ini** na SD karte.

Ak sú tieto udalosti povolené, netreba zabudnúť starostlivo nastaviť napätia poklesu a vzrastu. Je dôležité neuviaznuť v udalosti, keďže to zabráni zápisu aktualizácii o nových udalostiach v PQube. Napríklad, ak sa pripojí na AN1-Zem signál s menovitým napätím 24 V, ale nastaví sa prahová hodnotu pre vzrast napätia na 20 V, PQube začne nahrávanie okamžite, ale nikdy neskončí.

Snímky

PQube zaznamenáva udalosti, ak zistí problém s napájaním. Táto informácia o problémoch je užitočná, ale niekedy môže byť nápomocné vidieť, ako problém vyzerá, aj keď problém v sieti nie je. Snímky zobrazujú to, čo PQube monitoruje a ich vytváranie sa spúšťa interným časovačom v PQube (na rozdiel od udalostí súvisiacich s kvalitou elektriny). Snímky obsahujú rovnaké informácie ako tie, ktoré sú obsiahnuté v ktoromkoľvek zázname.

Pre nastavenie tejto voľby je potrebné zmeniť nastavenie `Waveform_Snapshot_Interval_In_Hours` v súbore **Setup.ini** na SD karte. Platné hodnoty sú OFF, 3, 6, alebo 24.

Snímky harmonických – napätia a prúdu

PQube môže pri generovaní snímkov generovať spektrá harmonických napätí a prúdov až do 50. harmonickej – v odpovedajúcich CSV súboroch až do 63. harmonickej. Je potrebné nastaviť príznak označený `Enable_Snapshot_Harmonics` v súbore **Setup.ini** na **ON**. Pre meranie harmonických bude nastavené vzorkovanie 128 vzoriek na cyklus.

Harmonické spektrum sa počíta z 10/12 vzoriek cyklu, podľa IEC 61000-4-7. Pre dlhodobé trendy harmonických je potrebné si pozrieť nastavenie sekcie `Trend_Settings` v súbore **Setup.ini** a upraviť príznak `Trend_Harmonic_Interval_In_Minutes`.

Dlhotrvajúce udalosti

Dlhotrvajúce udalosti sú udalosti, ktoré trvajú 1 minútu a viac. Vo všeobecnosti, PQube vygeneruje správu po zaniknutí udalosti: toto je dôležité pre určenie trvania udalosti, najhoršieho napätia počas trvania udalosti a pod. Ale ak udalosť neskončila po 1 minúte, PQube zaznamená, že udalosť prebieha. Po ukončení udalosti zaznamená PQube počiatočnú časovú značku udalosti + celkové trvanie. Údaje o priebehoch a efektívnych hodnotách budú dostupné na začiatku a konci udalosti. Napríklad, toto môže byť užitočné pre dlhé prerušenia, kde PQube stratí napájanie.

Počítadlo udalostí

PQube nikdy neunikne udalosť. Niekedy sa môže objaviť veľa udalostí vo veľmi rýchlej postupnosti. Ak sa objavia iné udalosti, zatiaľ čo PQube spracúva údaje, PQube zaznamená textové udalosti a ak dôjde k ich premnoženiu, PQube bude počítať udalosti ako poslednú inštanciu.

Značný pokles

PQube plne podporuje emuláciu PQ1 Power Quality Relay. V súbore **Setup.ini** je potrebné nájsť príznak "`Major_Dip_Threshold_Settings`" a vybrať prahovú krivku z nasledujúcich štandardov: ITIC, CBEMA, SEMI_F47, STANDARD, SAMSUNG_POWER_VACCINE, MIL_STD_704E a MIL_STD_1399.

Ak napäťový pokles presiahne prahovú hodnotu, spustí udalosť značného poklesu.

Vlastné

Vo verzii firmvéru 2.1 je možné nastaviť priebeh značného poklesu až do 4 úrovní s určením 4 časov. Pre použitie tejto funkcie je potrebné nastaviť sekciu `Major_Dip_Threshold_Settings` v súbore **Setup.ini** na **CUSTOM**, a nájsť nasledovné príznaky:

```
Major_Dip_Threshold_Level_1_in_Percent=OFF

Major_Dip_Threshold_Level_1_Duration_in_Seconds=0
```

Waveshape Change (Zmena obálky/tvaru vlny)

PQube spustí udalosť Waveshape Change, ak sa napätie obálky neočakávané zmení. Pre porovnanie každého cyklu s predchádzajúcim používa algoritmus "Floating Window (lietajúceho okna)". Je obzvlášť vhodný pre detekciu spínania kondenzátora pri kompenzácii účinníka. V súbore **Setup.ini** je potrebné nájsť nasledujúce príznaky:

```
Voltage_Threshold_In_Percent_Of_Nominal=20.00
```

`Duration_Threshold_In_Percent_Of_Cycle=10.00`

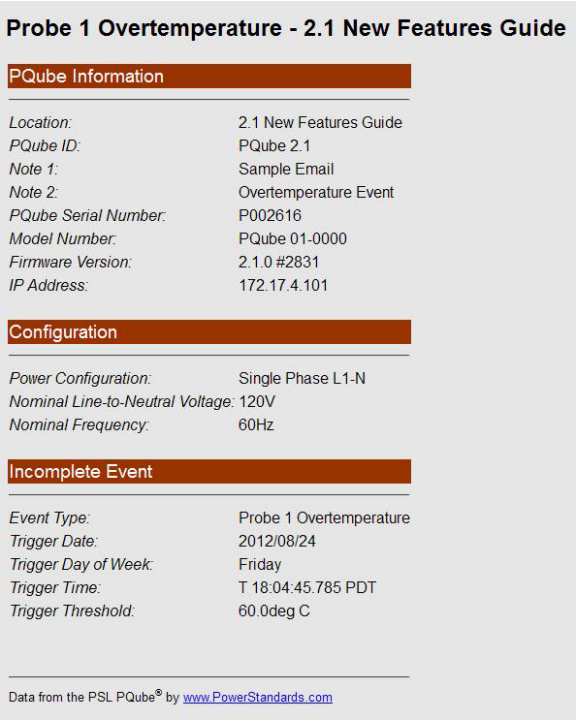
Ak zmena napätia pri prechode z jedného cyklu do druhého prekročí nastavenú hodnotu na určený čas alebo dlhší, PQube spustí udalosť Waveshape Change.

Spúšťanie udalostí podľa teploty/vlhkosti

Vo verzii firmvéru 2.1 je možné so sondou TH1 nastaviť spúšťanie udalostí na základe teploty a vlhkosti. Každá zaznamenaná udalosť je doplnená o veľkosť, trvanie a časovú značku. Je potrebné nastaviť horné a dolné hranice udalostí pre teplotu a/alebo vlhkosť.

PQube Vám zašle 2 e-mailové upozornenia:

1. Ak teplota/vlhkosť prvý krát prekročí prahovú hodnotu, PQube vám zašle upozornenie o nekompletnej udalosti. Bude obsahovať počiatočný čas a prahovú hodnotu.



Probe 1 Overtemperature - 2.1 New Features Guide

PQube Information

Location:	2.1 New Features Guide
PQube ID:	PQube 2.1
Note 1:	Sample Email
Note 2:	Overtemperature Event
PQube Serial Number:	P002616
Model Number:	PQube 01-0000
Firmware Version:	2.1.0 #2831
IP Address:	172.17.4.101

Configuration

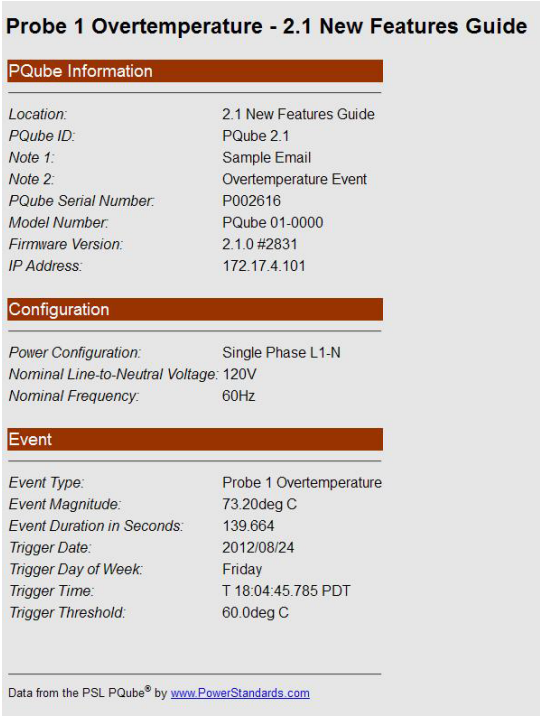
Power Configuration:	Single Phase L1-N
Nominal Line-to-Neutral Voltage:	120V
Nominal Frequency:	60Hz

Incomplete Event

Event Type:	Probe 1 Overtemperature
Trigger Date:	2012/08/24
Trigger Day of Week:	Friday
Trigger Time:	T 18:04:45.785 PDT
Trigger Threshold:	60.0deg C

Data from the PSL PQube® by www.PowerStandards.com

2. Dostanete druhý e-mail, keď teplota/vlhkosť sa dostane do určených hraníc, plus hysteréza. Bude obsahovať časovú značku, maximálnu a minimálnu hodnotu počas trvania udalosti a trvanie.



Probe 1 Overtemperature - 2.1 New Features Guide

PQube Information

Location:	2.1 New Features Guide
PQube ID:	PQube 2.1
Note 1:	Sample Email
Note 2:	Overtemperature Event
PQube Serial Number:	P002616
Model Number:	PQube 01-0000
Firmware Version:	2.1.0 #2831
IP Address:	172.17.4.101

Configuration

Power Configuration:	Single Phase L1-N
Nominal Line-to-Neutral Voltage:	120V
Nominal Frequency:	60Hz

Event

Event Type:	Probe 1 Overtemperature
Event Magnitude:	73.20deg C
Event Duration in Seconds:	139.664
Trigger Date:	2012/08/24
Trigger Day of Week:	Friday
Trigger Time:	T 18:04:45.785 PDT
Trigger Threshold:	60.0deg C

Data from the PSL PQube® by www.PowerStandards.com

Spúšťanie udalosti na základe veľkosti prúdu

PQube spustí udalosť na kanáloch zaznamenávajúcich fázový prúd, prúd v neutrálnom vodiči a vodiči PE. Jestvujú 2 spôsoby, ako spustiť udalosť:

Nadprúd

Je možné nastaviť prahovú hodnotu nadprúdu úpravou príznakov označených ako `Level_Threshold_In_Amps` a `Level_Hysteresis_In_Amps` v súbore **Setup.ini**.

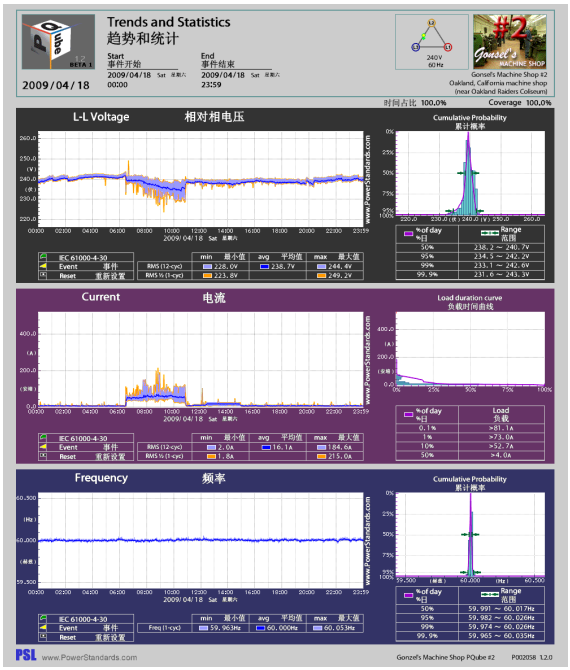
PQube zaznamená udalosť vždy, keď efektívna hodnota prekročí prahovú hodnotu.

Nárazový prúd

Udalosť nárazového prúdu sa spúšťa, ak je prekročená prahová hodnota pre veľkosť a čas. Je možné nastaviť tieto hodnoty zmenou nasledujúcich príznakov **`Inrush_Threshold_In_Amps`** a `Inrush_Threshold_In_Cycles` v súbore **Setup.ini**. Ak sa prúd zvýši o nastavenú prahovú hodnotu alebo viac v určenom čase, PQube zaznamená udalosť spôsobenú nárazovým prúdom.

Záznamy trendov a štatistík

PQube ukladá grafy s minimálnymi/priemernými/maximálny hodnotami, kumulovanou štatistickou pravdepodobnosťou a štatistikami trvania záťaže. Prednastavene, PQube bude zaznamenávať všetky tieto informácie počas dňa, týždňa, mesiaca.



Záznamy trendov a štatistík poskytujú informáciu o tom, čo sa v systéme stalo, aj keď sa v ňom nevyskytli žiadne udalosti.

Tieto záznamy obsahujú údaje z každej minúty (pre denný záznam) alebo každých 5 minút (pre týždenný a mesačný záznam). PQube uchováva priemerné hodnoty z 1 alebo 5 minút, ako aj minimálne a maximálne hodnoty aktualizované 5-krát za sekundu.

Dátumy a časy

Pre zobrazovanie dátumu a času v záznamoch trendov a štatistík vyžíva PQube metódy uvedené v ISO 8601.

Deň začína o polnoci 00:00 a končí o 11:59pm (23:59). Dátumy sú zobrazené ako [YYYY]/[MM]/[DD].

Týždeň začína medzi nedeľou a pondelkom o polnoci a končí nedeľou o 11:59pm (23:59). Týždne sú zobrazené ako [YYYY]-CW[WW]. (CW = Kalendárny týždeň)

Mesiac začína o polnoci 00:00 v prvý deň mesiaca a končí o 11:59pm (23:59) v posledný deň mesiaca. Mesiac je zobrazený ako [YYYY]-[MM].

Značky v GIF súboroch

Vždy, keď sa počas merania objaví nejaká udalosť, PQube označí meranie v príslušnom časovom intervale.

Značky zobrazované v „Trendy a štatistiky" vo formáte GIF:

Toto je pokles napätia/vzrast napätia/prerušenie napätia podľa IEC 61000-4-30.

Toto je udalosť neuvedená v IEC 61000-4-30. Toto zahŕňa zmeny frekvencie, vysokofrekvenčné impulzy, poklesy a vzrasty na analógových vstupoch.

Toto indikujte, že PQube sa reštartoval počas uvedeného časového intervalu.

Príznaky v CSV

Značky uvádzané pre trendy a štatistiky vo formáte CSV:

U = Štart PQube

D = Vypnutie PQube

P = „Partial Minute“ (čiastková udalosť)

F = udalosť podľa IEC 61000-4-30

O = Iná udalosť

Kanály trendov a štatistík

Napätie a prúd

Prednastavene, PQube zobrazuje trendy napätia a prúdu ako samostatné hodnoty, podľa toho, kde je to aplikovateľné:

Minimálna hodnota je najmenšia hodnota $U_{RMS½}$ zo všetkých kanálov.

Priemerná hodnota je spriemerovaná hodnota napätí alebo prúdov všetkých kanálov za celý meraný interval.

Maximálna hodnota je najväčšia hodnota $U_{RMS½}$ zo všetkých kanálov.

Pre získanie trendov samostatných fázy je potrebné v súbore **Setup.ini** upraviť príznak `Enable_Individual_Phases` a nastaviť ho na `ON` a PQube začne vytvárať správy pre jednotlivých fáz vo formáte GIF a CVS.

Teplota a vlhkosť

PQube podporuje až 2 TH1 Sondy Teplota/Vlhkosť. Údaje o teplote a vlhkosti sú dostupné pre dva kanály v trendoch a štatistikách. Meranie v stupňoch Celziových ale Fahrenheitoch nastavte v sekcii `[Measurement_Setup]` v súbore **Setup.ini**.

Analógové a digitálne kanály

Trendy a štatistiky sú dostupné pre obe vstupné analógové kanály + digitálny kanál.

Skreslenie napätia a prúdu

THD a TDD sú taktiež dostupné v trendoch a štatistikách. Prednastavene zobrazuje PQube THD a TDD ako samostatné hodnoty, kde je to aplikovateľné:

Minimálna hodnota je najmenšia efektívna hodnota zo všetkých kanálov.

Priemerná hodnota je spriemerovaná hodnota napätí alebo prúdov všetkých kanálov za celý meraný interval.

Maximálna hodnota je najväčšia hodnota zo všetkých kanálov.

Pre záznam týchto parametrov v jednotlivých fázach je potrebné otvoriť súbor **Setup.ini** a upraviť príznak `Enable_Individual_Phases`. Nastavte na hodnotu `ON` a PQube začne zapisovať hore uvedené parametre pre každú fázu samostatne.

Nesymetria

Pre meranie nesymetrie, ak je vybraná IEC alebo GB metóda, je možné vidieť hodnotu spätnej a netočivej zložky (ale nie obe súčasne). Nesymetria je dostupná pre napätie a prúd.

Flicker

Flicker je dostupný v trendoch a štatistikách. Zaznamenávajú sa hodnoty P_{inst}, P_{ST}, a P_{LT} denne, týždenne a mesačne. GIF súbory zobrazujú maximálne hodnoty flikra zo všetkých kanálov, zatiaľ čo CVS súbory obsahujú hodnoty P_{inst}, P_{ST}, a P_{LT} pre každý kanál.

Výkon

Prednastavene zobrazuje PQube trendy výkonu (činný, jalový, zdanlivý a PF) ako samostatné hodnoty, podľa toho, kde je to aplikovateľné:

Minimálna hodnota je najmenšia hodnota $U_{RMS½}$ zo všetkých kanálov.

Priemerná hodnota je spriemerovaná hodnota napätí alebo prúdov všetkých kanálov za celý meraný interval.

Maximálna hodnota je najväčšia hodnota $U_{RMS½}$ zo všetkých kanálov.

Pre záznam týchto parametrov v jednotlivých fázach je potrebné otvoriť súbor **Setup.ini** a upraviť príznak `Enable_Individual_Phases`. Nastavte na hodnotu `ON` a PQube začne zapisovať výkon pre každú fázu samostatne.

Pre záznam jalového výkonu počítaného základným algoritmom sa najzápornejšia hodnota určí ako minimum a najpozitívnejšia hodnota ako maximum.

Záznam parametrov jednotlivých fáz

Pre záznam trendov napätia, prúdu, činného výkonu, jalového výkonu, zdanlivého výkonu, tPF, THD, TDD a flikra, pre každú fázu, otvorte súbor **Setup.ini** a upravte príznak **`Enable_Individual_Phases`**. Nastavte na hodnotu **ON** a PQube začne zapisovať výkon pre každú fázu samostatne.

Uhlík

Výstup CO_2 je dostupný v trendoch a štatistikách.

Harmonické – až do 63.

Trendy harmonických sú dostupné iba v CSV súboroch. Sú dostupné údaje pre 5, 10 alebo 15 minútový interval. V každom intervale sa zoberie 10/12 vzoriek na cyklus. Pre nastavenie je potrebné otvoriť súbor **Setup.ini** a upraviť príznak `Trend_Harmonic_Interval_In_Minutes` pre záznam trendov harmonických. Vzorkovanie musí byť nastavené na 128 vzoriek/cyklus.

Činná a jalová energia

Kumulovaná energia a jalová energia sú teraz zaznamenávané každú minútu. Log súbory energií sú dostupné v denných trendoch v CSV súboroch.

Zmena konfigurácie počas meracieho intervalu

Zmena nastavení systému spôsobí prerušenie existujúceho merania a začatie nového, z dôvodu nekompatibility starých nastavení s novými. Tieto nastavenia zahŕňajú:

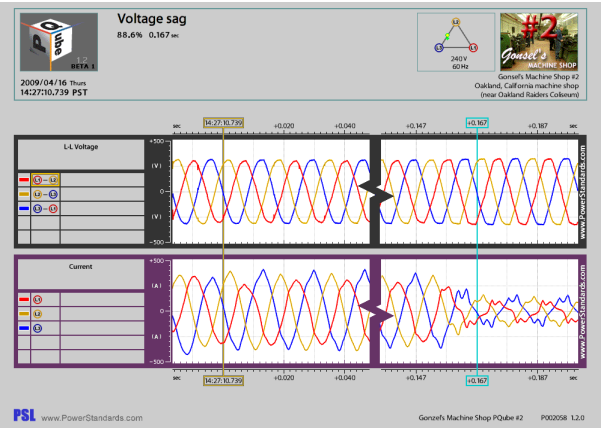
- podstatnú zmenu firmvéru (napr. z 1.3 na 1.4, z 1.4 na 2 a pod.),
- konfiguráciu výkonu,
- zmenu bodu uzemnenia,
- zmenu menovitého napätia a frekvencie,
- zmenu prevodov prístrojových transformátorov napätia a prúdu,
- akékoľvek zmeny v sekcii `Trend_Settings` v súbore **Setup.ini**.

PQube s verziou firmvéru 2.0 bude automaticky generovať čiastkové záznamy denných trendov (ak záznam trval najmenej 1 hodinu). Potom začne s novým záznamom podľa nových nastavení.

Súborové formáty

Pre jednoduchšie triedenie začínajú názvy súborov dátumom a časom. Alternatívne je možné do názvu súboru dať sériové číslo PQube, aby sa predišlo pomiešaniu súborov z viacerých zariadení PQube.

Dátové súbory PQube sú dostupné v troch formátoch.

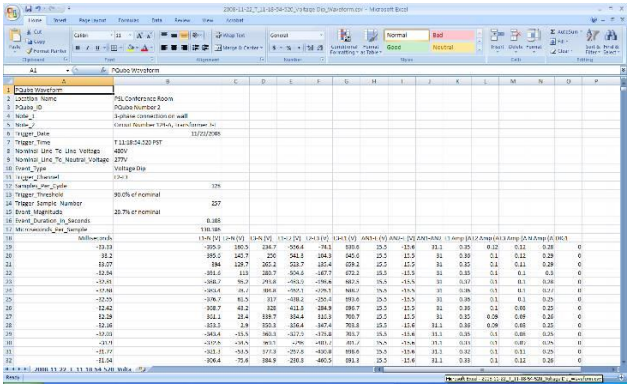


Obrázky (GIF)

Súbory s obrázkami vo formáte GIF je možné otvoriť v ktoromkoľvek grafickom programe. Nie je na to potrebný špeciálny softvér. Takýto obrázok je možné dať priamo napr. do prezentácie Microsoft PowerPoint®, správ v Microsoft Word®, a pod.

Tabuľkové súbory (CSV)

CSV (comma separated values – hodnoty oddelené ;) je možné otvoriť v programe Excel® alebo iných tabuľkových procesoroch. Tieto hodnoty sú užitočné, ak je potrebné získať podrobnejšie údaje a možnosť triediť jednotlivé záznamy, prípadne si vytvárať samostatné grafy. CSV súbory obsahujú ten istý časový interval, ako GIF súbory a preto obe formáty obsahujú rovnaké informácie. CSV sú detailnejšie, zatiaľ čo s GIF súbormi sa pracuje lepšie.

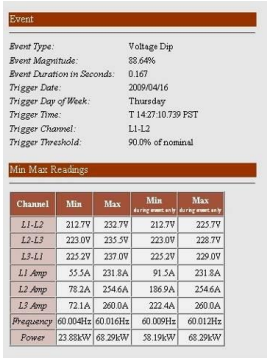


Súbor CSV (otvorený v programe Excel®)

Webstránka (HTML)

PQube generuje HTML súbory, ktoré je možné otvoriť v prehliadači, ako napr. Internet Explorer. Ak nie je nainštalovaný ethernetový modul ETH1, PQube bude ukladať HTML stránky na SD kartu.

HTML súbory sú užitočné, ak postačuje prehliadanie údajov, ktoré sú jednoducho prístupné a vhodne naformátované. Je možné použiť tieto súbory pre prípravu prezentácií alebo zdieľanie údajov s inými užívateľmi. XML formát je vhodnejší pre použitie v programoch na automatickú extrakciu údajov. Ak máte problém so zmenou formátu, je možné použiť jednoduchší formát, napr. text.



Event

Event Type:	Voltage Dip
Event Magnitude:	88.64%
Event Duration in Seconds:	0.167
Trigger Date:	2009/04/16
Trigger Day of Week:	Thursday
Trigger Time:	T 14:27:10.739 PST
Trigger Channel:	L1-L2
Trigger Threshold:	90.0% of nominal

Min Max Readings

Channel	Min	Max	Min during event only	Max during event only
L1-L2	212.7V	232.7V	212.7V	225.7V
L2-L3	223.0V	235.5V	223.0V	228.7V
L3-L1	225.2V	237.0V	225.2V	229.0V
L1 Amp	55.5A	231.8A	91.5A	231.8A
L2 Amp	78.2A	254.6A	186.9A	254.6A
L3 Amp	72.1A	260.0A	222.4A	260.0A
Frequency	60.004Hz	60.016Hz	60.009Hz	60.012Hz
Power	23.88kW	68.29kW	58.19kW	68.29kW

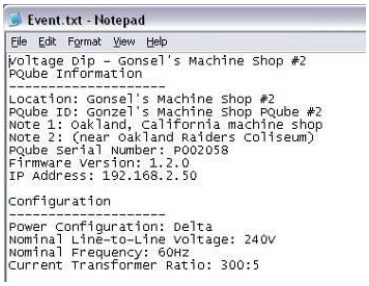
PQDIF (Power Quality Data Interchange Format)

PQube generuje súbory vo formáte PQDIF, ktoré je možné prezrieť si v prehliadačoch PQDIF. Tieto súbory sú užitočné, ak používate už súbory PQDIF alebo chcete použiť štandardné súbory, ktoré využívajú energetické spoločnosti a odborníci na kvalitu.

PQDIF súbory sú v beta verzii vo verzii firmvéru 1.2 a preto sa negenerujú automaticky. Pre povolenie tejto voľby je potrebné zmeniť príznak `PQDIF_Files` na `ON` v súbore **Setup.ini** na SD karte.

Text

Textové súbory sú najjednoduchšie výstupné súbory PQube. Otvorí ich takmer každý program. Napr. Notepad v systéme Windows (zobrazený na obr.). Výhoda textových súborov je v tom, že ich otvorí každý používateľ. Textové súbory sú vhodné pre ukazovanie používateľom, pre spracovanie údajov je vhodnejší formát XML.



Event.txt - Notepad

File Edit Format View Help

```
Voltage Dip - Gonsel's Machine Shop #2
PQube Information
--------------------
Location: Gonsel's Machine Shop #2
PQube ID: Gonzel's Machine Shop PQube #2
Note 1: Oakland, California machine shop
Note 2: (near Oakland Raiders Coliseum)
PQube Serial Number: P002058
Firmware Version: 1.2.0
IP Address: 192.168.2.50

Configuration
--------------------
Power Configuration: Delta
Nominal Line-to-Line Voltage: 240V
Nominal Frequency: 60Hz
Current Transformer Ratio: 300:5
```

XML

XML formát je oveľa zložitejší na čítanie pre ľudí, ale veľa programov vie XML prečítať. Pri tvorbe monitorovacieho systému, ktorý automaticky spracuje údaje z PQube, je výhodné použiť XML formát. PQube XML súbory sú štandardné XML a otvorí ich každý program. Vo väčšine počítačov to bude Internet Explorer. Pre zdieľanie údajov s inými, je vhodné zvážiť použitie textového a html formátu.

Event.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<PQube>
    <PQube_Information>
        <Location>"Gonsel's Machine Shop #2"</Location>
        <PQube_ID>"Gonzel's Machine Shop PQube #2"</PQube_ID>
        <Note_1>"Oakland, California machine shop"</Note_1>
        <Note_2>"(near Oakland Raiders Coliseum)"</Note_2>
        <PQube_Serial_Number>"P002058"</PQube_Serial_Number>
        <Firmware_Version>"1.2.0"</Firmware_Version>
        <IP_Address>"192.168.2.50"</IP_Address>
    </PQube_Information>
    <Configuration>
        <Power_Configuration>"Delta"</Power_Configuration>
        <Nominal_Line-to-Line_Voltage>"240V"</Nominal_Line-to-Line_Voltage>
        <Nominal_Frequency>"60Hz"</Nominal_Frequency>
        <Current_Transformer_Ratio>"300:5"</Current_Transformer_Ratio>
    </Configuration>
    <Event>
```

Manuálne spustenie generovania snímkov a denných trendov

Nie je potrebné čakať, kým PQube vygeneruje tieto súbory v naplánovaných časových intervaloch. Stačí ísť v menu do Trigger a vybrať súbory, ktoré je potrebné vygenerovať. Následne už len stlačiť tlačidlo výberu.

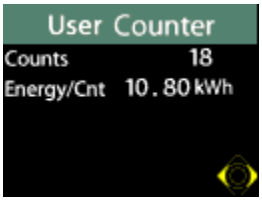
Počítadlo používateľa

V PQube je možné teraz nastaviť počítadlo, ktoré bude počítať, ako často bola zaznamenaná udalosť na analógovom alebo digitálnom vstupe. Bol pridaný nový kanál „Energy per count“ (energia na udalosť/jednotku). PQube bude automaticky deliť celkovú energiu počtom výskytov udalostí, poskytujúc tak hodnotu - energia na udalosť/jednotku (napr. energia použitá na naplnenie jednej fľaše v továrni vyrábajúcej nápoje).

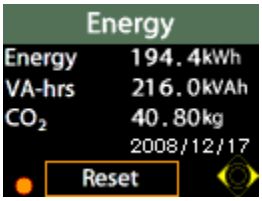
Pre nastavenie počítadla používateľa je potrebné si vybrať, ktorú udalosť chcete sledovať. Napríklad, počítať čísla na digitálnom vstupe – LOW spúšťače, je potrebné zadať nasledujúce hodnoty v **Setup.ini.**

```
;-----------------------------------------------------
[DIG1_Events]
;-----------------------------------------------------

; ------ Platné hodnoty: ON, OFF, USER_COUNTER
Enable_DIG1_Dip_Event=USER_COUNTER
Enable_DIG1_Swell_Event=OFF

DIG1_Dip_Threshold=0.5
DIG1_Swell_Threshold=0.5
DIG1_Event_Hysteresis=0.1
```

Vždy, keď sa zmení hodnota na vstupe DIG1 z 1 na 0, PQube inkrementuje počítadlo používateľa (pripočíta 1). Hodnota energie na počet sa automaticky aktualizuje po inkrementovaní hodnoty.



Nulovanie hodnoty počítadla používateľa je možné vynulovaním celkových energií v obrazovke Energie.



Prenos údajov z a do PQube-u

SD karta

PQube ukladá všetky údaje na SD kartu. Kedykoľvek je možné použiť postup *Vloženie a odobratie SD karty (strana 44)* a prezrieť si údaje v ktoromkoľvek počítači.

Zaznamenané údaje sú uložené v zložkách usporiadaných podľa roku, mesiaca a dňa, v ktorom boli zaznamenané. Log súbory a iné užitočné diagnostické údaje sú uložené v zložke Log. PQube získava všetky informácie zo súboru **Setup.ini** v koreňovom adresári SD karty.

Za normálnych podmienok je možné na kartu uložiť údaje namerané počas 2 rokov. Ak bude karta takmer plná, PQube automaticky zmaže najstarší mesiac.

NOVÉ: V PQube s verziou firmvéru 2.0 je možné nastaviť zastavenie zaznamenávania, ak bude karta plná a teda sa môžete rozhodnúť, ktorú súbory chcete na karte zmazať.

VAROVANIE: Ak si zvolíte, že chcete zastaviť zaznamenávanie, nebudete informovaní o tom, že karta je plná. Preto je dôležité pravidelne kontrolovať SD kartu, či je tam dostatok miesta, inak bude záznam nových údajov zastavený, kým neskontrolujte kartu.

ETH1

Pre viac informácií o nastavení modulu ETH1 pozrite *Nastavenie voliteľného modulu ETH1 (strana 32)*.

Prijímanie emailov odoslaných z PQube

Ak ste nastavili PQube tak, aby odosielal a prijímal e-maily a v súbore **Setup.ini** povolili možnosť `Send_Email_On_Recording`, PQube bude automaticky odosielať e-maily vždy, keď zaznamená/uloží udalosti, snímky alebo trendy. Email bude obsahovať všetky informácie o zázname a priloží všetky odpovedajúce súbory (ako tabuľky alebo grafy). PQube môže zasielať emaily až 10-tim príjemcom.

Vo verzii firmvéru 2.0 je možné určiť až 3 príjemcov pre prijímanie sumárnych e-mailov po udalosti. Tieto emaily obsahujú typ udalosti, veľkosť, trvanie, dátum a čas, kanál a prahovú hodnotu, nie však v HTML.

Vo verzii firmvéru 2.1 je možné určiť typy e-mailov prijatých z PQube. To je užitočné, ak je potrebné znížiť zaťaženie siete. Napríklad, je možné povoliť e-maily s udalosťami, aby bolo možné reagovať na problém rýchlejšie a zablokovať e-maily s trendami (ktoré môžu obsahovať veľké prílohy).

Odosielanie emailu do PQube

PQube môže odpovedať na vaše emaily. V súbore **Setup.ini** je potrebné pre prijímanie e-mailov PQube nastaviť príznak `Incoming_Email=ON`. E-mail musí spĺňať všetky požiadavky filtra v existujúcom súbore **Setup.ini**.

PQube je prednastavený tak, aby kontroloval prítomnosť nového e-mailu každých 10 minút. Túto voľbu je možné zmeniť v príznaku `Check_Every_N_Minutes` v súbore **Setup.ini**. Kedykoľvek PQube prijme e-mail, automaticky odpovie aktuálnymi údajmi meračov (pokiaľ e-mail nebude vyhovovať filtru pre prichádzajúci email, pozri sekciu nastavenie ethernetu v dokumentácii **Setup.ini**).

Pre vykonanie príkazu zaslaného e-mailom, odošlite PQube e-mail s príkazom v predmete správy. Pre odoslanie nového konfiguračného súboru a aktualizáciu firmvéru jednoducho priložte súbor do e-mailu.

Všetky príkazy zaslané e-mailom musia obsahovať slovo určené v príznaku `Subject_Must_Begin_With` v súbore **Setup.ini**.

Napríklad, ak chcete odoslať do PQube nový konfiguračný súbor, napíšte správu s predmetom:

PQube New Setup File

a priložte nový konfiguračný súbor ako prílohu. POZOR! Rozlišujú sa veľké a malé písmená.

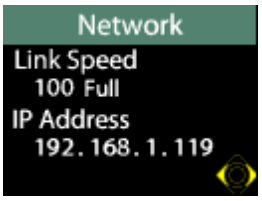
Zoznam príkazov

Príkaz (rozlišujú sa veľké a malé písmená)	**Popis**
New Setup File	Nový súbor musí mať názov **Setup.ini** a musí byť priložený k emailu. PQube odošle 2 e-maily s odpoveďou: jeden pri prijatí nového konfiguračného súboru a druhý, ak sa nový konfiguračný súbor úspešne nainštaloval, po čom sa PQube automaticky reštartuje.
Firmware Update	Stiahnite firmvér z www.PowerStandards.com a priložte ho k e-mailu. Názov musí byť v tvare **PQube_Firmware_XX_YY_ZZ_FFFFFFFF.pqf** XX, YY, a ZZ sú číslice, ktoré identifikujú update firmvéru a FFFFFFFF určuje kontrolnú sumu firmvéru. Súbor nepremenúvajte. Ak PQube prijme platný update firmvéru, reštartuje sa a aktualizuje.
Reset PQube	Reštartuje PQube po prijatí e-mailu. Toto je užitočné v prípade zaslania nového konfiguračného súboru alebo firmvéru cez ftp.
Send Logs	Je možné požiadať PQube o zaslanie log súborov cez e-mail. Log súbory môžu pomôcť pri diagnostike problémov s PQube a zobrazujú úplnú históriu PQube. Aby sa urýchlila technická podpora, prosím priložte tieto súbory pri kontaktovaní technickej podpory.
Send Setup	Vyžiada existujúci konfiguračný súbor PQube.
Generate Snapshot	Vytvorí snímky výkonov.
Generate Daily Stripstats	Vygeneruje denné trendy pre dnešný deň. Použijú sa údaje od polnoci do momentu prijatia e-mailu.
Reset Energy Accumulators	Vynuluje všetky hodnoty energií.
Reset Peak Measurements	Vynuluje všetky špičkové hodnoty prúdu, záťaže a meračov zdanlivého výkonu.

Reset Analog Energy Measurements	Vynuluje hodnoty analógových meračov energií.
Set Harmonic of Interest to #	Nastaví harmonické, ktoré majú byť zobrazené na displeji PQube a Web serveri. Nahraďte # požadovanou harmonickou (1-50).

Web

Pre prístup k web stránke PQube je potrebné nastaviť web server (pozri *Nastavenie web servera, strana 35*). Ak je nastavená pevná IP adresa, potom IP adresa je už známa, ale pri použití DHCP je možné zistiť IP adresu pri pohľade na obrazovku siete. Ak ste na rovnakej lokálnej sieti, zadajte IP adresu do prehliadača.



Cez Web je možné vidieť stav PQube, merače v reálnom čase, a všetky udalosti, trendy a štatistiky zaznamenané na SD karte PQube. Pre obmedzenie prístupu na web server je možné nastaviť meno a heslo v súbore **Setup.ini**.

Pomocou príkazovej sekcie (Commands) je možné vykonať nasledovné akcie:

- Generovať snímok
- Generovať denné trendy
- Odoslať skúšobný e-mail
- Resetovať počítadlá energií
- Resetovať počítadla energií analógových vstupov
- Resetovať špičkové merania
- Resetovať PQube
- Odoslať nový konfiguračný súbor
- Aktualizovať firmvér

Prístup k týmto príkazom je možné obmedziť zadaním mena a hesla administrátora v súbore **Setup.ini**.

V záložke Meters môžete vidieť aktuálne využitie pamäte na SD karte. Táto hodnota je po reštarte 0 % a aktualizuje sa každý deň večer.

FTP

Po nastavení FTP na PQube (*Nastavenie FTP, strana 35*), je možné do PQube pristupovať aj pomocou štandardného FTP klienta s nasledujúcimi obmedzeniami:

- Je potrebné obmedziť klienta na jedno súčasné pripojenie (je potrebné si pozrieť dokumentáciu klienta).
- Môže byť potrebné na klientovi povoliť možnosť keep-alive (PQube sa automaticky odpojí po 5 minútach neaktívneho spojenia. Povolenie tejto funkcie zabráni odpojeniu).

- Je potrebné zistiť, či sa PQube nachádza za nejakými firewallmi alebo ochrannými systémami, ktoré môžu ovplyvniť spojenie s PQube cez FTP.

Aby bolo možné sa pripojiť na ftp server PQube, bude potrebné PQube prideliť IP adresu.

Údržba

Aktualizácia firmvéru

Power Standards Lab ponúka aktualizácie firmvéru. Do nových verzií sú pridávané nové možnosti a zároveň sa v nich opravujú zistené chyby. Občas je potrebné skontrolovať, či nie je dostupná nová verzia firmvéru na www.PQube.com. Každý firmvér vychádza s podrobnou príručkou, ako aktualizáciu vykonať.

Vypnutie PQube

PQube je navrhnutý na nepretržité monitorovanie, preto v sebe neobsahuje vypínač na zapnutie/vypnutie. Ak je potrebné PQube vypnúť, stačí vypnúť napájanie PQube (buď odpojením napájania zo skrutiek modulu, voliteľného modulu PS1 alebo oboch). Keďže je PQube napájaný z batérie, je potrebné reštartovať PQube odobratím a vložením SD karty. Toto spôsobí, že PQube sa vypne (keďže nie je dostupné žiadne napájanie). Ak sa PQube reštartuje a opäť naštartuje, neboli odpojené všetky dostupné napájania zariadenia.

Výmena batérie

Batéria PQube je typu “340-000080”. Označenie obsahuje ešte ďalšie 2 číslice hovoriace o verzii. Táto časť musí byť dodaná iba fy PSL alebo jej zástupcami. Batéria obsahuje vstavanú ochranu.

PSL odporúča výmenu batérie buď po 5 rokoch jej prevádzky alebo 1 000 použitiach, podľa toho, čo príde skôr. Dátum inštalácie batérie a počet použití (napájaní z batérie) je možné nájsť v obrazovke stavu batérie, v menu Merače.

Na výmenu batérie je potrebné použiť malý plochý skrutkovač, ktorým je potrebné otvoriť priestor batérie. Vytiahnite batériu, zasuňte novú správnou stranou (pozor na dodržanie polarity batérie). Jemne batériu zasaďte a zatvorte priestor batérie. Prejdite do obrazovky stavu batérie a držte tlačidlo Vyber po dobu 3 s – to zresetuje dátum inštalácie a počítadlo použití.

Nie je potrebné odpájať PQube od napájania pri výmene batérie. Pri odstránení batérie postupujte podľa platných miestnych predpisov.

Čistenie

Ak je to potrebné, prístupné časti PQube sa utrú handričkou, zľahka navlhčenou čistou vodou. Nepoužívajte abrazíva alebo chemické čističe.

Špecifikácia PQube

Špecifikácia PQube, verzia 2.0

Štandardné podmienky pre podnikové skúšky: 19 ÷ 25°C, 15 % ÷ 50 % rel. vlhkosti, 10/12 cyklové signály v ustálenom stave. ±1/2 počtu zobrazení na všetkých presnostiach

MERACIE ROZSAHU NAPÄŤOVÝCH VSTUPOV	
Pripojenie	L1, L2, L3, N, svorky PQube [9], [11], [13], [15]
Frekvenčný rozsah	40 Hz ÷ 70 Hz a 320 Hz ÷ 560 Hz. Menovitá frekvencia 50 Hz, 60 Hz alebo 400 Hz automaticky, 320-560 Hz zvolená ručne.
	Špecifikácia uvedená dole sa týka frekvencie 50/60 Hz.
Systém	jednofázový, trojuholník, uzemnená alebo neuzemnená hviezda. Ručné alebo automatické nastavenie.
Rozsah menovitého vstupného napätia	100 V AC ÷ 690 V AC združené (69 V AC ÷ 400 V AC fázové). Ručné alebo automatické nastavenie.
Meracie kanály	Fáza – neutrálny vodič, Fáza – Fáza, neutrálny vodič – zem (N-PE)
Vzorkovacia frekvencia	256 vzoriek na cyklus, vzhľadom k vstupnej frekvencii
Merací rozsah	0 V AC ÷ 900 V AC združené (520 V AC fázové)
Presnosť	±0.05 % rdg ±0.05 % FS obyčajne (10 % ÷ 150 % menovitej veľkosti). Každý PQube prejde továrenskou skúškou, ak je presnosť lepšia ako ±0.04 % rdg ±0.04 % FS. Poznámka: FS = 345 V AC alebo 520 V AC, v závislosti na menovitom fázovom napätí.
Metóda merania RMS	Skutočná RMS hodnota v jednom cykle pre fázovo viazaný kanál, aktualizovaná každú 1/2 cyclu. $U_{RMS½}$ podľa IEC 61000-4-30 Trieda A. 10/12 cyklová skutočná RMS z 10/12 vzoriek cyklu podľa IEC 61000-4-30 Trieda A.
Detekcia VF impulzu	L1-E, L2-E, L3-E. ±450 Vpk nominálny prah detegovaný cez 2-pólový horno-priepustný filter s nominálnou frekvenciou 4.8 kHz. Každý PQube továrensky skúšaný impulzmi 1-µs 10 % ÷ 90 %, detekcia nutná pri ±650 Vpk, detekcia nesmie byť pri ±250 Vpk.
Nesymetria - napätia	Meracia metóda ANSI, IEC, alebo GB. Rozsah: 0.0 % ÷ 100.0 % Presnosť ekvivalentná špecifikácii pre efektívnu hodnotu napätia použitého v meracej metóde. Podporuje metódy ANSI, GB, IEC (súsledná a spätná zložka *)
THD – napätia	Meracia metóda: Diskrétna Fourierová Transformácia fázovo viazaná, 256 vzoriek za periódu. Rozsah: 0.0 % ÷ 100.0 % Presnosť: ±0.2 % pri 60 Hz na testovacej krivke obsahujúcej typické spektrum harmonických (5 % 5. h., 2.5 % 7. h., 1.5 % 9. h., a 1 % 11. h.).
Flicker	± 5 % rdg vo všetkých referenčných bodoch na krivke citlivosti oka definovanej v IEC 61000-4-15 pre P_{st} ≥ 1.
Harmonické a interharmonické	Rozsah: 0 % ÷ 100 % základnej harmonickej, merané až do 63. harmonickej (zobrazené harmonické až do 50.-tej)
Presnosť merania harmonických	IEC 61000-4-7:2002 Trieda II, typicky až do 50.-tej harmonickej u modelov vyrobených po februári 2010 (Predbežná špecifikácia, podlieha ďalším zmenám)
Elektrická izolácia	7 500 V DC voči zemi. UL/IEC 61010 zosilnená.
Vstupný rozsah prevodu PTN	1:1 až 10000
Kategória inštalácie	CAT IV UL/IEC 61010 pre napätia do 300 V AC fázových (480 V AC združených), CAT III pre vyššie napätia. Znečistenie: stupeň 2

ANALÓGOVÉ VSTUPNÉ KANÁLY	
Pripojenie	AN1, AN2 svorky PQube [22], [30]
Vstupný menovitý rozsah	Horný rozsah: 0 ÷ 30 V AC or ±60 V DC max voči zemi, Dolný rozsah: 0 ÷ 7V AC alebo max ±10V DC voči zemi
Vstupná impedancia	800 kΩ voči zemi
Plný rozsah	Horný rozsah: 70 V AC, ±100 V DC, Dolný rozsah 7 V AC, ±10 V DC.
Meracie kanály	Štandardné: AN1-zem, AN2-zem. Mód DC Energie: DC výkon a eneria.
Presnosť	±0.2 % rdg ±0.2 % FS typicky (10 % ÷ 100 % FS), ANx-Zem. Každý PQube prejde továrenskou skúškou, ak je presnosť lepšia ako ±0.01 % rdg ±0.1 % FS AC

DIGITÁLNY VSTUP	
Pripojenie	DIG1 svorka PQube [24]
Menovité napätie	60 V DC voči zemi
Aktivácia	5.4 V DC pri 3 µA
Prahová hodnota	1.5 V ±0.2 V s ohľadom na svorku uzemnenia PQube s obvyklou hysterézou 0.3 V
Vzorkovacia frekvencia	12.8 kHz alebo 15.4 kHz (merané rovnakou vzorkovacou frekvenciou ako vstupné sieťové kanály)

MERANIE FREKVENCIE	
Rozsah	40 Hz až 70 Hz a 320 Hz až 560 Hz
Presnosť	±0.01 Hz, ustálený stav
Metóda	Cyklus po cykle s detekciou nuly v L1-E alebo L2-E (automatický výber). Firmvér fázovo viazaný pre zmenu frekvencie až do 5 Hz/sek. Pre 50/60 Hz, merané cez 9-pólový dolno-priepustný analógový

	filter, 3-dB pri frekvencii 76 Hz. Pre 400 Hz, merané cez 7-pólový dolno-priepustný filter, 3-dB pri frekvencii 1 kHz. Póly a 3 dB frekvencia je automaticky vybraná v závislosti na menovitej frekvencii.

VOLITEĽNÉ SONDY PRE MERANIE TEPLOTY/VLHKOSTI	
Pripojenie	2.5 mm stereo konektor. Funkčné elektrické oddelenie od PQube.
Umiestnenie	Voliteľné sondy sa pripájajú priamo alebo cez predlžovacie káble poskytované PSL.
Doba merania	max. 5 s
Presnosť merania teploty	typicky: ±0.5 °C. Max: ±2 °C (-20 ÷ +80 °C)
Presnosť merania vlhkosti	typicky: ±4.5 % rel. vlhkosti (20 ÷ 80 % rel. vlhkosti), max:±7.5 % (0 ÷ 100 % rel. vlhkosti) Poznámka: Pre optimálne meranie teploty a vlhkosti použite predlžovací kábel, aby ste predišli zahrievaniu sondy PQubom.

VOLITEĽNÉ PRÚDOVÉ MERACIE MODULY	
CT4-20A-00, CT4-50A-00	
Spôsob merania	prevlečením vodičov cez vstavaný prúdový transformátor
Menovité vstupné hodnoty	20 A RMS pre CT4-20A, 50 A RMS pre CT4-50A
Crest Factor	3.5 (±70 A okamžitej pre CT4-20A, ±350 A okamžitej pre CT4-50A)
Vzorkovacia frekvencia	12.8 kHz alebo 15.4 kHz (merané rovnakou vzorkovacou frekvenciou ako vstupné sieťové kanály)
Presnosť	±0.2 % rdg ±0.2 % FS typicky (10 % ÷ 120 % FS). Každý PQube prejde továrenskou skúškou, ak je presnosť lepšia ako ±0.15 % rdg ±0.15 % FS.
Záťaž	menšia ako 0.1 VA
Vodiče	max. priemer 8.6 mm, požadovaná izolácia min. 600 V
XCT4-1A-00, XCT4-5A-00	
Spôsob merania	externý prúdový transformátor
Vstupný prevod PT	1:1 - 10000:1
Menovité vstupné hodnoty	1 A RMS pre XCT4-1A, 5 A RMS pre XCT4-5A
Crest Factor	3.5 (±3.5 A okamžitej pre XCT4-1A, ±17.5 A okamžitej pre XCT4-5A)
Vzorkovacia frekvencia	12.8 kHz alebo 15.4 kHz (merané rovnakou vzorkovacou frekvenciou ako vstupné sieťové kanály)
Presnosť – bez externých PT	±0.2 % rdg ±0.2 % FS typicky (10 % ÷ 120 % FS). Každý PQube prejde továrenskou skúškou, ak je presnosť lepšia ako ±0.15 % rdg ±0.15 % FS.
Záťaž	menšia ako 0.1 VA
Vodiče	Min. 20 AWG (0.52 mm^2), max. 14AWG (2.1 mm^2). Požadovaná izolácia min. 600 V.
Max. uťahovací moment	0.8 Nm
XCT5-0.333V-00, XCT5-1V-00, XCT5-5V-00, XCT5-10V-00, CTE1	
Spôsob merania	externý prúdový transformátor
Vstupný prevod PT	1:1 - 10000:1
Menovité vstupné hodnoty	0.333 V RMS, 1 V RMS, 5 V RMS alebo 10 V RMS
Crest Factor	3.5 (±1.17 Vpk, ±3.5 Vpk, ±17.5 Vpk alebo ±35 Vpk)
Vzorkovacia frekvencia	12.8 kHz alebo 15.4 kHz (merané rovnakou vzorkovacou frekvenciou ako vstupné sieťové kanály)
Presnosť – bez externých PT	±0.2 % rdg ±0.2 % FS typicky (10 % ÷ 120 % FS). Každý PQube prejde továrenskou skúškou, ak je presnosť lepšia ako ±0.1 % rdg ±0.1 % FS.
Vodiče	Min. 20 AWG (0.52 mm^2), max. 14AWG (2.1 mm^2). Požadovaná izolácia min. 600 V.
Menovité vstupné hodnoty	0.333 V RMS, 1 V RMS, 5 V RMS alebo 10 V RMS
Max. uťahovací moment	0,6 Nm

VOLITEĽNÉ NAPÄŤOVÉ DELIČE ATT1 PRE ANALÓGOVÉ VSTUPNÉ KANÁLY		
	ATT1-0600V	**ATT1-1200V**
Menovitý „plný“ rozsah napätia	±600 V DC/300 V AC voči zemi	±1 200 V DC/600 V AC voči zemi
Menovitý merací rozsah	±1 000 Vpk voči zemi	±2 000 Vpk voči zemi
Prevod vstupného analóg. kanálu	10:1	20:1
Skúšobné napätie voči zemi	7 250 V DC	14 500 V DC
Presnosť	±0.2 % údaja typicky pri DC (>10 % FS), plus chyba vo vstupoch analógových kanálov. Pre signály s frekvenciou 50/60 Hz je potrebné zvýšiť prevod vstupného analógového kanálu o 0.1 % (ATT1-0600V) alebo 0.4 % (ATT1-1200V) na 1 m kábla kvôli kompenzácii kapacity kábla.	

VOLITEĽNÉ NAPÄŤOVÉ DELIČE ATT2-0600V PRE DC VÝKON A ENERGIU		
Napätový kanál	**ATT2-0600V**	**ATT2-1200V**
Maximálne vstupné napätie	±1 000 Vpk voči zemi	±2 000 Vpk voči zemi
Menovitý „plný“ rozsah napätia	±600 V DC/300 V AC voči zemi	±1 200 V DC/600 V AC voči zemi
Prevod vstupného analóg. kanálu	100:1	200:1
Presnosť	DC: ±0.1 % rdg ±0.1 % FS 50/60 Hz: ±0.15 % rdg ±0.15 % FS Pri 23 °C ±3 °C, 1 0% – 100 % FS, naviac k chybe analógových kanálov PQube	
Teplotná odchýlka posun. napätia	±0.005 mV/ °C typicky	
Kompenzácia teplotnej odchýlky prírastku	±0.01 % rdg/ °C typicky	
Prúdový kanál	**So senzormi uzatvorenej slučky**	**So senzormi otvorenej slučky**
Menovitý „plný“ rozsah prúdu	50 A – 600 A (závisí od modelu senzoru)	50 A – 3 000 A (závisí od modelu senzoru)
Maximálny vstupný prúd	150 % - 200 % FS (závisí od modelu senzoru)	110 % - 200 % FS (závisí od modelu senzoru)
Presnosť pri kalibračnom prúde	0.15 % rdg ±0.15 % FS typicky pri DC	±0.3 % rdg ±0.3 % FS typicky pri DC
Hysterézna chyba posunu napätia	< ±20 mV (po dosiahnutí ±100 % FS prúdu)	< ±30 mV (po dosiahnutí ±100 % FS prúdu)
Linearita	±0.1 % rdg ±0.1 % FS	±0.5 % rdg ±0.5 % FS
Teplotná odchýlka posun. napätia	±0.1 mV/ °C typicky	±1 mV/ °C typicky
Kompenzácia teplotnej odchýlky prírastku	±0.02 % rdg/ °C typicky	±0.1 % rdg/ °C typicky

NAPÁJANIE ZARIADENIA	
Svorky	(AC alebo DC) svorky napájania PQube [23], [31]
AC vstup	24 V AC ± 20 % 50/60 Hz
DC vstup	24 ÷ 48 V DC ± 20 % (nezávislé na polarite)
Potrebný výkon	5 VA max
Elektrická izolácia	Izolácia 150 V DC voči všetkým ostatným obvodom
Vnútorná UPS	
Typ	Lítiovo polymérová batéria (náhradné batérie sú dostupné v PSL)
Kapacita	600 mAh.
Doba zálohovania	Určená užívateľom. 1 až 10 minút, prednastavená 3 minúty.
Skladovacia a vybíjacia teplota	-20 °C až +60 °C
Teplota pri nabíjaní	0 °C až +45 °C
Počet nabíjacích cyklov	>500 plných cyklov
Životnosť	Odhadovaná na viac ako 5 rokov, závisí na prevádzkových a okolitých podmienkach.
Spôsob výmeny	Výmena užívateľom počas prevádzky PQube (potrebný nástroj).
Voliteľný násuvný modul PS1	
AC Vstup	100 ÷ 240 V AC ± 10 %, 50/60 Hz
Potrebný výkon	Max. 25 VA
Elektrická izolácia	Izolácia 3 200 V DC voči všetkým ostatným obvodom.

MERANIE VÝKONOV	
Definícia	
Činný výkon	Súčet skutočných fázových výkonov.
Zdanlivý výkon	Súčet súčinov efektívnej hodnoty napätia a prúdu získaného za meraný interval.
Účinník	skutočný účinník – podiel činného výkonu a zdanlivého výkonu, dFP – cos φ
Jalový výkon	metóda výpočtu Budeanu alebo základná – voliteľné užívateľom
CO_2 (emisie & akumulované)	Založené na patentovanom algoritme za použitia činného výkonu a užívateľom vybraného podielu jednotlivých zdrojov elektriny a užívateľom nastavenej produkcie CO_2 pre každý typ zdroja.
Prúdová nesymetria	Meracia metóda podľa ANSI C84.1.
Vstupy	
Napätia	L-N alebo L-N_m pre zapojenie do trojuholníka. N_m definované ako meraný neutrálny bod, okamžitý priemer fázového napätia. Všetky napätia s prevodom až do 10000:1 pre prístrojové transformátory napätia.
Prúdy	Prúdy L1, L2, L3, N, E. Voliteľne užívateľom vybraný vypočítaný prúd pre inštalácie s N-1 prúdovými transformátormi. Všetky prúdy s prevodom až do 10000:1 pre prístrojové transformátory prúdu.
Presnosť bez externých PT	
Činný výkon	±0.2 % typicky pri jednotkovom účinníku, menovité napätie, 20 % ÷ 100 % FS prúd. Lepšia ako ±0.25 % rdg ±0.25 % FS plus chyba kvôli nestálosti uhla fázy (<1.5° typicky) pre Θfundamental < ±30°, menovité napätie, 10 % ÷ 120 % FS prúd. Θfundamental = uhol medzi základnou harmonickou napätia a základnou harmonickou prúdu.
Zdanlivý výkon	Lepšia ako ±0.25 % rdg ±0.25 % FS typicky (10 % ÷ 120 % FS)

VÝSTUPY	
Signálne relé	
Pripojenie	RLY1 svorky PQube [21], [29] RLY2 svorky PQube [20], [28] v prípade továrensky inštalovanej voľby RLY RLY3 svorky PQube [19], [27] v prípade továrensky inštalovanej voľby RLY
Menovitý výkon	30 V AC/30 V DC, 300 mA max.
Funkcia	Vypínací kontakt. Kontakt vypnutý počas trvania udalosti alebo 3 s (podľa toho, čo trvá dlhšie).
Vypínací čas	20 ms
Vysokoprúdové relé	
Pripojenie	RLY4 svorky PQube [17], [25]
Menovitý výkon	30 V AC/30 V DC, 2 A max
Funkcia	Vypínací kontakt. Kontakt vypnutý počas trvania udalosti alebo 3 s (podľa toho, čo trvá dlhšie)
Vypínací čas	20 ms

KOMUNIKÁCIA	
USB	
Pripojenie	Mini-B USB.
Pripravované aplikácie	Ďalšie: USB veľkokapacitná jednotka a USB ako COM port.
Elektrická izolácia	Izolácia 150 V DC voči všetkým ostatným obvodom (eliminuje zemné slučky).
Voliteľný násuvný ethernetový modul	
Pripojenie	Štandardné pripojenie cez zásuvku RJ-45 (káblový Ethernet).
Email	Odosiela e-maily po každej udalosti s priloženými údajmi. Užívateľ žiada skutočné hodnoty meračov e-mailom. Upgrade firmvéru PQube e-mailom, zmena nastavenia PQube e-mailom, vstupný e-mailový filter. Poskytuje GIF grafy, CSV tabuľky a zhrnutia v PQDIF, HTML a XML.
Web Server	Merače v reálnom čase. Všetky záznamy udalostí, údaje o trendoch a štatistikách. Poskytuje GIF grafy, CSV tabuľky, a zhrnutia v PQDIF, HTML a XML.
Modbus cez TCP	Merače v reálnom čase s intervalom aktualizácie približne 1 s. Počítadla udalostí/trendov-štatistík je možné použiť pre spustenie sťahovania cez FTP alebo web server.
FTP Server	Prenos súborov z SD karty PQube z alebo do akéhokoľvek počítača. Obmedzenie na jedno spojenie.
SNTP	Simple Network Time Protocol pre synchronizáciu reálneho času s UTC. (2 s absolútne – voči referenčnému UTC).

HODINY	
Vnútorný čas	
Presnosť	Typicky ± 30 s/rok. Teplotne kompenzované. Max posun ±120 s/rok
Voliteľné SNTP (vyžaduje ETH1)	
Presnosť	absolútne ± 2 s, UTC čas.

PREVÁDZKOVÉ PODMIENKY	
Okolité podmienky - prevádzkové	-20 °C ÷ 50 °C, 10 % ÷ 90 % rel. vlhkosti nekondenzujúca
Prechodné napätia	100 kHz vlna pri 6 kV pk, IEC 61180, IEC 61000-4-5. Aplikované na svorky merania napätia Performance Evaluation Class (PEC) 1. (Pri aplikácii na svorky voliteľného modulu napájania, poistka napájania môže byť prevádzkovaná v PEC (trieda) 3 pri skúšobných hladinách vyšších ako 4 kV.)
Test EFT	4 kV pk, IEC 61000-4-4, PEC (trieda 1). Aplikované na svorky merania a napájacie svorky voliteľného modulu PS1.
Odolnosť voči VF elektromag. poľu	3 V/m, IEC 61000-4-3 skúšobná úroveň 2.
Odolnosť voči magnetickému poľu	30 A/m, IEC 61000-4-8 skúšobná úroveň 4.
Stupeň ochrany krytom	IP20H, IEC 60529.

ROZMERY, HMOTNOSŤ A SPÔSOB MONTÁŽE	
PQube	
Rozmery (Š x V x H)	72 mm x 90 mm x 80 mm
Hmotnosť	247 g
Montáž	Na štandardnú 35 mm DIN lištu. Voliteľné držiaky pre montáž do panelu.
Uťahovací moment skrutky	0,8 Nm
Napájací modul PS1	
Rozmery (Š x V x H)	43 mm x 90 mm x 61 mm
Hmotnosť	113 g
Montáž	Na štandardnú 35 mm DIN lištu. Voliteľné držiaky pre montáž do panelu.
Uťahovací moment skrutky	0,8 Nm
Ethernetový modul ETH1	
Rozmery (Š x V x H)	43 mm x 90 mm x 61 mm
Hmotnosť	60 g
Montáž	Na štandardnú 35 mm DIN lištu. Voliteľné držiaky pre montáž do panelu.
Prúdový modul XCT4/XCT5	
Rozmery (Š x V x H)	43 mm x 90 mm x 61 mm
Hmotnosť	99 g
Montáž	Na štandardnú 35 mm DIN lištu. Voliteľné držiaky pre montáž do panelu.
Uťahovací moment skrutky	0,8 Nm
Prúdový modul CT4	
Rozmery (Š x V x H)	112 mm x 90 mm x 41 mm
Hmotnosť	230 g
Montáž	Na štandardnú 35 mm DIN lištu. Voliteľné držiaky pre montáž do panelu.
TH1	
Rozmery (Š x V x H)	46 mm x 10 mm x 18 mm
Hmotnosť	6 g
Pripojenie	2,5 mm stereo jack
ATT1	
Rozmery (Š x V x H)	131 mm x 40 mm x 53 mm
Hmotnosť	372 g
Pripojenie	Jack pre bezpečnostný banánik
ATT2	
Rozmery (Š x V x H)	125 mm x 35 mm x 67 mm
Hmotnosť	151 g
Pripojenie	Jack pre bezpečnostný banánik a snap-fit wire harness

SÚHLASY ORGÁNOV A LISTINY	
UL (Underwriters Laboratories)	Osvedčené, cULus – Číslo spisu: E220936
RoHS	Certifikovaný – PSL Construction File PQube-001, Certifikát o skúške TUV CB, US-TUVR-4368-A2
CE	Certifikovaný – PSL Construction File PQube-001
ITC	Certifikovaný - 20080102-01-CE, 20080326-01-RI
TUV Bauart-mark	Certifikovaný – TUV Report 30880881.009
ABS Shipyard	Certifikovaný – 2009 Steel Vessels Rules 1-1-4/7.7, 4-8-3/Table 2, 2008 MODU Rules: 43-3-3/Table 1

PRÍLOHA 1: Modbus

Krátky úvod do Modbus

Modbus je priemyselný protokol, ktorý je možné použiť na prenos nameraných údajov z PQube do klientskeho programu MODBUS, ktorý beží na vašom počítači.

Váš PQube, podobne ako všetky merače s podporou Modbus, má zoznam „registrov“ Modbus. Každý register uloží 16 bitov údajov. Registre sa často používajú v pároch, aby bolo možné uložiť 32 bitové číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou, ale niekedy samotný register má uložené len 16-bitové celé číslo. Závisí to od typu údajov a ich významu pre každý merač – čísla s pohyblivou desatinnou čiarkou obsahujú zlomky a veľké hodnoty a zaberajú až 2-krát toľko miesta, zatiaľ čo celé čísla len polovicu. Pre každý merač PQube je možné nájsť v tabuľke registrov Modbus PQube údaje typu „Float“, „Integer“, „Long Long“, a pod..

Registre sú očíslované. Podľa konvencie Modbus, vyberá sa „základná adresa“ vášho registra – prednastavená základná adresa PQube je 7000. Potom, každý register alebo pár registrov má „posun registra“, ktorý hovorí, ako ďaleko je od základnej adresy.

Napríklad. Merač kmitočtu PQube je 32 bitové číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou. Pohľadom do tabuľky registrov PQube je možné vidieť kmitočet v registri Modbus 26 a 27. (Je potrebné si pamätať, že registre sú 16-bitové, tak dva registre sú 32-bitové číslo.) Ak je potrebná aktuálna fyzická adresa registrov, je potrebné dať tieto adresy – fyzické adresy týchto registrov 7026 a 7027. Ale mnohé klientske programy Modbus to pre vás urobia. Taktiež, klientske programy vám umožnia odkazovať na tento merač ako na merač s číslom s plávajúcou desatinnou čiarkou na registri 7026.

Ďalší príklad: Údaj merača PQube pre mesiac podľa jeho vnútorného kalendára je celé číslo (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 alebo 12). Pri pohľade do tabuľky registrov Modbus PQube ďalej, je možné nájsť, že adresa registra je 135.

Registre PQube® Modbus

Registre Modbus v PQube, pozri zoznam ďalej, sú posuny od základnej adresy. Prednastavene, základná adresa je 7000. Ak je to potrebné, je možné zmeniť základnú adresy zmenou nastavenia v súbore SETUP.INI.

Údaje registrov Modbus v PQube v aktuálnych jednotkách, vrátane prevodov pre prístrojové transformátory napätia alebo prúdu a pod. Väčšinu ostatných meračov je potrebné vynásobiť násobičom, ale PQube sa o to postará za vás.

Napríklad, 480 V je prednastavená ako číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou IEEE: 480.000. 24 kV je reprezentované ako číslo s plávajúcou čiarkou 24000.000. 59,6 kWh je reprezentované ako číslo s plávajúcou čiarkou 59600.00. 213.567 MWh je reprezentované ako číslo s plávajúcou čiarkou: 213567000.000.

Ak nie sú údaje dostupné, PQube použije hodnotu NaN (not a number – nie je to číslo) pre označenie „no data“ – bez údajov a používa celé číslo 32767 (HEX: 7FFF) pre indikáciu stavu „no data“ – bez údajov.

POZNÁMKA: Za normálnych podmienok, PQube aktualizuje svoje registre raz za sekundu. Ak PQube potrebuje generovať súbory a trendy, odoslať e-maily, môžu sa objaviť oneskorenia

v odozvách v rozsahu od niekoľkých sekúnd po niekoľko minút, v závislosti od parametrov, ktoré sú zaznamenávané.

Tabuľka registrov PQube Modbus

Verzia firmvéru 2.0

Offset (posun)	Register	Formát	Jednotka	Poznámka
0-1	L1-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L1 voči zemi – $U_{rms10/12}$
2-3	L2-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L2 voči zemi – $U_{rms10/12}$
4-5	L3-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L3 voči zemi – $U_{rms10/12}$
6-7	N-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Neutrálny vodič voči zemi – $U_{rms10/12}$
8-9	L1-N	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L1 voči neutrálnemu vodiču – $U_{rms10/12}$
10-11	L2-N	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L2 voči neutrálnemu vodiču – $U_{rms10/12}$
12-13	L3-N	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L3 voči neutrálnemu vodiču – $U_{rms10/12}$
14-15	L1-L2	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L1 - L2 – $U_{rms10/12}$
16-17	L2-L3	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L2 - L3 – $U_{rms10/12}$
18-19	L3-L1	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L3 - L1 – $U_{rms10/12}$
20-21	AN1-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Analog 1 voči zemi – $U_{rms10/12}$
22-23	AN2-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Analog 2 voči zemi – $U_{rms10/12}$
24-25	AN1-AN2	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Analog1 voči Analog2 – $U_{rms10/12}$
26-27	Frekvencia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Hz	
28-29	Prúd L1	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	$A_{rms10/12}$
30-31	Prúd L2	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	$A_{rms10/12}$
32-33	Prúd L3	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	$A_{rms10/12}$
34-35	Prúd N	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	Prúd v neutrálnom vodiči - $A_{rms10/12}$.
36-37	Činný výkon (W)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	Pozri taktiež 204-209.
38-39	Zdanlivý výkon (VA)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VA	Pozri taktiež 210-215.
40-41	Digitálny vstup	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	(žiadna)	Obvykle 0 alebo 1; frakčná hodnota indikuje pracovný cyklus.
42-43	Špičkový prúd (1-cyklus)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	$A_{rms10/12}$.Pozri taktiež registre 122-124.
44-45	Špičkový prúd (1-minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	1-minútový RMS priemer Pozri taktiež registre 122-124.
46-47	Špičkový prúd (N-minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	N-minútový RMS priemer N obvykle je 10 minútový alebo 15 minútový. Pozri register 1024. Pozri taktiež registre 122-124.
48-49	Špičkový výkon (1-cycle)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	Pozri taktiež registre 125-127.
50-51	Špičkový výkon (1- minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	Pozri taktiež registre 125-127.
52-53	Špičkový výkon (N- minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	N-minútový RMS priemer. N je 10 minútový alebo 15 minútový. Pozri register

Offset (posun)	Register	Formát	Jednotka	Poznámka
				1024. Pozri taktiež registre 125-127.
54-55	Špičkový zdanlivý výkon (1-cycle)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VA	Pozri taktiež registre 128-130.
56-57	Špičkový zdanlivý výkon (1-minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VA	Pozri taktiež registre 128-130.
58-59	Špičkový zdanlivý výkon (N-minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VA	Pozri registre 128-130. N obvykle je 10 minútový alebo 15 minútový. Pozri register 1024.
60-61	Energia (Wh)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Wh	Pozri taktiež registre 131-133.
62-63	Zdanlivá energia (VAh)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VAh	Pozri taktiež registre 131-133.
64-65	Napäťové THD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Pozri taktiež registre 192-197.
66-67	Prúdové TDD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Pozri taktiež registre 1020-1021: menovitý prúd pre TDD. Pozri taktiež registre 198-203.
68-69	Napäťová nesymetria ANSI	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Ak sa použijú metódy IEC alebo GB, pozri registre 174-175 a 178-179.
70-71	Prúdová nesymetria ANSI	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Ak sa použijú metódy IEC alebo GB, pozri registre 176-177 a 180-181.
72-73	L1 Flicker Pinst	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	Okamžité hodnoty. Pre L2 a L3 pozri 228-239.
74-75	L1 Flicker PST	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	10-minútová hodnota. Pre L2 a L3 pozri 228-239.
76-77	L1 Flicker PLT	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	2-hodinová hodnota. Pre L2 a L3 pozri 228-239.
78	Záznam nových udalostí	Celé číslo	-	Počet nových udalostí zaznamenaných PQube od posledného odčítania. Tento register je inkrementovaný, ak sú súbory dostupné na stiahnutie. Register je vymazaný jeho odčítaním.
79	Záznam nových trendov	Celé číslo	-	Počet nových trendov (denný, týždenný, mesačný) zaznamenaných PQube od posledného odčítania. Tento register je inkrementovaný, ak sú súbory dostupné na stiahnutie. Register je vymazaný jeho odčítaním.
80-81	Jalový výkon	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VAr	Pozri taktiež registre 216-221.
82-83	tPF	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	Hodnota medzi -1.0 a +1.0.
84-85	Teplota – sonda 1	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°C	Modbus register je vždy v °C, aj keď je vybrané zobrazovanie v °F.
86-87	Vlhkosť – sonda 1	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%RH	Relatívna vlhkosť
88-89	Vlhkosť – sonda 2	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°C	Modbus register je vždy v °C, aj keď je vybrané zobrazovanie v °F.
90-91	Vlhkosť – sonda 2	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%RH	Relatívna vlhkosť
92-93	CO_2	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	g/h	Patentovo chránený algoritmus založený na tabuľke. Môže byť záporné, indikujúc ušetrené CO_2.
94-95	CO_2 akumulované	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	G	Patentovo chránený algoritmus založený na tabuľke. Pozri taktiež registre 131- 133: Celková energia od [dátumu].
96-97	Prúd v PE vodiči	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	$A_{rms10/12}$
98-99	L1-N veľkosť základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Pre siete so zapojením do trojuholníka, PQube dopočíta údaj pre neutrál pre tento parameter.
100-101	L1-N fázový posun základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°.
102-103	L2-N veľkosť základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Pre siete so zapojením do trojuholníka, PQube dopočíta údaj pre neutrál pre tento parameter.
104-105	L2-N fázový posun základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°.
106-107	L3-N veľkosť základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Pre siete so zapojením do trojuholníka, PQube dopočíta údaj pre neutrál pre tento parameter.
108-109	L3-N fázový posun základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°.

Offset (posun)	Register	Formát	Jednotka	Poznámka
110-111	L1 veľkosť základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	
112-113	L1 fázový posun základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°
114-115	L2 veľkosť základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	
116-117	L2 fázový posun základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°
118-119	L3 veľkosť základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	
120-121	L3 fázový posun základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°
122	Špičkový prúd – "od" dátumu	Celé číslo	Rok	Typické hodnoty: 2009, 2010, atď.
123	Špičkový prúd – "od" dátumu	Celé číslo	Mesiac	Rozsah: 1 – 12
124	Špičkový prúd – "od" dátumu	Celé číslo	Deň	Rozsah: 1 – 31
125	Špičkový výkon – "od" dátumu	Celé číslo	Rok	Typické hodnoty: 2009, 2010, atď.
126	Špičkový výkon – "od" dátumu	Celé číslo	Mesiac	Rozsah: 1 – 12
127	Špičkový výkon – "od" dátumu	Celé číslo	Deň	Rozsah: 1 – 31
128	Špičkový zdanlivý výkon – "od" dátumu	Celé číslo	Rok	Typické hodnoty: 2009, 2010, atď.
129	Špičkový zdanlivý výkon –"od" dátumu	Celé číslo	Mesiac	Rozsah: 1 – 12
130	Špičkový zdan. výkon – od" dátumu	Celé číslo	Deň	Rozsah: 1 – 31
131	Energia (Wh) – „od" dátumu	Celé číslo	Rok	Typické hodnoty: 2009, 2010, atď.
132	Energy (Wh) – „od" dátumu	Celé číslo	Mesiac	Rozsah: 1 – 12
133	Energy (Wh) – „od" dátumu	Celé číslo	Deň	Rozsah: 1 – 31
134	PQube hodiny - kalendár	Celé číslo	Rok	Typické hodnoty: 2009, 2010, atď.
135	PQube hodiny - kalendár	Celé číslo	Mesiac	Rozsah: 1 – 12
136	PQube hodiny - kalendár	Celé číslo	Deň	Rozsah: 1 – 31
137	PQube hodiny - kalendár	Celé číslo	Hodina	Rozsah 0 – 23
138	PQube hodiny - kalendár	Celé číslo	Minúta	Rozsah 0 – 59
139	PQube hodiny - kalendár	Celé číslo	Sekunda	Rozsah 0 – 59
140-141	PQube posun voči UTC	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Hodiny	Rozsah -12.0 - +12.0 . Nastavené užívateľom v súbore Setup.ini.
142-143	Harmonická – L1-N Volt	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
144-145	Harmonická – L2-N Volt	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
146-147	Harmonická – L3- N Volt	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
148-149	Harmonická – L1 prúd	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
150-151	Harmonická – L2 prúd	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
152-153	Harmonická – L3 prúd	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
154-155	Harmonická – L1- N fázový posun harmonickej	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
156-157	Harmonická – L2 - N fázový posun harmonickej	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
158-159	Harmonická – L3-N fázový posun harmonickej	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
160-161	Harmonická – L1 fázový posun prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
162-163	Harmonická – L2 fázový posun prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
164-165	Harmonická – L3 fázový posun prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166.
166	Harmonická	Celé číslo (R/W)	-	Rozsah: 1-50, vybraná užívateľom na obrazovke meračov harmonických PQube – prednastavená 3. harmonická
167	Stav GPS	Celé číslo	-	0 = nie je nainštalované 1 = nepripojené 2 = pripojené na satelity a v prevádzke

Offset (posun)	Register	Formát	Jednotka	Poznámka
168-169	GPS – zemepisná šírka	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±90.0000° od rovníka
170-171	GPS – zemepisná dĺžka	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0000° od prvého poludníka
172	GPS počet satelitov	Celé číslo	-	Počet nájdených satelitov
173	-	-	-	(Nepoužité)
174-175	IEC alebo GB Nesymetria – V-	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Nesymetria napätia (U1-/+)
176-177	IEC alebo GB Nesymetria – A-	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Nesymetria prúdu (I1-/+)
178-179	IEC alebo GB Nesymetria – V0	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Nevyváženosť napätia (U0/+)
180-181	IEC or GB Nesymetria – A0	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Nevyváženosť prúdu (I0/+)
182-183	DC výkon	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	DC napätie vynásobené DC prúdom.
184-185	DC energia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Wh	DC energia naakumulovaná od [dátumu] – pozri registre 242-244
186-189	Počítadlo užívateľa	Long Long	počet	Počet udalostí na analógovom alebo digitálnom vstupe od [dátumu] – zdieľa dátum reštartu s energiou, pozri registre 131-133.
190	Spúšťač snímku	Iba zápis	-	Nastavte tento register na 1 pre spustenie generovania snímku PQube.
191	Reset špičkových meraní	Iba zápis	-	Nastavte tento register na 1 pre nulovanie špičkových meraní PQube.
192-193	L1 Napäťové THD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	
194-195	L2 Napäťové THD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	
196-197	L3 Napäťové THD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	
198-199	L1 Prúdové TDD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	
200-201	L2 Prúdové TDD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	
202-203	L3 Prúdové TDD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	
204-205	L1 Výkon	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	
206-207	L2 Výkon	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	
208-209	L3 Výkon	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	
210-211	L1 Zdanlivý výkon (VA)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VA	
212-213	L2 Zdanlivý výkon (VA)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VA	
214-215	L3 Zdanlivý výkon (VA)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VA	
216-217	L1 Jalový výkon	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VAr	
218-219	L2 Jalový výkon	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VAr	
220-221	L3 Jalový výkon	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VAr	
222-223	L1 tPF	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	Hodnota medzi -1.0 and +1.0
224-225	L2 tPF	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	Hodnota medzi -1.0 and +1.0
226-227	L3 tPF	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	Hodnota medzi -1.0 and +1.0
228-229	L2 Flicker Pinst	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	Okamžitá hodnota. Pre L1 pozri 72-73.
230-231	L3 Flicker Pinst	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	Okamžitá hodnota. Pre L1 pozri 72-73.

Offset (posun)	Register	Formát	Jednotka	Poznámka
232-233	L2 Flicker PST	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	10-minútová hodnota. Pre L1 pozri 74-75.
234-235	L3 Flicker PST	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	10- minútová hodnota. Pre L1 pozri 74-75.
236-237	L2 Flicker PLT	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	2-hodinová hodnota. Pre L1 pozri 76-77.
238-239	L3 Flicker PLT	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	2- hodinová hodnota. Pre L1 pozri 76-77.
240-241	VArh	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou		VArh namerané od [dátumu] - zdieľa dátum reštartu s energiou, pozri registre 131-133.
242	DC Energy– „od" dátumu	Celé číslo	Rok	Typické hodnoty: 2009, 2010, atď.
243	DC Energy– „od" dátumu	Celé číslo	Mesiac	Rozsah: 1 – 12
244	DC Energy– „od" dátumu	Celé číslo	Deň	Rozsah: 1 – 31
245	Reset meračov energií	Iba zápis	-	Nastavte tento register na 1 pre nulovanie meračov meraní PQube.
246	Reset Analog Energy Accumulators	Iba zápis	-	Nastavte tento register na 1 pre nulovanie analógových meračov energií PQube.
1000	PQube Firmvér – Major rev	Celé číslo	-	Typický formát "1.1.2" alebo podobný – Major.Minor.Bugfix.
1001	PQube Firmvér – Minor rev	Celé číslo	-	
1002	PQube Firmvér – Bug fix rev	Celé číslo	-	
1003	PQube Firmvér build number	Celé číslo	-	Továrenské použitie.
1004-1005	Menovité napätie L-N	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	
1006-1007	Menovité napätie L-L	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	
1008-1009	Menovitá frekvencia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Hz	
1010-1011	Prevod prístrojového transformátora napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
1012-1013	Prevod prístrojového transformátora prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
1014-1015	Sériové číslo PQube	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	Sériové číslo PQube bez "P" a núl
1016 -1017	AN1 (Analog 1-E) násobič	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
1018 -1019	AN2 (Analog 2-E) násobič	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
1020 - 1021	Menovitý prúd TDD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	Použité pre výpočet TDD podľa IEEE 519, a pre nastavenie maximálneho prúdu pre výpočet.
1022	Konfigurácia siete	Celé číslo	-	0 = jednofázový L1-N 1 = jednofázový L1-L2 2 = lomená jednofázová 3 = hviezda 4 = trojuholník 5 = lomený trojuholník 255 = neurčené
1023	Zem	Celé číslo		0 = uprostred 3 fáz 1 = L1 2 = L2 3 = L3 4 = v strede medzi L1 a L2 5 = v strede medzi L2 a L3 6 = v strede medzi L3 a L1
1024	N-minútové	Celé číslo		Užívateľom definovaný interval pre špičkové merania prúdu, činného výkonu a zdanlivého výkonu. Prednastavená hodnota je 15 minút. V súbore setup.ini je možné N nastaviť na 3, 5, 10, 15, 20, 30 alebo 60 minút.

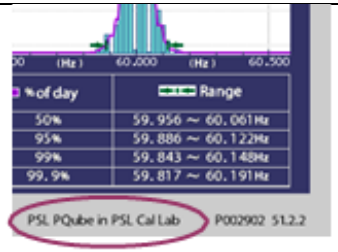
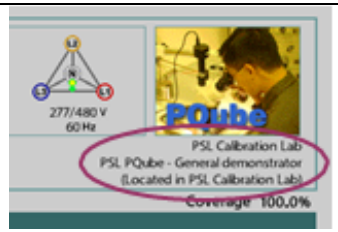
PQube Modbus – Statické informácie

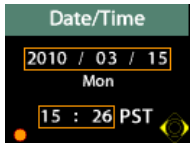
Nasledovné registre sa zmenia iba pri reštarte PQube:

Offset (posun)	Register	Formát	Jednotka	Poznámka
1000	PQube Firmvér – Major rev	Celé číslo	-	Typický formát "1.1.2" alebo podobný – Major.Minor.Bugfix
1001	PQube Firmvér – Minor rev	Celé číslo	-	
1002	PQube Firmvér – Bug fix rev	Celé číslo	-	
1003	PQube Firmvér build number	Celé číslo	-	Továrenské použitie
1004-1005	Menovité napätie L-N	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	
1006-1007	Menovité napätie L-L	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	
1008-1009	Menovitá frekvencia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Hz	
1010-1011	Prevod prístrojového transformátora napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
1012-1013	Prevod prístrojového transformátora prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
1014-1015	Sériové číslo PQube	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	Sériové číslo PQube bez "P" a núl
1016 -1017	AN1 (Analog 1-E) násobič	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
1018 -1019	AN2 (Analog 2-E) násobič	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
1020 - 1021	Menovitý prúd TDD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	Použité pre výpočet TDD podľa IEEE 519, a pre nastavenie maximálneho prúdu pre výpočet.
1022	Konfigurácia siete	Celé číslo	-	0 = jednofázový L1-N 1 = jednofázový L1-L2 2 = lomená jednofázová 3 = hviezda 4 = trojuholník 5 = lomený trojuholník 255 = neurčené
1023	Zem	Celé číslo		0 = uprostred 3 fáz 1 = L1 2 = L2 3 = L3 4 = v strede medzi L1 a L2 5 = v strede medzi L2 a L3 6 = v strede medzi L3 a L1
1024	N-minútové	Celé číslo		Užívateľom definovaný interval pre špičkové merania prúdu, činného výkonu a zdanlivého výkonu. Prednastavená hodnota je 15 minút. V súbore setup.ini je možné N nastaviť na 3, 5, 10, 15, 20, 30 alebo 60 minút.

PRÍLOHA 2: Sprievodca súborom SETUP.INI

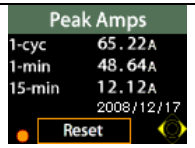
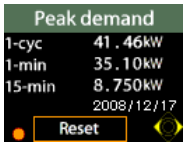
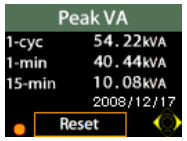
Nastavenie PQube

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[PQube_Information]	Všeobecné informácie o PQube		
PQube_ID="PSL PQube in PSL Cal Lab"	Unikátny identifikátor sa zobrazí na všetkých výstupoch. Úvodzovky sú potrebné.	Akákoľvek kombinácia písmen, čísel, medzier a špeciálnych znakov až do dĺžky 63 znakov.	
Location_Name="PSL Calibration Lab" Note_1="PSL PQube – General Demonstrator" Note_2="(Located in PSL Calibration Lab)"	Zobrazí sa na všetkých udalostiach/snímkach, trendoch a štatistických záznamoch. Úvodzovky sú potrebné.	Akákoľvek kombinácia písmen, čísel, medzier a špeciálnych znakov až do dĺžky 63 znakov.	
Power_Configuration=AUTO	Nastavte tento príznak na AUTO, ak chce, aby PQube automaticky vybral konfiguráciu siete na základe nájdených napätí na vstupných svorkách pri štarte. Alternatívne je možné určiť, ktorý systém má PQube použiť.	AUTO Single_Phase_L1_N Single_Phase_L1_L2 Split_Phase Star Wye Delta	

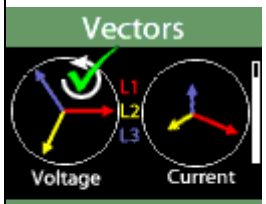
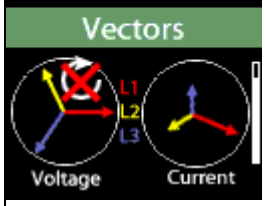
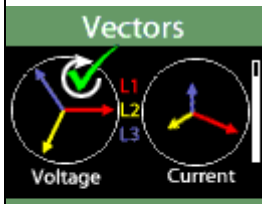
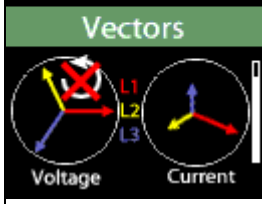
Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Time_Zone=	Zadajte časovú zónu podľa toho, kde PQube umiestnený. UTC sa niekedy volá Greenwichský čas (GMT).	Akákoľvek kombinácia 3 alebo 4 veľkých písmen.	
Offset_From_UTC_In_Hours=	Vyberte počet hodín vášho PQube, ktoré je potrebné pripočítať alebo odpočítať od času UTC pre výpočet miestneho času, ak sa používa protokol SNTP pre nastavenie miestneho času PQube.	-12 až +13	Offset_From_UTC_In_Hours=-8
UPS_Time_In_Minutes=**3**	Určte, ako dlho ostane PQube zapnutý po výpadku napájania.	1 až 9	
PQube_Primary_Language=	Nastavte prvý jazyk pre GIF súbory	Pozri zložku Languages pre zoznam platných jazykov	
PQube_Secondary_Language=	Nastavte druhý jazyk pre GIF súbory	Pozri zložku Languages pre zoznam platných jazykov	
[Nominal_Inputs]			
Nominal_Phase_To_Phase_Voltage=AUTO Nominal_Phase_To_Neutral_Voltage=AUTO	Prednastavene, PQube automaticky deteguje menovité napätie, ak je jedno z nasledovných: Fázové 69 V, 120 V, 230 V, 277 V, 350 V alebo 400 V Združené 69 V, 100 V, 200 V, 208 V, 240 V, 400 V, 480 V, 600 V alebo 690 V Ak sa použijú prístrojové transformátory napätia, je potrebné zadať menovité napätie vynásobené prevodom.	AUTO Akékoľvek číslo medzi 50 až 400 pre fázové napätie Akékoľvek číslo medzi 50 až 690 pre fázové napätie	Nominal_Phase_To_Phase_ Voltage=**110** Ak sa použije prístrojový transformátor napätia 1000:1 Nominal_Phase_To_Phase_ Voltage=**110000**

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Nominal_Frequency=AUTO	Prednastavene, PQube automaticky deteguje menovitú frekvenciu, ak je 50, 60 alebo 400 Hz. Taktiež je možné ručne nastaviť frekvenciu na 50, 60 alebo inú frekvenciu medzi 320 až 560 Hz.	AUTO 50 60 Akékoľvek číslo medzi 320 až 560	
[Recordings]			
GIF_Graphs=ON CSV_Files=ON PQDIF_Files=OFF	Určte, ktorý súborový formát sa má použiť na záznam. Vytvorenie CSV súborov trvá najkratšie. Vytvorenie GIF súborov trvá dlhšie. Vytvorenie PQDIF súborov trvá najdlhšie.	ON OFF	
Recorded_Samples_Per_Cycle=128	Buffer pre udalosti/snímky obsahuje miesto pre 2048 vzoriek. Znížte frekvenciu vzorkovania pre zvýšenie počtu cyklov alebo zvýšte vzorkovaciu frekvenciu pre zachytenie väčších detailov. **POZNÁMKA:** Ak zapnete záznam harmonických, hodnota vzorkovania sa automaticky nastaví na 128 vzoriek na cyklus.	32 64 128 256	
Event_RMS_Recording_Definition=Urms1/2	Urms1/2 je prekrytie jednocyklovej efektívnej hodnoty každú polovicu cyklu, ako je to definované v IEC 61000-4-30. Urms1 je neprekrytá jednocyklová hodnota RMS, ktorá generuje polovicu údajov za sekundu, teda celkový čas RMS je dvojnásobný.	Urms1/2 Urms1	
Capture_End_Of_Event=ON	Vypnutím tohto nastavenia sa umožní zobrazenie 2048 vzoriek na začiatku udalosti na úkor straty údajov na konci udalosti.	ON OFF	

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Behavior_When_SD_Card_is_Full=DISCARD_OLDEST_MONTH	Ak sa SD karta zaplní, PQube môže automaticky mazať údaje od najstaršieho mesiaca alebo môžete nastaviť zastavenie nahrávania.	DISCARD_OLDEST_MONTH STOP_RECORDING	
Budeanu_VARs_Column_in_Event_CSV_Files=AUTO	Povolením tejto možnosti sa povolí zápis jalového výkonu vypočítaného podľa Budeana v CSV súbore udalosti. Automatické nastavenie zapne alebo vypne zápis podľa toho, či je výpočtová metóda podľa Budeana vybraná alebo nie.	AUTO ON OFF	
Fundamental_VARs_Column_in_Event_CSV_Files=OFF	Povolí záznam základného jalového výkonu do CSV súboru v prípade udalosti. Všimnite si, že základná harmonická výkonu sa počíta na základe údajov 10/12 cyklov, nie každý cyklus ako pri jalovom výkone podľa Budeana.	ON OFF	
[Channels]			
Record_Phase_To_Phase_Channels=AUTO Record_Phase_To_Neutral_Channels=AUTO	Ak je v sieti neutrálny vodič, PQube automaticky nastaví záznam kanálov fáza-zem. Ak sieť obsahuje niekoľko fáz, PQube automaticky zaznamená kanály fáza-fáza.	AUTO ON OFF	
Record_AN1_E_Channel=AUTO Record_AN2_E_Channel=AUTO Record_AN1_AN2_Channel=AUTO Record_DIG1_Channel=AUTO	Automatické nastavenie zaznamenáva kanály analógových a digitálnych vstupov, ak budú zaznamenané udalosti na týchto kanáloch.	AUTO ON OFF	
Record_Flicker=ON Record_Voltage_THD=ON Record_Current_TDD=ON Record_Voltage_Unbalance=ON Record_Current_Unbalance=ON Record_Neutral_Current=ON Record_Earth_Current=ON		ON OFF	

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[Measurement_Setup]			
Peak_Demand_Interval_In_Minutes=15	V PQube sú tri obrazovky merania špičkových: prúdov záťaží zdanlivých výkonov Pre každú obrazovku sú poskytnuté tri meracie intervaly: 1-cyklus 1-minútový 15-minútový 15-minútový je nastaviteľný v tomto príznaku.	3 5 10 15 20 30 60	  
VAR_Calculations=Budeanu	Jalový výkon podľa Budeana sa počíta každý cyklus, zatiaľ čo výkon základnej harmonickej zdanlivého výkonu sa počíta z 10/12 údajov cyklu bez medzier. Zdanlivý výkon 1. h. môže byť kladný alebo záporný.	Budeanu Fundamental	
TDD_Available_Current_In_Amps=AUTO	Nastavte napájací prúd pre výpočet TDD.	AUTO Akékoľvek číslo (A)	
Enable_10_Second_Frequency=OFF	Prednastavene sa aktualizácia vykoná každú sekundu. Nastavte tento príznak na ON pre záznam frekvencie podľa normy IEC 61000-4-30.	ON OFF	
Unbalance_Calculation_Method=IEC	Výpočet nesymetrie podľa metódy ANSI uvažuje iba efektívne hodnoty napätí (nie uhly). To sa týka ako základnej zložky napätia a prúdu, tak aj harmonických. Výsledkom výpočtu tejto metódy je jediná hodnota. Široko sa používa v severnej Amerike. Výpočet nesymetrie podľa IEC uvažuje ako napätia, tak uhly medzi jednotlivými fázami. Je obmedzená iba na základnú hodnotu napätia a prúdu. Neuvažuje vyššie harmonické napätia a prúdy. Výsledkom tejto metódy sú dve hodnoty: nesymetria a nevyváženosť, celosvetovo široko používaná. Metóda výpočtu podľa GB je podobná výpočtu nesymetrie podľa IEC, ale zahŕňa časové priemerovanie. Používa sa v Číne.	ANSI IEC GB	

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Analog_Range=HIGH	Všetky PQube-02 majú dva samostatné rozsahy pre analógové kanály. Plná stupnica rozsahu High: 70 V AC alebo ±100 V DC Plná stupnica rozsahu Low: 7 V AC alebo ±10 V DC	HIGH LOW	
Voltage_Harmonics=VOLTS_AND_THD	Pre zobrazenie harmonických napätia vo voltoch alebo % základnej harmonickej.	VOLTS_AND_THD PERCENT_OF_FUNDAMENTAL_AND_THD	
Current_Harmonics=AMPS_AND_TDD	Zobrazenie harmonických prúdu v ampéroch a TDD, alebo v percentách voči základnej harmonickej a THD.	AMPS_AND_TDD PERCENT_OF_FUNDAMENTAL_AND_THD	
Temperature_Unit=CELSIUS	Výber medzi jednotky teploty medzi °C a °F. Je potrebné si uvedomiť, že nastavenia teploty v sekcii Trend_Settings a Modbus budú vždy v °C.	CELSIUS FAHRENHEIT	
Flicker_Lamp_Voltage=230	Vyberte napätie žiarovky 120 V/60 Hz alebo 230 V/50Hz pre meranie flikra podľa IEC 61000-4-15.	120 230	

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Rotation_Convention_On_Vectors_Screen= COUNTER_CLOCKWISE	Konvencia smer otáčania vektorov na displeji. **POZNÁMKA:** Tento príznak neovplyvňuje chybu merania alebo smeru otáčania. Pre opravu smeru otáčania, prehoďte 2 fázy v sekcii [Adjust_Phase_Connections] section.	CLOCKWISE COUNTER_CLOCKWISE	Proti smeru hodinových ručičiek:   V smere hodinových ručičiek:  
Minimum_Current_Display_In_Percent_Of_Rated_Current=0	Nenulové číslo spôsobí, že akákoľvek hodnota menšia ako špecifikovaná hodnota bude nastavená na nulu, ako aj odpovedajúci zdanlivý výkon, činný výkon a pod. pre fázu. "Menovitý prúd" v A je hodnota napísaná na prúdovom module vynásobená prevodom prístrojového transformátora prúdu. Na začiatok sa odporúča nastaviť na hodnotu 1 %, ak sa bude využívať táto možnosť.	0 až 100	

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[Potential_Transformers]			
Potential_Transformer_Ratio=1:1	Je možné použiť hodnoty vo forme zlomku napr. 1250.5:120	Od 1:1 do 10000:1	
L1_E_Voltage_Gain_Calibration_Factor=1.0000 L2_E_Voltage_Gain_Calibration_Factor=1.0000 L3_E_Voltage_Gain_Calibration_Factor=1.0000 N_E_Voltage_Gain_Calibration_Factor=1.0000	Nastavte korekčný činiteľ zosilnenia pre hlavné napäťové svorky.	Od 0.95 po 1.05	
[Current_Transformers]			
Current_Transformer_Ratio=1:1 Neutral_Current_Transformer_Ratio=1:1 Earth_Current_Transformer_Ratio=1:1	Pre prúdové moduly s napäťovým vstupom, druhé číslo je napätie. Je možné použiť hodnoty vo forme zlomku, ako napr. 100.35:0.333	Od 1:1 do 10000:1	
Invert_L1_Current_Channel=OFF Invert_L2_Current_Channel=OFF Invert_L3_Current_Channel=OFF Invert_N_Current_Channel=OFF Invert_E_Current_Channel=OFF	Ak boli prístrojové transformátory prúdu nainštalované opačne, je možné prehodiť polaritu tu.	ON OFF	
Calculate_Current_Channel=OFF	Ak máte PTP na všetkých vodičoch okrem jedného, PQube vie dopočítať chýbajúci kanál.	ON L1 L2 L3 N E	

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[Adjust_Phase_Connections]			
L1_Input_Connected_To=L1 L2_Input_Connected_To=L2 L3_Input_Connected_To=L3 N_Input_Connected_To=N L1_Amps_Input_Connected_To=L1 L2_Amps_Input_Connected_To=L2 L3_Amps_Input_Connected_To=L3 N_Amps_Input_Connected_To=N E_Amps_Input_Connected_To=E	Použite túto sekciu pre korekciu chýb, ktoré vznikli počas inštalácie.	L1 L2 L3 N E	L1_Input_Connected_To=L2 (To znamená, že fáza na svorku L1 je pripojený vodič fázy L2.)
[Analog_Ratios]			
AN_Energy_Mode=OFF	Povolí DC kanál AN1xAN2 pre meranie výkonu a energie. Použite s ATT2 modulom.	ON OFF	
AN1-E_Channel_Ratio=1:1 AN2-E_Channel_Ratio=1:1	Je možné použiť čísla v tvare zlomku.	Od 1:1 do 10000:1	
Resistive_Attenuator_Correction=OFF	Pre zvýšenie presnosti je možné nastaviť hodnotu na ON, ak sa používajú voliteľné externé moduly ATT1-600V alebo ATT1-1200V so svorkami PQube AN1 a AN2.	ON OFF	
Analog_Measurement_Mode=DC_RMS	Zvyšuje presnosť použitím malého korekčného činiteľa, ktorý kompenzuje digitálne filtrovanie.	AC_RMS DC_RMS	
Swap_AN1_And_AN2_Connections=OFF	Použite to na opravu inštalačnej chyby na analógových kanáloch.	ON OFF	

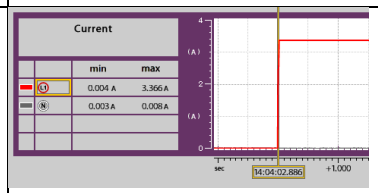
Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Analog_1_Channel_Name=”AN1-E” Analog_1_Channel_Unit=”V” Analog_2_Channel_Name=”AN2-E” Analog_2_Channel_Unit=”V”	Použite tieto príznaky pre nastavenie názvov kanálov a jednotiek.	Platné mená môžu mať až 5 znakov. Platné jednotky sú: “V”, “A”, “W”, “DEG”, “%”, “NONE”	Analog_1_Channel_Name=”DCV” Analog_1_Channel_Unit=”V” Analog_2_Channel_Name=”DCI” Analog_2_Channel_Unit=”A”

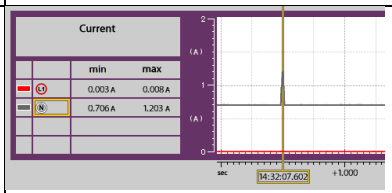
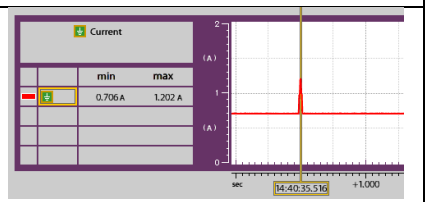
Konfigurácia spúšťania udalostí

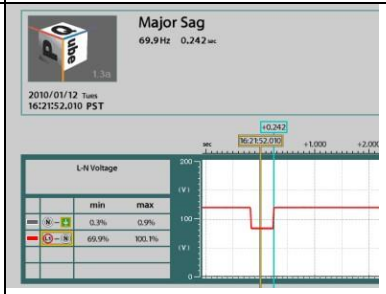
Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[Phase_To_Neutral_Events]			
Phase_To_Neutral_Events=AUTO	Použite automatické nastavenie, či má PQube rozhodnúť o zázname udalosti Fáza-Neutrál alebo nie. Ak systém obsahuje neutrálny vodič, PQube bude zaznamenávať udalosti Fáza-Neutrál.	AUTO ON OFF	
Dip_Threshold_In_Percent=90.00 Swell_Threshold_In_Percent=110.00 Interruption_Threshold_In_Percent=10.00 Event_Hysteresis_In_Percent=2.00	Nastavte prahové hodnoty pre napäťové poklesy, vzrasty a prerušenia. Hodnoty v % sú voči hodnote menovitého napätia.		
[Phase_To_Phase_Events]			
Phase_To_Phase_Events=AUTO	Použite automatické nastavenie, či má PQube rozhodnúť o zázname udalosti Fáza-Fáza alebo nie. Ak systém obsahuje neutrálny vodič, PQube bude zaznamenávať udalosti Fáza-Fáza.	AUTO ON OFF	
Dip_Threshold_In_Percent=90.00 Swell_Threshold_In_Percent=110.00 Interruption_Threshold_In_Percent=10.00 Event_Hysteresis_In_Percent=2.00	Nastavte prahové hodnoty pre napäťové poklesy, vzrasty a prerušenia. Hodnoty v % sú voči hodnote menovitého napätia.		

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[Frequency_Events]			
Frequency_Events=ON	Spúšťacie udalosti pre frekvenciu.	ON OFF	
Underfrequency_Threshold_In_Percent=99.50 Overfrequency_Threshold_In_Percent=100.50 Event_Hysteresis_In_Percent=0.20	Tu nastavte prahovú hodnotu frekvencie pre detekciu udalosti.		
[High_Frequency_Impulse_Events]			
HF_Impulse_Events=ON	Nastavte tento príznak na ON pre záznam tranzientov a vysokofrekvenčných impulzov. Detekčná prahová hodnota je 450 V špičkových. PQube môže detegovať tranzienty kratšie ako 1 µs.	ON OFF	
[Snapshot_Events]			
Waveform_Snapshot_Interval_In_Hours=24	PQube je nastavený vytvoriť snímky v danom časovom intervale. Ak je interval 24 hodín, PQube vygeneruje snímky o polnoci každý deň	OFF 3 6 24	

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Waveform_Snapshot_At_Startup=OFF	Nastavte tento príznak na ON pre vytvorenie snímku siete vždy, keď sa napájanie PQube pripojí alebo resetuje.	ON OFF	
Enable_Snapshot_Harmonics=ON	Nastavte tento príznak na ON pre zahrnutie spektra harmonických napätia (a prúdu, ak je to aplikovateľné), ak sa generuje snímok. **POZNÁMKA:** Vzorkovanie PQube musí byť nastavené na 128.	ON OFF	
[AN1_E_Events]			
AN1_E_Events=OFF	Nastavte tento príznak na ON pre povolenie spustenia udalosti na analógovom kanáli 1.	ON OFF USER_COUNTER	
Dip_Threshold_In_Volts=2.00 Swell_Threshold_In_Volts=60.00 vent_Hysteresis_In_Volts=0.5	Nastavenie prahových hodnôt pre analógový kanál 1.		
[AN2_E_Events]			
AN2_E_Events=OFF	Nastavte tento príznak na ON pre povolenie spustenia udalosti na analógovom kanáli 2.	ON OFF USER_COUNTER	
Dip_Threshold_In_Volts=2.00 Swell_Threshold_In_Volts=60.00 Event_Hysteresis_In_Volts=0.5	Nastavenie prahových hodnôt pre analógový kanál 2.		

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[AN1_AN2_Events]			
AN1_AN2_Events=OFF	Nastavte tento príznak na ON pre povolenie spustenia udalosti rozdielovým napätím AN1 a AN2.	ON OFF USER_COUNTER	
Dip_Threshold_In_Volts=2.00 Swell_Threshold_In_Volts=60.00 Event_Hysteresis_In_Volts=0.5	Nastavenie prahových hodnôt pre napätie AN1-AN2 .		
[DIG1_Events]			
Enable_DIG1_Dip_Event=OFF Enable_DIG1_Swell_Event=OFF	Spúšťanie udalostí na kanále DIG1. Pri konfigurácii DIG1 udalostí je potrebné dať pozor na neúmyselné zlepenie do nekonečnej udalosti.	ON OFF	
DIG1_Dip_Threshold=0.5 DIG1_Swell_Threshold=0.5 DIG1_Event_Hysteresis=0.1			
[Phase_Current_Events]			
Phase_Current_Events=OFF	Spúšťa udalosti pre prúdy L1, L2 a/alebo L3.	ON OFF	
Level_Threshold_In_Amps=AUTO Level_Hysteresis_In_Amps=AUTO	Nastavenie prahových hraníc. PQube zaznamená prúd pri prekročení tejto úrovne.		
Inrush_Threshold_In_Amps=AUTO Inrush_Threshold_In_Cycles=2	Nastavenie rušenia. PQube zaznamená udalosť, ak prúd prekročí prahovú hodnotu Inrush_Threshold_In_Amps počas udalosti trvajúcej Inrush_Threshold_In_Cycles alebo kratšej.		

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[Neutral_Current_Events]			
Neutral_Current_Events=OFF	Spúšťanie udalostí na kanále neutrálneho vodiča.	ON OFF	
Level_Threshold_In_Amps=AUTO Level_Hysteresis_In_Amps=AUTO	Nastavenie prahových hraníc. PQube zaznamená prúd pri prekročení tejto úrovne.		
Inrush_Threshold_In_Amps=AUTO **Inrush_Threshold_In_Cycles=2**	Nastavenie rušenia. PQube zaznamená udalosť, ak prúd prekročí prahovú hodnotu Inrush_Threshold_In_Amps počas udalosti trvajúcej Inrush_Threshold_In_Cycles alebo kratšej.		
[Earth_Current_Events]			
Earth_Current_Events=OFF	Spúšťa udalosti týkajúce sa vodiča PE.	ON OFF	
Level_Threshold_In_Amps=AUTO Level_Hysteresis_In_Amps=AUTO	Nastavenie prahových hraníc. PQube zaznamená prúd pri prekročení tejto úrovne.		
Inrush_Threshold_In_Amps=AUTO Inrush_Threshold_In_Cycles=2	Nastavenie rušenia. PQube zaznamená udalosť, ak prúd prekročí prahovú hodnotu Inrush_Threshold_In_Amps počas udalosti trvajúcej Inrush_Threshold_In_Cycles alebo kratšej.		

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[Major_Dip_Events]			
Major_Dip_Threshold_Settings=OFF	Značné poklesu sú definované vybranou krivkou. Toto je užitočné pre emuláciu PSL PQ1 Power Quality Relay. Ak pokles presiahne prahové hodnoty určené vybranou normou, bude to charakterizované ako značný pokles.	OFF ITIC CBEMA SEMI F47 STANDARD SAMSUNG_POWER_VACCINE MIL_STD_704E MIL_STD_1399 CUSTOM	
Major_Dip_Threshold_Level_1_in_Percent=OFF Major_Dip_Threshold_Level_1_Duration_in_Seconds=0 Major_Dip_Threshold_Level_2_in_Percent=OFF Major_Dip_Threshold_Level_2_Duration_in_Seconds=0 Major_Dip_Threshold_Level_3_in_Percent=OFF Major_Dip_Threshold_Level_3_Duration_in_Seconds=0 Major_Dip_Threshold_Level_4_in_Percent=OFF Major_Dip_Threshold_Level_4_Duration_in_Seconds=0	Táto konfigurácia je platná, iba ak Major_Dip_Threshold_Setting je nastavené na CUSTOM pre vytvorenie vlastných prahových hodnôt. Každá nasledujúca hodnota musí byť menšia, ako tá predchádzajúca a trvanie musí byť kratšie. **Príklad správneho použitia:** Major_Dip_Threshold_Level_1_in_Percent=80 Major_Dip_Threshold_Level_1_Duration_in_Seconds=5 Major_Dip_Threshold_Level_2_in_Percent=50 Major_Dip_Threshold_Level_2_Duration_in_Seconds=0.5 **Príklad nesprávneho použitia:** Major_Dip_Threshold_Level_1_in_Percent=70 Major_Dip_Threshold_Level_1_Duration_in_Seconds=2 Major_Dip_Threshold_Level_2_in_Percent=80 Major_Dip_Threshold_Level_2_Duration_in_Seconds=1		

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[Waveshape_Change_Events]			
Waveshape_Change_Events=ON	Spúšťač zmeny tvaru vlny, ak došlo neočakávane k zmene tvaru vlny. Toto je užitočné pre detekciu spínania kondenzátorov kompenzácie.	ON OFF	
Voltage_Threshold_In_Percent_Of_Nominal=20.00 Duration_Threshold_In_Percent_Of_Cycle=10.00	Ak zmena napätia medzi cyklami prekročí nastavenú prahovú hodnotu pre nastavené trvanie alebo na dlhšie, bude spustená udalosť zmena tvaru vlny.		
[External_Probe_Events]			
Probe_1_Overtemperature_Events=ON Probe_1_Undertemperature_Events=OFF Probe_1_Undertemperature_Threshold_in_Deg_C=0 Probe_1_Overtemperature_Threshold_in_Deg_C=60 Probe_1_Temperature_Event_Hysteresis_in_Deg_C=2 Probe_1_High_Humidity_Events=OFF Probe_1_Low_Humidity_Events=OFF Probe_1_Low_Humidity_Threshold_in_Percent_RH=0 Probe_1_High_Humidity_Threshold_in_Percent_RH=100 Probe_1_Humidity_Event_Hysteresis_in_Percent_RH=2 Probe_2_Overtemperature_Events=OFF Probe_2_Undertemperature_Events=OFF Probe_2_Undertemperature_Threshold_in_Deg_C=0 Probe_2_Overtemperature_Threshold_in_Deg_C=50 Probe_2_Temperature_Event_Hysteresis_in_Deg_C=2	Zobrazuje pop-up okná, okná posledných udalostí a dĺžku trvania udalosti na základe prahových hodnôt teploty/vlhkosti pre každý kanál.		

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Probe_2_High_Humidity_Events=OFF Probe_2_Low_Humidity_Events="OFF" Probe_2_Low_Humidity_Threshold_in_Percent_RH=0 Probe_2_High_Humidity_Threshold_in_Percent_RH=100 Probe_2_Humidity_Event_Hysteresis_in_Percent_RH=2			
[Event_Relay_Trigger]			
Trigger_Relay_On_Dip=OFF Trigger_Relay_On_Major_Dip=OFF Trigger_Relay_On_Swell= OFF Trigger_Relay_On_Interruption= OFF Trigger_Relay_On_AN1_Dip=OFF Trigger_Relay_On_AN1_Swell=OFF Trigger_Relay_On_AN2_Dip=OFF Trigger_Relay_On_AN2_Swell=OFF Trigger_Relay_On_AN1_AN2_Dip=OFF Trigger_Relay_On_AN1_AN2_Swell=OFF Trigger_Relay_On_DIG1_Dip=OFF Trigger_Relay_On_DIG1_Swell=OFF Trigger_Relay_On_Underfrequency=OFF Trigger_Relay_On_Overfrequency=OFF Trigger_Relay_On_Impulse=OFF Trigger_Relay_On_Snapshot=OFF Trigger_Relay_On_Waveshape_Change=OFF Trigger_Relay_On_Phase_Current=OFF Trigger_Relay_On_Neutral_Current=OFF Trigger_Relay_On_Earth_Current=OFF Trigger_Relay_On_Probe_1_Undertemperature=OFF Trigger_Relay_On_Probe_1_Overtemperature=OFF	PQube môže zaznamenať množstvo rôznych typov udalostí. Môžete si vybrať, ktoré z nich vypne jedno alebo viac relé. Každé relé ostane otvorené - rozpojené na 3 sekundy alebo počas trvania udalosti, podľa toho, čo trvá dlhšie. Tu je niekoľko jednoduchých pravidiel: • Je možné priradiť ktorékoľvek relé ku ktorejkoľvek udalosti. • Jedno relé je možné pripojiť k viacerým udalostiam, a ktorákoľvek udalosť môže byť pripojená k viacerým relé. • RLY1 je štandardne. RLY2, RLY3 a RLY4 sú voliteľné, inštalované u výrobcu. • Zadajte 1, 2, 3, 4 (alebo akúkoľvek kombináciu týchto čísel) do príznaku pre priradenie relé udalosti. • Zadajte OFF, ak nechcete, aby udalosť spúšťala relé.	OFF 1 2 3 4	Trigger_Relay_On_Dip=1 Trigger_Relay_On_Major_Dip=3 Trigger_Relay_On_Swell=24 Trigger_Relay_On_Interruption=1234

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Trigger_Relay_On_Probe_1_Low_Humidity=OFF Trigger_Relay_On_Probe_1_High_Humidity=OFF Trigger_Relay_On_Probe_2_Undertemperature=OFF Trigger_Relay_On_Probe_2_Overtemperature=OFF Trigger_Relay_On_Probe_2_Low_Humidity=OFF Trigger_Relay_On_Probe_2_High_Humidity=OFF			

Konfigurácia siete

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[Network_Setup]			
IP_Address_Method=Use_DHCP	Ak sa IP adresa priradí automaticky, použite DHCP. Ak používate statickú, nastavte Use_Fixed_IP.	Use_DHCP Use_Fixed_IP	
Publish_IP_Address=ON	Špecifikujte, či požadujete v e-mailoch uviesť IP adresu alebo nie.	ON OFF	
Ethernet_Link_Speed_Duplex=AUTO		AUTO 10HALF 10FULL 100HALF 100FULL	

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
GARP_Interval_In_Minutes=0			
[Fixed_IP]			
IP_Address= IP_Mask= IP_Gateway= IP_DNS1= IP_DNS2=	Na tomto mieste zadajte informácie o sieti. Táto informácia je ignorovaná, ak je nastavené pridelenie IP adresy pomocou DHCP.		
[Email_Server_Settings]			
SMTP_Server= SMTP_Server_Port=DEFAULT POP_Server= POP_Server_Port=DEFAULT	Zadajte nastavenia poštového servera na tomto mieste. Odchádzajúci e-mail ide spravidla cez SMTP server, prichádzajúci e-mail cez POP server.		
PQube_Email_Address= PQube_Email_User_Name= PQube_Email_Password=	**Dôležité:** PQube si vyžaduje samostatné e-mailové konto. Nepokúšajte sa zdieľa osobné e-mailové konto s PQubom. Ak to urobíte, bude problém dostať všetky vaše osobné e-maily. Môžete dostať dočasné konto zdarma od PSL. Kontaktujte support@powerstandards.com		
On_Failure_Retry_N_Times=3	Nastavte, koľkokrát sa má PQube pokúsiť opätovne pripojiť na e-mailový server.	Akékoľvek číslo	
POP_Auth_Method=AUTO		AUTO USER-PASS PLAIN LOGIN DIGEST-MD5 CRAM-MD5 APOP	

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
SMTP_Auth_Method=AUTO		AUTO NONE PLAIN LOGIN DIGEST-MD5 CRAM-MD5	
[Incoming_Email]			
Incoming_Email=OFF	Povolenie prijímania prichádzajúcich e-mailov.	ON OFF	
Check_Every_N_Minutes=10	Nastavte, ako často má PQube kontrolovať prichádzajúci mail.		
[Incoming_Email_Filter]			
Subject_Must_Begin_With=PQube	Váš PQube bude akceptovať prichádzajúce maily, ktorých predmet bude začínať kľúčovým slovom. Toto je ďalšia bezpečnostná vrstva PQubu.		Predmet: PQube Firmware Update Predmet: PQube Send Logs Predmet: PQube Reset PQube
Email_Must_Be_From_1= Email_Must_Be_From_2= Email_Must_Be_From_3= Email_Must_Be_From_4= Email_Must_Be_From_5=	Ak je tento zoznam ponechaný prázdny, potom bude PQube akceptovať e-mail od kohokoľvek. Ak je zadaná akákoľvek e-mailová adresa do zoznamu, PQube bude akceptovať e-maily iba z tohto zoznamu.		
[Outgoing_Email]			
Enable_Event_Summary_Email=OFF	Sumárne e-maily sú krátke notifikácie vo forme čistého textu s typom udalosti, veľkosťou, trvaním, dátum začiatku, dátumom konca,	ON	

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
	kanálom a prahovou hodnotou.	OFF	
Event_Summary_Email_To_1= Event_Summary_Email_To_2= Event_Summary_Email_To_3=	Tu sa uvádzajú príjemcovia sumárnych e-mailov.		
Send_Email_On_Recording=OFF	Prijatie e-mailovej notifikácie, vždy keď sa PQube reštartuje, zaznamená udalosť alebo snímok, alebo vygeneruje trendy a štatistiky.	ON OFF	
Send_Reset_Emails=OFF Send_Events_Emails=OFF Send_Trends_Emails=OFF	Vyberte, ktorý typ e-mailov chcete dostať z PQube. Užitočné pre zníženie zaťaženia siete obmedzením prijímania iba určitých typov e-mailov.	ON OFF	
Email_Subject_Begins_With=PQube	Všetky e-maily odoslané z PQube budú v predmete obsahovať toto kľúčové slovo.		
Email_Body_Type=Human_Readable_HTML	Vyberte formát tela e-mailu.	Human_Readable_HTML Human_Readable_Text Machine_Readable_XML	
Email_To_1= Email_To_2= Email_To_3= Email_To_4= Email_To_5= Email_CC_1=	PQube zašle e-maily nasledovným príjemcom.		

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Email_CC_2= Email_CC_3= Email_CC_4= Email_CC_5=			
Allow_Plain_Text_Authentication=ON		ON OFF	
[FTP_Settings]			
FTP_Server=OFF	Povoliť FTP prístup do PQube	ON OFF	
FTP_User_Name=PQube FTP_Password=PQube			
FTP_Control_port=DEFAULT FTP_Data_port=DEFAULT			
[Web_Server_Settings]			
Web_Server=ON	Povolenie web servra PQube	ON OFF	
Web_Server_port=DEFAULT			
Require_HTTP_Authorization=OFF HTTP_User_Name= HTTP_Password=	Obmedzenie všeobecného prístupu na webserver PQubu		
Require_HTTP_Admin_Authorization=ON HTTP_Admin_User_Name=admin HTTP_Admin_Password=admin	Obmedzenie prístupu do príkazovej sekcie webservra PQubu.		
[Modbus]			
Modbus_Slave_Device_Address=1			

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Modbus_TCP_port=502			
Modbus_Register_Start_Address=7000			
Byte_Order=BIG_ENDIAN	Bajtové poradie Big Endian ukladá najvýznamnejšie číslo do prvého bajtu. Bajtové poradie Little Endian ukladá najmenej významne číslo do prvého bajtu.	BIG_ENDIAN LITTLE_ENDIAN	
[Output_Formatting]			
Decimal_Separator="." Date_Separator="/" Time_Separator=":" CSV_Separator=","	Nastavenie desatinného, dátumového, časového a CSV oddeľovača. Toto ovplyvní zobrazovanie na displeji, meračoch webového rozhrania, e-mailoch a výstupných súboroch. **Poznámka:** Vždy musíte použiť desatinnú čiarku pre všetky čísla, ktoré zadávate do súboru **Setup.ini**.		
[SNTP_Settings]			
Enable_SNTP=OFF	Synchronizácia času PQube pomocou SNTP.	ON OFF	
SNTP_Server=pool.ntp.org			
SNTP_Update_Interval_In_Hours=24		1 až 24	

Nastavenie trendov a štatistík

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
[Carbon_Footprint]			
CO2_Emissions=Generated	Obvykle, ak je vybrané „generated“, ak sa meria záťaž, napr. budovy a nastaví sa „avoided“, ak sa meria zelený zdroj elektriny, napr. veterná turbína alebo fotovoltické pole.	Generated Avoided	
[Carbon_Intensity]			
Solar_CO2_in_G_Per_KWh=0 Wind_CO2_in_G_Per_KWh=0 Coal_CO2_in_G_Per_KWh=970 Natural_Gas_CO2_in_G_Per_KWh=490	Tieto hodnoty sú založené na hrubom meraní EPA pre typické hodnoty v Kalifornii, USA. Vyjadrené v g CO_2 na kWh.		

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Hydro_CO2_in_G_Per_KWh=0 Diesel_CO2_in_G_Per_KWh=1050 Nuclear_CO2_in_G_Per_KWh=0 Custom_CO2_in_G_Per_KWh=930			
[Power_Generation_Breakdown]			
Solar_Power_Generation_In_Percent=1.00 Wind_Power_Generation_In_Percent=9.00 Coal_Power_Generation_In_Percent=0.00 Natural_Gas_Power_Generation_In_Percent=64.00 Hydro_Power_Generation_In_Percent=17.00 Diesel_Power_Generation_In_Percent=1.00 Nuclear_Power_Generation_In_Percent=8.00 Custom_Power_Generation_In_Percent=0.00	Toto sú typické hodnoty pre Kaliforniu. Hodnoty konzultujte s dodávateľom elektriny, kde je PQube nainštalovaný.		
[Trend_Settings]			
Enable_Daily_Trends=ON Enable_Weekly_Trends=ON Enable_Monthly_Trends=ON	Denné trendy a štatistiky sú zaznamenaný každú polnoc. Týždenné trendy a štatistiky sú zaznamenané každú polnoc medzi nedeľou a pondelkom pomocou metód ISO 8601. Mesačné trendy a štatistiky sú zaznamenané v posledný deň mesiaca o polnoci.	ON OFF	
Trend_Individual_Phases=ON	Ak je nastavené OFF, PQube zaznamená najhorší prípad a priemernú hodnotu všetkých fáz. Ak je nastavené ON, PQube zaznamená hodnoty jednotlivých fáz. Tieto údaje sú dostupné pre napätie, prúd a výkon.	ON OFF	
Omit_Flagged_Mains_Voltages_From_Stats=OFF	Poruchy na silovom vedení môžu skresliť vaše štatistiky. Voliteľne sa môžete rozhodnúť, či vynechať tieto údaje pri spracovaní štatistických údajov.	ON OFF	
Unbalance_Component_To_Trend=NEGATIVE	Vyberte, ktorý komponent nesymetrie sledovať. Týka sa iba IEC alebo GB.	NEGATIVE ZERO	
Trend_Harmonic_Interval_In_Minutes=OFF	Určte záznamový interval pre sledovanie harmonických. Váš PQube zoberie vzorku z 10/12 údajov cyklu každých 10 alebo 15 minút.	OFF 10	

Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
	POZNÁMKA: PQube automaticky nastaví vzorkovaciu frekvenciu 128 vzoriek na cyklus, ak je toto nastavené na ON.	15	
Power_Polarity_of_Interest=Positive	Nastavte Positive pre spotrebu, Negative pre výrobu, alebo Both pre výrobu aj spotrebu.	POSITIVE NEGATIVE BOTH	
Min_Volts_of_Interest_in_Percent_of_Nominal=AUTO Max_Volts_of_Interest_in_Percent_of_Nominal=AUTO	Nastavte minimálne a maximálne napätie pre zobrazovanie údajov trendov a štatistík, ak nastavenie AUTO neposkytuje vhodné grafy. Nastavenie AUTO je určené prahmi napäťového poklesu alebo vzrastu. PQube úmyselne nerobí automatické nastavenie stupnice pri grafoch trendov a štatistík. Vizuálne jednoduchšie sa takto porovnávajú zaznamenané trendy v rôznych časoch. Pri nastavení automatického nastavenia stupnice sa dva grafy ťažko porovnávajú.	AUTO Akékoľvek číslo [%]	
Min_Current_of_Interest_in_Amps=AUTO Max_Current_of_Interest_in_Amps=AUTO	Nastavte minimálny a maximálny prúd pre zobrazovanie údajov trendov a štatistík, ak nastavenie AUTO neposkytuje vhodné grafy. Nastavenie AUTO je určené prevodmi PTP a menovitým prúdom modulu merajúceho prúd.	AUTO Akékoľvek číslo [A]	
Min_Earth_Current_of_Interest_in_Amps=AUTO Max_Earth_Current_of_Interest_in_Amps=AUTO	Ak PQube dopočítava zemný prúd, AUTO nastaví Max_Earth_Current_of_Interest_in_Amps na 5 % hodnoty Max_Current_of_Interest_in_Amps. Ak sa meria zemný prúd PTP, nastavenie AUTO je určené prevodom PTP a menovitým prúdom modulu merajúceho prúd.	AUTO Akékoľvek číslo [A]	
Min_Frequency_of_Interest_in_Percent_of_Nominal=AUTO Max_Frequency_of_Interest_in_Percent_of_Nominal=AUTO	Hodnoty AUTO sú určené prahovými hodnotami pod- a nad-frekvencie.	AUTO Akékoľvek číslo [Hz]	
Min_AN1_E_of_Interest_in_RMS_volts=AUTO Max_AN1_E_of_Interest_in_RMS_volts=AUTO	Hodnoty AUTO sú určené prahovými hodnotami poklesu a vzrastu na analógovom kanáli 1.	AUTO Akékoľvek číslo [V]	
Min_AN2_E_of_Interest_in_RMS_volts=AUTO Max_AN2_E_of_Interest_in_RMS_volts=AUTO	Hodnoty AUTO sú určené prahovými hodnotami poklesu a vzrastu na analógovom kanáli 2.	AUTO Akékoľvek číslo [V]	
Min_AN1_AN2_of_Interest_in_RMS_volts=AUTO Max_AN1_AN2_of_Interest_in_RMS_volts=AUTO	Hodnoty AUTO sú určené prahovými hodnotami poklesu a vzrastu na AN1-AN2.	AUTO Akékoľvek číslo [V]	
Min_Temperature_of_Interest_in_Degrees_C=0	Nastavte minimálnu a maximálnu teplotu pre zobrazovanie údajov	Akékoľvek číslo [°C]	

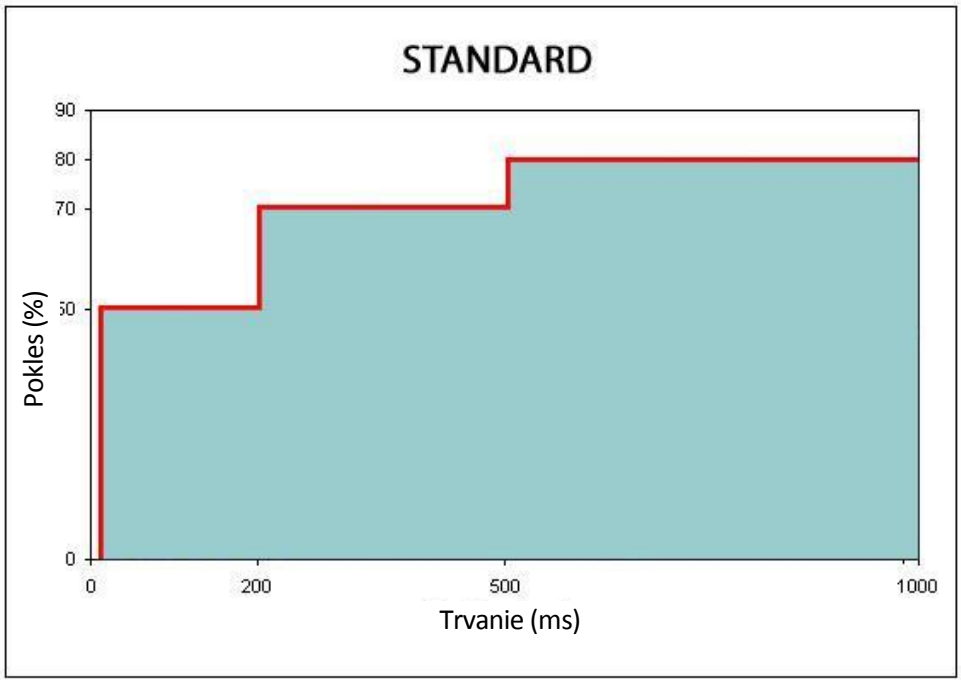
Príznaky Setup.ini	Komentár	Platné hodnoty	Príklad
Max_Temperature_of_Interest_in_Degrees_C=50	trendov a štatistík, ak nastavenie AUTO neposkytuje vhodné grafy.		
Min_Humidity_of_Interest_in_%_RH=0 Max_Humidity_of_Interest_in_%_RH=100	Nastavte minimálnu a maximálnu relatívnu vlhkosť pre zobrazovanie údajov trendov a štatistík.	Akékoľvek číslo [%RH]	
Max_Voltage_Unbalance_of_Interest_in_Percent=10%	Nastavte plný rozsah napäťovej nesymetrie v záznamoch trendov a štatistík.	Akékoľvek číslo [%]	
Max_Current_Unbalance_of_Interest_in_Percent=99%	Nastavte plný rozsah prúdovej nesymetrie v záznamoch trendov a štatistík.	Akékoľvek číslo [%]	
Max_Voltage_THD_of_Interest_in_Percent=10%	Nastavte plný rozsah THD v záznamoch trendov a štatistík.	Akékoľvek číslo [%]	
Max_Current_TDD_of_Interest_in_Percent=25%	Nastavte plný rozsah TDD v záznamoch trendov a štatistík.	Akékoľvek číslo [%]	
Max_Flicker_of_Interest=4	Nastavte plný rozsah flikra (RMS) v záznamoch trendov a štatistík.	Akékoľvek číslo	

PRÍLOHA 3: Prechodové krivky

PQube podporuje nasledovné celosvetovo rozšírené normy: štandardná (IEC 61000-4-34), SEMI F47, Samsung Power Vaccine, ITIC, CBEMA, MIL-STD 704E a MIL-STD 1399. Tieto normy definujú prechodové krivky založené na veľkosti a trvaní napäťových poklesov. Ak napätie klesne pod prechodovú krivku, PQube spustí udalosť značného poklesu. V súbore **Setup.ini** Je možné určiť, ktorú normu má PQube použiť.

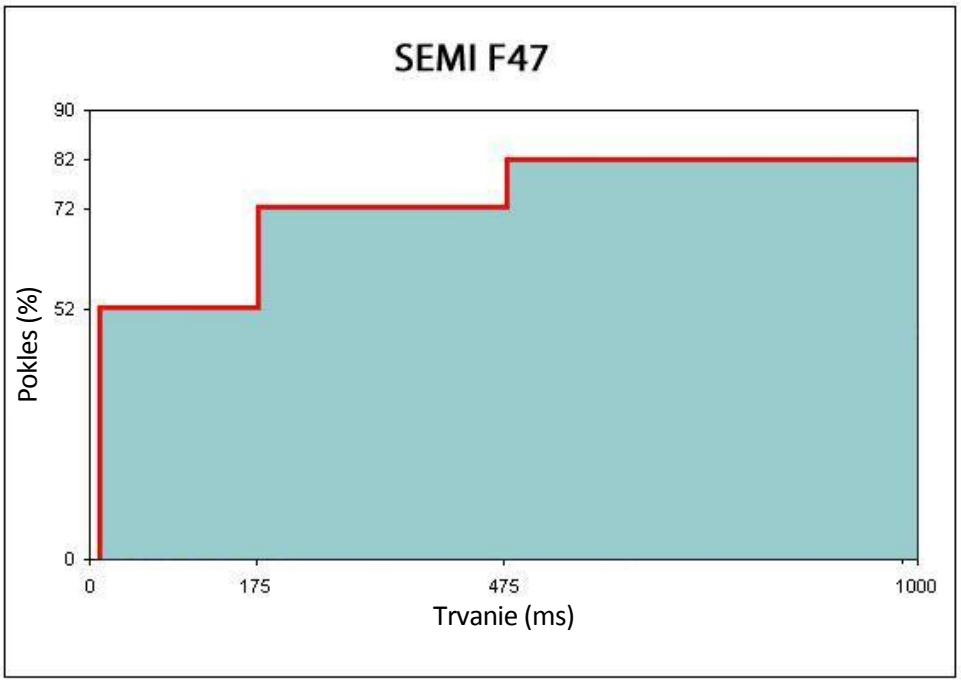
Toto je obzvlášť užitočné pre výrobcov elektronických systémov, ktorí musia navrhnúť svoje zariadenie tak, aby vydržalo napäťový pokles, ktorý sa však nedostane pod prechodovú krivku.

ŠTANDARDNÁ



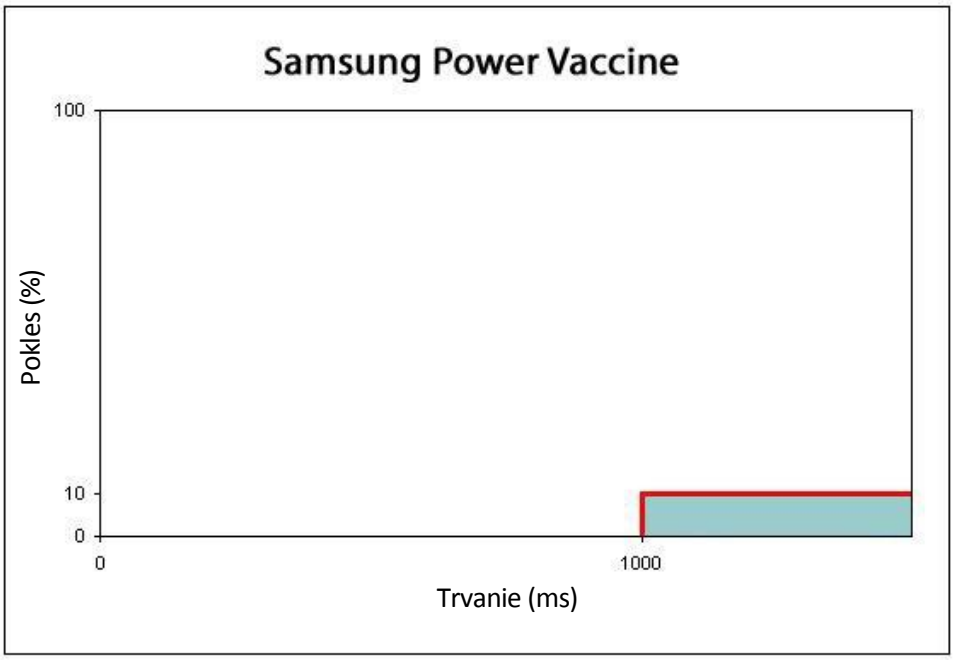
Poznámka: Použite túto krivku iba pre detekciu udalostí, ktoré ležia mimo hraníc SEMI F47.

SEMI F47

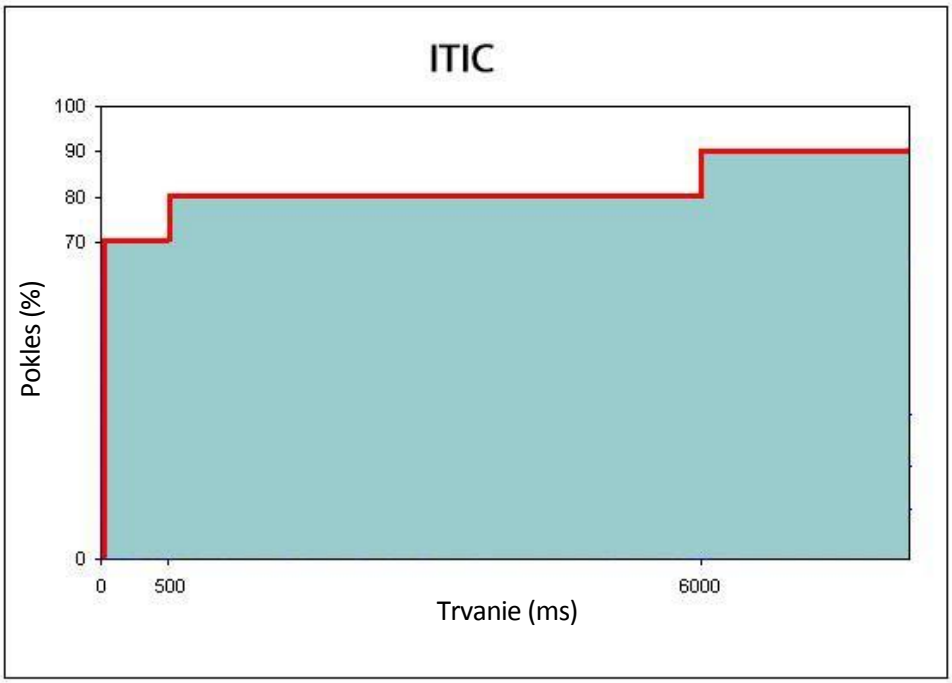


Poznámka: Použite túto krivku pre detekciu udalostí značného poklesu, ktoré ležia priamo na hranici SEMI F47.

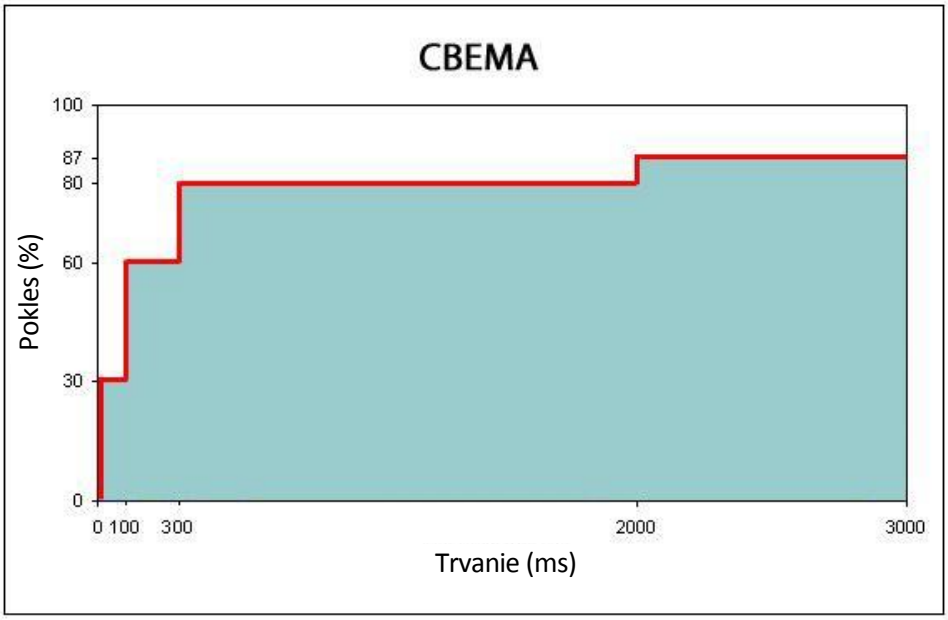
Samsung Power Vaccine



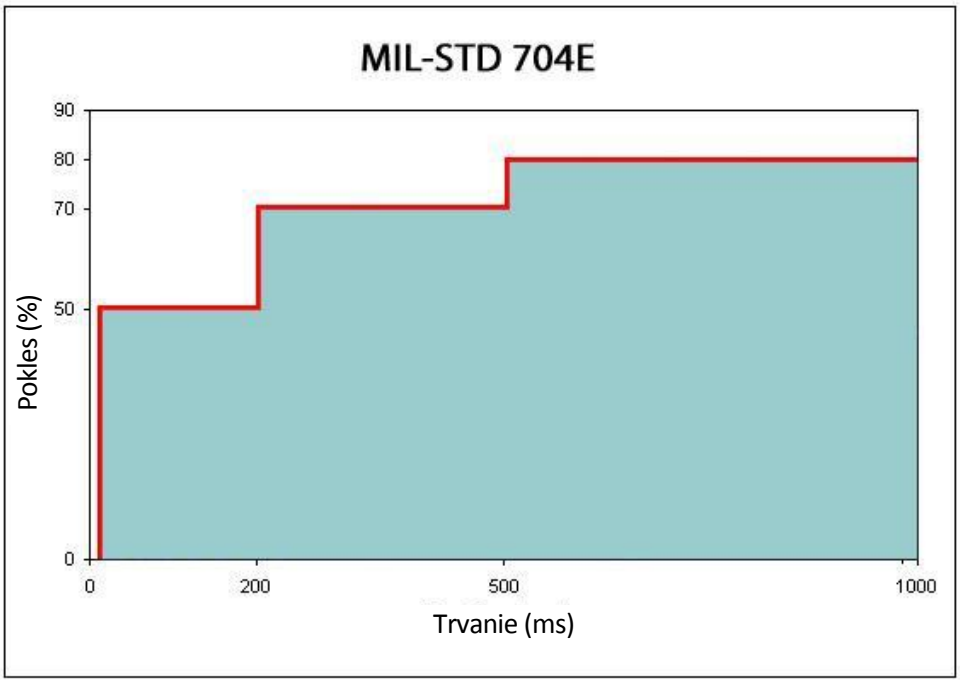
ITIC


ITIC
100
90
80
70
0
Pokles (%)
0
500
6000
Trvanie (ms)

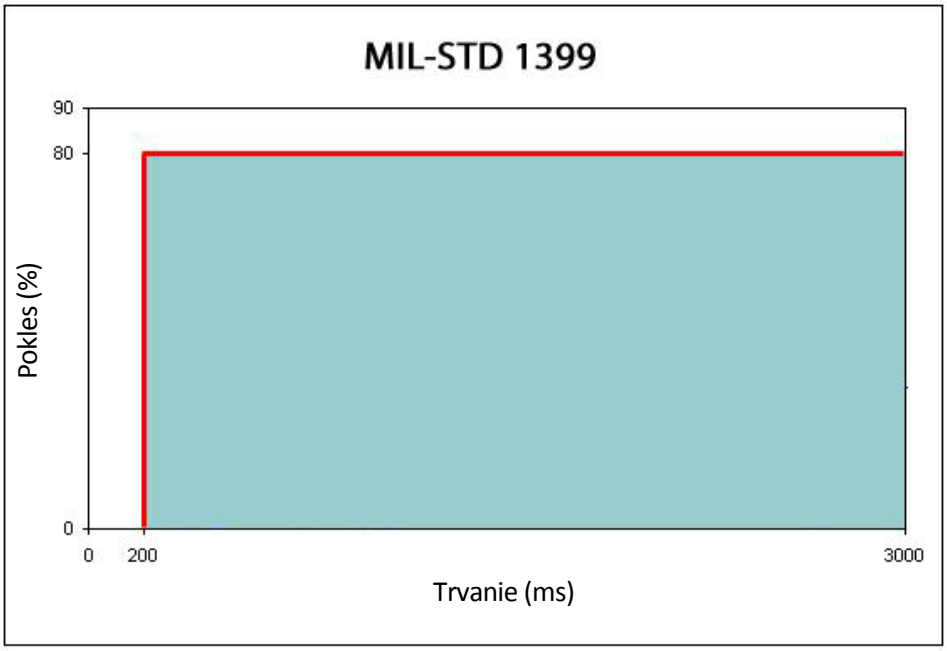
CBEMA


CBEMA
100
87
80
60
30
0
Pokles (%)
0 100
300
2000
3000
Trvanie (ms)

MIL-STD 704E



MIL-STD 1399



PRÍLOHA 4: MIB tabuľka pre SNMP

PQube podporuje beta verzia protokolu SNMP. SNMP je spoločný protokol pre odčítavanie údajov, ktorý sa celosvetovo používa v dátových centrách. Za účelom jednoduchej inštalácie je súbor PQube MIB dostupný na stiahnutie z http://www.PowerStandards.com/PQube.

Pre pripojenie sa k PQube cez SNMP použite nasledovné informácie:

SNMP port: 161

Získanie reťazca komunity: pqube

Nastavenie reťazca komunity: pqube

PQube tabuľka MIB

Offset (posun)	Register	Formát	Jednotka	Poznámka
1	L1-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L1 voči zemi – $U_{rms10/12}$
2	L2-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L2 voči zemi – $U_{rms10/12}$
3	L3-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L3 voči zemi – $U_{rms10/12}$
4	N-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Neutrálny vodič voči zemi – $U_{rms10/12}$
5	L1-N	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L1 voči neutrálnemu vodiču – $U_{rms10/12}$
6	L2-N	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L2 voči neutrálnemu vodiču – $U_{rms10/12}$
7	L3-N	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L3 voči neutrálnemu vodiču – $U_{rms10/12}$
8	L1-L2	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L1 - L2 – $U_{rms10/12}$
9	L2-L3	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L2 - L3 – $U_{rms10/12}$
10	L3-L1	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	L3 - L1 – $U_{rms10/12}$
11	AN1-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Analog 1 voči zemi – $U_{rms10/12}$
12	AN2-E	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Analog 2 voči zemi – $U_{rms10/12}$
13	AN1-AN2	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Analog1 voči Analog2 – $U_{rms10/12}$
14	Frekvencia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Hz	
15	Prúd L1	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	$A_{rms10/12}$
16	Prúd L2	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	$A_{rms10/12}$
17	Prúd L3	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	$A_{rms10/12}$
18	Prúd N	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	Prúd v neutrálnom vodiči - $A_{rms10/12}$.
19	Činný výkon (W)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	
20	Zdanlivý výkon (VA)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VA	
21	Digitálny vstup	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	(žiadna)	Obvykle 0 alebo 1; frakčná hodnota indikuje pracovný cyklus
22	Špičkový prúd (1-cyklus)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	$A_{rms10/12}$ Pozri taktiež registre 122-124:

Offset (posun)	Register	Formát	Jednotka	Poznámka
				Špičkový prúd od [dátumu]
23	Špičkový prúd (1-minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	1-minútový RMS priemer. Pozri taktiež registre 122-124: Špičkový prúd od [dátumu]
24	Špičkový prúd (N-minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	N-minútový RMS priemer N obvykle je 10 minútový alebo 15 minútový. Pozri register 1024. Pozri taktiež registre 122-124: Špičkový prúd od [dátumu]
25	Špičkový výkon (1-cycle)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	Pozri registre 125-127: Špičkový výkon od [dátumu]
26	Špičkový výkon (1- minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	Pozri registre 125-127: Špičkový výkon od [dátumu]
27	Špičkový výkon (N- minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	N-minútový RMS priemer. N je 10 minútový alebo 15 minútový. Pozri register 1024. Pozri taktiež registre 125-127. Špičkový výkon od [dátumu]
28	Špičkový VA (1-cycle)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VA	Pozri taktiež registre 128-130. Špičkový zdanlivý výkon od [dátumu].
29	Špičkový VA (1- minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VA	Pozri taktiež registre 128-130. Špičkový zdanlivý výkon od [dátumu].
30	Špičkový VA (N- minútový)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VA	Pozri registre 128-130. Špičkový zdanlivý výkon od [dátumu]. N obvykle je 10 minútový alebo 15 minútový. Pozri register 1024.
31	Energia (Wh)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Wh	Pozri taktiež registre 131-133. Akumulovaná energia od [dátumu].
32	Zdanlivá energia (VAh)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VAh	Pozri taktiež registre 131-133. Akumulovaná zdanlivá energia od [dátumu].
33	Napäťové THD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	
34	Prúdové TDD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Pozri taktiež registre 1020-1021: menovitý prúd pre TDD. Pozri taktiež registre 198-203.
35	Napäťová nesymetria ANSI	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Ak sa použijú metódy IEC alebo GB, pozri registre 174-175 a 178-179.
36	Prúdová nesymetria ANSI	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Ak sa použijú metódy IEC alebo GB, pozri registre 176-177 a 180-181.
37	Flicker P(inst)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Pinst	Okamžité hodnoty.
38	Flicker P(ST)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	PST	10-minútová hodnota..
39	Flicker P(LT)	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	PLT	2-hodinová hodnota.
40	Záznam nových udalostí	Celé číslo	-	Počet nových udalostí zaznamenaných PQube od posledného odčítania. Tento register je inkrementovaný, ak sú súbory dostupné na stiahnutie. Register je vymazaný jeho odčítaním.
41	Záznam nových trendov	Celé číslo	-	Počet nových trendov (denných, týždenných, mesačných) zaznamenaných PQube od posledného odčítania. Tento register je inkrementovaný, ak sú súbory dostupné na stiahnutie. Register je vymazaný jeho odčítaním.
42	Jalový výkon	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	VAr	
43	tPF	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	Hodnota medzi -1.0 a +1.0.
44	Teplota – sonda 1	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°C	
45	Vlhkosť – sonda 1	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%RH	Relatívna vlhkosť
46	Vlhkosť – sonda 2	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°C	
47	Vlhkosť – sonda 2	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%RH	Relatívna vlhkosť
48	CO_2 rate	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	g/h	Patentovo chránený algoritmus založený na tabuľke. Môže byť záporné, indikujúc ušetrené

Offset (posun)	Register	Formát	Jednotka	Poznámka
				CO_2.
49	CO_2 akumulované	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	g	Patentovo chránený algoritmus založený na tabuľke. Pozri taktiež registre 131- 133: Celková energia od [dátumu].
50	Prúd v PE vodiči	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	$A_{rms10/12}$
51	L1-N veľkosť základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Pre siete so zapojením do trojuholníka, PQube dopočíta údaj pre neutrál pre tento parameter.
52	L1-N fázový posun základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°.
53	L2-N veľkosť základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Pre siete so zapojením do trojuholníka, PQube dopočíta údaj pre neutrál pre tento parameter.
54	L2-N fázový posun základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°.
55	L3-N veľkosť základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Pre siete so zapojením do trojuholníka, PQube dopočíta údaj pre neutrál pre tento parameter.
56	L3-N fázový posun základnej harmonickej napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°.
57	L1 veľkosť základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	
58	L1 fázový posun základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°
59	L2 veľkosť základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	
60	L2 fázový posun základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°
61	L3 veľkosť základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	
62	L3 fázový posun základnej harmonickej prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0°
63	Špičkový prúd – "od" dátumu	Celé číslo		
64	Špičkový prúd – "od" dátumu	Celé číslo		
65	Špičkový prúd – "od" dátumu	Celé číslo		
66	Energia (Wh) – „od" dátumu	Celé číslo		
67	Dátum inštalácie batérie	Celé číslo		
68	Analógová energia (Wh) – "od"dátumu	Celé číslo		
69	PQube posun voči UTC	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Hodiny	Rozsah -12.0 - +12.0 . Nastavené užívateľom v súbore **Setup.ini**.
70	Harmonická – L1- N Volt	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166
71	Harmonická – L2- N Volt	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166
72	Harmonická – L3- N Volt	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166
73	Harmonická – L1 prúd	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166
74	Harmonická – L2 prúd	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166
75	Harmonická – L3 prúd	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166
76	Harmonická – L1- N fázový posun harmonickej	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166
77	Harmonická – L2 - N fázový posun harmonickej	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166
78	Harmonická – L3-N fázový posun harmonickej	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166
79	Harmonická – L1	Číslo s plávajúcou desatinnou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166

Offset (posun)	Register	Formát	Jednotka	Poznámka
	fázový posun prúdu	čiarkou		
80	Harmonická – L2 fázový posun prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166
81	Harmonická – L3 fázový posun prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rád harmonickej je špecifikovaný v 166
82	Harmonická	Celé číslo		Rozsah: 1-50, vybraná užívateľom na obrazovke meračov harmonických PQube – prednastavená 3. harmonická
83	Stav GPS	Celé číslo	-	0 = nie je nainštalované 1 = nepripojené 2 = pripojené na satelity a v prevádzke
84	GPS – zemepisná šírka	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±90.0000° od rovníka
85	GPS – zemepisná dĺžka	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	°	Rozsah: ±180.0000° od prvého poludníka
86	GPS počet satelitov	Celé číslo	-	Počet nájdených satelitov
87	-	-	-	(Nepoužité)
88	IEC alebo GB Nesymetria – V-	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Nesymetria napätia (U1-/+)
89	IEC alebo GB Nesymetria – A-	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Nesymetria napätia (I1-/+)
90	IEC alebo GB Nesymetria – V0	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Nevyváženosť napätia (U0/+)
91	IEC or GB Nesymetria – A0	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	%	Nevyváženosť napätia (I0/+)
92	DC výkon	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	W	DC napätie vynásobené DC prúdom
93	DC energia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Wh	DC energia naakumulovaná od [dátumu]
94	Počítadlo užívateľa	Long Long	-	Počet udalostí na analógovom alebo digitálnom vstupe od [dátumu]

Statické informácie

Offset (posun)	Register	Formát	Jednotka	Poznámka
95	PQube Firmvér – Major rev	Celé číslo	-	Typický formát "1.1.2" alebo podobný – Major.Minor.Bugfix
96	PQube Firmvér – Minor rev	Celé číslo	-	
97	PQube Firmvér – Bug fix rev	Celé číslo	-	
98	PQube Firmvér build number	Celé číslo	-	Továrenské použitie
99	Menovité napätie L-N	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	
100	Menovité napätie L-L	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS V	
101	Menovitá frekvencia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	Hz	
102	Prevod prístrojového transformátora napätia	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
95	Prevod prístrojového transformátora prúdu	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
96	Sériové číslo PQube	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	Sériové číslo PQube bez "P" a núl
97	AN1 (Analog 1-E) násobič	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
98	AN2 (Analog 2-E) násobič	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	-	
99	Menovitý prúd TDD	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou	RMS A	Použité pre výpočet TDD podľa IEEE 519 a pre nastavenie maximálneho prúdu pre výpočet.

100	Konfigurácia siete	Celé číslo	-	0 = jednofázový L1-N 1 = jednofázový L1-L2 2 = lomená jednofázová 3 = hviezda 4 = trojuholník 5 = lomený trojuholník 255 = neurčené
101	Zem			
102	N-minútový			