

## PQ VISION

### Program mjerenja

PM-280S1

#### Primjena

Programski paket PQ VISION namijenjen je za kontrolu kvalitete električne energije, analizu i izvještavanje u sustavima distribucije i proizvodnje električne energije te elektroenergetskim sustavima velikih industrijskih potrošača.

Monitori kvalitete klase A, koji su donedavno bili rezervirani prvenstveno za primarnu distribuciju, sve češće se ugrađuju u sekundarne distribucijske trafostanice i susretna postrojenja obnovljivih izvora električne energije.

Uz monitore kvalitete klase A, do sada je instaliran veliki broj mjernih uređaja različitih proizvođača koji se mogu koristiti za nadzor nekih parametara kvalitete električne energije. Povezivanje navedenih uređaja u sustav može značajno poboljšati kvalitetu sustava.

PQ VISION omogućuje povezivanje mjernih uređaja različitih proizvođača u jedinstveni sustav kontrole kvalitete električne energije. Komunikacija s mjernim uređajima ostvaruje se upotrebom standardnih komunikacijskih protokola i datoteka za razmjenu mjerenja (PQDIF).

Podrška za različite topologije komunikacije omogućava ekonomično povezivanje i mjernih uređaja bez mrežnog sučelja u sustav kontrole kvalitete. Prikupljanje mjerenja s komunikacijski povezanih uređaja odvija se potpuno automatizirano. PQ VISION obrađuje prikupljena mjerenja te izrađuje izvještaje o kvaliteti električne energije. Sustav izvještavanje omogućava automatsko slanje

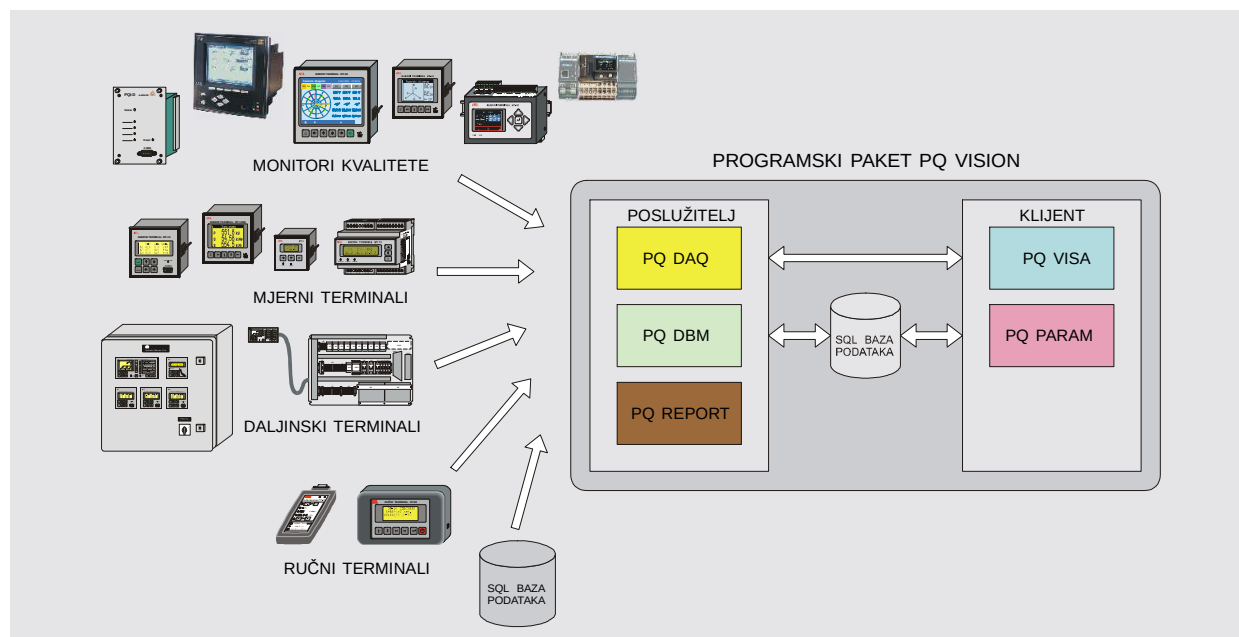
izvještaja na e-mail adrese različitih službi i regulatornih agencija.

PQ VISION omogućava različite prikaze trenutnih mjerenja. Za pojedinačni uređaj dostupni su grafički i numerički prikazi svih dostupnih mjerenja. Trenutna mjerenja mogu se prikazivati na razini trafostanice ili naponskog nivoa pri čemu se prikazuju izabrana mjerenja za više uređaja na istome prikazu (SCADA prikaz).

PQ VISION omogućava analizu registriranih mjerenja, događaja i tranzijenata. Dostupni su grafički i numerički prikazi svih veličina, histogrami, fazorski dijagrami, prikazi harmonika te prikazi tranzijenata, ITIC krivulja i DISDIP tablica.

#### Glavne značajke

- sustav neovisan o proizvođaču uređaja
- automatsko prikupljanje i obrada mjerenja
- automatska izrada i slanje izvještaja
- rad u pozadini bez potpore korisnika
- korisnički podesivi izvještaji
- analiza kvalitete el. energije po EN50160
- analiza i pregled trenutnih mjerenja
- analiza i pregled registriranih mjerenja
- analiza događaja i tranzijenata
- podrška za različite baze podataka
- povezivanje s drugim sustavima (PQDIF)
- podrška za MODBUS RTU / TCP, IEC 61850, IEC 60870-5-104, FTP
- neograničen broj mjernih mjesta



slika 1. Programski paket PQ VISION u sustavu kontrole kvalitete električne energije

## Arhitektura programa

Programski paket PQ VISION sastoji se od poslužiteljskih i klijentskih aplikacija.

Poslužiteljske aplikacije PQ DAQ, PQ REPORT i PQ DBM osiguravaju komunikaciju s mjernim uređajima, automatsko prikupljanje mjerenja, analizu i izvještavanje. Poslužiteljske aplikacije instaliraju se na računalo namijenjenom trajnom nadzoru kvalitete električne energije. Baza podataka može biti instalirana na poslužiteljskom računalu ili udaljenom računalu. PQ VISION može koristiti postojeći poslužitelj baze podataka te virtualno računalo za izvršavanje poslužiteljskih aplikacija, što smanjuje troškove nabavke i održavanja Info terminala kvalitete ITK-200.

Klijentske aplikacije PQ VISA i PQ PARAM omogućavaju pregled i analizu svih trenutnih i registriranih mjerenja, izradu i pregled izvještaja, parametrizaciju mjernih uređaja te dodavanje mjerenja iz drugih sustava. Za razliku od poslužiteljskih aplikacija, klijentske aplikacije ne zahtijevaju da budu trajno aktivne već se pokreću po potrebi. Pri pokretanju klijentskih aplikacija, svi podaci su već pripremljeni i spremni za trenutni prikaz i analizu. Podržano je istovremeno spajanje većeg broja klijentskih računala.

Slika 2. prikazuje sustav kontrole kvalitete el. energije u kojemu Info terminal kvalitete ITK-200 objedinjuje poslužiteljske i klijentske aplikacije te bazu podataka. ITK-200 ima ulogu poslužiteljskog računala (RAID 1, 4-jezgreni procesor) namijenjenog trajnom nadzoru kvalitete te se postavlja u centar vođenja.

## Prikupljanje i arhiviranje mjerenja

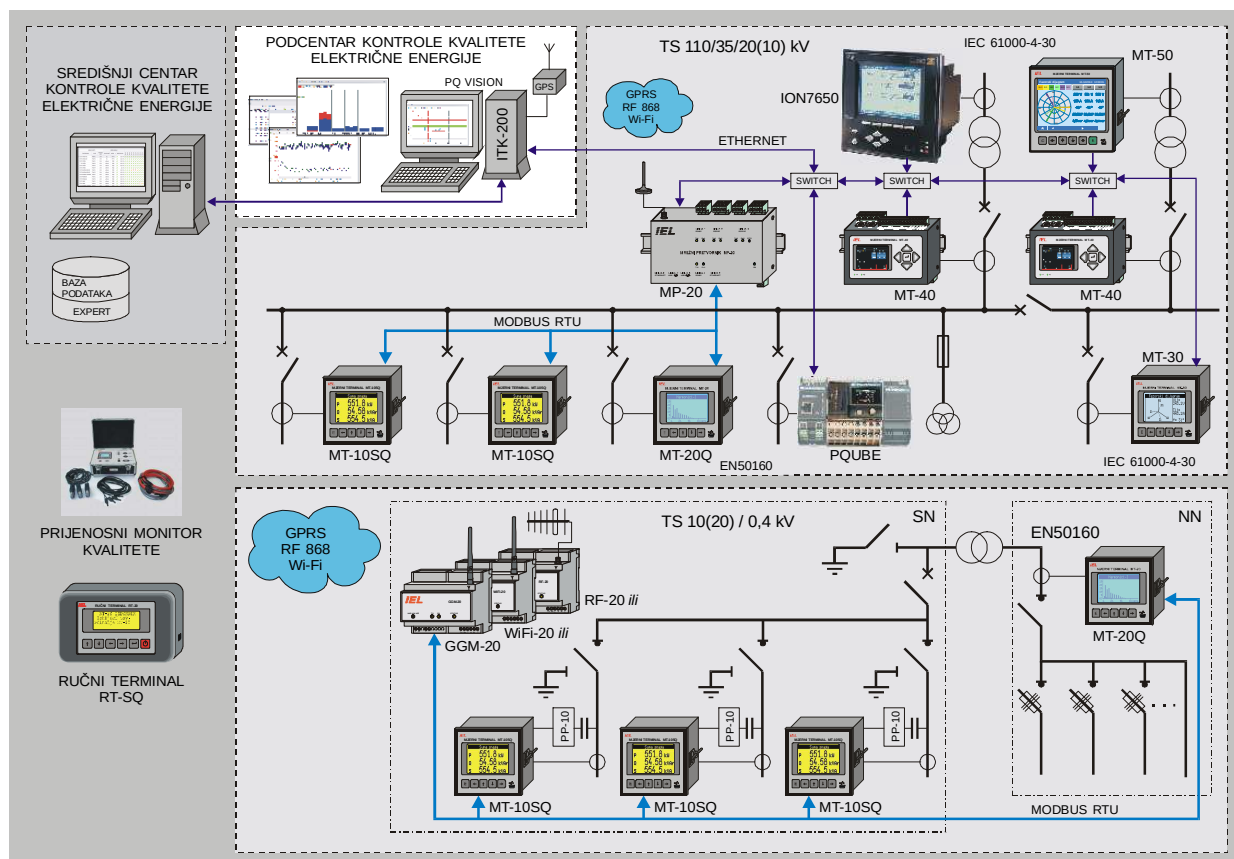
Programski modul PQ DAQ prikuplja, obrađuje i arhivira trenutne i registrirane veličine monitora kvalitete i mjernih uređaja različitih proizvođača.

PQ DAQ iskorištava procesorsku snagu modernih višezjezgrenih procesora kako bi omogućio paralelno procesiranje te povezivanje velikog broja mjernih uređaja u jedinstveni sustav nadzora kvalitete električne energije.

Povezivanje s mjernim uređajima moguće je ostvariti preko standardnih komunikacijskih protokola poput Modbus RTU / TCP, IEC 60870-5-104 i IEC 61850 te automatskim preuzimanjem datoteka za razmjenu podataka poput PQDIF, COMTRADE i CSV direktno iz mjernih uređaja.

PQ DAQ podržava brojne načine povezivanja s mjernim uređajima. Uz direktno povezivanja preko mrežnog sučelja mjernog uređaja ili Mrežnog pristupnika MP-20, moguće je ekonomično povezivanje mjernih uređaja bez mrežnog sučelja preko konvertora protokola, komunikacijskih terminala ili naprednih monitora kvalitete (npr. Mjerni terminal MT-50, Komunikacijski terminal KT-20, Centralna jedinica CJ-50).

PQ DAQ omogućava automatsko prikupljanje svih mjerenih veličina definiranih u standardu IEC61000-4-30 poput 200-ms, 3-sek, 10-sek i 10-min vrijednosti te preuzimanje informacija o propadima, prekidima i nadvišenjima napona zajedno s pripadajućim snimkama tranzijenata. Prikupljeni podaci arhiviraju se u SQL bazu podataka (MS SQL Server ili MySQL).



slika 2. Sustav kontrole kvalitete električne energije IPQS

## Prikaz trenutnih mjerenja

Programski modul PQ VISA omogućava različite prikaze trenutnih mjerenja. Uz grafičke i numeričke prikaze svih veličina pojedinačnog uređaja, PQ VISA omogućava prikaze trenutnih mjerenja na razini trafostanice ili naponskog nivoa (SCADA prikaz).

Programski modul PQ VISA komunicira s poslužiteljskom aplikacijom PQ DAQ od koje preuzima trenutna mjerenja. PQ DAQ osigurava komunikacijski most između klijentskih programa i mjernih uređaja. Čitanje dodatnih trenutnih mjerenja koja nisu podešena da se trajno čitaju odvijaju se isključivo na zahtjev klijentskog programa čime se osigurava pristup svim mjerenjima uređaja bez generiranja nepotrebnog prometa ili potencijalnih troškova ukoliko je riječ o radio ili GPRS komunikaciji.

Prikaz trenutnih mjerenja izabranog uređaja omogućava prikaz svih trenutnih mjerenja uređaja (za monitore kvalitete više od 1500 mjerenih veličina). Sve veličine prikazuju se u numeričko-tabličnom obliku, dok se grafički prikazuju fazori te harmonici i međuharmonici faznih i linijskih napona te struja.

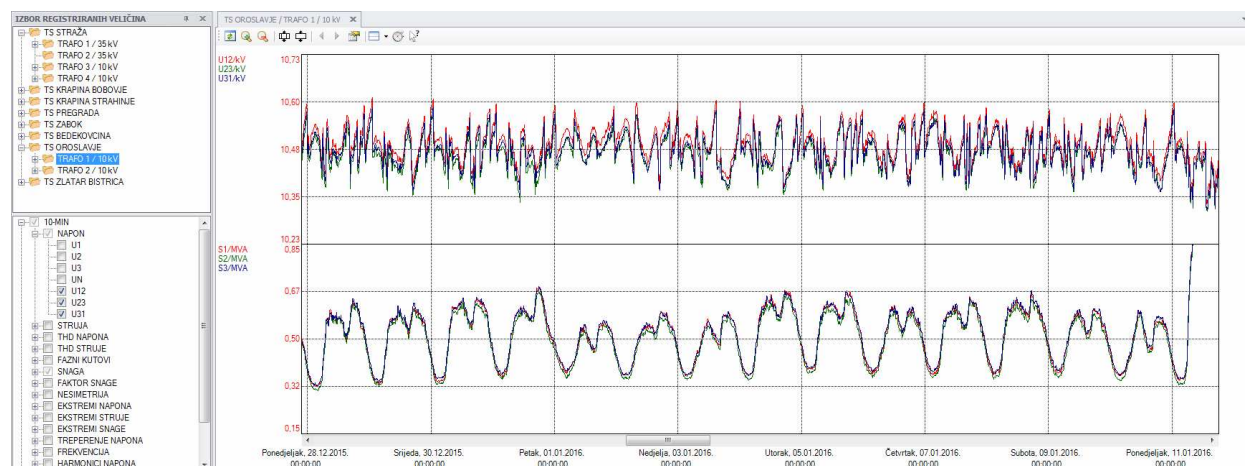
Prikaz trenutnih mjerenja na razini trafostanice omogućava prikaz izabranih mjerenja za sve mjerne uređaje. Jednim klikom moguće je pristupiti svim podacima i analizama dostupnim za pojedini uređaj.

## Prikazi registriranih mjerenja

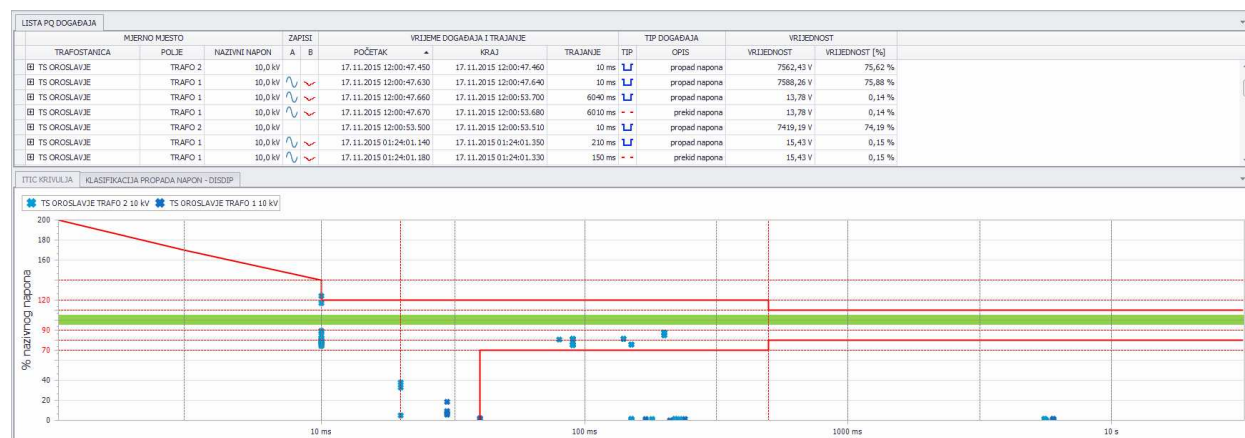
Programski modul PQ VISA omogućava prikaz i analizu registriranih mjerenja, događaja i tranzijenata pohranjenih u bazi podataka. Podaci koji se prikazuju automatski su pohranjeni u bazu podataka od strane PQ DAQ aplikacije ili od strane korisnika pomoću PQ DBM aplikacije (čitanje iz drugih baza i datoteka).

Monitori kvalitete registriraju 10-minutne srednje vrijednosti mjerenih veličina. Za osnovne veličine (I, U, P, Q, S) dodatno se registriraju 200-ms minimumi i maksimumi unutar pojedinog 10-minutnog intervala, dok se frekvencija registrira kao 10-sekundna srednja vrijednost. Sve navedene veličine moguće je prikazati grafički i numerički. Grafički prikazi obuhvaćaju prikaze trendova, histograma, fazorskih dijagrama te harmonika i međuharmonika faznih i linijskih napona i struja.

Prikazi događaja obuhvaćaju tablične prikaze svih naponskih događaja definiranih unutar IEC 61000-4-30 standarda. Omogućena je izrada ITIC krivulja i DISDIP tablica. Programski modul PQ VISA omogućava pregled i analizu zapisa tranzijenta i 10-ms RMS vrijednosti valnih oblika.



slika 3. Prikaz registriranih mjerenja



slika 4. Prikaz liste događaja i ITIC krivulje

## Analiza kvalitete električne energije

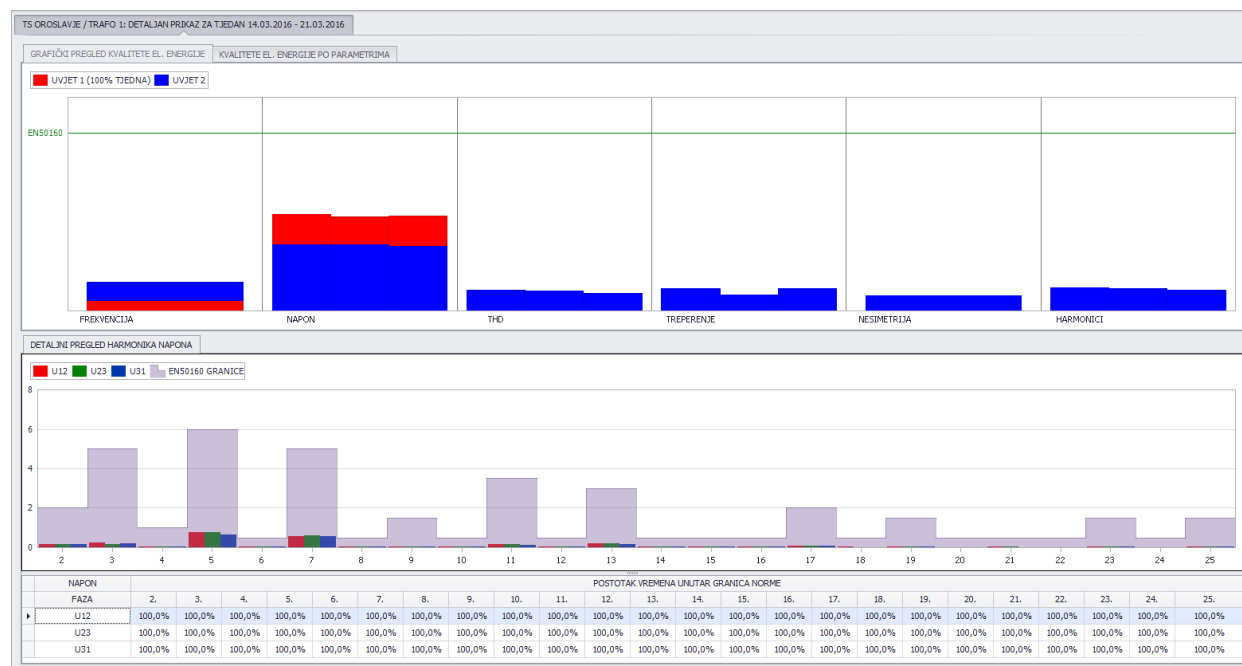
Programski modul PQ REPORT automatski obrađuje arhivirana mjerenja te izrađuje i pohranjuje izvještaje o kvaliteti električne energije u bazu podataka.

Analiza kvalitete električne energije obuhvaća statističku analizu parametara napona te određivanje sukladnosti s važećom normom. Metode mjerenja parametara napona strogo su definirane standardima vezanim uz klasu mjernih uređaja, dok su granične vrijednosti i tolerancije propisane od strane regulatornih tijela.

PQ REPORT podržava analizu kvalitete električne energije koristeći različite norme te pruža mogućnost definiranja vlastitih kriterija i graničnih vrijednosti.

EN50160 je važeće norma unutar Europske unije te obuhvaća analizu parametara napona kao što su frekvencija, kolebanje napona, nesimetrija napona, dugotrajno treperenje napona, harmonici i izobličenje napona. Norma predviđa i analizu međuharmonika i događaja poput nadvišenja, propada i prekida napona.

Analiza kvalitete električne energije provodi se na tjednim intervalima. Norma EN50160 propisuje da parametri napona moraju biti unutar definiranih granica za bilo kojih sedam dana u nizu.



slika 5. Grafički prikaz kvalitete električne energije za izabrani tjedan

## Izvjestavanje

Programski modul PQ REPORT omogućava izradu različitih tipova izvještaja. Za monitore kvalitete moguće je izraditi izvještaje o kvaliteti električne energije, dok svi mjerni uređaji podržavaju izradu izvještaja s prikazom statistike i trendova mjerenih veličina, dnevnih, tjednih i mjesečnih dijagrama te analizom proizvodnje i potrošnje električne energije. Izvještaji su dostupni za pregled unutar klijentske aplikacije PQ VISA.

Programski modul PQ REPORT omogućava automatsku izradu i slanje izvještaja na e-mail adrese različitih službi (odjel mjerenja, regulatorne agencije, uprava). Automatska izrada i slanje izvještaja izvršava se periodički (tjedno, mjesečno, kvartalno, godišnje) ili pri ispunjenju postavljenog kriterija.

PQ REPORT podržava izradu detaljnih izvještaja za jedno mjerno mjesto ili sažetih izvještaja za više mjernih mjesta. Izgled i sadržaj izvještaja moguće je prilagoditi službi za koju su namijenjeni (odjel mjerenja, regulatorne agencije, uprava).

Detaljni izvještaj o kvaliteti električne energije daje kompletan pregled parametara napona za izabrani tjedan i pojedinačno mjerno mjesto. Izvještaj sadrži statistiku, grafičke prikaze trendova i histograme svih parametara napona te listu događaja s pripadajućom ITIC krivuljom i DISDIP tablicom. U izvještaju su priložene i snimke tranzijenata. Izvještaj je zbog detaljnosti prvenstveno namijenjen odjelu mjerenja ili potrošaču na zahtjev.

PQ REPORT podržava izradu grupnih izvještaja za više mjernih mjesta. Izvještaji daju sažeti pregled za veći broj mjernih mjesta i podešeno vremensko razdoblje.

Svi izvještaji sadrže osnovne informacije o mjernom mjestu poput postavki naponskih i strujnih transformatora, nazivnog napona, pragova događaja i parametara korištenih za izradu izvještaja. Izvještaji sadrže dodatne informacije o ispravnosti rada mjernog uređaja poput statusa registracije mjerenja i sinkronizacije vremena.