

# **SỬ DỤNG MẠNG NƠON ĐỂ ĐÁNH GIÁ CÁC THÔNG SỐ CỦA MÔ HÌNH HỆ THỐNG ĐIỆN ÁP**

**Trần Hoàng Lĩnh - Phan Toàn -Trương Sa Sanh**

**Lê Khánh Hưng - Võ Thành Năng**

Trường Đại học Kỹ thuật

(*Bài nhận ngày 01/03/1999*)

**TÓM TẮT:** Các thông số của hệ thống điện áp liên quan đến chất lượng điện năng trong hệ thống điện, đánh giá các thông số hệ thống điện áp, là một phần quan trọng trong việc kiểm soát chất lượng điện năng. Bài báo này đưa ra một phương pháp số đánh giá thích nghi các thông số và trạng thái của mô hình hệ thống điện áp trong hệ thống điện thông qua việc sử dụng mạng nơon.

## **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Đảm bảo chất lượng điện năng là một yêu cầu quan trọng trong hệ thống điện, trong các chỉ tiêu về chất lượng điện năng có chỉ tiêu liên quan đến dạng sóng hình sin, thành phần một chiều và các sóng hài của dòng điện và điện áp.

Hiện nay các phụ tải tiêu thụ điện sử dụng rất nhiều các thiết bị điện tử, các thiết bị hồ quang và chỉnh lưu, các thiết bị này thường gây ra sự méo dạng sóng sin của điện áp và dòng điện trong hệ thống điện làm ảnh hưởng đến sự hoạt động các thiết bị khác trong hệ thống.

Các quá trình quá độ trong hệ thống điện cũng làm phát sinh các thành phần sóng hài bậc cao và thành phần một chiều.

Việc đánh giá chính xác các thông số của điện áp, dòng điện trong đó có độ méo dạng của sóng sin trong hệ thống sẽ giúp ích rất nhiều cho việc đưa ra các cách thức phù hợp nhằm nâng cao chất lượng điện năng, ngoài ra các thông số đánh giá này còn giúp cho việc bảo vệ và điều khiển hệ thống được thuận tiện và chính xác (lựa chọn thiết bị, chỉnh định các thông số bảo vệ, đặt các chế độ làm việc, chẩn đoán sự cố,...)

Phân tích các thông số điện áp có nhiều cách như đã nêu trong các tài liệu [1÷4], trong [1] các tác giả đã đưa ra một phương pháp mới để đánh giá các thông số của hệ thống điện áp.

Trong bài báo này đưa ra một thuật toán số thích nghi bền vững phát triển tiếp phương pháp đánh giá các thông số và trạng thái đã được đề xuất trong các công trình [1,2,3].

## **2. THUẬT TOÁN ĐỂ ĐÁNH GIÁ CÁC MÔ HÌNH ĐIỆN ÁP**

Theo tài liệu [1], trong hệ thống điện các tín hiệu điện áp hoặc dòng điện được mô tả theo hai thành phần đầu tiên của khai triển Taylor có thể biểu diễn theo mô hình sau:

$$y(t) = X_a(t) \cos \omega t + X_b(t) \sin \omega t + A_{dc} + \alpha_{A_{dc}} t \quad (1)$$

$$Z(t) = y(t) + \epsilon(t)$$

Trong đó :

$$\alpha_{A_{dc}} = -A_{dc} \alpha_{dc}$$

Các giá trị  $A_{dc}$  và  $\alpha_{dc}$  đã được định nghĩa theo [1] là biên độ thành phần một chiều và hệ số tắt dần của thành phần một chiều.

$Z(t)$  là hàm quan sát

$\epsilon(t)$  là nhiễu quan sát

Biên độ và góc pha thành phần xoay chiều biểu diễn theo công thức :

$$A(t) = \sqrt{X_a^2(t) + X_b^2(t)}$$

$$\phi(t) = \tan^{-1}(X_a(t) / X_b(t))$$

Khi khảo sát hệ (1) dưới dạng rời rạc , tại thời điểm  $k$  đặt :

$$W(k) = [W_1(k) \ W_2(k) \ \dots \ W_m(k)]^T = [X_a(k) \ X_b(k) \ A_{dc} \ \alpha_{dc}]^T$$

là vectơ các thông số của mô hình hệ thống điện áp cần được xác định.

$$x(k) = [\cos \theta \ \sin \theta \ 1 \ k\Delta t]^T$$

là vectơ quan sát đầu vào

$$\Delta t = \frac{2\pi}{\omega N_s}$$

$N_s$  là tỷ số lấy mẫu :

$N_s = f_s/f_0$  với  $f_s$  là tần số lấy mẫu và  $f_0$  là tần số của hệ thống điện.

Mô hình (1) có thể đưa về dạng gọn hơn :

$$y(k) = x^T(k)W(k)$$

$$Z(k) = y(k) + \epsilon(k)$$

$$E\{\epsilon(k)\} = 0, E\{\epsilon^2(k)\} = \sigma^2 < \infty$$

Ở đây  $E\{\cdot\}$  là kỳ vọng toán học ,

(2)

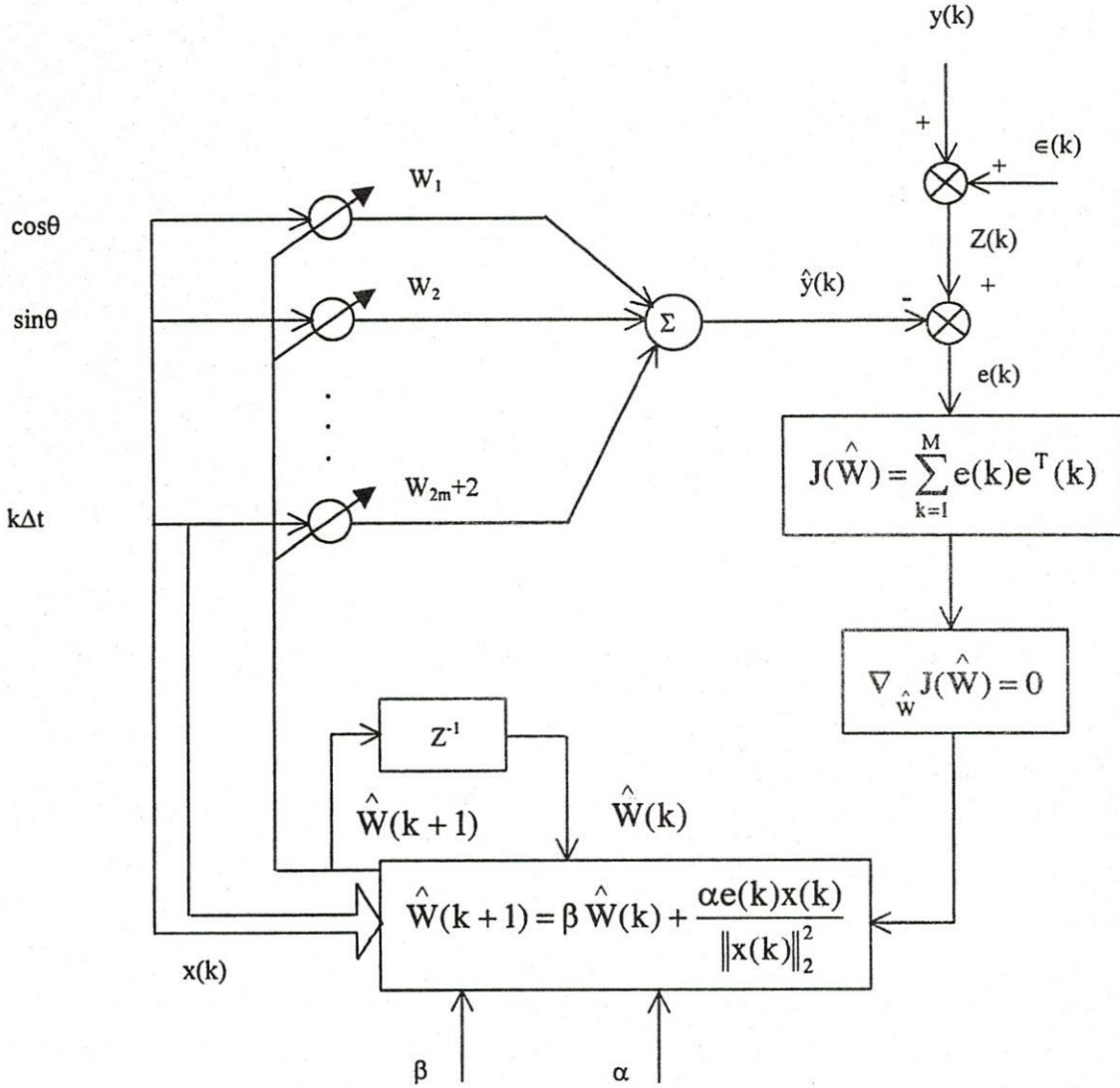
Để đơn giản trước tiên ta xét nhiễu quan sát  $\epsilon(t)$  có dạng phân bố chuẩn Gauss, đồng ý với phương pháp Widrow-Hoff từ điều kiện tối thiểu hóa [1-3].

$$J(\hat{W}) = \sum_{k=1}^M e(k)e^T(k) \rightarrow \min_{\hat{W}} \quad (3)$$

$M \geq m$

$$e(k) = Z(k) - \hat{y}(k) = Z(k) - x^T(k) \hat{W}(k)$$

$\hat{y}(k)$  là đánh giá của tín hiệu ra đo được.



Hình 1: Sơ đồ khối đánh giá các thông số của mô hình điện áp

Ta có thuật toán đánh giá thích nghi sau đây:

$$\hat{W}(k+1) = \beta \hat{W}(k) + \gamma(k) \nabla_{\hat{W}} J(\hat{W}) \Big|_{\hat{W}=\hat{W}(k)} \quad (4)$$

$$0 < \beta \leq 1$$

$\gamma(k)$  là hệ số lặp được chọn sao cho thỏa mãn các điều kiện hội tụ do Robbins-Munro đưa ra [4]:

$$0 < \gamma(k) \xrightarrow{k \rightarrow \infty} 0; \quad \sum_{k=1}^{\infty} \gamma(k) = \infty; \quad \sum_{k=1}^{\infty} \gamma^p(k) < \infty; \quad p \geq 2 \quad (5)$$

Thuật toán (4) có thể cải biên về dạng đơn giản dựa theo phương pháp do Chen đề xuất (hình 1):

$$\hat{W}(k+1) = \beta \hat{W}(k) + \frac{\alpha e(k)x(k)}{\|x(k)\|_2^2} \quad (6)$$

$\|\cdot\|_2$  - Là chuẩn bậc 2 (2-norm) trong không gian  $R^n$

$$\|x\|_2 = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_m^2}; \quad x \in R^n$$

$$0 < \beta \leq 1$$

$\alpha$  là bước lặp được chọn sao cho đảm bảo sự hội tụ của thuật toán với điều kiện:

$$0 < \alpha < \frac{2}{\lambda_{\max}(R_x)}$$

trong đó:  $\lambda_{\max}(R_x)$  là giá trị riêng lớn nhất của ma trận tương quan véc tơ đầu vào  $x(k)$ .

$$R_x = E[x^T(k)x(k)].$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \hat{W}(k) = W_{\text{opt}}(k) \text{ là tối ưu cần tìm.}$$

#### 4. KẾT LUẬN

Các thông số về thành phần sóng cơ bản bậc một, thành phần một chiều suy giảm theo thời gian, các thành phần sóng hài bậc cao của điện áp trong hệ thống điện được đánh giá qua việc sử dụng mô hình hệ thống điện áp xây dựng trên cơ sở sử dụng mạng nơron thích nghi.

Trong bài này, để xây dựng phương pháp đánh giá các thông số của mô hình điện áp chúng ta đã xem xét việc xây dựng mạng nơron thích nghi theo các thuật toán (4), (6). Khác với các tài liệu [1,2,3] bước lặp trong các thuật toán (6) được thay đổi và phụ thuộc vào giá trị riêng cực đại của các ma trận tương quan đầu vào, điều đó sẽ làm tăng thêm tính bền vững của mạng nơron thích nghi đã được xây dựng để đánh giá vectơ trạng thái và các thông số của mô hình hệ thống điện áp.

#### NEURAL NETWORK FOR ESTIMATION OF PARAMETERS OF VOLTAGE MODEL IN POWER SYSTEMS

Tran Hoang Linh - Phan Toan - Truong Sa Sanh  
Le Khanh Hung - Vo Thanh Nang

**ABSTRACT:** Parameters of voltage or current have a connection with the electric energy quality in power systems, the estimation of parameters of voltage model is a problem of importance on the

electric energy quality control. This paper present a digital method for the adaptive estimation of parameters and states of voltage model in power systems using the neural network.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1]. **P.K. Dash; S.K. Panda; Buburam Mishra & D.P. Swain** Fast estimation of voltage and current phasors in power networks using an adaptive neural network. IEEE transaction on Power System – Vol. 12 - No 4. November 1997.
- [2]. **P.K. Dash; D.P. Swain; A.C. Liew; Saifur Rahman** An adaptive linear combiner for on-line tracking of power system harmonics. IEEE transactions on Power Systems – Vol. 14 - No 4. November 1996.
- [3]. **C.S. Chen and M.Y. Cho.** Determination of critical switches in distribution system IEEE transactions Power delivery, Vol.7, -No 3 July, 1992.
- [4]. **I sermann, R.** Digital control systems. Springer – Verlag, Berlin (1981)