

חסכון בחשמל שיפור איכות האספקה, ומקדם ההספק

- על פי שיטת טכנולוגית מדידה חדשנית המאפשרת מעקב אחר אירועים ברשת וצבירת נתונים בכל מחזור רשת. הטכנולוגיה מבוססת על ביצוע FFT – (Fast Fourier Transform), של המתח והזרם בכל אחד משולשת הפאזות של הרשת בכל מחזור רשת.

מתוצאות ה-FFT ניתן להפיק את העוצמות היחסיות והיסט המופע עד הרמוניה 63 של הפרמטרים הנ"ל וחשוב ההספק האקטיבי, ההספק הראקטיבי וכופל ההספק באמצעותם. מאחר והאלגוריתמים מבוצעים בכל מחזור רשת ניתן לבצע אינטגרציה על ההספקים ולחשב את צריכת ההספק האקטיבי והראקטיבי באופן רציף וללא איבוד מידע. טכניקה זו מאפשרת מדידה מדויקת של הצריכה ומעקב רציף אחר כל פרמטרי הרשת (כולל הרמוניות).

• תיאור יחידת נתח איכות רשת (PQA):

יחידת נתח הרשת (PQA) Power Quality Analyzer מבוססת על מסך גרפי LCD 5" עם רזולוציה גבוהה ותאורת רקע.

היחידות כוללת את המסכים העיקריים הבאים:

- **מסך סיפורי – (Digital screen):** מאפשר הצגה בזמן של תשעה פרמטרים (שלושה ערכי מדידה ותוצאות מינימום ומקסימום של כל אחד מהערכים).
- **מסך צורות גל (Waveform screen):** מאפשר הצגה של צורות גל של פרמטרי המתח והזרם כולל מעקב אחרי הערכים הקיצוניים של הגל (Peak and bottom) ומדידת מופע באמצעות סמן (Value at cursor position).
- **מסך הרמוניות (Harmonics screen):** מאפשר הצגת הרמוניות של גלי המתח והזרם. המסך מאפשר הצגת כל ההרמוניות עד הרמוניה 63 כולל נתוני העוצמה, התדר והיסט המופע של כל אחד מההרמוניות בנפרד.

• יישום טכנולוגית המדידה במסננים פאסיבים:

טכנולוגית המדידה ביחידה PQA מאפשרת ניתוח מצב רשת חשמל לצורך איתור בעיות שונות כגון: מצבי תהודה בין מקור האנרגיה ובין קבלים לשיפור כופל הספק, הפרעות שונות, נפילות מתח, עומס יתר.

חלק ניכר מהבעיות ברשתות חשמל מקומיות נובעות משיפור כופל הספק לקוי ו/או חוסר שיפור כופל הספק. כמו כן מרבית הבעיות הנגרמות מההרמוניות נובעות ממצב תהודה בין מקור האנרגיה (שנאי, גנרטור) ובין קבלים לשיפור כופל הספק.

טכנולוגית המדידה ביחידת ה-PQA משמשת גם במערכות לשיפור כופל הספק המבוססת על מתגים סטטיים.

במערכות אלה ממותגים מסננים למניעת תהודה ברשת (Detuned filters) ומסננים פאסיבים לספיגת הרמוניות (Tuned filters).

בקרת כופל ההספק ורמת ההרמוניות ברשת מתבצעת בזמן אמת (20mSec - 5), ולקבלת תוצאות אופטימליות נדרשים מדידה מדויקת ומהירה של ההספק הראקטיבי וההרמוניות.

הטכנולוגיה משמשת במיוחד במערכות מסוג Tuned filter הכוללות מסננים פאסיביים, לסינון הרמוניות 15th ו-17th. במסננים אלה נדרש כוונון מדויק של המסנן בזמן ההתקנה ומעקב אחר ביצועי המסנן בהמשך. המערכת מאפשרת בקרה ומדידה מדויקת של ההרמוניות בעומס ורמת ספיגתם באמצעות המסננים הפאסיביים.

Direct Phase Measurements:

$$V_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\sum_n V_{n,i}^2}$$

$$I_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\sum_n I_{n,i}^2}$$

Mains Power and Power Factor Computation:

$$P_i = \frac{1}{2} \sum_n V_{n,i} \cdot I_{n,i} \cdot \cos\varphi_{n,i}$$

$$Q_i = \frac{1}{2} \sum_n V_{n,i} \cdot I_{n,i} \cdot \sin\varphi_{n,i}$$

$$\cos\varphi_i = \frac{P_i}{\sqrt{P_i^2 + Q_i^2}}$$

$$\sum P = \sum_i P_i$$

$$\sum Q = \sum_i Q_i$$

$$\cos\varphi_{aver} = \frac{\sum P}{\sqrt{\sum P^2 + \sum Q^2}}$$

THD Computations:

$$THD(X_i) = \frac{\sqrt{\sum_{n,n \neq 1} X_{n,i}^2}}{X_{1,i}}$$

Consumption Recording:

$$kWh_i = \int_{t_1}^{t_2} P_i(t) dt \cong \Delta t \cdot \sum_{n_1}^{n_2} P_{n,i}$$

$$kVARh_i = \int_{t_1}^{t_2} Q_i(t) dt \cong \Delta t \cdot \sum_{n_1}^{n_2} Q_{n,i}$$

$$\cos\varphi_{con,i} = \frac{kWh_i}{\sqrt{kWh_i^2 + kVARh_i^2}}$$

Legend:

i - phase index

n - harmonic index

$X_{n,i}$ - value of n^{th} harmonic at phase i

X_i - RMS value at phase i

$\sum X$ - Total value for all phases

$THD(X_i)$ - THD of parameter X at phase i