

高調波測定システムの開発

多地点・同時・連続測定が可能

Development of a Harmonic Measurement System Multi-point, Simultaneous and Continuous Measurement Is Realized

(電力技術研究所 配電G)

配電系統内の高調波の範囲や量が時々刻々と変化する様相を、正確に測定・把握できるシステムを開発した。本システムは、電圧・電流の高調波を多地点で同時に、かつ連続的に自動測定し、データの解析、統計処理が可能である。また、計測地点の各子局と親局とを一般の通信線で結び、広範囲の計測が効率よくできる。

(Electric Power Research & Development Center, Distribution Group)

We developed a system that accurately measures and tells the phases and amount of harmonics within a distribution system that are varying every moment. The system can measure harmonics of voltage and current automatically at multiple points, simultaneously and continuously for data analysis and its statistical processing. It also allows effective measurement over a wide area by connecting each substation at a measuring point with the master station via public communication lines.

1 開発の背景

パワーエレクトロニクス技術の進歩とともに、電力用半導体は家庭用から産業用機器まで幅広く応用されるようになった。これらの機器は電流波形を制御するため、配電系統の高調波量は年々増加し、障害の発生も見られるようになってきている。このような場合、配電系統内の高調波発生状況を把握し、発生原因の究明と対策を検討する必要があるが、高調波は範囲や量が時々刻々と変化するため、配電系統内の多地点で同時に、長期間を連続して測定しなければならない。

しかし、従来このような測定器はなく、配電系統の高調波の解析は困難であった。このため、これを効率よく正確に測定・解析できるシステムを開発した。

2 システムの構成

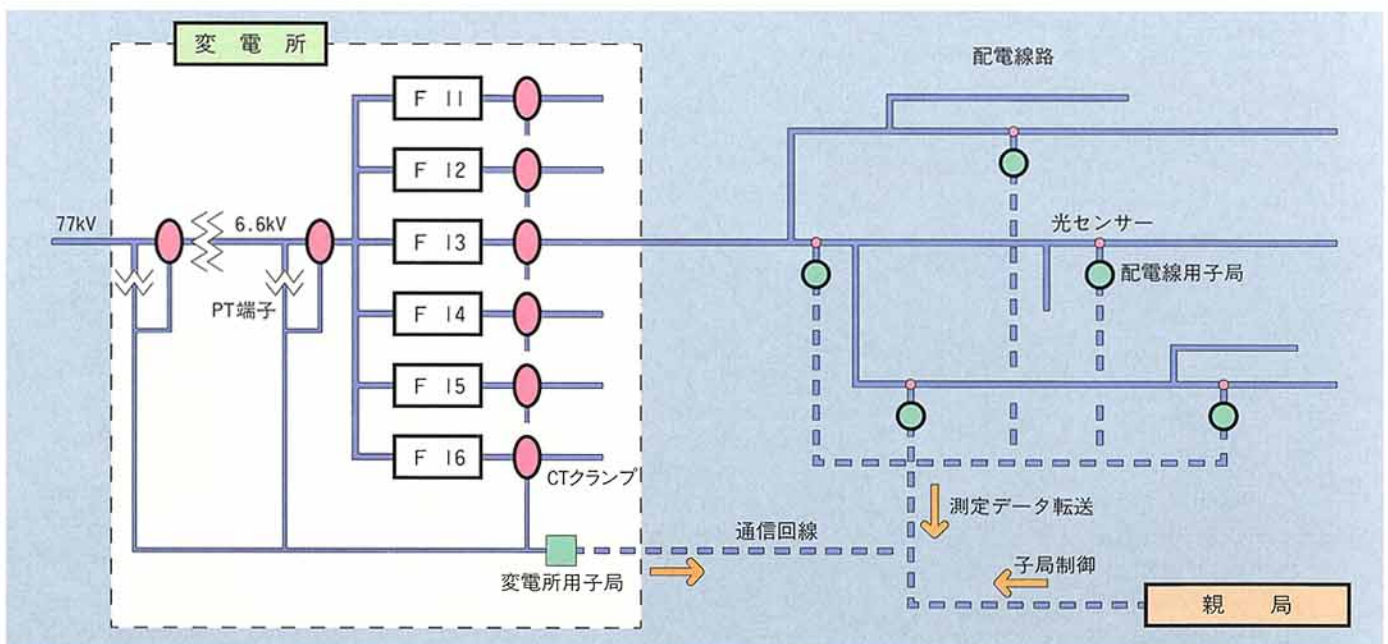
本システムは変電所用と配電線路用に分けられ、それぞれは①データを取り込むセンサー部、②データの整理と送信を行う子局部、および③子局を制御し送信されたデータの記録、解析、統計を行う親局部からなる。その構成を第1図に示す。

3 システムの機能

本システムの特徴は次のとおりである。

①センサー部

- ・屋外配電線路に設置する配電線用電圧・電流センサーは測定精度、絶縁性能がすぐれ、取り付けが容易



第1図 高調波測定システムの構成

な光センサーを採用した。

②子局部

- ・電圧・電流波形を絶えず監視し10分毎のデータから必要な波形データ（連続した8サイクル）を親局へ送信する。

③親局部

- ・分散した13地点で50次までの高調波に対して各次数の「電圧・電流」の自動測定が可能。
- ・各子局の計測データは通信線を介して、親局で集計、解析する。なお、各子局の制御も行う。
- ・1カ月の長期連続測定ができる。（メモリの入れ替えにより測定期間の延長が可能。）
- ・50次までの電圧・電流歪率と位相差の解析、および高調波電力の流入・流出方向を判定し、表示する。

4 今後の展開

本システムの開発により、配電線の任意ポイントの高調波の大きさ、および潮流方向が計測できるようになった。今後は配電系統の高調波による障害解析や、高調波の発生源探査に役立てていく予定である。



第2図 配電線用光センサー外観と仕様

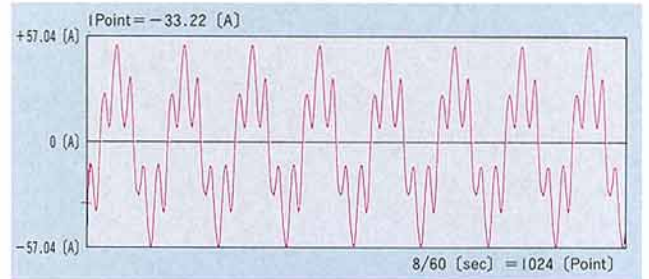
	電 圧	電 流
定 格	6.6/ $\sqrt{3}$ kV	500A
比 誤 差	定格電圧で $\pm 0.4\%$ 以内	定格電流で $\pm 0.4\%$ 以内
振 幅 周波数特性	30Hz～3 kHzにおいて $\pm 2\%$ 以内	



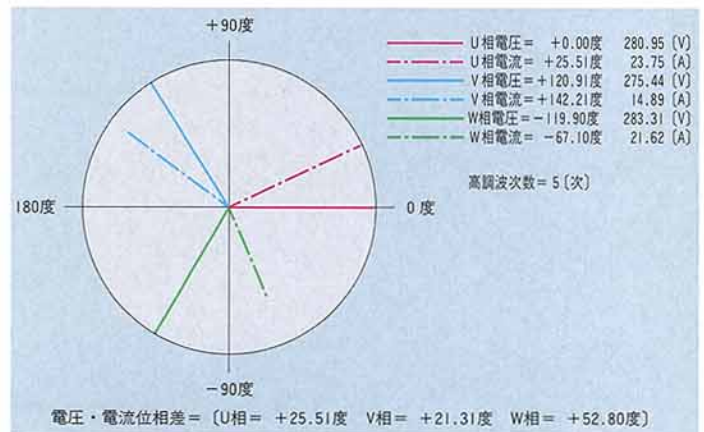
第3図 変電所用子局とセンサー

第1表 データ解析項目

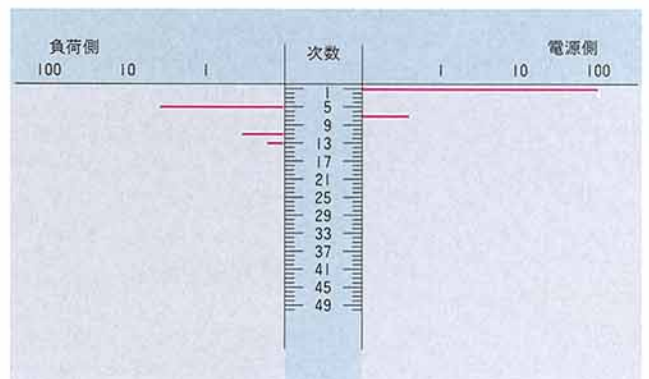
発 生 状 況	波 形	電圧波形（高調波成分を含む） 電流波形（高調波成分を含む）
	歪 率	高調波電圧歪率（総合、次数別） 高調波電流歪率（総合、次数別）
	実 効 値	高調波電圧実効値（総合、次数別） 高調波電流実効値（総合、次数別）
	位 相	高調波電圧位相（次数別） 高調波電流位相（次数別）
日 報	次数別高調波電圧・電流歪率の 10分毎の日変化を図示	
月 報	24時間毎の次数別高調波電圧・電流歪率の 平均値と、最大値を図示	
高調波発生源 の方向	高調波電力の流入・流出方向 （次数別）	
その他の機能	次数別高調波の三次元を図示 （時間、次数、歪率） 次数別高調波のベクトル図を作図 測定データ一覧表の出力	



第4図 電流波形表示（例）



第5図 電圧・電流ベクトル図表示（例）



第6図 高調波電力の流入・流出方向表示（例）