

高調波による影響を判定するための高調波の指標

高調波による影響を判定するための高調波の指標について、電力系統解析ソフトウェア etap の高調波解析モジュールのマニュアル (User Guide) に記載されている内容をご紹介します。

etap は、これらの指標を同時に計算して出力します。(etap については、株式会社エルテック設計にお問合せ下さい)

高調波の指標 (Harmonic Indices)

高調波の効果は、通常は下記のとおりに定義されるいくつかの指標の点から計測されます。

注：定義は電圧と電流の両方に適用されます。

合計高調波歪み (THD)

高調波歪み係数 (HDF) としても知られている合計高調波歪み (THD) は、電圧と電流に対する高調波歪みのレベルを計測する指標として最もよく知られています。それは、全ての高調波の平均 2 乗根と基本波コンポーネントの比を示す指標です。理想的な系統では THD は零に等しくなります。THD は以下によって決定されます。

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{i=2}^{\infty} F_i^2}}{F_1}$$

ここで F_i は i 次高調波 (i^{th} harmonic) の振幅で、 F_1 は基本波コンポーネントの振幅です。

個別高調波歪み (IHD)

個別高調波歪み (IHD) は、発生した高調波コンポーネントと基本波コンポーネントの単純比の計算です。この値は、個別高調波の効果を追いかけて大きさを考察するために時々使われます。IHD は以下によって決定されます。

$$IHD = \frac{F_i}{F_1}$$

実効値 (RMS)合計

これは系統の基本波コンポーネントと高調波の和の大きさの、2 乗値の合計の 2 乗根です。高調波が全く無い系統では、合計実効値は基本波コンポーネントの実効値と等しくなければなりません。合計実効値は以下によって決定されます。

$$RMS = \sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} F_i^2}$$

数値合計 (ASUM)

これは基本波コンポーネントと高調波の大きさの数値合計です。全てのコンポーネントの和を直接加えて、電圧と電流の波高値を保守的に推定するので、装置が最大限耐えられる定格を評価するのに役立ちます。ASUM は以下によって決定されます。

$$ASUM = \sum_{i=1}^{\infty} F_i$$

電話影響係数 (TIF)

電話影響係数 (TIF) は、同じ周波数範囲における通話信号への干渉の量にもとづいて、各高調波に与える様々な加重を伴う THD の変形です。通常、電流の TIF は近接する通信システムに、より大きな影響を与えます。TIF は以下によって決定されます。

$$TIF = \frac{\sqrt{\sum_1^{\infty} (W_i F_i)^2}}{\sqrt{\sum_1^{\infty} F_i^2}}$$

ここで W_i は TIF の加重係数です。様々な高調波周波数用の加重係数の値は、IEEE 規格 519 で与えられます。

$$ASUM = \sum_1^{\infty} F_i$$

I*T 製品 (I*T)

I*T 指標は、下の式に示すように、電流コンポーネント(基本波コンポーネントと高調波) の製品かつ加重係数です。

$$I \bullet T = \sqrt{\sum_{h=1}^H (I_h \cdot T_h)^2}$$

ここで、
 I_h = 電流コンポーネント
 T_h = 加重係数
 h = 高調波順序 (h=1 は基本波コンポーネント)
 H = 考慮する最高次高調波