

**Đ****L****V****N** 327 : 2019

**BIẾN ÁP ĐO LƯỜNG KIỂU TỤ  
QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH**

*Capacitive voltage transformers – Verification procedure*

**HÀ NỘI - 2019**

**Lời nói đầu:**

ĐLVN 327 : 2019 do Ban kỹ thuật đo lường TC 12 “Phương tiện đo các đại lượng điện” biên soạn, Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

## Biến áp đo lường kiểu tụ - Quy trình kiểm định

### *Capacitive voltage transformers – Verification procedure*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình kiểm định ban đầu, kiểm định định kỳ và kiểm định sau sửa chữa đối với các biến áp đo lường kiểu tụ có các đặc trưng kỹ thuật chính sau:

- Điện áp làm việc > 52 kV;
- Tần số làm việc danh định 50 Hz;
- Cấp chính xác cao nhất đến 0,2.

#### 2 Giải thích từ ngữ

Các từ ngữ, ký hiệu và chữ viết tắt trong văn bản này được hiểu như sau:

**2.1 Sai số cho phép:** là giới hạn sai số của phương tiện đo được xác định từ cấp/độ chính xác công bố trong đặc trưng kỹ thuật do nhà sản xuất cung cấp.

**2.2 Sai số cơ bản của biến áp đo lường:** là sai số được xác định theo phương pháp so sánh vi sai được nêu trong mục 7.3.3 của quy trình này, gồm 2 thành phần: sai số tỷ số và sai số góc.

**2.3 Biến áp đo lường kiểu tụ** thường được viết tắt bằng ký hiệu TU hoặc CVT. Trong quy trình này sử dụng ký hiệu CVT (*Capacitive Voltage Transformer*).

**2.4 IUT (Instrument Under test):** Biến áp đo lường cần được kiểm định,  $CVT_x$ .

**2.5 STD (Standard):** Biến áp đo lường dùng làm chuẩn trong kiểm định,  $VT_S$ .

**2.6  $U_{1n}$ :** Điện áp sơ cấp danh định.

**2.7  $U_{2n}$ :** Điện áp thứ cấp danh định.

#### 3 Các phép kiểm định

Phải lần lượt tiến hành các phép kiểm định ghi trong bảng 1.

**Bảng 1**

TT	Tên phép kiểm định	Theo điều mục của ĐLVN	Chế độ kiểm định		
			Ban đầu	Định kỳ	Sau sửa chữa
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1	+	+	+
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2			
2.1	Kiểm tra điện trở cách điện	7.2.1	+	+	+

## ĐLVN 327 : 2019

TT	Tên phép kiểm định	Theo điều mục của ĐLVN	Chế độ kiểm định		
			Ban đầu	Định kỳ	Sau sửa chữa
2.2	Kiểm tra độ bền cách điện	7.2.2	+		+
<b>3</b>	<b>Kiểm tra đo lường</b>	<b>7.3</b>			
3.1	Kiểm tra cực tính	7.3.2	+		+
3.2	Xác định sai số cơ bản	7.3.3	+	+ (*)	+

(\*) Không áp dụng đối với cuộn bảo vệ.

### 4 Phương tiện kiểm định

Các phương tiện dùng để kiểm định được nêu trong bảng 2.

**Bảng 2**

TT	Tên phương tiện dùng để kiểm định	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
<b>1</b>	<b>Chuẩn đo lường</b>		
	Biến áp đo lường chuẩn (STD)	- Phạm vi đo phải phù hợp với IUT. - Cấp/độ chính xác phải cao hơn ít nhất 4 lần cấp chính xác của IUT.	7.3
<b>2</b>	<b>Phương tiện đo khác</b>		
2.1	Cầu so xoay chiều vi sai (cầu so VT-CVT)	- Có khả năng xác định được đồng thời sai số tỷ số (sai số điện áp) và sai số góc (độ lệch pha). - Độ chính xác về phép đo sai số tỷ số và sai số góc tối thiểu là $\pm 3,0\%$ giá trị đọc (giá trị hiển thị) - Có thang đo phù hợp với IUT.	7.3
2.2	Hộp tải áp	- Có các mức tải, mức điện áp phù hợp với cuộn thứ cấp của IUT. - Hệ số công suất: 0,8. - Độ chính xác tối thiểu: $\pm 3\%$ .	7.3.4
2.3	Nguồn tạo điện áp	Có khả năng tạo được đến 1,2 lần giá trị điện áp sơ cấp danh định của IUT. Tần số 50 Hz.	7.2.2 7.3

TT	Tên phương tiện dùng để kiểm định	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
2.4	Phương tiện kiểm tra điện trở cách điện (mê-gôm mét)	Có dải đo, mức điện áp phù hợp với IUT. Cấp (độ chính xác) tối thiểu là cấp 5 ( $\pm 5\%$ )	7.2.1
2.5	Thiết bị kiểm tra độ bền cách điện (thiết bị thử cao áp)	- Tạo được điện áp xoay chiều liên tục từ 0 đến giá trị điện kiểm tra của IUT, tần số công nghiệp - Công suất phía cao áp phù hợp với phép kiểm tra	7.2.2
<b>3</b>	<b>Phương tiện phụ</b>		
	- Bộ dây đo thứ cấp chuyên dụng. - Các dây nối cao áp. - Sào tiếp địa di động.	- Có điện trở dây đo nhỏ, tiết diện phù hợp - Có đầu nối chắc chắn - Có chiều dài và cách điện đủ đảm bảo an toàn tương ứng với cấp điện áp thử nghiệm.	7.2.2 7.3

## 5 Điều kiện kiểm định

Khi tiến hành kiểm định, phải đảm bảo các điều kiện môi trường sau đây:

- Nhiệt độ:
  - + Tại phòng thí nghiệm:  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
  - + Tại nơi lắp đặt IUT:  $(18 \div 28)^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ .
- Độ ẩm không khí tương đối:  $\leq 80\% \text{ RH}$ .

## 6 Chuẩn bị kiểm định

Trước khi tiến hành kiểm định phải thực hiện các công việc chuẩn bị sau đây:

- Làm sạch bên ngoài các đầu sứ, bề mặt cách điện của IUT nhưng không được gây nên bất kỳ sự ảnh hưởng nào đến bề mặt cách điện của IUT.
- Lựa chọn STD, phương tiện đo, phương tiện phụ phù hợp với các phép kiểm định. Đảm bảo rằng STD và các phương tiện đo hoạt động bình thường, được hiệu chuẩn và còn hiệu lực.
- IUT, STD và các phương tiện đo phải được đặt trong môi trường kiểm định tối thiểu là 2 giờ trước khi tiến hành kiểm định.
- Kiểm tra các điều kiện về môi trường, điều kiện an toàn phục vụ cho việc kiểm định.

## 7 Tiến hành kiểm định

### 7.1 Kiểm tra bên ngoài

## **ĐLVN 327 : 2019**

Phải kiểm tra bên ngoài theo các yêu cầu sau đây:

**7.1.1** Nhãn mác trên IUT phải thể hiện rõ tối thiểu các thông tin như sau:

- Kiểu, số sản xuất;
- Nơi sản xuất (hãng sản xuất);
- Ký hiệu cực tính của các cuộn dây;
- Điện áp sơ cấp, điện áp thứ cấp;
- Tải/Dung lượng danh định;
- Cấp chính xác;
- Giá trị tự: (*cho phép ghi trong tài liệu*).

**7.1.2** Kiểm tra hộp đầu dây thứ cấp và bộ phận niêm phong (kẹp chì) phải nguyên vẹn. Đảm bảo rằng không thể can thiệp vào các đầu nối dây thứ cấp nếu không phá hủy chì niêm phong.

**7.1.3** Kiểm tra vỏ và phần cách điện bên ngoài của IUT phải nguyên vẹn, không bị vỡ hoặc rạn nứt trước khi tiến hành kiểm định.

## **7.2 Kiểm tra kỹ thuật**

Kiểm tra kỹ thuật IUT theo các yêu cầu sau đây:

### **7.2.1 Kiểm tra điện trở cách điện**

Tiến hành kiểm tra điện trở cách điện (bằng mê gôm mét) giữa các phần mang điện với phần kim loại trên vỏ và với các phần mang điện khác của IUT, đảm bảo cách điện trên còn tốt, không có hiện tượng chạm chập. Vật liệu cách điện của IUT là vật liệu cách điện cao áp vì vậy chọn phương tiện kiểm tra điện trở cách điện phải có dải điện áp và thang đo phù hợp.

### **7.2.2 Kiểm tra độ bền cách điện**

Tiến hành các phép kiểm tra độ bền cách điện của IUT bằng điện áp xoay chiều tần số công nghiệp đối với cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp như sau:

- Kiểm tra độ bền cách điện đối với cuộn dây sơ cấp:

Điện áp thử nghiệm (HV) phải đặt lên đầu nối được thiết kế để nối đất của cuộn dây sơ cấp; khung, vỏ và tất cả các đầu nối của cuộn thứ cấp phải nối với nhau và nối với cực điện áp thấp (LV) của thiết bị thử cao áp. Mức điện áp thử nghiệm là 3 kV (giá trị hiệu dụng). Thời gian duy trì điện áp là 1 phút. Trong thời gian thử nghiệm, không xảy ra hiện tượng phóng điện (hoặc ngắn mạch) trên IUT.

- Kiểm tra độ bền cách điện đối với cuộn dây thứ cấp như sau:

Phải được tiến hành đối với từng cuộn dây thứ cấp. Điện áp thử nghiệm (HV) phải đặt lên từng cuộn thứ cấp; khung, vỏ và tất cả các đầu nối của các cuộn thứ cấp còn lại nối với nhau và nối với cực điện áp thấp (LV) của thiết bị thử cao áp. Mức điện áp thử

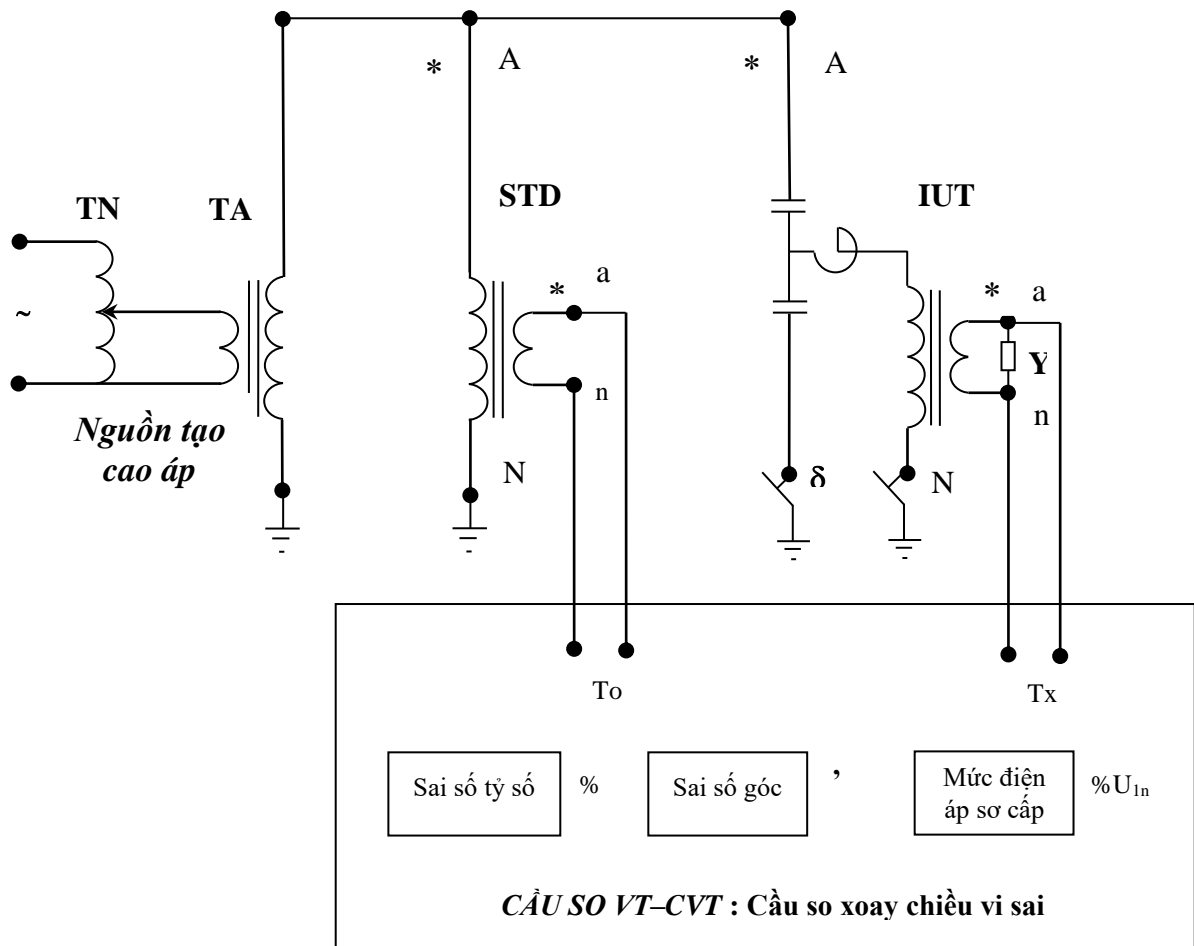
thử nghiệm là 3 kV (giá trị hiệu dụng). Thời gian duy trì điện áp là 1 phút. Trong thời gian thử nghiệm, không xảy ra hiện tượng phóng điện (hoặc ngắn mạch) trên IUT.

**7.3 Kiểm tra đo lường**

IUT được kiểm tra đo lường theo trình tự, nội dung, phương pháp và yêu cầu sau đây:

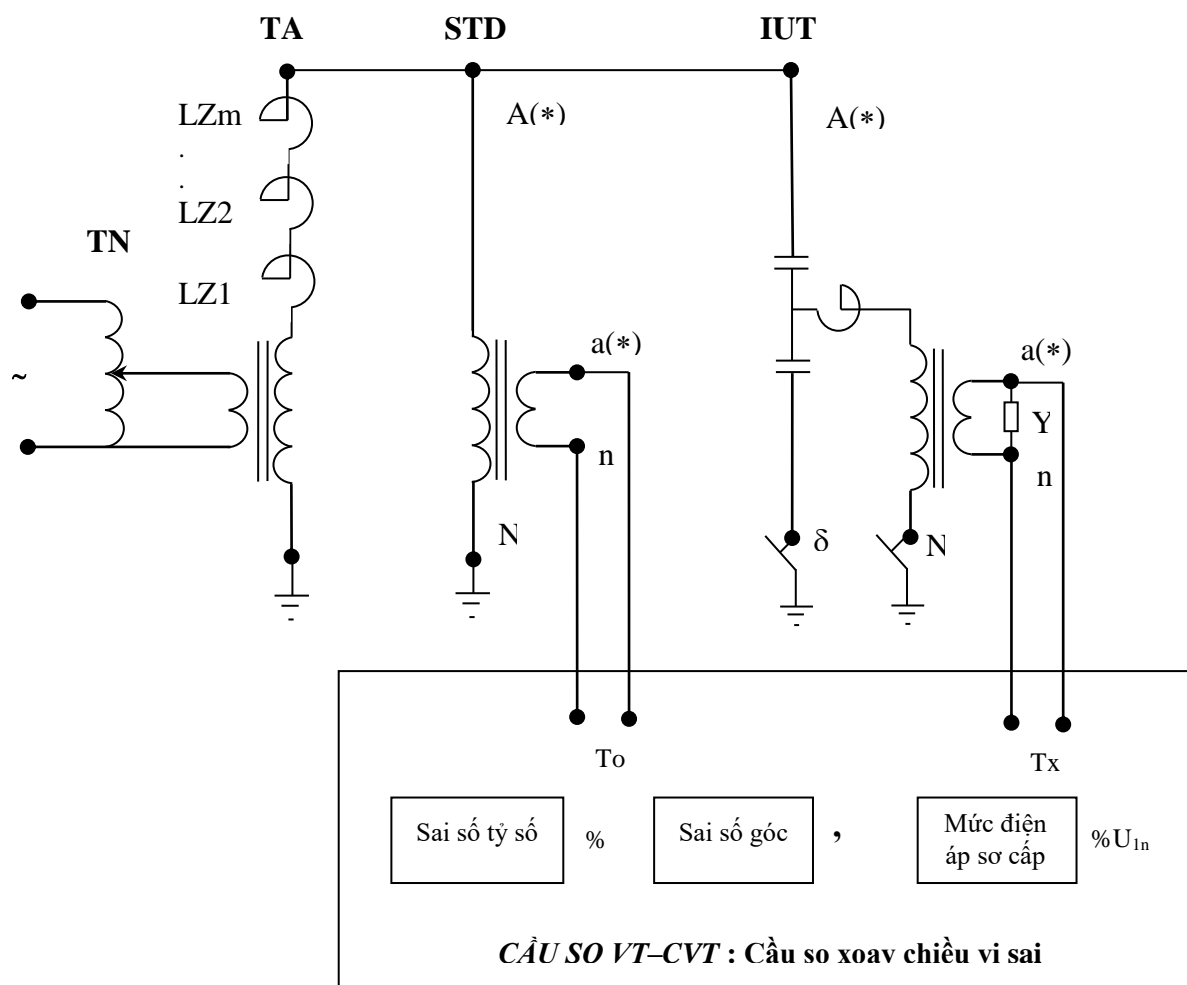
**7.3.1 Yêu cầu chung**

- Mạch mạch kiểm định như Hình 1 hoặc Hình 2.
- Phương pháp sử dụng là phương pháp so sánh trực tiếp IUT với STD bằng cầu so xoay chiều kiểu vi sai.
- Tải mạch thứ cấp (Y) dùng trong phép kiểm định có hệ số công suất bằng 0,8 (tải cảm kháng).
- Các kết quả kiểm tra và xác định sai số cơ bản đọc trực tiếp trên cầu so và được ghi lại trong biên bản kiểm định theo mẫu tham khảo nêu trong phần phụ lục.



**Hình 1. Sơ đồ kiểm định IUT dùng nguồn tạo áp cảm ứng**

*Chú thích:* TN: Tự ngẫu; TA: Tạo áp; Y: Hộp tải áp; STD: Biến áp đo lường chuẩn; IUT: Biến áp đo lường cần kiểm định.



**Hình 2. Sơ đồ kiểm định IUT dùng nguồn tạo áp cộng hưởng**

*Chú thích:* TN: Tụ ngẫu; TA: Tạo áp; Y: Hộp tải áp; STD: Biến áp đo lường chuẩn  
LZ1, LZ2, .. LZm: Cuộn kháng điều chỉnh; IUT: Biến áp đo lường cần kiểm định.

### 7.3.2 Kiểm tra cực tính

Tiến hành mắc mạch đo như sơ đồ trên hình 1 hoặc hình 2, mắc đúng cực tính theo ký hiệu các cực tính của STD, IUT và của cầu so VT-CVT.

Kiểm tra cực tính của IUT được so sánh trực tiếp với STD đã biết trước thông qua cơ cấu chỉ thị trên cầu so bằng cách điều chỉnh nguồn điện áp tăng dần từ 0 đến khoảng 10 % giá trị điện áp danh định. Nếu IUT bị sai cực tính, sẽ có tín hiệu cảnh báo.

### 7.3.3 Xác định sai số cơ bản

Sai số cơ bản của IUT được xác định tại các điểm kiểm định bằng cách đặt điện áp sơ cấp của IUT đạt giá trị tại các điểm cần kiểm định (theo mức %  $U_{1n}$ ) rồi đọc trực tiếp sai số so với STD trên cầu so VT-CVT, kết quả kiểm định được ghi lại trong biên bản



kiểm định IUT (mẫu biên bản kiểm định tham khảo nêu trong phụ lục). Sai số cơ bản được xác định tại các điểm kiểm định như sau:

- Xác định sai số cơ bản của IUT tại các điểm kiểm định là 80 %; 100 % và 120 % giá trị điện áp sơ cấp danh định, tương ứng tại mức tải thứ cấp là 25 % và 100 % giá trị tải thứ cấp danh định.
- Sai số tỷ số và sai số góc không được vượt quá các giá trị quy định trong Bảng 3 của quy trình này.
- Với các IUT có nhiều tỷ số biến đổi, phải xác định sai số cho từng tỷ số biến đổi riêng biệt.
- Đối với các IUT dùng cho cả mục đích đo lường và bảo vệ (có thêm cuộn bảo vệ) thì phải kiểm tra sai số đối với cuộn bảo vệ của IUT tại giá trị 100 % điện áp sơ cấp danh định với mức tải thứ cấp là 100 % giá trị tải danh định, hệ số công suất 0,8. Sai số tỷ số và sai số góc không được vượt quá các giá trị quy định trong Bảng 4 của quy trình này.

**Bảng 3**

Cấp chính xác	Giới hạn sai số cho phép	
	Sai số tỷ số (sai số điện áp) (± %)	Sai số góc (độ lệch pha) (± ')
0,1	0,1	5
0,2	0,2	10
0,5	0,5	20
1	1,0	40
3	3,0	Không quy định

**Bảng 4**

Cấp chính xác	Giới hạn sai số cho phép	
	Sai số điện áp (sai số tỷ số) (± %)	Sai số góc (độ lệch pha) (± ')
3P	3,0	120
6P	6,0	240

## **8 Xử lý chung**

**8.1** Biến áp đo lường kiểu tự sau khi kiểm định nếu đạt các yêu cầu quy định theo quy trình kiểm định này được cấp chứng chỉ kiểm định (tem kiểm định, dấu kiểm định, giấy chứng nhận kiểm định ...) theo quy định.

**8.2** Biến áp đo lường kiểu tự sau khi kiểm định nếu không đạt một trong các yêu cầu quy định của quy trình kiểm định này thì dừng việc kiểm định, không cấp chứng chỉ kiểm định mới và xóa dấu kiểm định cũ (nếu có).

**8.3** Chu kỳ kiểm định của biến áp đo lường kiểu tự: 60 tháng.

Tên cơ quan kiểm định

.....

**BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH**

Số: .....

Tên phương tiện đo:.....

Kiểu:.....Số:.....

Cơ sở sản xuất:..... Năm sản xuất:.....

Đặc trưng kỹ thuật: Điện áp sơ cấp: ..... Dung lượng: .....

Điện áp thứ cấp: ..... Cấp chính xác: .....

Tần số làm việc: ..... Mức cách điện: .....

Giá trị tự: .....

Cơ sở sử dụng:.....

Phương pháp thực hiện:.....

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng : .....

Điều kiện môi trường: Nhiệt độ:..... Độ ẩm: .....

Người thực hiện:..... Ngày thực hiện: .....

Địa điểm thực hiện :.....

**KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH**

Tên phép kiểm tra		Kết quả				Ghi chú	
<b>1 Kiểm tra bên ngoài</b>		Đạt <input type="checkbox"/>		Không đạt <input type="checkbox"/>			
<b>2 Kiểm tra kỹ thuật</b>							
Kiểm tra điện trở cách điện		Đạt <input type="checkbox"/>		Không đạt <input type="checkbox"/>			
Kiểm tra độ bền cách điện		Đạt <input type="checkbox"/>		Không đạt <input type="checkbox"/>			
<b>3 Kiểm tra đo lường</b>							
Kiểm tra cực tính		Đạt <input type="checkbox"/>		Không đạt <input type="checkbox"/>			
Xác định sai số cơ bản							
Tỷ số biến (đầu thứ cấp, cấp cx)	Dung lượng (V.A)	80 % $U_{1n}$		100 % $U_{1n}$		120 % $U_{1n}$	
		Sai số tỷ số f(%)	Sai số góc $\delta(^{\circ})$	Sai số tỷ số f(%)	Sai số góc $\delta(^{\circ})$	Sai số tỷ số f(%)	Sai số góc $\delta(^{\circ})$
(Cuộn đo lường)	100 % dung lượng						
	25 % dung lượng						
(Cuộn bảo vệ)	100 % dung lượng	--	--			--	--

**4 Kết luận:** .....

Người soát lại

Người thực hiện

Chú thích: Biên bản này có tính chất tham khảo, tùy vào điều kiện thực tế có thể điều chỉnh nội dung cho phù hợp.