

Ivo Novaković
Tectra d.o.o.
novakovic@tectra.hr

TREĆE IZDANJE NORME IEC 61000-4-30

IEC 61000-4-30 definira mjerne metode i tumačenje rezultata za parametre kvalitete električne energije u energetske sustave izmjeničnog napona. Mjerenje parametara u ovoj normi ograničeno su samo na konduktivne komponente i ne uključuju komponente zračenja

Slijedeći parametri kvalitete električne energije definirani su u trećem izdanju ove norme: frekvencija, veličina napona, flickeri, naponski propadi i poskoci, naponski prekidi, naponski tranzijenti, naponska nesimetrija, harmonici i međuharmonici u naponu, signalni naponi, brze naponske promjene (RVC), strujni parametri

Emisija u području 2 kHz to 150 kHz, kao i spore promjene napona definirane kao under/over deviations definirane su informativnim Aneksima ove norme.

Ključne riječi: IEC 61000-4-30, norma, mjerne metode, Klasa A, parametri kvalitete električne energije

3TH EDITION OF STANDARD IEC 61000-4-30

IEC 61000-4-30 defines the methods for measurement and interpretation of results for power quality parameters in a.c. power supply systems. Measurement of parameters covered by this standard is limited to conducted phenomena in power systems.

The power quality parameters considered in 3th edition of this standard are: power frequency, magnitude of the supply voltage, flicker, supply voltage dips and swells, voltage interruptions, transient voltages, supply voltage unbalance, voltage harmonics and interharmonics, mains signalling voltage, rapid voltage changes, and current measurements. Emissions in 2 kHz to 150 kHz range, as well as under/over deviations are considered in informative Annexes

Key words: IEC 61000-4-30, standard, measuring methods, Class A, power quality parameters

1. UVOD

IEC 61000-4-30 je norma za kvalitetu električne energije, čiji je cilj da svi instrumenti koji su verificirani prema mjernim metodama Klase A generiraju isti rezultat kada je na njih doveden isti signal

Prvo izdanje IEC 61000-4-30

Započeto 1998, Definirani zahtjevi na uređaje Klase A i B Power Quality

Objavljeno 2003

Drugo izdanje IEC 61000-4-30

Započeto 2004, Dadani zahtjevi za uređaje Klase S

Objavljeno 2008

Treće izdanje IEC 61000-4-30

Započeto 2009, Dodatni zahtjevi su predmet ovoga članka i biti će detaljno definirani

Objavljeno 2015

2. IEC 61000-4-30

2.1. Osnovni pojmovi

IEC Podkomitet 77A

Tehnički komitet TC77: Electromagnetska kompatibilnost

Tehnički podkomitet SC77A: Pojave niskih frekvencija

IEC Podkomitet 77A Radna Grupa 9

Cilj: Proizvesti normu IEC 61000-4-30 koja ima naslov: "Ispitna i mjerna tehnika – Metode mjerenja parametara kvalitete električne energije"

Ova norma definira mjerne metode i odgovarajuće zahtjeve ali ne definira limite. Ispitne metode za provjeru sukladnosti sa ovom normom mogu se naći u normama IEC 62586 and IEC 61557-12

IEC Tehnički komitet 85

Tehnički komitet TC85: Mjerna oprema za električne i elektromagnetske veličine

IEC Tehnički komitet 85 Radna grupa 20

Cilj: Proizvesti normu IEC 62586: "Uređaji za monitoring parametara kvalitete električne energije u sustavima napajanja"

U 2011 rad je podjeljen u dva odvojena dokumenta:

- IEC 62586-1 je norma za opremu i vezuje sa na norme IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-7 i IEC 61000-4-15 za mjerne metode
- IEC 62586-2 je norma koja definira testove funkcionalnosti i mjerne nesigurnosti, namjenjena je proveriti sukladnosti opreme sa mjernim metodama Klase A i Klase S , kako je definirano u normi IEC 61000-4-30

2.2. Parametri kvalitete električne energije

U normi se definiraju slijedeći parametri koji opisuju kvalitetu električne energije:

- Mrežna frekvencija
- Amplituda napona
- Treperenje napona (Flicker)
- Naponski propadi i poskoci
- Naponski prekidi
- Naponski tranzijenti (mjerna metoda nije definirana)
- Struja (postaje formalni dio)
- Naponska nesimetrija
- Naponski harmonici
- Naponski međuharmonici
- Signalni naponi
- Nagle naponske promjene RVC (definirano u trećem Izdanju)
- Spore naponske promjene (Underdeviation / Overdeviation); (prelazi u informativni dio)

3. ŠTO JE NOVO U TREĆEM IZDANJU IEC 61000-4-30?

3.1. STRUJA

Mjerne metode za struju, koje su u izdanju 2 bile informativne, sada su postale formativne uz neke izmjene

3.2. RVC - Nagle naponske promjene

Dodana je mjerna metoda za nagle naponske promjene

3.3.2-150 kHz

Dodana je mjerna metoda za vodljive emisije u frekventnom području 2kHz do 150kHz, kao Informativni Aneks

3.4. Objašnjenja izmjena vezano za gore navedene parametre

Spore naponske promjene maknute su u Informativni Aneks

Mjerne metode Klase A i Klase S su definirane i pojašnjene

Mjerne metode Klase B maknute su u Informativni Aneks, vjerojatno će biti potpuno uklonjene u budućnosti. Mjerne metode se i dalje definiraju u ovoj normi, ali se odgovornost za utjecajne veličine, izvršenje funkcionalnosti i ispitne procedure prenaša na norme IEC 62586

4. STRUJA

Snimanje struje sada postaje normativno za PQ uređaje Klase A

Mjerenje struje nije obavezno, ali ako uređaj mjeri struju onda to mora biti po mjernim metodama koje su definirane u normativnom dijelu norme.

Zahtjevi na snimanje struje su isti kao oni za snimanje napona.

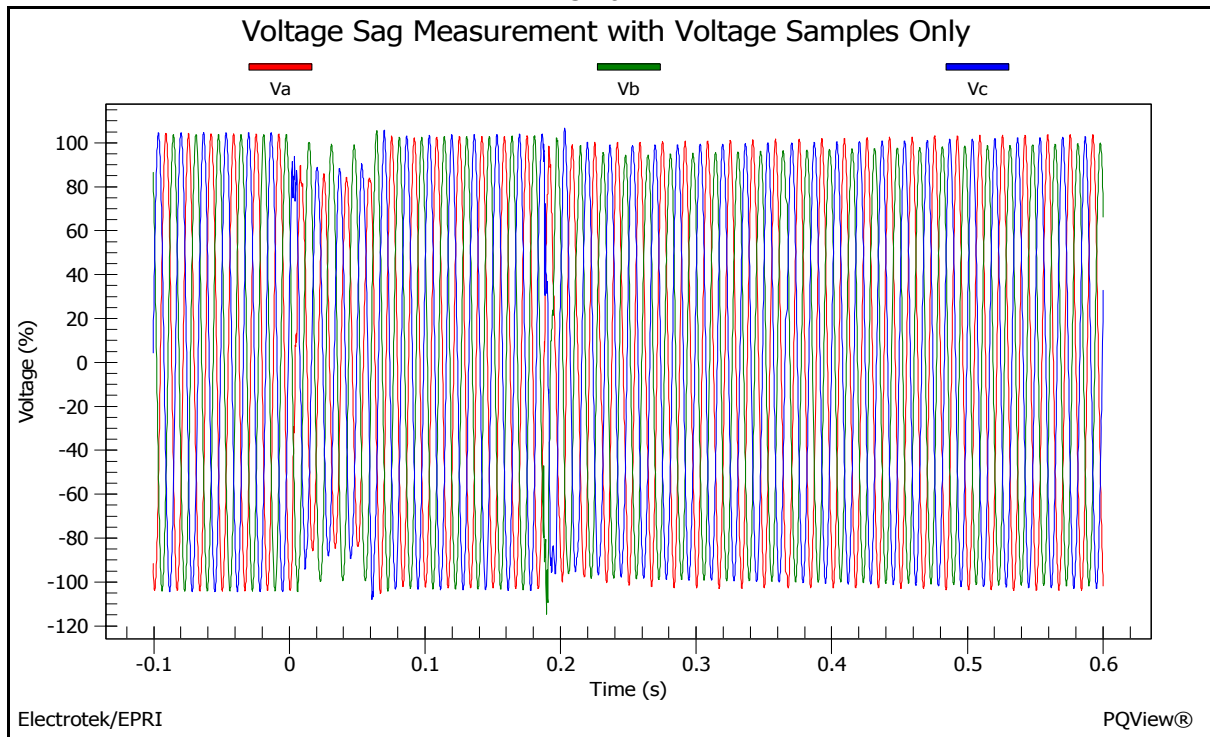
Ne zahtijevaju se trigeri bazirani na vrijednosti struje. Kao trigger smetnje zahteva se samo napon

Ako se uređaj deklarira da mjeri struju po metodama Klase A, treba koristiti iste nivoe agregacije kao za napon (osnovni prozor 10/12 perioda)

4.1. Zašto snimati struju

Slijedeći primjer pokazuje dva naponska propada, što ih je uzrokovalo?

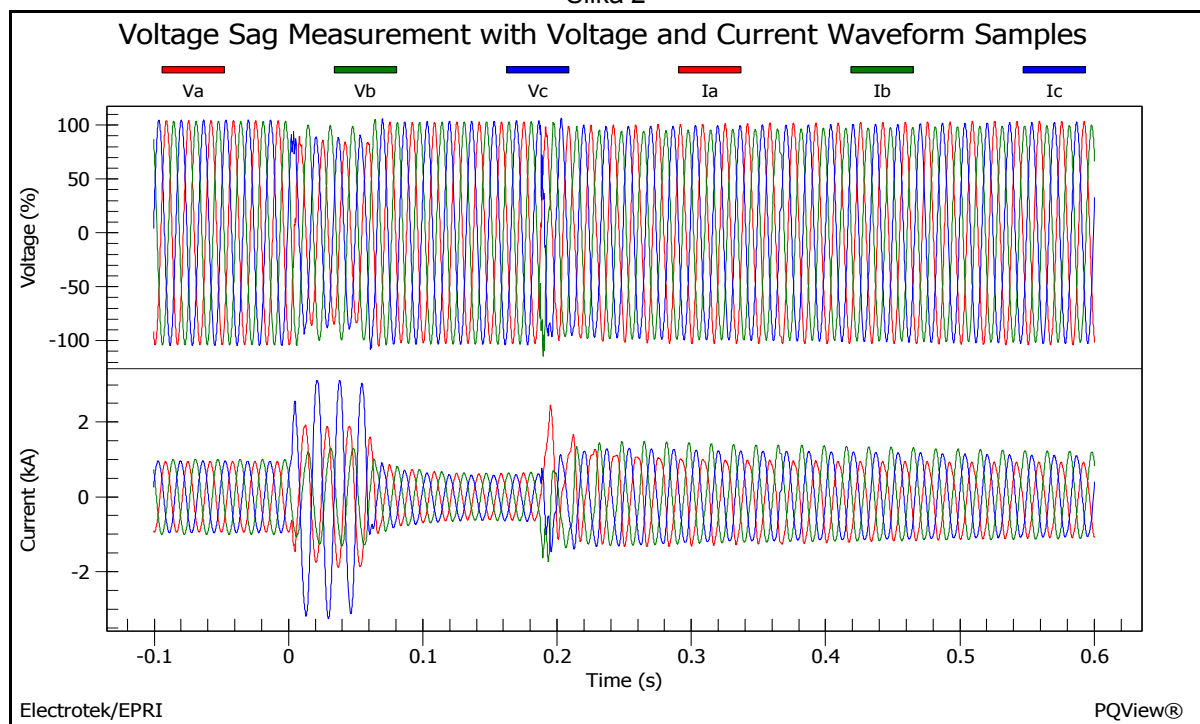
Slika 1.



4.2. Prvi propad: Međufazni kvar; Drugi propad: Struja magnetiziranja

Bez snimanja struje nemoguće je zaključiti na uzrok kvara

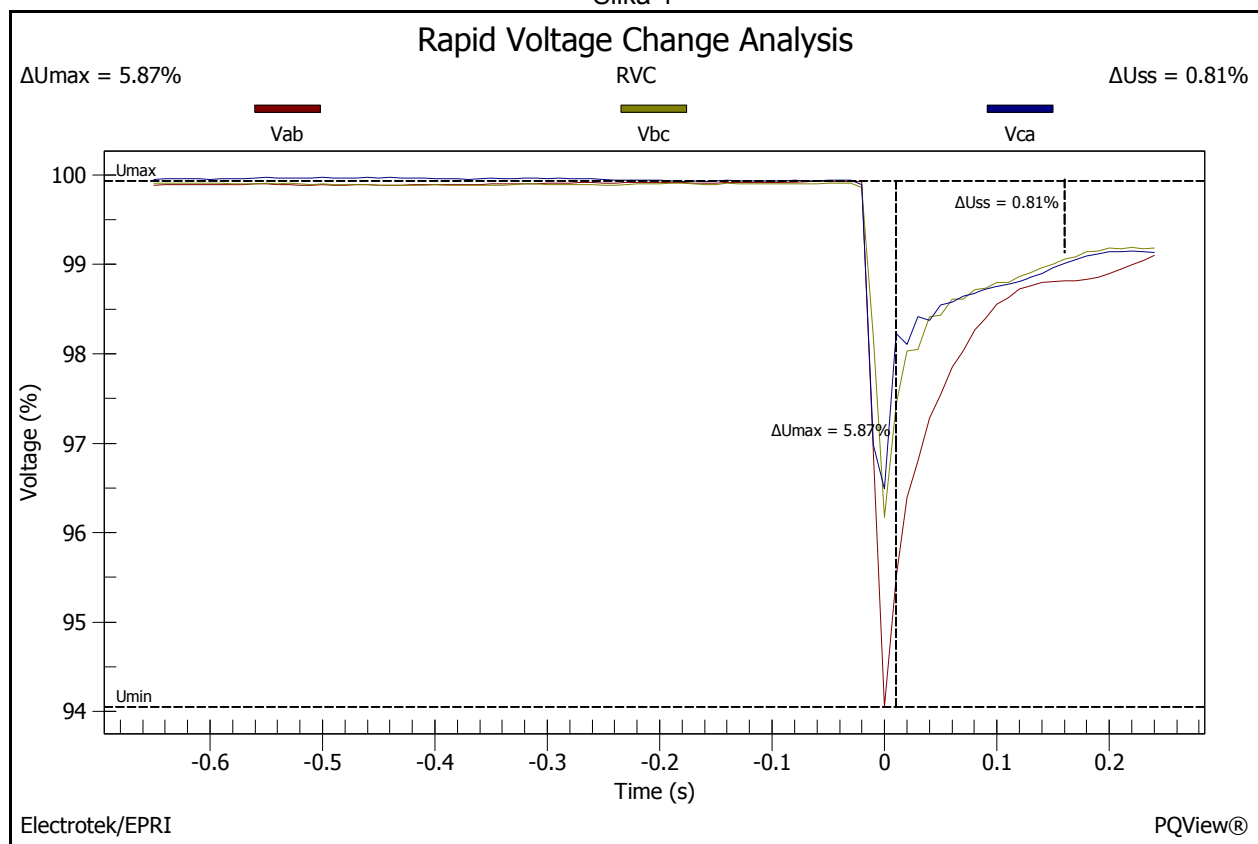
Slika 2



5. RVC BRZE NAPONSKE PROMJENE (Mjerna metoda dodana u IEC 61000-4-30)

5.1. Definicije RVC dane su na sljedećoj slici

Slika 4



5.2. Predložena zbirna RVC tablica, koja daje godišnji izvještaj Norveškom Regulatoru (NVE)

Tablica RVC događaja kako je definirao NVE na sljedećoj slici (norveški jezik)

Slika 5

Spenningssprang	Antall pr 24 timer		Antall pr uke		Antall pr måned	
[kV]	$0,23 \leq U_N \leq 35$	$35 < U_N$	$0,23 \leq U_N \leq 35$	$35 < U_N$	$0,23 \leq U_N \leq 35$	$35 < U_N$
$\Delta U_{maks} \geq 5 \%$						
$\Delta U_{stasjonær} \geq 3 \%$						
Tidsperiode						
Note 1: For antall pr 24 timer og pr uke skal det oppgis den 24-timersperioden og den uken i løpet av den aktuelle måneden hvor den høyeste forekomsten eksisterer..						

6. 2 kHz do 150 kHz (IEC 61000-4-30 Ed 3, Aneks C)

6.1. Mjerne metode

6.1.1. Mjerna metoda za frekventno područje 2 kHz do 9 kHz

6.1.1.1. **Klasa A:** Koriste se mjerne metode iz norme IEC 61000-4-7 Aneks B (informativni). Koristiti "Mjerenja u frekventnom spektru iznad harmoničkih frekvencija 9 kHz"

6.1.1.2. **Klasa S:** nije zahtijevano

6.1.2. Mjerna metoda za frekventno područje 9 kHz do 150 kHz

6.1.2.1. **Klasa A:** u razmatranju, moguće su:

- Mjerne metode sadržane u IEC CISPR 16-1-2
- Druge mjerne metode: Frekventno područje 9 kHz do 150 kHz treba biti podjeljeno i segmente jednake širine spektra, npr 2kHz. Minimalna, srednja i maksimalna amplituda RMS vrijednosti napona u svakom segmentu 9 kHz do 150 kHz treba biti zapisana za svaki vremenski interval 10/12 perioda. Dodatno treba se zabilježiti pojedinačna max vrijednost u svakom segmentu
NAPOMENA: Brzina uzorkovanja je još uvijek u razmatranju, jer mjerenja mogu proizvesti ogromnu količinu podataka

6.1.2.2. **Klasa S:** nije zahtijevano

6.2. Utjecaj mjernih senzora

Mjerenja u ovom frekventnom području ovise o frekventnom odzivu mjernih senzora. Ponekad u srednjenaponskim i visokonaponskim mrežama ova mjerenja mogu biti i nemoguća. Više o utjecaju mjernih senzora na ova mjerenja može se pronaći u normi IEC TR 61869-103.

6.3. Norme koje se koriste

6.3.1. Norme za emisiju:

IEC 61000-4-7 (2-9kHz), FN naponi
CISPR 16 (9-150kHz); FG naponi
IEC 61000-2-2:2002 (ref limit 200Hz podioka)
IEC 61000-2-4:2002

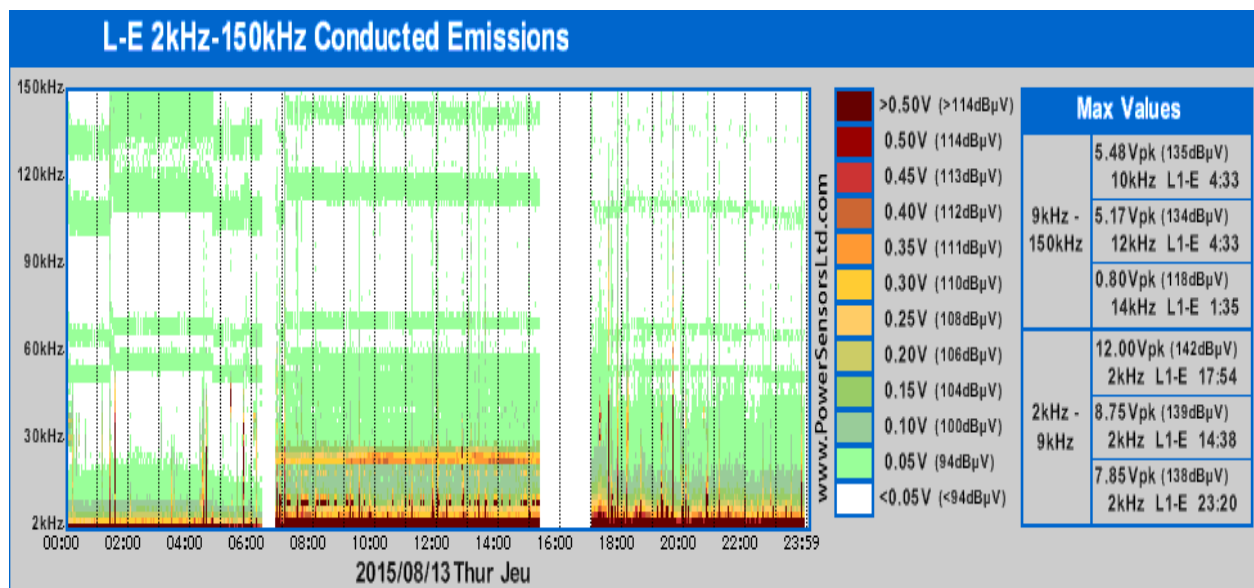
6.3.2. Norme za otpornost:

IEC 61000-4-19 (2-150kHz)

- Testing and measurement techniques
- Test for immunity to conducted, differential mode disturbances and signalling in the frequency range 2 kHz to 150 kHz at a.c. power ports

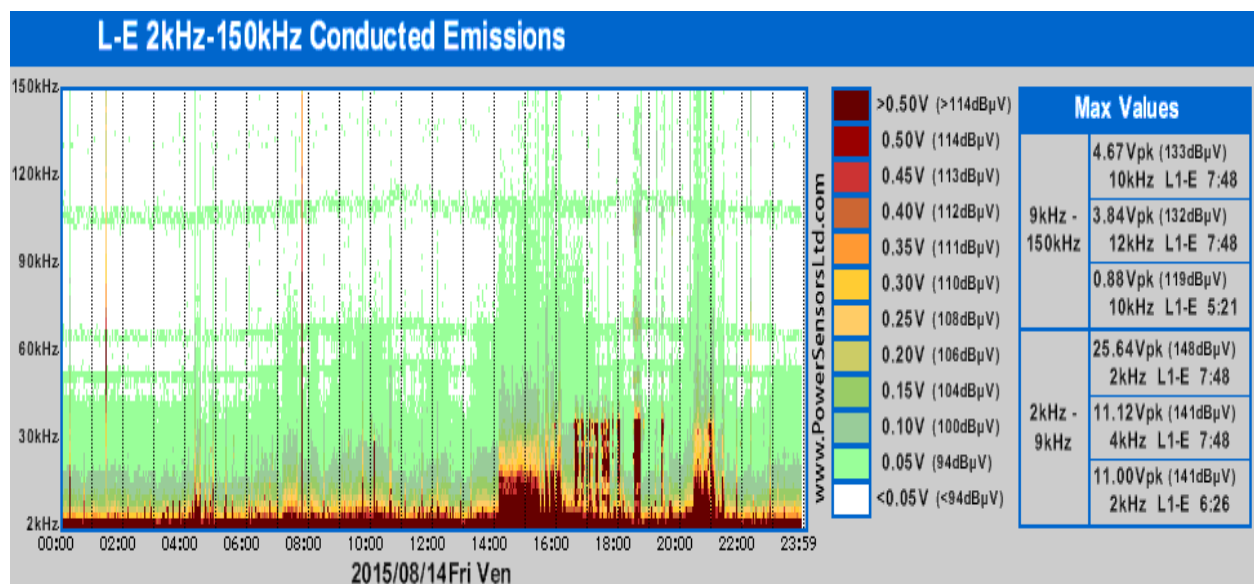
6.4. Mjerenja 2-150 kHz: primjer 1 (13.8.2015 SE Tectra 2)

Slika 6



6.5. Mjerenja 2-150 kHz: primjer 2 (14.8.2015 SE Tectra 2)

Slika 7



7. NORMA IEC 62586-1: 2013

7.1.Originalni naslov

- Power quality measurement in power supply systems
- Part 1: Power quality instruments (PQI)
- Datum izdanja 12.12.2013

7.2.Tablica svih tipova monitora kvalitete električne energije

Tablica 1

	Fixed installed		Portable	
	Indoor application	Outdoor application	Indoor application	Outdoor application
EMC environment G	PQI-A-FI1 PQI-A-FI2	PQI-A-FO	PQI-A-PI	PQI-A-PO
EMC environment H	PQI-A-FI1-H PQI-A-FI2-H	PQI-A-FO-H	PQI-A-PI-H	PQI-A-PO-H

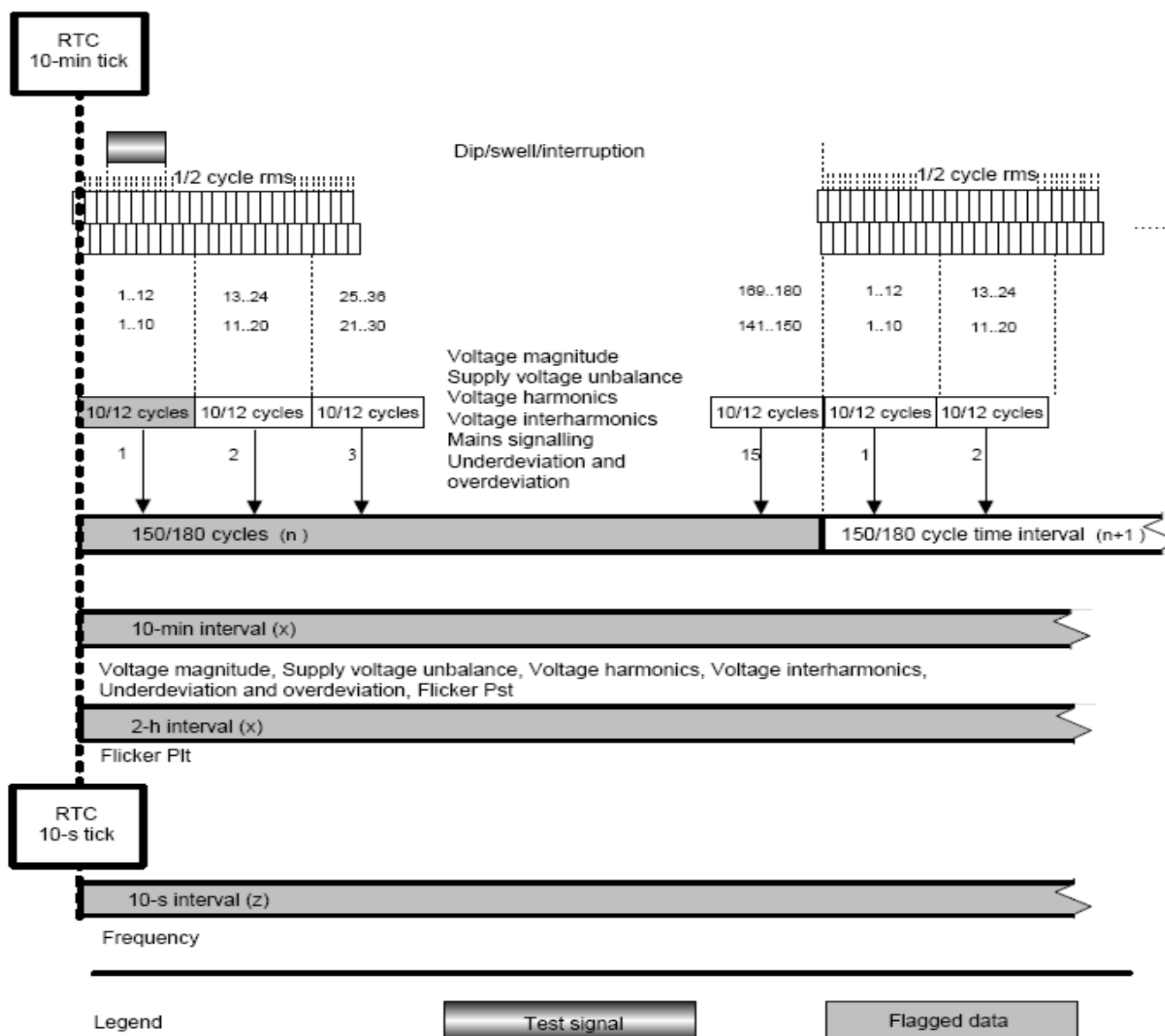
NOTE FI1 is an indoor environment with uncontrolled temperature variations, while FI2 is an indoor environment with controlled temperature variations

7.3.Tablica mjernih veličina koje su obavezne za Klasu A

Tablica 2

Function and data provided ^c	Requirement ^a	Measurement method, measuring uncertainty and measuring range according to IEC 61000-4-30
Power Frequency 10 sec data	M	class A
Magnitude of the Supply Voltage 150/180 cycles, 10 minutes and 2-hours data.	M	class A
Flicker 10 minutes Pst and 2-hours Plt data.	M	class A
Supply voltage dips and Swells Residual voltage, swell voltage and duration	M	class A
Supply voltage interruptions Residual voltage and duration	M	class A
Supply voltage unbalance 150/180 cycles, 10 minutes and 2-hours data.	M	class A
Voltage Harmonics 150/180 cycles, 10 minutes and 2-hours data.	M	class A
Voltage Inter-harmonics 150/180 cycles, 10 minutes and 2-hours data.	M	class A
Mains Signalling Voltage Msv data	M	class A
Under/over deviation 150/180 cycles, 10 minutes and 2-hours data.	O ^b	class A

7.4. Prikaz vremenske agregacije mjernih podataka za Klasu A



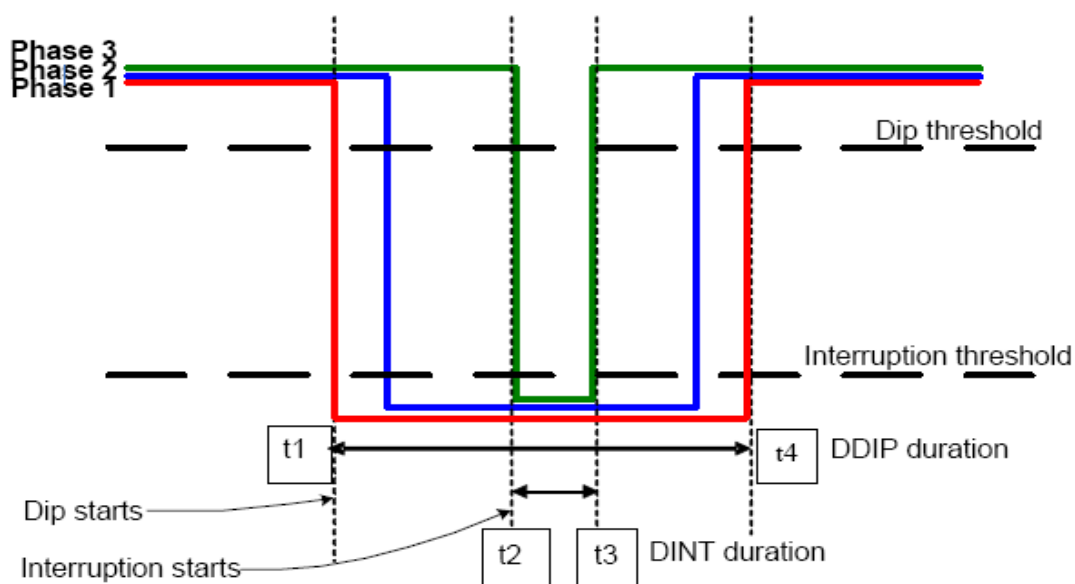
8. NORMA IEC 62586-2: 2013

8.1. Originalni naslov

- Power quality measurement in power supply systems
- Part 2: Functional tests and uncertainty requirements
- Datum izdanja 12.12.2013

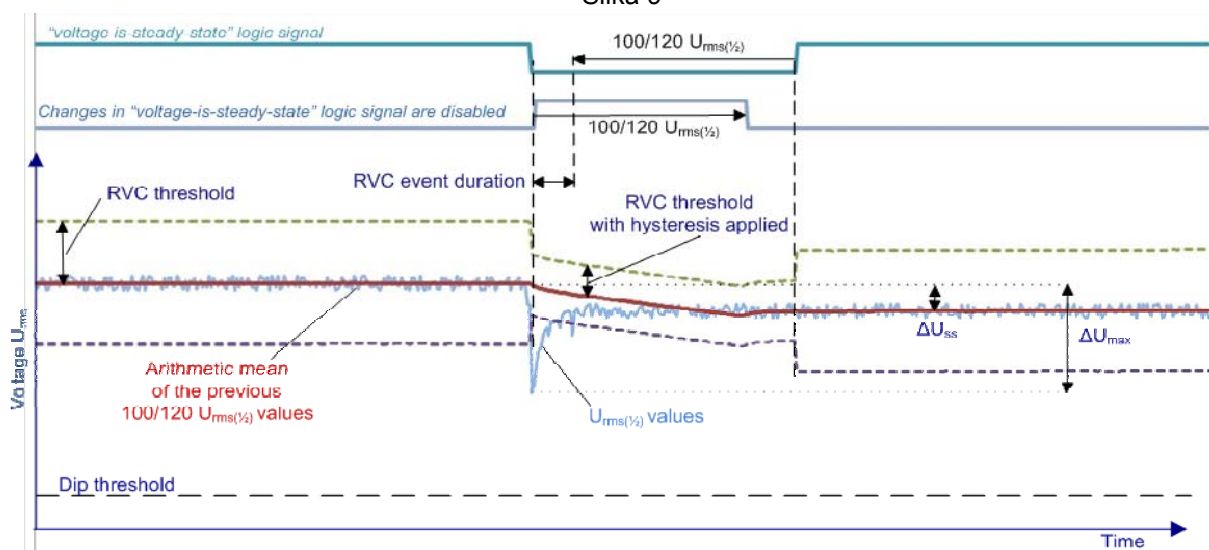
8.2. Prikaz trofaznih propada i fazna agregacija

Slika 8



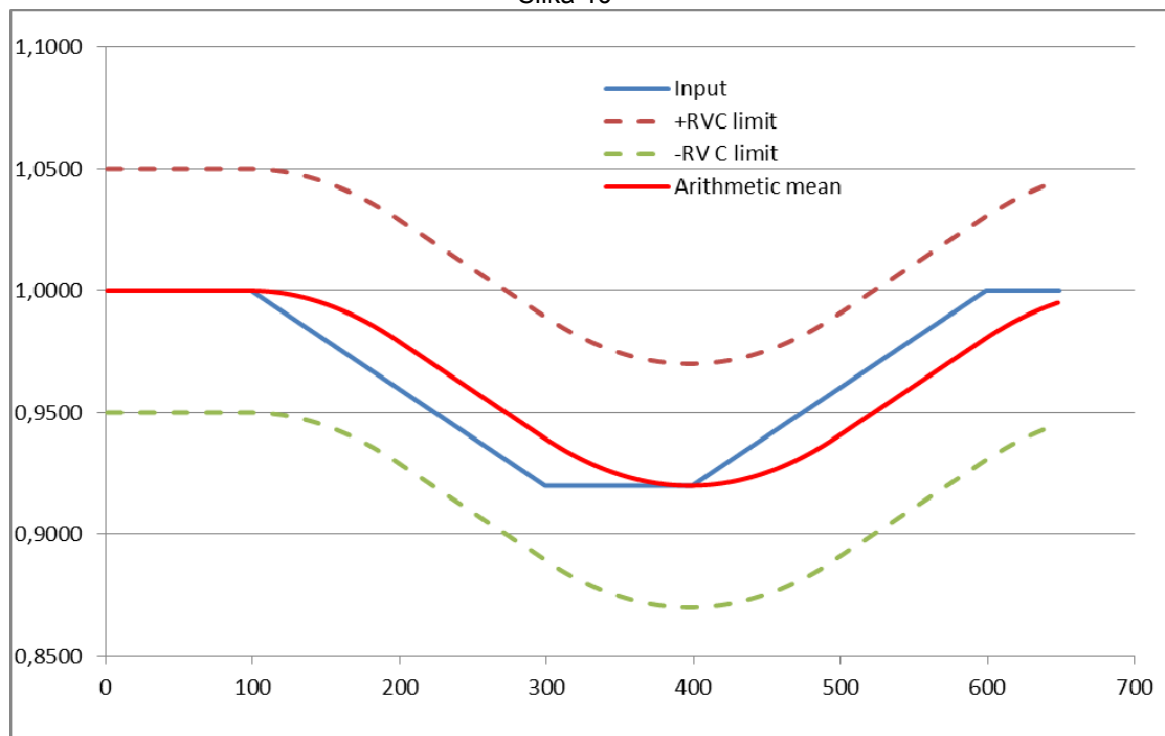
8.3. Definicije naglih naponskih promjena RVC

Slika 9



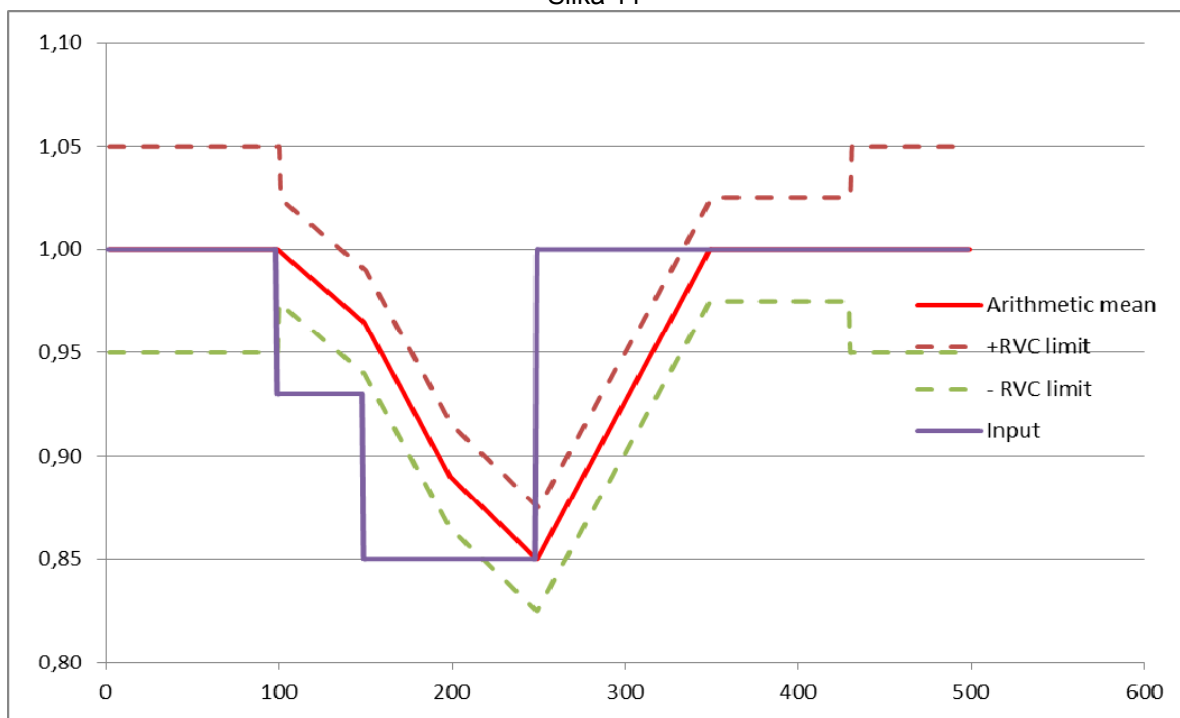
8.4. Test A: Promjena napona koja ne uzrokuje RVC

Slika 10



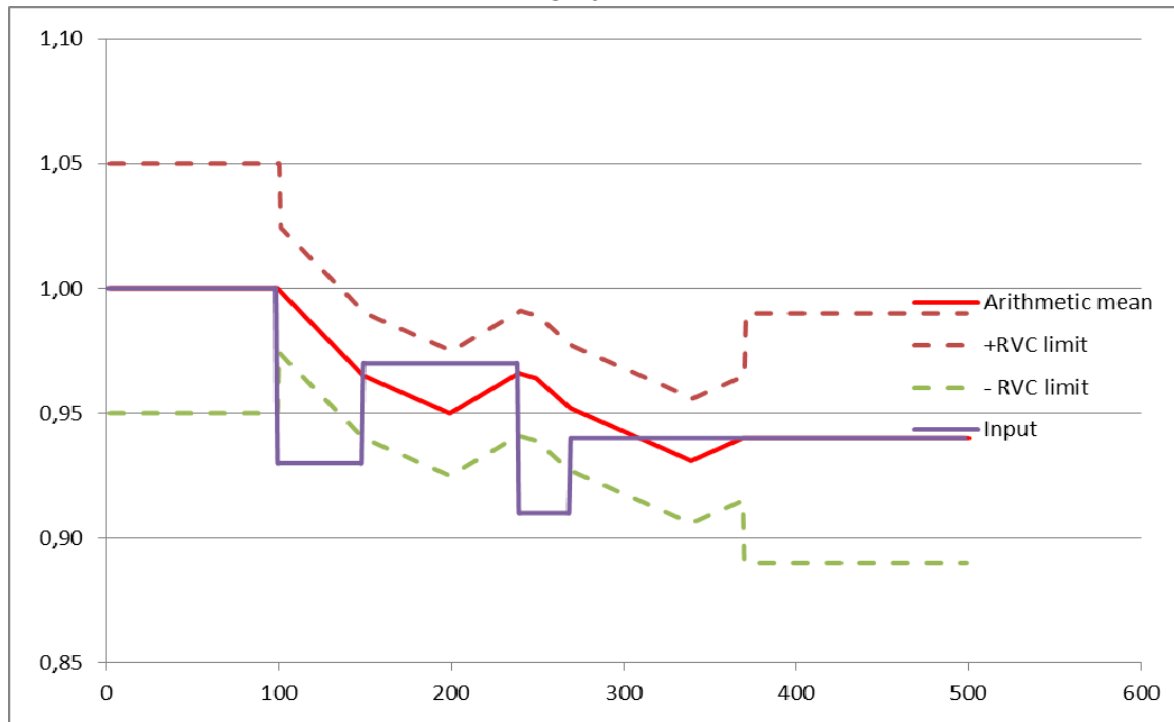
8.5. Test B: Promjena napona koja uzrokuje jedan RVC

Slika 11



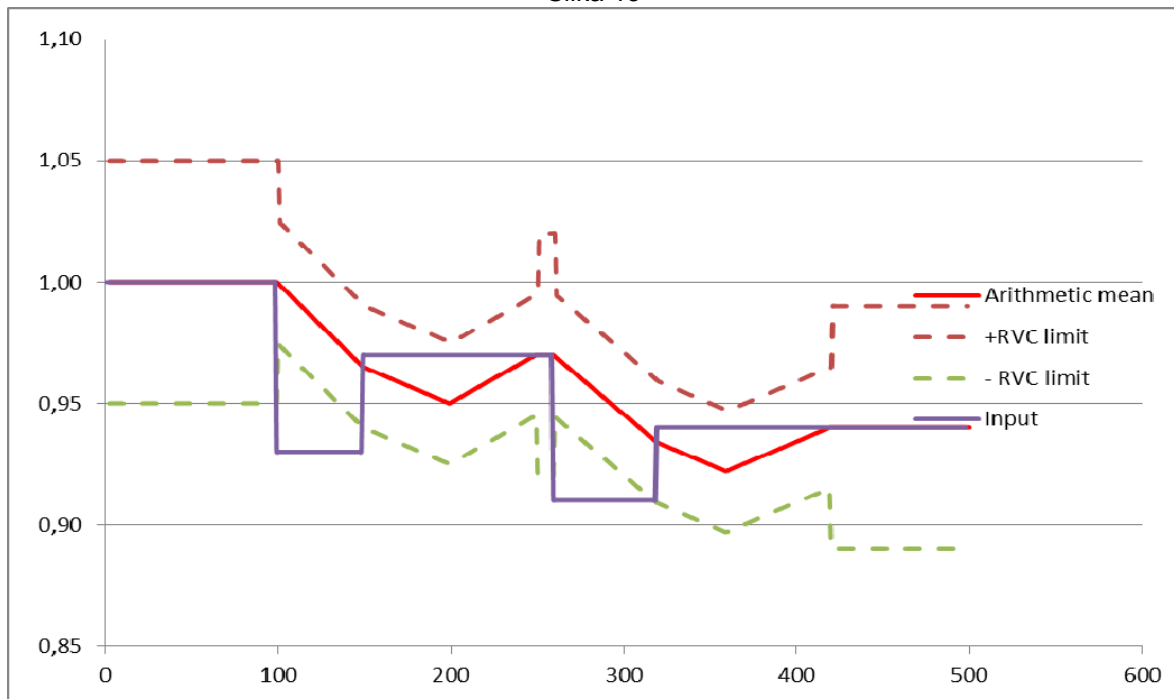
8.6. Test C: Promjena napona koja uzrokuje jedan dugi RVC

Slika 12



8.7. Test D: Promjena napona koja uzrokuje dva kratka RVC

Slika 13



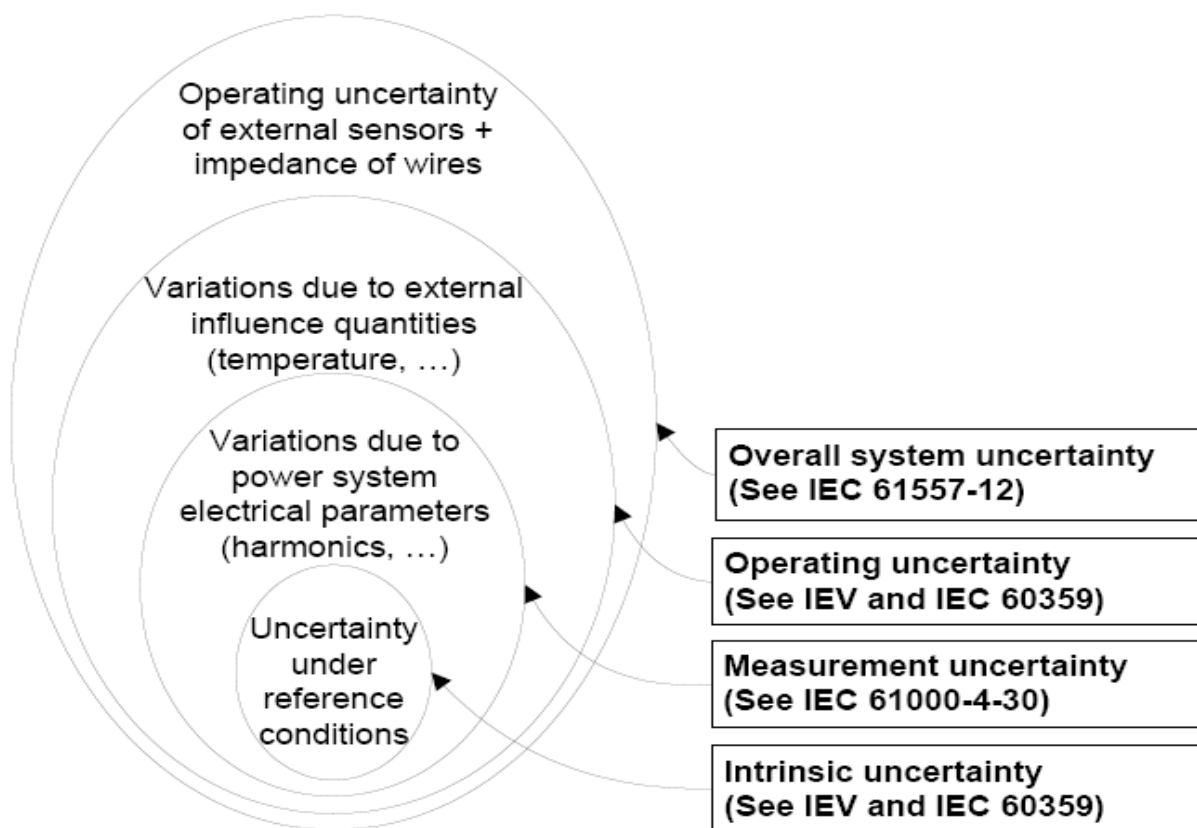
9. NORMA IEC 61557-12: 2007

9.1. Originalni naslov:

- Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000Vac and 1500 V dc
- Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures
- Part 12: Performance measuring and monitoring devices (PMD)
- Datum izdanja 15.08.2007

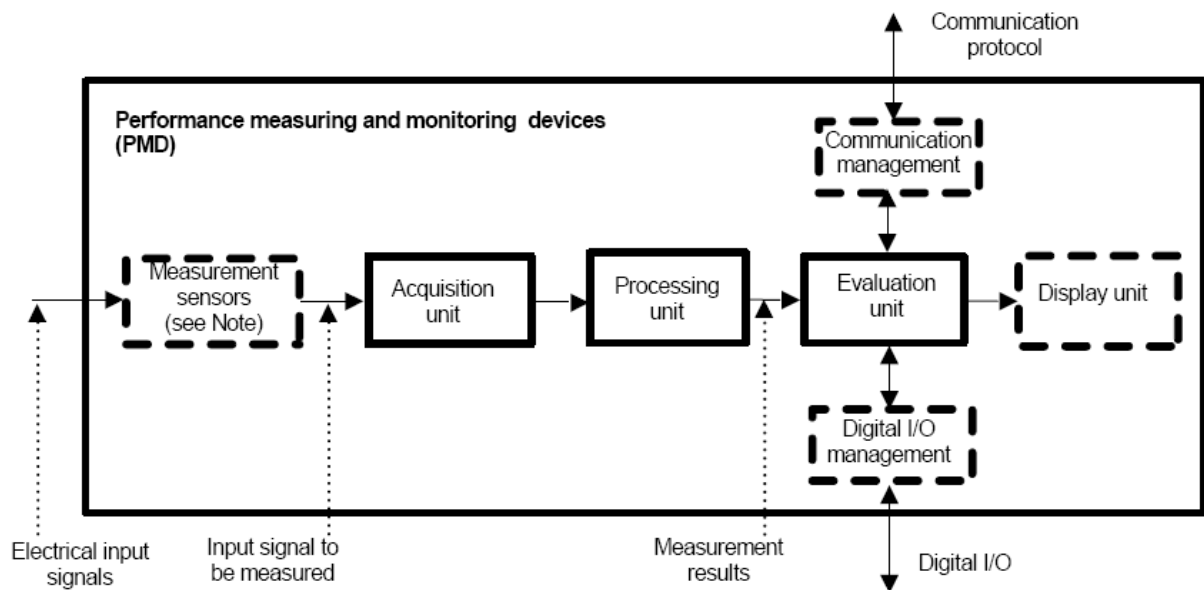
9.2. Prikaz mjernih nesigurnosti

Slika 14



9.3.PMD generička blok shema

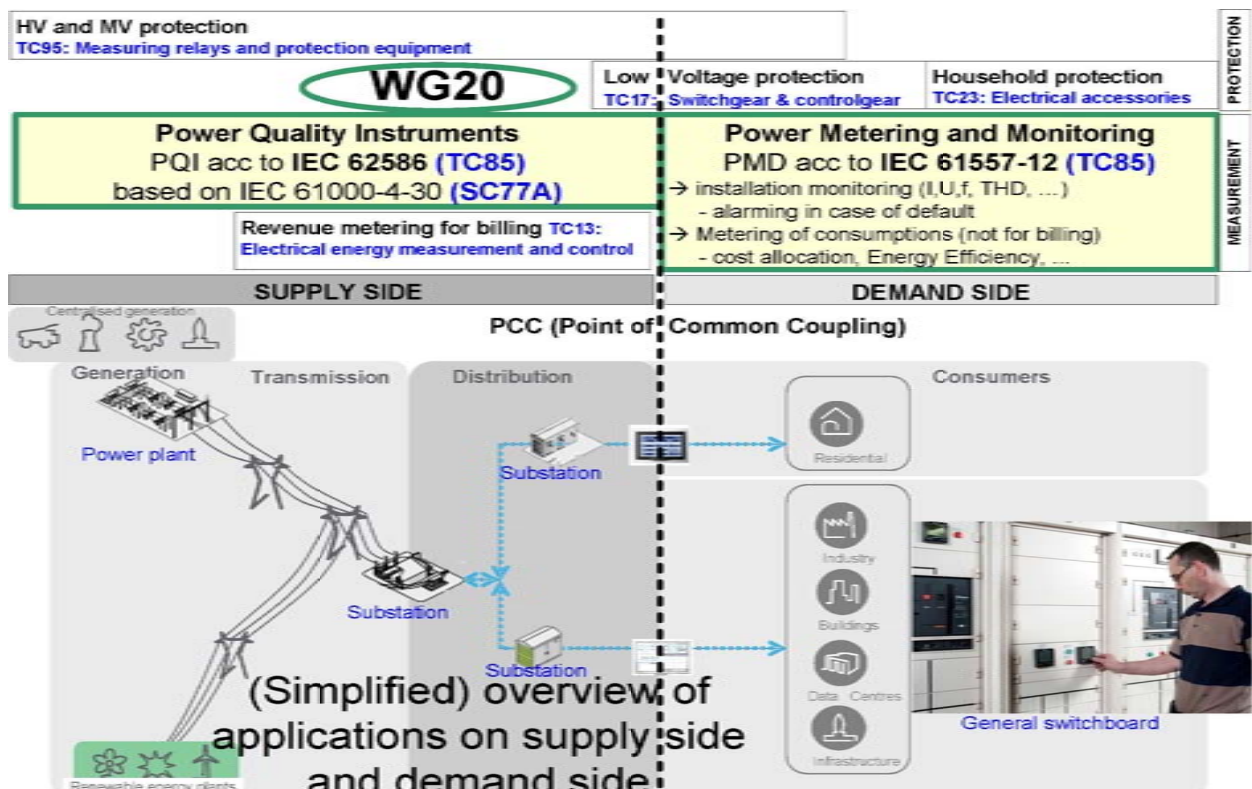
Slika 15



9.4.Razgraničenje područja primjene

Razgraničenje područja primjene između PQI (IEC 61000-4-30) i PMD (IEC 61557-12)

Slika 16



10. ŠTO DOLAZI SLIJEDEĆE U NORMI IEC 61000-4-30?

- Rad na izdanju 4 počima u tijeku 2016
- Klasa B vjerojatno će biti eliminirana iz norme
- Mjerenje impulsa velikih frekvencija
- Kvaliteta električne energije za DC sustave
- IEEE počima rad na usvajanju IEC 61000-4-30 kao IEEE P1159.1 norme

11. LITERATURA

- [1] IEC 61000-4-30 Ed3
- [2] IEC 62586-1 Ed1
- [3] IEC 62586-2 Ed1
- [4] IEC 61000-4-7
- [5] IEC 61000-4-15
- [6] IEC 61000-2-2
- [7] IEC 61000-2-4
- [8] IEC CISPR 16-1-2
- [9] IEEE P1159.1
- [10] IEC 61557-12
- [11] IEC TR 61869-103