

# IEC 61000-4-30 STANDARDI MITTAUSTEN YHDENMUKAISTAMINEN



Sähkölaitteet ovat suunniteltuja toimimaan optimaalisesti jatkuvalla jännitetasolla, mahdollisimman lähellä nimellisarvoa.

Lisäksi, kolmivaihesyöttöjännitteellä toimivat teollisuuslaitteet vaativat saman arvoisia (tasapainoisia) kolmivaihejännitetasoja. Huonolaatuinen syöttöjännite johtaa sähköjärjestelmien tehottomaan ja vaaralliseen käyttöön, minkä ansiosta kytkettynä oleva laitteisto voi vaurioitua, lisäen samalla tulipalon tai sähköiskun vaaraa, tuotantomerenetyksissä ja suoria taloudellisia tappioita.

Tämä tarkoittaa, että on yhä tärkeämpää valvoa nykyaikaisten sähköjärjestelmien sähkönlaatua, tehden tästä tulevaisuuden älyverkkojen keskeisen tekijän. Standardit asettavat tiettyjä vaatimuksia tehonlaadun suhteen. Tehon laatu on laaja käsite, joka kattaa perinteisesti jännitteen, taajuuden sekä aaltomuodon, sisältäen näiden määräystenmukaisuuden.

Tähän diagnostiikkaan liittyvien mittausten tulisi olla täysin vertailukelpoisia, riippumatta mittalaittevalmistajasta tai maasta, jossa mittaukset suoritetaan.

Kansainvälinen sähköteknillinen komissio (IEC) on laatinut kansainvälisen standardin IEC 61000-4-30. Tämä standardi määrittää sähköverkkoon tietyllä nimellistaajuudella syötettävän virran laadun mittausten menetelmät ja kertoo miten saatuja mittaustuloksia tulisi tulkita. Mittausmenetelmät kuvataan jokaiselle sovellettavalle parametrille ehdoilla, jotka antavat luotettavia ja toistettavissa olevia tuloksia riippumatta siitä, miten menetelmä toteutetaan.

Standardissa huomioon otetut tehonlaatuparametrit ovat teollinen taajuus, syöttöjännitteen amplitudi, välkyntä, väliaikaiset jännitelaskut ja -nousut, jännitekatkokset, transienttijännitteet, syöttöjännitteen epätasapaino, jänniteylijähdöt ja epäharmoniset ylijähdöt, syöttöjännitteellä lähetetyt signaalit, nopeat jännitemuutokset ja virran mittaukset.

Jotkin muut parametrit ovat ainoastaan määritetty standardin liitteessä.

Sähköenergia

Laatu

Vertailukelpoisuus

**QUALISTAR**  
Class A

Measure up





## IEC 61000-4-30 määrittää 3 suoritusluokkaa seuraavallisesti:

- **Luokka A** - tulee olla korkeimpien suoritus- ja tarkkuustasojen mukainen saadakseen toisetattavissa olevia ja vertailukelpoisia tuloksia.
- **Luokka S** - tarkkuustasot ovat löyhempiä. Luokkaan S kuuluvia tehonlaatuanalysointilaitteita voidaan käyttää tilastotutkimuksiin sekä sopimusvelvoitteisiin sovelluksiin, joissa ei vaadita vertailukelpoisia mittauksia.
- **Luokka B** - tämä luokitus esiteltiin standardin ensimmäisessä ja toisessa painoksessa, jotta laitteita ei tarvitsisi ottaa pois käytöstä. Tässä luokassa standardi vaatii, että mittausmenetelmä ja tarkkuus tulisi määrittellä laitevalmistajan toimesta laitteen teknisissä tiedoissa. Tämä suoritusluokka on siirretty liitteeseen standardin kolmannessa painoksessa.

Käyttäjien tulisi valita laite, joka kuuluu vaadittuun luokkaan, perustuen sovelluskohteisiin ja joka on esille tulleiden ongelmien mukainen.

## Standardissa määritetyt tehonlaatuparametrit

- Verkon taajuus
- Syöttöjännitteen amplitudi
- Virran amplitudi
- Välikyntä (IEC 61000-4-15:n mukaisesti)
- Laskut ja nousut
- Jännitekatkokset
- Jännite-epätasapaino
- Virtaepätasapaino
- Jänniteylläallot (IEC 61000-4-7:n mukaisesti)
- Virtaylläallot (IEC 61000-4-7:n mukaisesti)
- Epäharmoiset jänniteylläallot (IEC 61000-4-7:n mukaisesti)
- Epäharmoiset virtaylläallot (IEC 61000-4-7:n mukaisesti)
- Verkkosignaali
- Nopeat jännitevaihtelu (RVC)
- Virran ja jännitteen mittaaminen tapahtumien aikana

## RMS-arvot päivittyvät puolijakson välein

Tämä käsittää jännite- (tai virta) arvojen mittauksen tietyn jakson aikana, alkaen peruskomponentin nollanylityksellä ja päivitettyinä puolijakson välein.

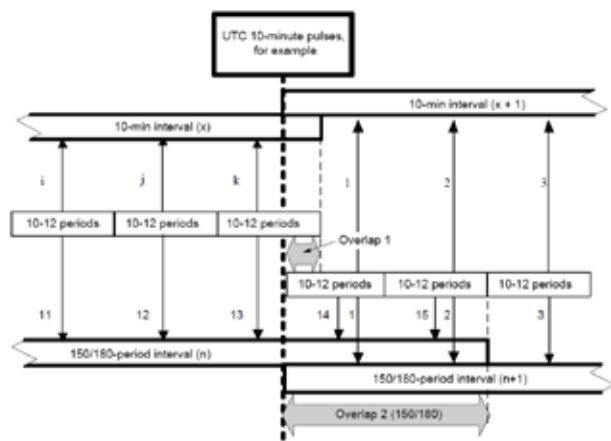
Tämä tekniikka on itsenäinen jokaisella mittaustulolla ja tulee tuottamaan RMS-arvoja peräkkäisinä hetkinä jokaisella tulolla moniverkkojen tapauksessa.

Tätä arvoa käytetään ainoastaan jännitelaskujen, väliaikaisten ylijännitteiden (teollisella tajuudella), katkosten sekä nopeiden jännitemuutosten (RVC) havaitsemiseen ja arvioimiseen.

10/12 jakson ajan suoritettu mittaus vastaa yhteenlaskettuja mittausajanjaksoja.

10/12 jakson arvot kootaan tämän jälkeen yhteen kolmelle lisäaikavälille

- 150/180 jakson aikavälit, tai 3 sekuntia,
- 10 minuutin aikavälit,
- 2 tunnin aikavälit Plt-mittauksille, jotka koostuvat kahdestatoista 10 minuutin aikavälistä.



Koontijaksojen synkronisointi, Luokka A,  
Lähde: IEC 61000-4-30

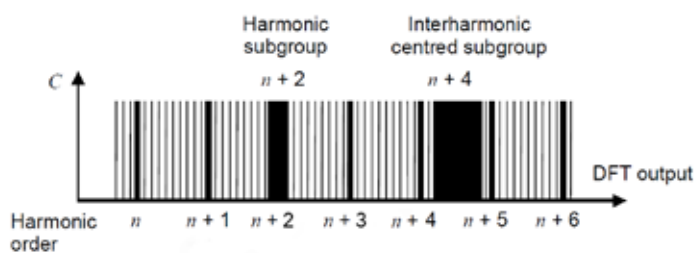
RMS-arvot mitataan ja lasketaan käytten useita eri menetelmiä ja kestoja.



## Harmoniset ja epäharmoniset yliaallot

IEC 61000-4-7 täydentää IEC 61000-4-30 standardia harmonisiin yliaaltoihin liittyen. Ne lasketaan 10/12-jakson ikkunoissa, 5 Hz:n resoluutiolla. Näitä kutsutaan harmonisiksi alaryhmiksi.

Ja kahden harmonisen alaryhmän välissä on epäharmoninen alaryhmä.



Kuva alaryhmistä  
Lähde: IEC 61000-4-7

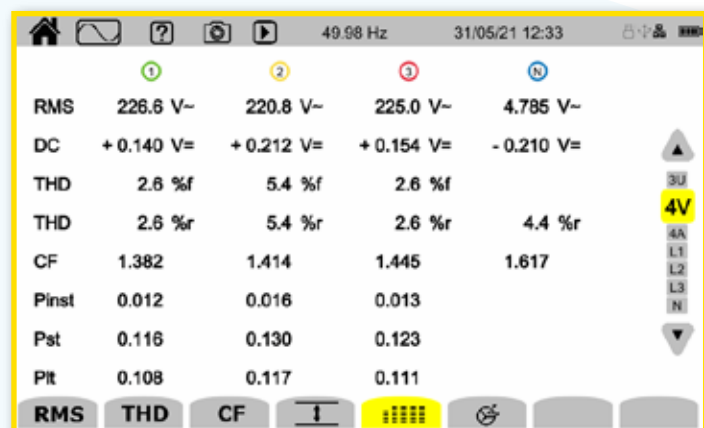
Mittaukset tulee suorittaa ainakin kerran 50:nteen yliaaltoon saakka. Epäharmoninen, keskitetty alaryhmä ilman keskeytyksiä,  $Y_{\text{isg,h}}$ , tulee mitata 10/12 jakson ajan.

## Tapahtumat

Jännitenousut ja -laskut, katkokset, transientit ja nopeat jännitemuutokset tulee mitata liukuvassa yhden jakson ikkunassa, joka päivitetään joka puolijakso ja synkronoidaan nollapisteessä.

Jokainen tapahtuma määritetään jännitteen ja tämän keston perusteella. Heti kun tämä käynnistyy, tulee tämä aikamerkitä Urms aloitusajan ja vaihetietojen kanssa. Jännitelaskun päättymisaika ja Urms-arvo merkitään heti tapahtuman päätyttyä.

Tapahtuman kesto on aloitus- ja lopetusajan välinen erotus.



Jänniteraja-arvot tulee määrittää tapahtumien tallentamiseksi.

Jännitelasku alkaa monivaiheisissa verkoissa kun yhden tai useamman vaiheen Urms-jännite laskee alle määritetyn raja-arvon ja päättyy kun mitattu Urms-jännite kaikilla vaiheilla on yhtä kuin tai suurempi kuin laskulle määritetty raja-arvo plus hystereesijännite.

## Merkitty data

Minkä tahansa mittausvälin aikana, jolloin jännitekatkoksia, jännitelaskuja tai väliaikaisia ylijännitteitä esiintyy, merkitään saadut tulokset yhdessä kaikkien muiden kyseisen ajanjakson aikana mitattujen parametrien kanssa.

## Välkyntä

Tämän aiheuttaa verkkojännitteen modulointi. Kun tämä vaikuttaa valaistukseen, antaa tämä vaikutelman epävakaa näöstä, johtuen valoärsykkeestä, jonka valoisuus tai spektrijakauma vaihtelee ajan myötä. On olemassa 2 parametria, jotka lasketaan verkkojännitteen perusteella.

- $P_{\text{st}}$  on lyhytaikainen arviointi, joka perustuu 10 minuutin pituiseen havaintojaksoon
- $P_{\text{It}}$  on pitkäaikainen arviointi, joka perustuu yleensä yli 2 tunnin pituiseen havaintojaksoon

## Epätasapaino

Epätasapainomittaukset koskevat ainoastaan 3-vaiheverkoja. Syöttöjännitteen epätasapaino arvioidaan käyttämällä symmetrisiä komponentteja. Syöttöjännitteen ollessa epätasapainoinen sekä positiivinen komponentti U1, lisätään vähintään yksi seuraavista komponenteista: negatiivinen komponentti U2 ja/tai nollasekvenssin komponentti U0.

## Verkon signaalijännitteet syöttöjännitteellä

Signaalien siirtojännite (joissain sovelluksissa "centralized remote-control signals") on signaalipurske, joka sovelletaan usein epäharmonisille taajuuksille, mitkä ohjaavat etänä teollisuuslaitteita, mittareita sekä muita laitteita.

IEC 61000-4-30 standardi määrittää mittaukset alle 3 kHz:n etäohjaustaajuuksille. Signaalien siirtojännitemittaus tulee perustua vastaavan 10/12 jakson aikaisen epäharmonisen yliaaltosäteen RMS-arvoon.



## Ajallinen tarkkuus tai koordinoitu yleisaika (UTC)

Tämä on aikaskaala, jota käytetään perus kalibrointitajuuksien ja aikasignaalien koordinoitun radiojakelun perustana. Kalibrointitajuuudet ja aikasignaalit etenevät samaa tahtia kuin kansainvälinen atomiaika (TAI), mutta siirtyä useita sekunteja.

Merkintä-toiminto auttaa välttämään tietyn tapahtuman laskemisen useampaan kertaan eri parametreilla ja ilmaisee, että kokonaisarvo voi olla kyseenalainen. Mikäli arvo merkitään tietyn ajanjakson aikana, tulee yhteenlasketut arvot, tämä arvo mukaanlukien, merkitä ja tallentaa.

Standardi määrittelee menetelmät ja mittausepätkätkuudet jännitteen oikeanlaisen luokituksen kannalta oleelliset, mitattavat ja käytössä olevat parametrit. Mittalaite pystyy mittaamaan kaikki tai vain osan IEC 61000-4-30 standardissa mainituista parametreista, käyttäen mieluiten samaa luokitusta kaikille parametreille.

Mittalaitevalmistajien tulee suorittaa IEC 62586 standardin mukaisia testejä ennen kuin voidaan todeta, että mittalaite on IEC 61000-4-30 standardin mukainen.

Kattavat tiedot standardiin liittyen ovat saatavilla Cenelec- tai muiden kansallisten standardijärjestöjen kautta.

Chauvin Arnoux tarjoaa yksinkertaisen ja luotettavan ratkaisun jännitteen ja tehon kokonaislaadun tarkasteluun: CA 8345.



*Tämän tapaustutkimuksen lukeminen ei missään tapauksessa korvaa koko standardin huolellista läpikäymistä.*