

SISTEMUL INDICATORILOR DE CALITATE

2.1. Cerințe

Alimentarea cu energie electrică a receptoarelor impune sistemului de alimentare o serie de condiții care să eficientizeze conectarea lor la rețea. Aceste condiții se sintetizează la consumatori și ajung la furnizori sub forma unui *sistem de indicatori definind calitatea energiei electrice*.

Indicatorul de calitate a energiei electrice reprezintă o caracteristică de apreciere cantitativă a unei însușiri a produsului energiei electrice, analizat sub aspectul îndeplinirii cerințelor privind producerea, livrarea sau utilizarea acestuia.

Valorile indicatorilor de calitate a energiei electrice sunt determinate pentru anumite puncte (strategice) ale rețelei și pentru un anumit interval de timp, putând fi comparate cu valorile optime sau admisibile (normate) corespunzătoare.

Cerințe pentru stabilirea sistemului de indicatori ai CEE

1. cât mai puțini la număr, clar și precis definiți;
2. suficient de universali (folosirea lor în proiectare, exploatare și măsurare, utilizând pentru aceasta dispozitive simple și precise);
3. să permită departajarea fără echivoc a răspunderilor furnizorilor și consumatorilor privind nerespectarea/alterarea CEE;
4. perfectibilitatea acestui sistem;
5. definirea indicatorilor ca mărimi statistice, pe un interval de timp suficient pentru obținerea unor informații autentice și ales în funcție de specificul nodului energetic.

2.2. Valori statistice ale indicatorilor CEE

Estimarea statistică a indicatorilor CEE se poate face pe următoarele intervale de timp recomandate de normative:

1. *foarte scurt*, 3 s (TVS)
2. *scurt*, 10 min (TSH)
3. *lung*, 1 h (LT)
4. *1 zi*, 24 h (TD)
5. *1 săptămână* (TWk).

Ca valoare statistică a unui indicator pe oricare din intervalele enumerate se consideră media pătratică X_T a valorilor indicatorului, din intervalul respectiv:

$$X_T = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_1^M X_j^2} \quad (2.1)$$

unde X_j este valoarea indicatorului la determinarea j ;

M – numărul de determinări pe intervalul statistic, considerat.

Ex. Pentru 3 s, numărul minim de măsurători M_{min} este 1.

Din punct de vedere statistic, se consideră *interpretabile* următoarele valori medii pătratice:

- $X_{max}(TVS)$ – cea mai mare valoare a mediilor pătratice, determinate pe intervale foarte scurte de timp, când $M > M_{min}$
- $X_{max}(TSH)$ – cea mai mare valoare a mediilor pătratice, determinate pe intervale scurte de timp, când $M > M_{min}$
- $X_{TD}(95\%)$ – valoarea medie pătratică a unui indicator în intervalul de 1 zi, corespunzătoare probabilității cumulate de 95% (această valoare poate fi depășită probabilistic numai în 5% din intervalele de 3 s – $M_{min} = 20$);
- $X_{TD}(99\%)$ – valoarea medie pătratică a unui indicator în intervalul de 1 zi, corespunzătoare probabilității cumulate de 99% (această valoare poate fi depășită probabilistic numai în 1% din intervalele de 3 s – $M_{min} = 100$);

2.3. Standarde și normative de reglementare a indicatorilor CEE

În general un standard sau o reglementare tratează trei aspecte principale:

- i) introducerea de mărimi de control și stabilirea de valori limită ale acestora;
- ii) precizarea metodelor de măsurare și evaluare a rezultatelor măsurării pentru verificarea încadrării în limitele impuse la punctul i);
- iii) sugerarea de măsuri care pot conduce la încadrarea în limitele prescrise la pct.i).

Problema cea mai disputată pentru standardele de calitate a energiei electrice o constituie mărimile de control ale regimului care trebuie impuse.

Standardele de sistem

- se ocupă de legătura surselor de perturbații cu sistemul;
- sunt importante pentru companiile de electricitate.

Standardele de echipament

- se ocupă de emisia perturbațiilor de către echipamente sau de susceptibilitatea echipamentelor la perturbații;
- sunt importante pentru producătorii de echipamente.

Standarde naționale

- **STAS 930** – stabilește tensiunile nominale și abaterile admisibile ale tensiunii față de aceste valori;
- **PE 124** – reglementează variațiile rapide și nesimetria tensiunii ;
- **PE 109** – reglementează supratensiunile și protecția instalațiilor împotriva acestora;
- **PE 142** – reglementează unele aspecte privind flicker-ul ;
- **PE 143** – tratează regimurile nesimetric și deformant.

Standarde internaționale

CEI

Standarde și rapoarte tehnice în domeniul CEM, cu un accent deosebit pe aspectele destinate aplicării acestora de către comitetele tehnice de produs și pe aplicarea Directivei CEM și a altor directive ale EC care conțin referiri la CEM.

• *Publicații de bază:*

- terminologie, fenomenologie (61000-1-XX);
- mediu electromagnetic (61000-2-XX);
- metode de încercare și măsurare (61000-4-XX);
- *Standarde generice* (61000-6-XX)
- *Standarde de familie de produse* (61000-3-XX)

CENELEC

Elaborarea de standarde și rapoarte tehnice în domeniul compatibilității electromagnetice (CEM), cu un accent deosebit pe aspectele destinate aplicării acestora de către comitetele tehnice de produs și pe aplicarea Directivei CEM și a altor directive ale EC care conțin referiri la CEM. Coordonarea activității CEM în cadrul CENELEC.

IEEE

Std 519 : IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems

2.4. Clasificarea indicatorilor de calitate

Sistemul de indicatori ai CEE se referă la:

- 1.** abateri ale frecvenței
- 2.** variații ale valorii efective a tensiunii
 - a. periodice
 - i. variații lente
 - ii. fluctuații
 - b. neperiodice
 - i. goluri de tensiune
 - ii. supratensiuni de scurtă durată
- 3.** abateri ale tensiunii de forma ideală
 - a. impulsuri de tensiune
 - b. armonici
- 4.** abateri ale sistemelor de tensiuni și curenți de la simetria pe faze.