

## **Lời nói đầu**

TCVN 7541-2 : 2005 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC/E1  
*Máy điện khi cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường  
Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

TCVN 7541-2 : 2005 là một phần của TCVN 7541 : 2005. Bộ tiêu  
chuẩn này gồm hai phần:

–TCVN 7541-1 : 2005 Thiết bị chiếu sáng hiệu suất cao – Phần 1:  
Mức hiệu suất năng lượng tối thiểu

–TCVN 7541-2 : 2005 Thiết bị chiếu sáng hiệu suất cao – Phần 2:  
Phương pháp xác định hiệu suất năng lượng

## Thiết bị chiếu sáng hiệu suất cao –

### Phần 2: Phương pháp xác định hiệu suất năng lượng

*High efficiency lighting products –*

*Part 2: Methods for determination of energy performance*

#### Mục 1: Đo hiệu suất balát của bóng đèn huỳnh quang

##### 1.1 Phạm vi áp dụng

Mục này qui định phép đo hiệu suất balát của bóng đèn huỳnh quang lắp đặt trong các công trình công nghiệp, thương mại, dịch vụ hoặc nhà ở.

Mục này áp dụng cho balát được thiết kế để làm việc ở tần số lưới điện là 50 Hz.

Mục này đề cập đến balát dùng cho bốn kiểu bóng đèn huỳnh quang khởi động nung nóng trước loại 40WT10; 36WT8; 20WT10 và 18WT8.

Các giá trị cho trong mục này có đơn vị đo theo hệ SI (hệ mét).

##### 1.2 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa sau đây.

###### 1.2.1

###### hệ số hiệu suất của balát (BEF)

tỷ số giữa hệ số balát của bóng đèn chuẩn và công suất vào của balát khi balát được nối với bóng đèn chuẩn và được đo trong điều kiện thử nghiệm của tiêu chuẩn này

###### 1.2.2

###### điện áp vào balát

điện áp vào danh định của balát dùng cho bóng đèn huỳnh quang

**1.2.3**

**F40WT10**

bóng đèn huỳnh quang dạng ống kiểu khởi động nung nóng trước có công suất danh nghĩa 40 W, có đường kính bóng đèn là 32 mm

**1.2.4**

**F36WT8**

bóng đèn huỳnh quang dạng ống kiểu khởi động nung nóng trước có công suất danh nghĩa 36 W, có đường kính bóng đèn là 26 mm

**1.2.5**

**F20WT10**

bóng đèn huỳnh quang dạng ống kiểu khởi động nung nóng trước có công suất danh nghĩa 20 W, có đường kính bóng đèn là 32 mm

**1.2.6**

**F18WT8**

bóng đèn huỳnh quang dạng ống kiểu khởi động nung nóng trước có công suất danh nghĩa 18 W, có đường kính bóng đèn là 26 mm

**1.2.7**

**balát dùng cho bóng đèn huỳnh quang khởi động nung nóng trước**

thiết bị được dùng để hạn chế dòng điện khởi động và dòng điện làm việc của bóng đèn huỳnh quang. Dòng điện chạy qua và đốt nóng cả hai sợi đốt của điện cực. Khi tắt mở ra, tạo ra điện áp trên bóng đèn (thông thường các balát này được gọi là balát thương mại).

**1.2.8**

**balát chuẩn của bóng đèn huỳnh quang khởi động nung nóng trước**

balát đặc biệt kiểu cảm ứng có các đặc tính được qui định trước, được đặc trưng bởi trở kháng ổn định trên suốt dải dòng điện làm việc và đặc tính ổn định không bị ảnh hưởng bởi thời gian và nhiệt độ. Balát này được sử dụng làm chuẩn so sánh để thử nghiệm balát hoặc bóng đèn và cũng được sử dụng để lựa chọn bóng đèn chuẩn khi cần thử nghiệm balát. Balát chuẩn có thể là một trong hai kiểu mô tả dưới đây.

**1.2.8.1**

**kiểu trở kháng điều chỉnh được**

balát chuẩn gồm một cuộn kháng điều chỉnh được mắc nối tiếp với một điện trở thích hợp điều chỉnh được. Hai phần tử này thường được thiết kế sao cho tổ hợp của chúng có đủ khả năng mang dòng và dải trở kháng đủ rộng để sử dụng được với nhiều cỡ bóng đèn khác nhau. Trở kháng và hệ số công suất của tổ hợp điện trở - cuộn kháng được điều chỉnh và kiểm tra lại mỗi khi sử dụng.

**1.2.8.2****kiểu trở kháng cố định**

balát chuẩn được thiết kế để sử dụng cho một kiểu bóng đèn cụ thể và được dự kiến, sau khi điều chỉnh trong quá trình hiệu chuẩn ban đầu, trở kháng đã thiết lập được giữ nguyên trong suốt quá trình sử dụng bình thường

**1.2.9****dòng điện vào**

giá trị hiệu dụng (rms) của dòng điện, tính bằng ampe, cung cấp cho balát bóng đèn huỳnh quang

**1.2.10****đèn điện**

thiết bị chiếu sáng hoàn chỉnh gồm một hoặc nhiều bóng đèn huỳnh quang cùng với các bộ phận được thiết kế để phân bố ánh sáng, để định vị và bảo vệ bóng đèn và để nối bóng đèn đến nguồn điện thông qua balát

**1.2.11****công suất điện danh nghĩa của bóng đèn**

công suất điện của bóng đèn huỳnh quang được thiết kế để làm việc

**1.2.12****hệ số công suất**

công suất vào, tính bằng oát, chia cho tích điện áp vào và dòng điện vào của balát bóng đèn huỳnh quang được đo trong điều kiện qui định của tiêu chuẩn này

**1.2.13****dòng điện chuẩn**

giá trị dòng điện để đo và qui định trở kháng của balát chuẩn. Dòng điện chuẩn đối với từng thông số đặc trưng của balát chuẩn cũng thường là dòng điện danh định của bóng đèn cụ thể mà balát được thiết kế để làm việc.

**1.2.14****bóng đèn chuẩn**

bóng đèn được chọn cho thử nghiệm balát, khi được mắc với balát chuẩn thì cho đặc tính điện gần với giá trị danh định như đã nêu trong tiêu chuẩn bóng đèn tương ứng (xem thêm điều 1.6)

**1.2.15****hệ số balát (BF)**

tỷ số giữa quang thông có được nhờ sử dụng balát thương mại làm việc với bóng đèn chuẩn và quang thông có được nhờ sử dụng balát chuẩn làm việc với chính bóng đèn chuẩn đó, tính bằng phần trăm

1.2.16

**luyện bóng đèn**

bóng đèn đưa vào làm việc ít nhất 100 h ở điều kiện điện áp và dòng điện danh định theo chu kỳ 165 min thấp sáng và 15 min ngắt điện

**1.3 Hệ số hiệu suất của balát (BEF)**

1.3.1 Yêu cầu

Hiệu suất năng lượng của balát dùng cho bóng đèn huỳnh quang được xác định theo công thức:

$$BEF = \frac{\text{Hệ số balát}}{\text{Công suất vào của balát thương mại (tính bằng oát)}}$$

1.3.2 Điều kiện làm việc

Các điều kiện dưới đây phải được xem xét thích hợp để đo hiệu suất:

- a) Điện áp vào của balát thương mại (hiệu dụng), tính bằng vôn;
- b) Dòng điện vào của balát thương mại (hiệu dụng), tính bằng ampe;
- c) Công suất vào của balát thương mại, tính bằng oát;
- d) Hệ số balát của bóng đèn chuẩn.

**1.4 Đặc tính của nguồn điện**

1.4.1 Điện áp và tần số thử nghiệm

Để thử nghiệm, phải cho balát làm việc ở điện áp danh định. Khi balát được ghi nhãn với dải điện áp sơ cấp thì điện áp danh định dùng để thử nghiệm được tính là giá trị giữa của dải điện áp. Balát phải luôn được làm việc ở tần số danh định.

1.4.2 Dạng sóng điện áp

Nguồn điện áp xoay chiều ở đầu vào tổ hợp balát - bóng đèn trên toàn bộ dải các yêu cầu của thử nghiệm phải có dạng sóng về cơ bản là hình sin có thành phần hài không quá 3 % điện áp hiệu dụng.

$$\text{Méo tổng hài } THD = \sqrt{\frac{V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 + \dots + V_{33}^2}{V_1^2 + V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 + \dots + V_{33}^2}}$$

1.4.3 Độ ổn định của điện áp nguồn

Điện áp phải ổn định trong phạm vi  $\pm 0,5\%$  so với giá trị danh định.

CHÚ THÍCH: Nếu sử dụng bộ ổn áp kiểu tĩnh thì phải kiểm tra để phù hợp với quy định về dạng sóng điện áp ở điều 1.4.2. Việc kiểm tra phải thực hiện cả khi không tải và khi có tải.

#### 1.4.4 Trở kháng của nguồn

Nguồn điện phải có đủ công suất và có trở kháng đủ nhỏ so với trở kháng của balát để đảm bảo cho điện áp trên tổ hợp balát - bóng đèn không biến động quá 2 % khi có và không có tổ hợp balát - bóng đèn trong mạch.

### 1.5 Điều kiện môi trường đối với các phép đo bóng đèn

#### 1.5.1 Qui định chung

Các đặc tính điện và quang thông của bóng đèn huỳnh quang bị ảnh hưởng đáng kể bởi sự biến động của nhiệt độ môi trường và sự chuyển động của không khí dọc theo bề mặt bóng đèn.

#### 1.5.2 Nhiệt độ

Khi tiến hành thử nghiệm balát liên quan đến phép đo các đặc tính của bóng đèn thì các phép đo này phải được thực hiện cùng với bóng đèn ở nhiệt độ môi trường là  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt độ này được đo tại vị trí cách bóng đèn không quá 900 mm và ở cùng một độ cao với bóng đèn. Thiết bị cảm biến nhiệt phải được che chắn để tránh bức xạ trực tiếp từ bóng đèn.

#### 1.5.3 Gió lùa

Phải tránh gió lùa và phải thường xuyên kiểm tra để duy trì sự chuyển động của không khí ở tốc độ thấp nhất có thể khi đọc thông số của bóng đèn. Sự chuyển động của không khí phải thấp hơn 1 500 mm/min. Điều kiện tốt hơn cả là sự chuyển động của không khí thấp hơn 300 mm/min.

#### 1.5.4 Vị trí của bóng đèn khi thử nghiệm

Để tạo cho bóng đèn chuẩn có được kết quả tái lập các giá trị về điện với độ ổn định cao nhất, khuyến cáo nên đặt bóng đèn nằm ngang và cho phép gắn cố định trên các đui đèn thử nghiệm.

Không được cho bóng đèn làm việc trong vỏ bọc vì nhiệt độ thành bóng đèn có thể tăng quá giá trị bình thường.

### 1.6 Bóng đèn chuẩn

#### 1.6.1 Lựa chọn bóng đèn

Bóng đèn đã luyện, trong các điều kiện làm việc ổn định và được mắc với balát chuẩn quy định, được làm việc ở các giá trị điện áp, dòng điện và công suất của bóng đèn, các giá trị này phải nằm trong giới hạn  $2_{-0,5}^0\%$  giá trị cho trong 1.6.3, 1.6.4, 1.6.5 và 1.6.6.

## TCVN 7541-2 : 2005

### 1.6.2 Ổn định bóng đèn

Trước khi đo bất kỳ giá trị nào, bóng đèn phải được làm việc đủ thời gian để đảm bảo sự ổn định và cân bằng nhiệt. Với khoảng thời gian là 15 min đốt nóng liên tục được coi là đủ để ổn định, tuy nhiên, tốt hơn cả là dựa vào việc kiểm tra định kỳ các giá trị quang thông của bóng đèn, điện áp bóng đèn hoặc cả hai thay vì chỉ dựa vào thời gian làm việc. Khi các giá trị này không thay đổi nữa thì bóng đèn đã đạt tới trạng thái ổn định.

Khi đo hệ số balát, các phép đo phải được thực hiện ngay (không quá 30 giây) sau khi chuyển từ mạch balát chuẩn sang mạch balát thương mại. Để đảm bảo cho các phép đo tiêu chuẩn và tái lập, phép đo nhanh hệ số balát được qui định nhằm để phòng sự nóng lên của balát thương mại.

Bóng đèn có biểu hiện cuộn sóng hoặc có biểu hiện không bình thường khác không được coi là đã ổn định cho mục đích đo. Hiện tượng cuộn sóng có thể phát hiện bằng mắt thường. Tuy nhiên, cũng có thể có các cuộn sóng không nhìn thấy hoặc mới hình thành mà vẫn có thể ảnh hưởng đến phép đo quang thông của bóng đèn. Có thể xác định vị trí các cuộn sóng này bằng cách di chuyển một nam châm vĩnh cửu nhỏ dọc theo chiều dài của bóng đèn. Sự phát sáng nhìn thấy được tại điểm tồn tại hiện tượng cuộn sóng là dấu hiệu của những cuộn sóng mới hình thành. Tắt bóng đèn trong khoảng 15 s rồi khởi động lại thường sẽ loại trừ được hiện tượng này. Bóng đèn sau đó phải ổn định lại trước khi thực hiện phép đo.

### 1.6.3 Bóng đèn huỳnh quang khởi động nung nóng trước loại 40WT10

#### 1.6.3.1 Bóng đèn 40WT10

Công suất danh nghĩa	40W
Mạch điện	Có tắc te
Ca tốt	Nung nóng trước
Ký hiệu	T 10
Đường kính danh nghĩa	32 mm
Đầu đèn	Hai chân cỡ trung bình (G13)

#### 1.6.3.2 Đặc tính làm việc của bóng đèn

Công suất	39 W
Tần số	50 Hz
Điện áp danh định	106 V
Dòng điện danh định	0,420 A
Dòng điện danh định nung nóng trước	0,650 A

#### 1.6.3.3 Đặc tính của balát chuẩn

Điện áp vào danh định	220 V
-----------------------	-------

Dòng điện chuẩn	0,430 A
Trở kháng	390 $\Omega$
Hệ số công suất hiệu dụng	0,10 $\pm$ 0,005

CHÚ THÍCH: Xem điều 1.8 về các yêu cầu chung đối với balát chuẩn.

#### 1.6.4 Bóng đèn huỳnh quang khởi động nung nóng trước loại 36WT8

##### 1.6.4.1 Bóng đèn 36WT8

Công suất danh nghĩa	36W
Mạch điện	Có tắc te
Ca tốt	Nung nóng trước
Ký hiệu	T8
Đường kính danh nghĩa	26 mm
Đầu đèn	Hai chân cỡ trung bình (G13)

##### 1.6.4.2 Đặc tính làm việc của bóng đèn

Công suất	36 W
Tần số	50 Hz
Điện áp danh định	103 V
Dòng điện danh định	0,430 A
Dòng điện danh định nung nóng trước	0,650 A

##### 1.6.4.3 Đặc tính của balát chuẩn

Điện áp vào danh định	220 V
Dòng điện chuẩn	0,430 A
Trở kháng	390 $\Omega$
Hệ số công suất hiệu dụng	0,10 $\pm$ 0,005

CHÚ THÍCH: Xem điều 1.8 về các yêu cầu chung đối với balát chuẩn.

#### 1.6.5 Bóng đèn huỳnh quang khởi động nung nóng trước loại 20WT10

##### 1.6.5.1 Bóng đèn 20WT10

Công suất danh nghĩa	20 W
Mạch điện	Có tắc te
Ca tốt	Nung nóng trước
Ký hiệu	T 10
Đường kính danh nghĩa	32 mm
Đầu đèn	Hai chân cỡ trung bình (G13)



## TCVN 7541-2 : 2005

### 1.6.5.2 Đặc tính làm việc của bóng đèn

Công suất	19 W
Tần số	50 Hz
Điện áp danh định	58 V
Dòng điện danh định	0,360 A
Dòng điện danh định nung nóng trước	0,550 A

### 1.6.5.3 Đặc tính của balát chuẩn

Điện áp vào danh định	127 V
Dòng điện chuẩn	0,370 A
Trở kháng	270 $\Omega$
Hệ số công suất hiệu dụng	0,12 $\pm$ 0,005

CHÚ THÍCH: Xem điều 1.8 về các yêu cầu chung đối với balát chuẩn.

## 1.6.6 Bóng đèn huỳnh quang khởi động nung nóng trước loại 18WT8

### 1.6.6.1 Bóng đèn 18WT8

Công suất danh nghĩa	18 W
Mạch điện	Có tắc te
Ca tốt	Nung nóng trước
Ký hiệu	T8
Đường kính danh nghĩa	26 mm
Đầu đèn	Hai chân cỡ trung bình (G13)

### 1.6.6.2 Đặc tính làm việc của bóng đèn

Công suất	18 W
Tần số	50 Hz
Điện áp danh định	57 V
Dòng điện danh định	0,370 A
Dòng điện danh định nung nóng trước	0,550 A

### 1.6.6.3 Đặc tính của balát chuẩn

Điện áp vào danh định	127 V
Dòng điện chuẩn	0,370 A
Trở kháng	270 $\Omega$
Hệ số công suất hiệu dụng	0,12 $\pm$ 0,005

CHÚ THÍCH: Xem điều 1.8 về các yêu cầu chung đối với balát chuẩn.

## 1.7 Mắc bóng đèn loại khởi động nung nóng trước

Bóng đèn loại khởi động nung nóng trước phải có hai chân để tiếp xúc trên mỗi đầu đèn. Mỗi chân ở mỗi đầu đèn được nối vào mạch làm việc, hai chân còn lại được nối với mạch tắc te. Để đảm bảo kết quả nhất quán, trong quá trình đo và cả trong quá trình bóng đèn làm việc trước lúc đo, hai chân nối tới mạch làm việc không bị thay đổi.

Hai chân nối tới mạch làm việc phải được đánh dấu. Sơ đồ mắc nên theo quy trình thông thường. Tuy nhiên mạch song song, nếu được sử dụng nhất quán, sẽ cho các kết quả thoả đáng như nhau. Hình 5b và 5c chỉ ra cả hai sơ đồ mắc mạch.

## 1.8 Balát chuẩn

### 1.8.1 Ghi nhãn

Balát chuẩn phải có nhãn bền và dễ đọc gắn chặt vào bộ phận kết cấu cố định của balát. Các thông tin được liệt kê trong 1.8.1.1 hoặc 1.8.1.2 phải in, khắc rõ nét trên tấm nhãn.

#### 1.8.1.1 Kiểu trở kháng cố định

Phải nêu các thông tin sau đây:

- tên của nhà chế tạo;
- catalo hoặc số hiệu kiểu của nhà chế tạo;
- số sêri của nhà chế tạo;
- kiểu, công suất và dòng điện của bóng đèn;
- điện áp và tần số nguồn; và
- trở kháng.

#### 1.8.1.2 Kiểu trở kháng điều chỉnh được

- tên của nhà chế tạo;
- catalo hoặc số hiệu kiểu của nhà chế tạo;
- số sêri của nhà chế tạo;
- dải trở kháng ở (các) tần số danh định;
- điện áp lớn nhất trên mỗi cuộn dây và điện áp lớn nhất trên cuộn kháng;
- dòng điện lớn nhất trên mỗi cuộn;
- (các) tần số; và
- sơ đồ mắc mạch.

## **TCVN 7541-2 : 2005**

### **1.8.2 Đặc tính thiết kế**

#### **1.8.2.1 Thiết kế chung**

Balát chuẩn có hoặc không có điện trở bổ sung mắc nối tiếp được thiết kế phù hợp với các đặc tính của nguồn điện nêu ở điều 1.4.

#### **1.8.2.2 Độ ổn định của trở kháng**

##### **1.8.2.2.1 Balát kiểu trở kháng cố định**

Vì kiểu balát chuẩn này được thiết kế để làm việc như một ranh giới cố định chuẩn nên điều đặc biệt quan trọng là balát phải được kết cấu sao cho trở kháng của balát luôn ổn định trong điều kiện sử dụng bình thường và điều kiện khắc nghiệt.

Việc kiểm tra lại trở kháng phải cho các giá trị nằm trong giới hạn không vượt quá 0,1 % giá trị được xác định trước đó.

##### **1.8.2.2.2 Balát kiểu trở kháng điều chỉnh được**

Kiểu balát chuẩn này, khi được điều chỉnh đến bất kỳ giá trị trở kháng cho trước nào, phải có khả năng giữ ổn định ở giá trị đó trong suốt quá trình sử dụng. Để đạt được mục đích này phải có một biện pháp cơ khí thích hợp để chốt lõi động (hoặc bộ phận động khác) ở vị trí mong muốn bất kỳ.

#### **1.8.2.3 Vỏ bảo vệ**

Balát chuẩn phải có vỏ để bảo vệ về cơ. Đối với balát kiểu trở kháng điều chỉnh được, các điện trở mắc nối tiếp không nhất thiết phải được đặt trong cùng vỏ bảo vệ với cuộn kháng.

#### **1.8.2.4 Màn chắn từ**

Balát chuẩn, được coi là được chắn từ, phải được thiết kế và có kết cấu sao cho trở kháng ở dòng điện chuẩn không được thay đổi quá 0,2 % khi đặt một tấm thép từ dày 13 mm cách bề mặt bất kỳ của vỏ bảo vệ balát không quá 25 mm. Tấm thép phải có các kích thước lớn hơn kích thước lớn nhất của vỏ balát ít nhất là 51 mm và phải được đặt đối xứng hình học với từng bề mặt như khi thử nghiệm. Trong trường hợp balát chuẩn là loại không có màn chắn từ, cần chú ý đặt xa các vật từ tính để không làm thay đổi trở kháng của balát vượt quá 0,2 %.

#### **1.8.2.5 Xem xét các cuộn dòng của dụng cụ đo**

Khi sử dụng balát chuẩn kiểu trở kháng điều chỉnh được, có thể phải chọn xem trở kháng của các cuộn dòng của dụng cụ đo (ampemét, oátmét) có cần tính là một phần của trở kháng của balát chuẩn hay không. Để đơn giản, các quy trình mô tả trong tiêu chuẩn này tương ứng với điều kiện không tính đến trở kháng của cuộn dòng của các dụng cụ đo.

### 1.8.3 Đặc tính làm việc

#### 1.8.3.1. Qui định chung

Qui định kỹ thuật sau đây áp dụng cho các phép đo ở tần số danh định đối với balát chuẩn. Các bộ phận và cuộn dây của balát được ổn định ở nhiệt độ môi trường là  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . (Khi sử dụng balát chuẩn để làm việc với bóng đèn thì các yêu cầu của bóng đèn thường chỉ là đòi hỏi nhiệt độ phải được khống chế trong phạm vi không vượt quá  $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

#### 1.8.3.2 Điện áp vào danh định

Điện áp vào danh định của balát chuẩn phải phù hợp với giá trị quy định ở phụ lục B và C.

#### 1.8.3.3 Trở kháng

Trở kháng balát chuẩn ở dòng điện chuẩn quy định phải nằm trong phạm vi không vượt quá 0,5 % giá trị quy định trong phụ lục B và C.

#### 1.8.3.4 Độ tuyến tính

Đối với mọi giá trị dòng điện từ 50 % đến 115 % giá trị dòng điện chuẩn, sự thay đổi trở kháng của balát chuẩn không được vượt quá  $\pm 3,0\text{ }%$  giá trị quy định ở 1.6.3.3, 1.6.4.3, 1.6.5.3 và 1.6.6.3.

#### 1.8.3.5 Hệ số công suất của balát chuẩn

Hệ số công suất thực tế của balát chuẩn (tỷ số giữa công suất điện và tích của điện áp và dòng điện) khi balát mang dòng điện chuẩn chỉ được phép sai lệch  $\pm 0,005$  so với giá trị quy định ở 1.6.3.3, 1.6.4.3, 1.6.5.3 và 1.6.6.3.

#### 1.8.3.6 Độ tăng nhiệt

Khi balát chuẩn làm việc ở môi trường không khí thông thoáng, có nhiệt độ môi trường là  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ở dòng điện chuẩn và tần số danh định, độ tăng nhiệt ở trạng thái ổn định nhiệt của cuộn dây khi được đo bằng phương pháp điện trở không được vượt quá  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 1.8.4 Mạch điện

Bóng đèn khởi động nung nóng trước phải có hai chân tiếp xúc ở mỗi đầu đèn. Một chân tại mỗi đầu được nối đến mạch làm việc, hai chân còn lại được nối đến mạch tắc te.

### 1.8.5 Điều chỉnh và hiệu chuẩn

#### 1.8.5.1 Qui định chung

Balát chuẩn loại trở kháng cố định phải được điều chỉnh và hiệu chuẩn tại thời điểm chế tạo; việc hiệu chuẩn nên được lặp lại trong quá trình sử dụng sau này. Balát chuẩn loại trở kháng điều chỉnh được phải được điều chỉnh và hiệu chuẩn lại mỗi khi được lắp với mỗi loại đèn khác nhau. Việc hiệu chuẩn

## TCVN 7541-2 : 2005

cũng nên lập lại định kỳ trong quá trình sử dụng ngay cả khi chúng đang làm việc trong một khoảng thời gian dài ở cùng một giá trị đặt.

### 1.8.5.2 Nối đất

Trong tất cả các sơ đồ nối dây trong tiêu chuẩn này, nên lưu ý là phần mạch điện có chứa các cuộn dây của dụng cụ đo đã được xác định làm dây dẫn nối đất. Việc bố trí nối dây như vậy là biện pháp khuyến cáo để phòng ngừa an toàn vì nhiều loại dụng cụ đo xách tay thường có các đầu nối cuộn dòng không được cách điện và sẽ gây nguy hiểm điện giật nếu không bảo đảm điện thế đất. Trong các trường hợp khi không một đầu nối nào của hai dây nguồn có điện thế đất, hoặc khi đất của hệ thống đặt ở khoảng cách giữa các vị trí thử nghiệm thì phải đạt may biến áp cách ly giữa nguồn điện và mạch đo. Phía mạch thử nghiệm có chứa cuộn dây của dụng cụ đo phải được nối với điểm đất chắc chắn ở vùng lân cận. Có thể lựa chọn cách bố trí khác như sử dụng cách điện ở các đầu nối để tránh giảm thiểu nguy hiểm điện giật. Hơn nữa, khi việc nối đất một đầu nối tại đầu vào của dụng cụ đo điện tử là cần thiết để dụng cụ đo làm việc đúng và an toàn thì có thể yêu cầu sử dụng máy biến áp cách ly. Nếu sử dụng máy biến áp cách ly thì dây dẫn nối đất của mạch thử nghiệm có thể được nối đất sát với dụng cụ đo thích hợp.

### 1.8.5.3 Nguồn điện

Nguồn điện áp xoay chiều dùng để điều chỉnh hoặc thử nghiệm balát chuẩn không được vượt quá 3 % căn bậc hai của tổng bình phương các thành phần hài của điện áp hiệu dụng.

### 1.8.5.4 Dụng cụ đo

Về giới hạn trở kháng và độ chính xác cần thiết của các dụng cụ đo điện, xem phần dụng cụ đo, điều 1.10.

Tất cả các dụng cụ đo dùng để đo balát chuẩn phải có thang đo được hiệu chuẩn chính xác và cập nhật.

### 1.8.5.5 Đo trở kháng

Dụng cụ đo phải được mắc như hình 3. Nên sử dụng dụng cụ đo điện thế có trở kháng cao và đo dòng điện có trở kháng thấp để giảm ảnh hưởng của mạch điện do có dụng cụ đo trong mạch. Vôn mét không được cho dòng chạy qua quá 3 % (nên là 1 %) dòng điện chuẩn. Điện áp thử nghiệm đặt vào phải bằng tích của dòng điện chuẩn và trở kháng của balát chuẩn như đã quy định ở 1.6.3.3, 1.6.4.3, 1.6.5.3 và 1.6.6.3.

### 1.8.5.6 Đo hệ số công suất

#### 1.8.5.6.1 Phương pháp ưu tiên

Đối với phương pháp này, oát mét phải thích hợp với phép đo hệ số công suất thấp. Cách mắc mạch dụng cụ đo được cho trên hình 4. Cuộn điện áp của oát mét có thể được mắc theo một trong hai cách. Nếu

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN VIỆT NAM**

**TCVN 7541-2 : 2005**

Xuất bản lần 1

**THIẾT BỊ CHIẾU SÁNG HIỆU SUẤT CAO –  
Phần 2: PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH  
HIỆU SUẤT NĂNG LƯỢNG**

*High efficiency lighting products –*

*Part 2: Methods for determination of energy performance*

HÀ NỘI - 2005

được nối vào điểm X thì chỉ số đọc của dụng cụ đo sẽ bao hàm cả công suất trong cuộn dòng và công suất trên tải. Nếu được nối vào điểm Y thì chỉ số đọc của dụng cụ đo sẽ là công suất trong cuộn điện áp. Trong cả hai trường hợp, công suất trong từng cuộn dây của dụng cụ đo phải được tính toán để trừ đi khỏi giá trị đọc được của dụng cụ đo. Mạch nối được chọn phải là mạch cho giá trị phép trừ nhỏ hơn.

Để không làm phức tạp quá trình hiệu chỉnh do sự có mặt của dụng cụ đo trong mạch, vôn mét không được mắc trong mạch khi đọc chỉ số của oát mét và oát mét không được mắc trong mạch khi đọc chỉ số của vôn mét. Không cần hiệu chỉnh vôn mét (đối với lý do ở 1.8.5.5). Việc hiệu chỉnh oát mét được thực hiện theo cách mô tả ở đoạn trên.

Hệ số công suất của balát được tính bằng tỷ số giữa tổn hao công suất vào và tích số của dòng điện và điện áp vào khi balát mang dòng điện chuẩn.

Ví dụ minh họa cho quá trình hiệu chuẩn balát chuẩn được cho trong phụ lục B.

#### 1.8.5.6.2 Phương pháp thay thế

Nếu không có sẵn oát mét hệ số công suất thấp, chất lượng cao thì có thể xác định công suất tiêu thụ trên balát chuẩn bằng cách sử dụng oát mét vẫn thường dùng để đo công suất bóng đèn. Quy trình để xác định hệ số công suất theo phương pháp này được cho trong phụ lục C.

#### 1.8.5.7 Mắc mạch

Mạch điện dùng để hiệu chuẩn balát chuẩn phải được mắc sao cho càng ngắn và trực tiếp càng tốt và dây dẫn phải có khả năng mang dòng điện theo yêu cầu của balát. Trở kháng và hệ số công suất đo được phải là của chính balát (điện kháng cộng với biến trở), ngoài ra các cuộn dòng của dụng cụ đo có thể kể vào nếu có yêu cầu.

Điện trở của mạch đo, kể cả điện trở tiếp xúc của tất cả các thiết bị đóng cắt và rơ le, không được lớn tới mức gây ra sụt áp vượt quá 0,75 % giá trị điện áp của bóng đèn. Giới hạn này áp dụng cho phần nằm về phía bóng đèn tính từ điểm điện áp nguồn khống chế được.

#### 1.8.5.8 Độ tuyến tính

Với balát chuẩn được mắc vào cùng mạch đã sử dụng trước đây để đo trở kháng (hình 3), điện áp đặt phải được thay đổi khi cần thiết để đạt được giá trị dòng điện trên toàn dải quy định ở 1.8.3.4. Phải đọc giá trị dòng điện và điện áp ở các điểm khác nhau và dựng đường cong để thể hiện sự biến thiên của trở kháng trên toàn dải dòng điện quy định.

Từ các phép đo trước biết rằng điện kháng điều chỉnh được được sử dụng đều có đặc tính trở kháng thỏa mãn yêu cầu về độ tuyến tính nêu trên. Việc kiểm tra thêm này không nhất thiết phải thực hiện đối với việc điều chỉnh tiếp điện kháng ở giá trị dòng điện này.

## 1.9 Mạch điện

### 1.9.1 Mạch đo

Mạch đo dùng cho bóng đèn huỳnh quang được vẽ trên các hình từ 5a) đến 5c). Balát chuẩn dùng để đo bóng đèn là loại điện kháng nối tiếp và không kể đến máy biến áp nguồn giảm áp theo nấc. Trong nhiều trường hợp, cần có một máy biến áp giảm áp theo nấc riêng để cung cấp điện áp vào theo yêu cầu của balát chuẩn.

### 1.9.2 Mắc dụng cụ đo

Hình 5a) chỉ ra phương pháp mắc dụng cụ đo vào mạch đo. Vôn mét và phần tử điện áp của oát mét được mắc phía trước bóng đèn nhưng phía sau ampe mét. Phải có thiết bị đóng cắt để có thể ngắt dụng cụ đo ra khỏi mạch khi không cần đọc chỉ số đo (nếu có yêu cầu). Các thiết bị đóng cắt này phải có điện trở nhỏ và phải được bảo dưỡng tốt để đảm bảo đặc tính này.

Balát chuẩn có thể được đặt cùng hoặc không đặt cùng với trở kháng của ampemét hoặc cuộn dòng của oát mét, hoặc cả hai, có tính đến đặc tính của balát đo. Quy trình nào cũng thỏa mãn, điều quan trọng là cần xác định việc hiệu chỉnh dụng cụ đo đối với từng phương pháp đo cụ thể (xem điều 1.8). Nếu ampe mét hoặc cuộn dòng điện của oát mét, hoặc cả hai, đều được tính vào trở kháng của balát thì các cuộn dây của các dụng cụ này phải để nguyên trong mạch đo trong tất cả các lần đo.

### 1.9.3 Bóng đèn loại khởi động nung nóng trước

Bóng đèn loại khởi động nung nóng trước có hai chân tiếp xúc ở mỗi đầu bóng đèn. Trên hình 5a), một chân của mỗi đầu được nối vào mạch làm việc (tại điểm X và Y), hai chân còn lại được nối đến mạch tácte. Để đảm bảo kết quả nhất quán, hai chân nối tới mạch làm việc là không bị thay đổi. Yêu cầu này không chỉ cần thiết khi bóng đèn làm việc trong quá trình đo mà cả trong quá trình bóng đèn làm việc trước lúc đo, ví dụ trong quá trình thử nghiệm tuổi thọ và thử nghiệm chịu nóng.

Một chân tại mỗi đầu đèn phải được đánh dấu để chỉ ra mạch làm việc. Sơ đồ mắc thể hiện trên hình 5b) nên theo quy trình thông thường.

Mạch song song được thể hiện trên hình 5c), nếu được sử dụng nhất quán, cũng sẽ cho các kết quả thoả đáng, tuy nhiên sự tồn tại hai hệ thống khác nhau có thể gây ra những khó khăn mỗi khi kiểm tra chéo giữa các phòng thử nghiệm có liên quan.

### 1.9.4 Liên kết và nối đất mạch điện

Trong tất cả các sơ đồ nối dây trong tiêu chuẩn này, nên lưu ý là phần mạch điện có chứa các cuộn dây của dụng cụ đo đã được xác định làm dây dẫn nối đất. Việc bố trí nối dây như vậy là biện pháp phòng ngừa an toàn khuyến cáo vì nhiều loại dụng cụ đo xách tay thường có các đầu nối cuộn dòng không được cách điện và sẽ gây nguy hiểm điện giật nếu không bảo đảm điện thế đất. Trong các trường hợp khi không một đầu nối nào của hai dây nguồn có điện thế đất, hoặc khi đất của hệ thống đặt ở khoảng



cách quá xa vị trí thử nghiệm thì phải đặt máy biến áp cách ly giữa nguồn điện và mạch đo. Phía mạch thử nghiệm có chứa cuộn dây của dụng cụ đo phải được nối với điểm đất chắc chắn ở vùng lân cận. Có thể lựa chọn cách bố trí khác như sử dụng cách điện ở các đầu nối để tránh để giảm thiểu nguy hiểm điện giật. Hơn nữa, khi việc nối đất một đầu nối tại đầu vào của dụng cụ đo điện tử là cần thiết để dụng cụ đo làm việc đúng và an toàn thì có thể yêu cầu sử dụng máy biến áp cách ly. Nếu sử dụng máy biến áp cách ly thì dây dẫn nối đất của mạch thử nghiệm có thể được nối đất nằm sát với dụng cụ đo thích hợp.

#### 1.9.5 Mạch dụng cụ đo cơ bản

Phương pháp khuyến cáo để mắc các dụng cụ đo đèn bóng đèn và mạch balát được cho trên hình 1 và hình 2. Cách mắc mạch đầu vào được cho trên hình 1 và cách mắc mạch bóng đèn được cho trên hình 2. Tại một thời điểm chỉ dùng một dụng cụ đo để nối vào mạch bóng đèn cho mỗi lần. Việc mắc mạch để bù lại ảnh hưởng của dụng cụ đo trong mạch được chỉ dẫn ở điều 1.10

#### 1.9.6 Mạch thử nghiệm

Nguyên lý mắc mạch dụng cụ đo cho trên hình 1 và hình 2 phải được duy trì. Điện trở của các mạch đo, kể cả điện trở tiếp xúc của tất cả các thiết bị đóng cắt và rơ le không được lớn tới mức gây ra sụt áp vượt quá 0,75 % giá trị điện áp của bóng đèn. Giới hạn này áp dụng cho phần mạch điện nằm giữa balát và ổ cắm bóng đèn.

#### 1.9.7 Mắc mạch vào chân của bóng đèn

Vôn mét mắc vào mạch bóng đèn phải được mắc vào các chân được nối đến nguồn và balát. Cuộn dây điện áp của oát mét trong mạch điện phải được nối đến cùng chân dùng cho vôn mét.

### 1.10 Dụng cụ đo

#### 1.10.1 Độ chính xác

Dụng cụ đo phải được chọn với độ chính xác bảo đảm phù hợp với yêu cầu của thử nghiệm. Phải hiệu chuẩn thang đo để đạt được độ chính xác thích hợp của các kết quả đo. Dụng cụ đo phải chọn sao cho kim chỉ trên thang đo hoặc số đọc nằm trong phạm vi từ 60 % giá trị thang đo trở lên, nếu có thể.

Ampe mét và vôn mét phải có độ chính xác là  $\pm 0,5 \%$  hoặc tốt hơn. Oát mét phải có độ chính xác  $\pm 0,75 \%$  hoặc tốt hơn. Cơ cấu đo giá trị hiệu dụng phải được sử dụng để đo giá trị hiệu dụng. Khuyến khích sử dụng thiết bị đo hiện số có cùng độ chính xác.

#### 1.10.2 Giới hạn trở kháng

Để giảm ảnh hưởng của mạch đo có dụng cụ đo thì mạch điện áp phải có trở kháng cao và mạch dòng điện có trở kháng thấp. Dụng cụ đo mắc song song với bóng đèn không được tiêu thụ quá 1 % dòng

## **TCVN 7541-2 : 2005**

điện danh định của bóng đèn. Dụng cụ đo mắc nối tiếp với bóng đèn phải có trở kháng sao cho điện áp rơi trên cuộn dây của dụng cụ đo không được vượt quá 2 % điện áp danh định của bóng đèn.

Có thể sử dụng bộ khuếch đại mạch điện áp có trở kháng vào cao và có hệ số khuếch đại được kiểm soát tốt để không phải hiệu chỉnh do nhiễu của mạch điện bóng đèn. Đầu ra của các thiết bị khuếch đại này phải đảm bảo tái lập điện áp đầu vào về giá trị hiệu dụng (hoặc bội số của giá trị hiệu dụng), dạng sóng và thứ tự pha.

### **1.11 Công suất ra của balát thương mại**

#### **1.11.1 Qui định chung**

Đo công suất ra của balát thương mại được thực hiện với bóng đèn chuẩn làm việc trong điều kiện qui định ở điều 1.5. Mặc dù nhiệt độ của balát có ảnh hưởng đến công suất ra của balát nhưng ảnh hưởng này tương đối nhỏ và đòi hỏi một khoảng thời gian dài để đạt tới điều kiện ổn định balát. Vì vậy, để đảm bảo tính đồng nhất và kinh tế cho thử nghiệm, balát được làm việc ở nhiệt độ phòng.

#### **1.11.2 Balát thương mại dùng cho bóng đèn loại nung nóng trước**

Công suất ra được qui định theo hệ số balát của bóng đèn chuẩn so với quang thông của chính bóng đèn chuẩn đó khi làm việc với balát chuẩn thích hợp.

Bóng đèn chuẩn loại khởi động nung nóng trước phải làm việc, trước hết với balát chuẩn ở điện áp và tần số nguồn lưới danh định. Khi bóng đèn đã đạt tới điều kiện làm việc ổn định, đo chính xác độ sáng tương đối của bóng đèn. Sau đó chuyển bóng đèn sang làm việc với balát thử nghiệm nhưng không được ngắt nguồn và đo lại độ sáng tương đối của bóng đèn. Tiếp đó chuyển bóng đèn trở lại làm việc với balát chuẩn để kiểm tra lại. Khi chuyển sang balát thử nghiệm, quang thông có thể dao động khi balát nóng lên và bóng đèn ổn định lại. Để dễ dàng cho thử nghiệm, cần đọc các giá trị trong khoảng 30 giây sau khi chuyển sang balát thử nghiệm mà không cần ổn định thêm. Quang thông có thể nhận được nhờ một quả cầu tích hợp hoặc nhờ các tế bào quang điện (lux mét).

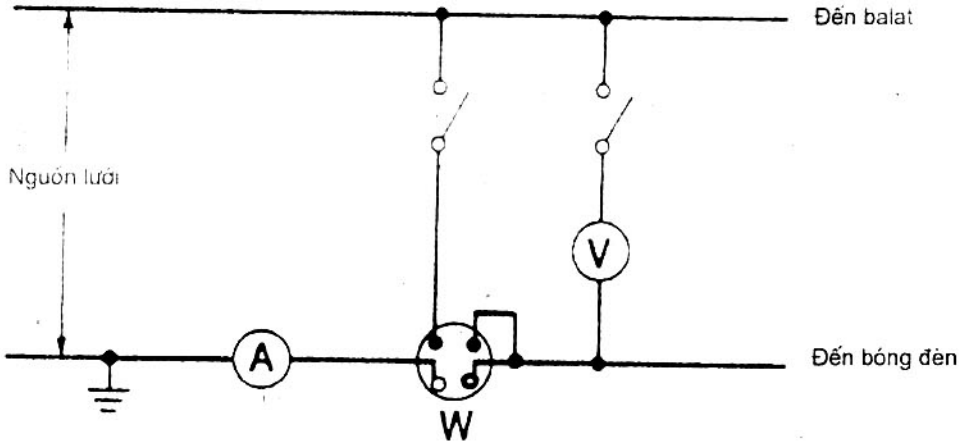
#### **1.11.3 Quang thông đo bằng tế bào quang điện (lux mét)**

Khi quang thông được đo bằng tế bào quang điện thì tế bào này phải đặt cách bóng đèn ít nhất là 127 mm (có thể xa hơn đối với một số bóng đèn có độ sáng cao hơn) và được che chắn để giá trị đọc không bị ảnh hưởng bởi ánh sáng bên ngoài khác. Tế bào quang điện phải hướng thẳng vào phần giữa của bóng đèn, bao quát chiều dài 152 mm hoặc lớn hơn. Độ bao quát càng lớn thì chỉ số đọc càng có tính đại diện. Không được che chắn xung quanh bóng đèn đến mức làm thay đổi nhiệt độ làm việc của bóng đèn do làm giảm lưu thông không khí. Phải đặt một tấm màn đen mờ phía sau bóng đèn đối diện với tế bào quang điện (lux mét).

Trước khi đọc giá trị quang thông, tế bào quang điện phải được ổn định bằng cách đặt vào ánh sáng có cùng cường độ cần đo trong khoảng thời gian ít nhất là 1/2 h. Trong khoảng thời gian này, tế bào quang điện phải được nối đến mạch đo có dòng điện bình thường chạy qua.

**1.11.4 Quang thông đo bằng quả cầu tích hợp**

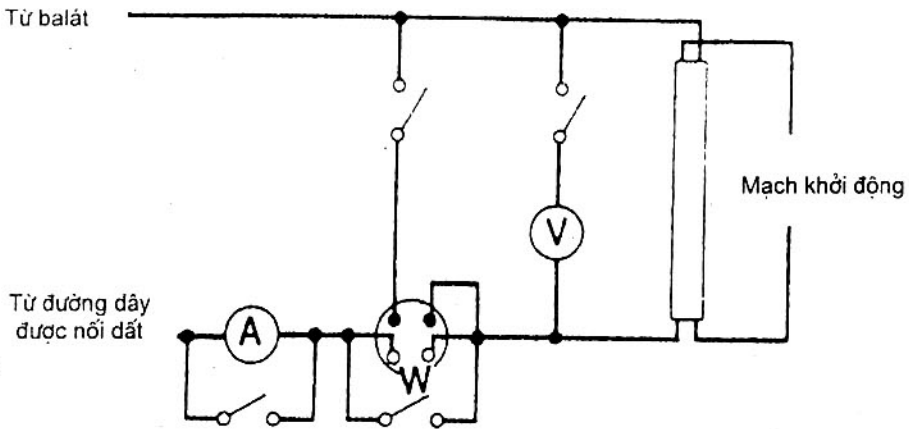
Phương pháp đo này đo được quang thông tổng chỉ bằng một phép đo. Kỹ thuật đo được cho trong mục 3 của tiêu chuẩn này



CHÚ THÍCH : Đầu nối dòng của dụng cụ đo được kí hiệu là ○ . Đầu nối áp của dụng cụ đo được kí hiệu là ● .

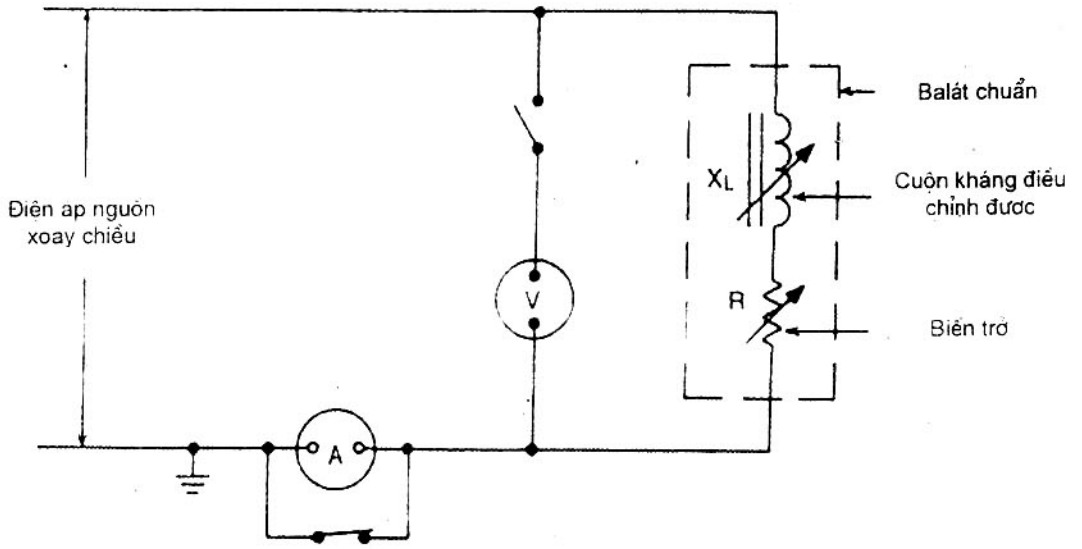
**Hình 1 - Mạch đầu vào**

(xem 1.9.5 và 1.9.6)

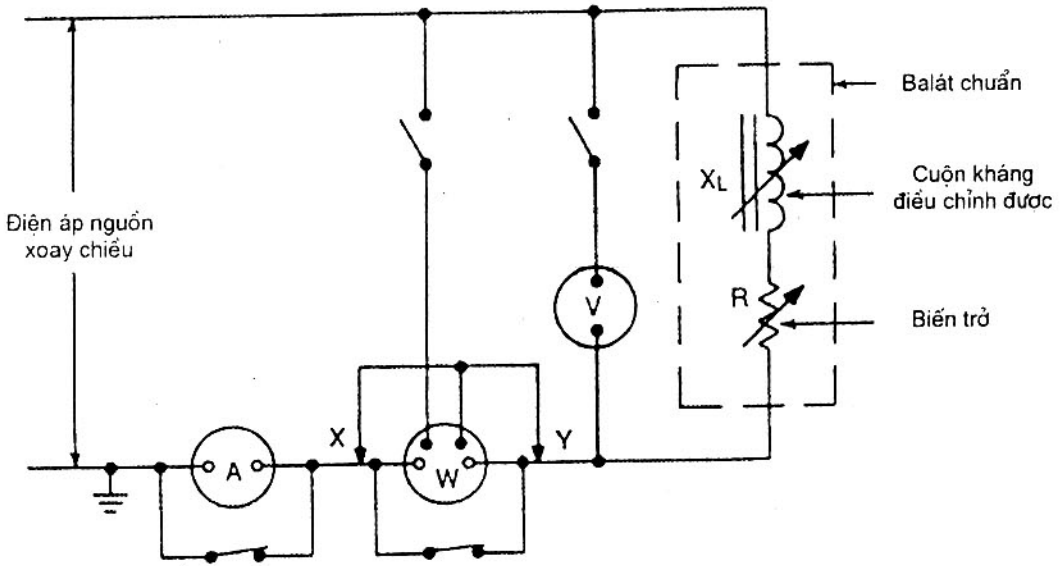


**Hình 2 - Mạch bóng đèn**

(xem 1.9.5 và 1.9.6)



Hình 3 - Mạch đo trở kháng  
(xem 1.8.5.5 và 1.8.5.8)



Hình 4 - Mạch đo hệ số công suất  
(xem 1.8.5.6.1)



## Mục 2 - Đo hiệu suất của bóng đèn nung sáng

### 2.1 Phạm vi áp dụng

Mục này áp dụng cho phép đo hiệu suất của bóng đèn nung sáng dùng trong các công trình công nghiệp, thương mại, dịch vụ hoặc nhà ở.

Mục này áp dụng cho bóng đèn nung sáng làm việc ở tần số danh nghĩa 50 Hz.

Các giá trị cho trong mục này có đơn vị đo theo hệ SI (hệ mét).

### 2.2 Định nghĩa

Trong mục này áp dụng các định nghĩa sau đây

#### 2.2.1

##### **bóng đèn nung sáng**

bóng đèn có sợi đốt tạo ra sự bức xạ về cơ bản dưới dạng tia hồng ngoại và tia nhìn thấy được của phổ điện từ. Dòng điện đi qua sợi đốt vonfram nằm trong ống thủy tinh kín được nạp đầy khí trơ hoặc chân không.

#### 2.2.2

##### **sự điều chỉnh**

sự ổn định nguồn điện áp cung cấp cho bóng đèn

#### 2.2.3

##### **dòng điện vào**

dòng điện hiệu dụng cung cấp cho bóng đèn, tính bằng ampe

#### 2.2.4

##### **điện áp vào**

điện áp hiệu dụng cung cấp cho bóng đèn, tính bằng vôn

#### 2.2.5

##### **công suất vào**

công suất cung cấp cho bóng đèn, tính bằng oát

#### 2.2.6

##### **luyện bóng đèn**

việc luyện bóng đèn thông thường được thực hiện ở điện áp danh định trong khoảng thời gian từ 0,5 % đến 1 % tuổi thọ danh định của bóng đèn. Bóng đèn được luyện ở vị trí đặt thẳng đứng, đui đèn hướng lên trên, nếu không có quy định nào khác của nhà chế tạo.

### 2.2.7

#### lumen

đơn vị đo quang thông của bóng đèn nung sáng. Phép đo quang thông được mô tả ở mục 3 của tiêu chuẩn này.

## 2.3 Hiệu suất của bóng đèn

### 2.3.1 Khái quát

Bóng đèn nung sáng thông thường có hiệu suất tính bằng lumen trên oát. Phép đo quang thông của bóng đèn nhằm xác định quang thông, tính bằng lumen được mô tả ở mục 3 của tiêu chuẩn này. Công suất vào (tính bằng oát) là công suất điện được cung cấp cho bóng đèn nung sáng.

$$\text{Hiệu suất (lm/W)} = \frac{\text{quang thông của bóng đèn (lm)}}{\text{công suất vào (W)}}$$

### 2.3.2 Điều kiện làm việc

Điều kiện làm việc sau đây phải được xem xét một cách thích hợp khi đo hiệu suất:

- điện áp vào đưa đến đầu đèn (giá trị hiệu dụng);
- dòng điện vào bóng đèn (giá trị hiệu dụng);
- công suất vào đưa đến đầu đèn (giá trị hiệu dụng);
- quang thông của bóng đèn (tính bằng lumen).

## 2.4 Đặc tính của nguồn điện

### 2.4.1 Điện áp và tần số thử nghiệm

Bóng đèn nung sáng loại thông thường phải được làm việc ở điện áp danh định của bóng đèn. Tất cả các bóng đèn nung sáng phải được làm việc ở tần số danh định của bóng đèn.

### 2.4.2 Dạng sóng của điện áp nguồn

Điện áp nguồn xoay chiều ở đầu vào của bóng đèn phải có dạng sóng sao cho căn bậc hai của tổng bình phương (rss) của các thành phần hài không lớn hơn 3 % điện áp hiệu dụng.

### 2.4.3 Độ ổn định của điện áp nguồn

Điện áp hiệu dụng trên ổ cắm của bóng đèn phải được duy trì trong phạm vi  $\pm 0,1$  % điện áp danh định của bóng đèn. Điện áp phải được kiểm tra và điều chỉnh để ổn định trong khoảng  $\pm 0,1$  % của các giới hạn.

## 2.5 Điều kiện môi trường để đo bóng đèn

### 2.5.1 Qui định chung

Điều kiện môi trường có thể gây ảnh hưởng đến phép đo quang của bóng đèn.

### 2.5.2 Nhiệt độ

Điều kiện nhiệt độ tiêu chuẩn được xác định cho phép đo quang là  $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$ . Nhiệt độ này phải được đo tại điểm cách bóng đèn không quá 900 mm và ở cùng một độ cao so với bóng đèn. Cơ cấu cảm biến nhiệt phải được che chắn tránh bức xạ trực tiếp từ bóng đèn.

### 2.5.3 Gió lùa

Phải tránh gió lùa và lưu ý duy trì sự chuyển động của không khí ở vận tốc thấp nhất có thể trong quá trình đo. Sự chuyển động của không khí phải nhỏ hơn 1 500 mm/min. Điều kiện ưu tiên là vận tốc không khí nhỏ hơn 300 mm/min

### 2.5.4 Đặt bóng đèn

Bóng đèn phải được đặt thẳng đứng, đế của đui ở bên trên. Vị trí của bóng đèn phải được nêu ra trong báo cáo thử nghiệm. Độ rung phải được đảm bảo ở mức thấp nhất nhằm ngăn ngừa đứt sợi đốt và sai số quang thông.

## 2.6 Mắc bóng đèn

Bóng đèn phải được lắp với một đui đèn đặc biệt có bốn tiếp điểm. Hai tiếp điểm được dùng cho dòng điện ( $I_d$ ), hai tiếp điểm dùng để đo điện áp bóng đèn ( $V_d$ ). Bốn tiếp điểm của đui đèn sẽ ngăn ngừa sai số điện áp vì không có dòng điện chạy qua hai chân điện áp của bóng đèn. Nguồn điện phải được điều chỉnh để duy trì điện áp bóng đèn ( $V_d$ ) trong giới hạn quy định ở 2.4.3.

## 2.7 Dụng cụ đo

Ampe mét và vôn mét phải có độ chính xác ít nhất là 0,5 % hoặc tốt hơn. Oát mét phải có độ chính xác ít nhất là 0,75 % hoặc tốt hơn. Khuyến khích sử dụng vôn mét và ampe mét hiện số để có thể đọc trực tiếp và nhanh. Vôn mét và oát mét có trở kháng cao cũng được khuyến khích sử dụng vì không tạo ra dao động điện áp có thể đo được trong ổ cắm bóng đèn và không gây ảnh hưởng đến chỉ số đọc công suất và dòng điện.

## 2.8 Quy trình thử nghiệm

### 2.8.1 Lấy bóng đèn



Bóng đèn phải được cầm cẩn thận và nên dùng găng bằng vải cotton để tránh có vết cầm. Bóng đèn phải được bảo quản, vận chuyển cẩn thận tránh rung xóc sợi đốt của bóng đèn.

### **2.8.2 Nhận biết**

Bóng đèn phải có nhãn ghi bằng mực khó phai trên đầu đèn. Phải lưu ý để phòng ngừa mực bị mờ trong quá trình thử nghiệm.

### **2.8.3 Luyện bóng đèn**

Trước khi thử nghiệm, bóng đèn phải được luyện. Điện áp nguồn trong quá trình luyện phải ổn định trong phạm vi 0.5 % điện áp danh nghĩa của bóng đèn.

### **2.8.4 Thử nghiệm bóng đèn**

Khi bóng đèn đã được luyện, qui trình đo quang thông tổng có thể được thực hiện như mô tả ở mục 3 của tiêu chuẩn này. Phép đo điện và quang phải đồng bộ. Khi điện áp ổn định ở giới hạn qui định trong 2.4.3 thì đo dòng điện và công suất. Sự thay đổi 1 % về điện áp sẽ gây thay đổi khoảng 4 % quang thông tổng (lumen).

Nguồn sáng của bóng đèn phải ổn định để đảm bảo rằng thông số điện và quang đã đạt tới điều kiện xác lập. Nguồn sáng được coi là ổn định nếu chỉ số đọc về quang và điện không có biểu hiện tăng theo một hướng cụ thể nào.

## **2.9 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm phải có các dữ liệu sau đây:

Nội dung	Giá trị
<p>Tên phòng thử nghiệm bóng đèn</p> <p>Ngày/tháng/năm</p> <p>Quy định kỹ thuật về bóng đèn của nhà chế tạo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểu bóng đèn</li> <li>- Tên và địa chỉ nhà sản xuất</li> <li>- Vị trí của bóng đèn</li> <li>- Điện áp danh nghĩa của bóng đèn</li> <li>- Công suất danh nghĩa của bóng đèn</li> <li>- Dòng điện danh nghĩa của bóng đèn</li> <li>- Tuổi thọ của bóng đèn (h)</li> </ul> <p>Luyện bóng đèn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thời gian luyện (tính theo % tuổi thọ)</li> <li>- Thời gian luyện (tính theo giờ)</li> </ul> <p>Các phép đo trong quá trình thử nghiệm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thời gian ổn định (min)</li> <li>- Vị trí của bóng đèn</li> <li>- Điện áp của bóng đèn (V, hiệu dụng)</li> <li>- Dòng điện của bóng đèn (A, hiệu dụng)</li> <li>- Công suất của bóng đèn (W)</li> <li>- Nhiệt độ (°C)</li> <li>- Quang thông của bóng đèn (lm)</li> <li>- Hiệu suất của bóng đèn (lm/W)</li> </ul>	

## Mục 3 - Đo hiệu suất của bóng đèn nung sáng và bóng đèn huỳnh quang

### 3.1 Phạm vi áp dụng

Mục này áp dụng để đo đặc tính quang (quang thông tổng) của bóng đèn huỳnh quang và bóng đèn nung sáng. Balát chuẩn và balát thương mại phải làm việc với bóng đèn huỳnh quang để tính hệ số balát (BF) được qui định ở mục 1 của tiêu chuẩn này. Đặc tính của balát chuẩn được cho trong mục 1.

Mục này áp dụng cho bóng đèn nung sáng làm việc ở điện áp nguồn lưới. Tiêu chuẩn này cũng đề cập đến bóng đèn huỳnh quang được thiết kế để làm việc với balát chuẩn ở tần số danh định 50 Hz.

Các giá trị được cho theo đơn vị hệ SI (hệ mét).

### 3.2 Định nghĩa

Trong mục này áp dụng các định nghĩa sau đây.

#### 3.2.1

##### quả cầu tích hợp

còn được gọi là quả cầu Ulbricht. Đây là quả cầu rỗng được phủ vật liệu phản xạ không chọn lọc. Độ rọi được đo trên bề mặt thành quả cầu, nguồn sáng được che chắn tránh nguồn sáng trực tiếp. Sự phản xạ nhiều lần của nguồn sáng sẽ tạo ra sự tích hợp quang thông tổng. Quả cầu phải được hiệu chuẩn với nguồn quang thông đã biết.

#### 3.2.2

##### bóng đèn hiệu chuẩn sơ cấp

bóng đèn làm việc với nguồn điện một chiều có dòng điện đã hiệu chuẩn. Bóng đèn này có quang thông tổng đã biết và có thể tìm được ở các phòng thí nghiệm chuyên ngành.

#### 3.2.3

##### bóng đèn hiệu chuẩn thứ cấp

bóng đèn được hiệu chuẩn theo bóng đèn hiệu chuẩn sơ cấp được dùng trong phòng thí nghiệm làm bóng đèn công tác hằng ngày. Các bóng đèn này thường được sử dụng làm chuẩn công tác.

### 3.3 Yêu cầu chung

#### 3.3.1 Đường kính quả cầu

Đường kính quả cầu ít nhất phải bằng 1,2 lần chiều dài bóng đèn. Đáp tuyến của thiết bị đo quang bằng quả cầu phải biến thiên dưới dạng hàm bình phương nghịch đảo của đường kính quả cầu. Quả cầu tích hợp phải được thiết kế sao cho ánh sáng từ bên ngoài không lọt vào quả cầu.

### 3.3.2 Nhiệt độ phía trong quả cầu

Phép đo nhiệt độ phải được thực hiện ở nhiệt độ phòng là  $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ . Nhiệt độ phải được đo tại điểm cách bóng đèn không quá 900 mm và ở cùng độ cao so với bóng đèn. Cơ cấu cảm biến nhiệt phải được che chắn tránh bức xạ trực tiếp của bóng đèn nung sáng. Nhiệt tích tụ phía trong quả cầu có thể làm tăng nhiệt độ vượt quá mức qui định. Trong trường hợp như vậy, bóng đèn phải được ổn định với quả cầu để mở và được đóng lại ngay trước khi thực hiện phép đo quang.

### 3.3.3 Lớp sơn quả cầu

Lớp sơn phía bên trong quả cầu phải đảm bảo đủ độ phản xạ. Dựa trên lý thuyết quả cầu, quang thông tổng được hiệu chỉnh theo độ rọi gián tiếp đo được ở bề mặt thành quả cầu theo công thức:

$$\Phi = E_{\text{gián tiếp}} \frac{(1 - \rho)}{\rho} A$$

trong đó

$\Phi$  là quang thông tổng của quả cầu (lm);

$\rho$  là độ phản xạ của lớp sơn quả cầu

A là diện tích quả cầu ( $\text{m}^2$ )

$E_{\text{gián tiếp}}$  là độ rọi gián tiếp đo bằng thiết bị đo quang. Độ rọi này là gián tiếp và thiết bị đo quang không nên là loại đo trực tiếp nguồn sáng.

Lớp sơn quả cầu phải có hàm phổ sao cho độ phản xạ của lớp sơn là đồng nhất và là hàm của bước sóng nhìn thấy  $\lambda$ . Hàm này còn được gọi là  $\rho(\lambda)$ .

Đẳng thức trên có thể rút gọn thành:

$$\Phi = E_{\text{gián tiếp}} \times k$$

trong đó

k là hệ số quả cầu.

### 3.3.4 Dụng cụ đo quang (dụng cụ đo độ rọi)

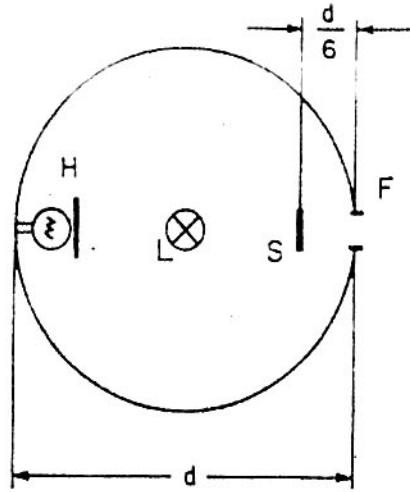
Nên ưu tiên sử dụng dụng cụ hiển thị số. Dụng cụ đo độ rọi phải được lắp đặt ở cùng chiều cao với nguồn sáng. Dụng cụ đo độ rọi phải có chất lượng tốt và đáp tuyến phổ phải phù hợp với đường hiệu quả ánh sáng  $V(\lambda)$  của Ủy ban quốc tế về chiếu sáng. Diện tích khe hở của quả cầu phải khớp với dụng cụ đo độ rọi và càng nhỏ càng tốt để có thể giảm màn chắn quả cầu và giảm được hiệu ứng hấp thụ của các vật thể bên trong quả cầu.

### 3.3.5 Độ rung bóng đèn

Độ rung bóng đèn phải được giữ ở mức tối thiểu trong quá trình đóng mở quả cầu.

### 3.3.6 Vị trí của bóng đèn

Bóng đèn nung sáng phải được lắp đặt theo chiều thẳng đứng, đui đèn hướng lên phía trên. Nguồn sáng phải được đặt ở tâm quả cầu. Bóng đèn huỳnh quang phải được đặt nằm ngang sao cho trục của bóng đèn trùng với đầu của dụng cụ đo quang của quả cầu. Màn chắn được đặt ở khoảng  $1/6$  đường kính quả cầu để tránh rọi trực tiếp từ nguồn sáng. Ngoài ra, màn chắn phải càng nhỏ càng tốt (để giảm sự hấp thụ) với độ phản xạ cao nhất và phải làm bằng vật liệu phản xạ không chọn lọc.



L: nguồn sáng

d: đường kính quả cầu

S: màn chắn

F: khe hở của quả cầu để đặt đầu đo của dụng cụ đo quang

H: bóng đèn phụ có màn chắn

Hình 6 – Bố trí thử nghiệm

## 3.4 Quy trình thử nghiệm

### 3.4.1 Hiệu chuẩn quả cầu

Quả cầu phải được hiệu chuẩn với bóng đèn đã hiệu chuẩn có quang thông đã biết. Nên có ít nhất hai bóng đèn hiệu chuẩn sơ cấp để hiệu chuẩn bóng đèn chuẩn công tác (bóng đèn hiệu chuẩn thứ cấp) dùng cho công việc hiệu chuẩn thường xuyên. Việc hiệu chuẩn bóng đèn chuẩn công tác phải được lặp lại theo chu kỳ đều đặn. Bóng đèn được cầm bằng tay có đi găng tay cotton để tránh dấu tay trên bóng đèn.

Bóng đèn hiệu chuẩn phải là loại dòng điện một chiều và được cho làm việc ở dòng điện không đổi nhờ nguồn điện một chiều. Dòng điện nguồn trong khi hiệu chuẩn phải giữ ổn định trong phạm vi 0,02 %. Điện áp bóng đèn phải được theo dõi trong suốt thời gian hiệu chuẩn để theo dõi sự xuống cấp

## TCVN 7541-2 : 2005

của bóng đèn. Bóng đèn nên được đóng mạch từ từ bằng cách tăng dần dòng điện bóng đèn và ngắt mạch từ từ bằng cách giảm dần dòng điện bóng đèn để phòng ngừa sốc nhiệt cho sợi đốt. Độ không đảm bảo của thiết bị đo điện đối với bóng đèn điện một chiều không vượt quá 0,1 %.

Chỉ số đọc nhận được của thiết bị đo quang  $Y_n$  và quang thông tổng  $\Phi_n$  từ chúng chỉ hiệu chuẩn.

### 3.4.2 Bóng đèn thử nghiệm

Tháo bóng đèn hiệu chuẩn ra khỏi quả cầu và lắp đặt bóng đèn thử nghiệm vào. Tất cả các phép đo điện đối với bóng đèn trong khi thử nghiệm được nêu trong mục 1 và mục 2.

Các phép đo cũng có thể thực hiện

- cùng với các đèn huỳnh quang chỉ có balát chuẩn để đánh giá hiệu suất của bóng đèn.
- cùng với bóng đèn huỳnh quang có cả balát chuẩn và balát thương mại để đo hệ số balát (hệ số balát) được nêu ở mục 1.
- cùng với bóng đèn nung sáng để thu được hiệu suất bóng đèn.

Bóng đèn dùng cho thử nghiệm phải được luyện theo quy trình ở mục 1 và mục 2 của tiêu chuẩn này. Chỉ số đọc nhận được từ bóng đèn trong khi thử nghiệm trên dụng cụ đo quang là  $Y$ .

### 3.4.3 Tính quang thông tổng

Quang thông tổng được tính theo công thức sau:

$$\Phi = \Phi_n \times \left[ \frac{Y}{Y_n} \right]$$

trong đó:

- $Y$  là chỉ số đọc của dụng cụ đo quang thông của bóng đèn thử nghiệm;
- $Y_n$  là chỉ số đọc của dụng cụ đo quang thông của bóng đèn hiệu chuẩn dùng điện một chiều;
- $\Phi_n$  là quang thông tổng của bóng đèn chuẩn dùng điện một chiều;
- $\Phi$  là quang thông tổng của bóng đèn thử nghiệm.

### 3.4.4 Hiệu chỉnh quả cầu theo hình dạng bóng đèn

Các kết quả đo quang thông được thực hiện trong quả cầu dựa trên sự thay thế bóng đèn chuẩn và bóng đèn thử nghiệm đều được hiệu chỉnh với điều kiện là hình dạng của bóng đèn thử nghiệm tương tự với hình dạng của bóng đèn chuẩn. Khi thử nghiệm bóng đèn nung sáng thì không cần phải hiệu chỉnh vì hình dạng của bóng đèn nung sáng thử nghiệm cũng giống như hình dạng bóng đèn nung sáng chuẩn.

Khi thử nghiệm bóng đèn huỳnh quang, nên hiệu chỉnh theo hình dạng bóng đèn và áp dụng trong qui trình thử nghiệm. Hệ số hiệu chỉnh quả cầu không đòi hỏi phải đo hàng ngày. Một khi đã tiến hành hiệu chỉnh quả cầu đối với bóng đèn huỳnh quang thì nó có thể được áp dụng cho phép đo. Nên áp dụng qui trình sau đây để xác định hệ số hiệu chỉnh:

- lắp bóng đèn hiệu chuẩn vào quả cầu đã ngắt điện;
- bóng đèn phụ được đóng điện và cho giá trị  $Y_{HN}$ ;
- nguồn sáng cần đo đặt vào vị trí của bóng đèn hiệu chuẩn rồi đóng điện cho bóng đèn phụ. Đo giá trị  $Y_H$ .

Trong quá trình đo phải ổn định bóng đèn phụ. Bóng đèn phụ phải là loại dòng điện một chiều và được cho làm việc ở dòng điện không đổi nhờ nguồn điện một chiều. Dòng điện nguồn trong quá trình đo hiệu chỉnh quả cầu phải được ổn định trong khoảng 0.02 %. Bóng đèn phải đóng điện từ từ bằng cách tăng dần dòng điện bóng đèn và ngắt điện từ từ bằng cách giảm dần dòng điện bóng đèn để tránh sốc nhiệt cho sợi đốt. Độ không đảm bảo của thiết bị đo điện trên các bóng đèn một chiều không được vượt quá 0.1 %.

Quang thông được hiệu chỉnh tính theo công thức:

$$\Phi = \Phi_n \times \left[ \frac{Y}{Y_n} \right] \times \left[ \frac{Y_{HN}}{Y_H} \right]$$

trong đó

$Y_{HN}$  là chỉ số đọc quang thông của bóng đèn phụ (bóng đèn chuẩn ngắt điện, bóng đèn phụ đóng điện)

$Y_H$  là chỉ số đọc quang thông của bóng đèn phụ (bóng đèn thử nghiệm ngắt điện, bóng đèn phụ đóng điện)

Do bóng đèn huỳnh quang hấp thụ nhiều ánh sáng hơn bóng đèn nung sáng chuẩn cho nên tỷ số

$\left[ \frac{Y_{HN}}{Y_H} \right]$  sẽ lớn hơn một. Nếu gọi  $\left[ \frac{Y_{HN}}{Y_H} \right] = F$

thì F là hệ số hiệu chỉnh quả cầu:

$$\Phi = \Phi_n \times \left[ \frac{Y}{Y_n} \right] \times F$$

### 3.4.5 Nguyên nhân sai số

Một số nguyên nhân sai số dưới đây xuất hiện trong quá trình đo quang thông tổng có thể ảnh hưởng đến độ chính xác:

## TCVN 7541-2 : 2005

1) Kích thước và đặc tính hấp thụ của bóng đèn hiệu chuẩn quang thông và nguồn sáng cần đo. Điều này có thể được hiệu chỉnh như đã mô tả ở 3.4.4.

2) Hàm phổ  $\frac{\rho(\lambda)}{1 - \rho(\lambda)}$  của quả cầu, trong đó  $\lambda$  là bước sóng. Hàm phổ này phải càng đồng nhất càng tốt trong toàn dải bước sóng. Những thay đổi về độ phản xạ của thành quả cầu phía bên trong có thể diễn ra trong suốt quá trình. Bóng đèn có bước sóng mạnh (ví dụ như bóng đèn huỳnh quang) chịu sai số thí nghiệm nhiều hơn.

3) Nhiệt độ bên trong quả cầu. Bóng đèn phải được ổn định trong quả cầu có cửa được mở. Một khi bóng đèn đã đạt tới điều kiện ổn định, cửa quả cầu được đóng lại và thực hiện phép đo trong quả cầu. Nhiệt độ môi trường có thể được giữ ở nhiệt độ thấp hơn một chút so với nhiệt độ phía trong quả cầu để duy trì nhiệt độ trong các giới hạn qui định khi cửa quả cầu đóng lại (do tán xạ công suất bên trong quả cầu).

4) Phân bố phổ của nguồn sáng và phân bố phổ của thành bên trong quả cầu. Việc sử dụng phổ quang thông tổng chuẩn từ bóng đèn hiệu chuẩn có thể giảm được ảnh hưởng của phân bố phổ của nguồn sáng thử nghiệm. Khi đó mắc dụng cụ đo phổ bức xạ quang học vào quả cầu thay cho dụng cụ đo quang thông để có được các giá trị này.

$$\Phi = \Phi_s(\lambda) \times \left[ \frac{Y(\lambda)}{Y_n(\lambda)} \right] \times \left[ \frac{Y_{HN}(\lambda)}{Y_H(\lambda)} \right]$$

5) Quy trình trong phòng thử nghiệm ví dụ như kỹ thuật vận chuyển bóng đèn.

### 3.5 Kết quả thử nghiệm

Điều này thể hiện các loại kết quả thử nghiệm cần cung cấp. Bóng đèn 36WT8 được chọn làm ví dụ. Mẫu trình bày không bắt buộc.

Số hiệu báo cáo:

Ngày thử nghiệm:

Đại diện của khách hàng:

#### Đặc tính của balát

Số hiệu balát:

Kiểu balát:

Nhà chế tạo:

Địa chỉ:

Điện áp vào danh nghĩa của balát:

Dòng điện vào danh nghĩa của balát:

Hệ số công suất danh nghĩa của balát:

Tần số danh nghĩa của balát:



**Đặc tính của bóng đèn**

Loại bóng đèn: T8

Công suất danh nghĩa: 36 W

Số hiệu phòng thử nghiệm bóng đèn:

Kiểu bóng đèn:

Mô tả bóng đèn:

Nhà chế tạo bóng đèn:

**3.5.1 Hiệu chuẩn balát chuẩn**

	36W danh nghĩa T8	Giá trị đo được
Điện áp xoay chiều (V)	167.7	
Dòng điện xoay chiều (A)	0.43	
Công suất tiêu thụ (W)	7.2	
Công suất vôn-ampe (VA)	72.11	
THD của điện áp (%)		
THD của dòng điện (%)		
Hệ số công suất	0.10	
Trở kháng ( $\Omega$ )	390	

**3.5.2 Bóng đèn thử với balát chuẩn**

	36W danh nghĩa T8	Giá trị đo được
Điện áp xoay chiều (V)	220	
Dòng điện xoay chiều (A)	0,43	
Công suất tiêu thụ (W)	36	
Thời gian ổn định (min)		
Nhiệt độ quả cầu ( $^{\circ}\text{C}$ )		
Quang thông tổng (lm)		

## 3.5.3 Bóng đèn thử với balát thương mại

	36W danh nghĩa T8	Giá trị đo được
Điện áp vào danh nghĩa (V)	220	
Dòng điện vào danh nghĩa (A)	0.43	
Công suất vào (W)	36	
Hệ số công suất		
THD của điện áp (%)		
THD của dòng điện (%)		
Thời gian ổn định (min)		
Nhiệt độ quả cầu (°C)		
Quang thông tổng (lm)		

## 3.5.4 Bóng đèn thử nghiệm lại trên balát chuẩn

	36W danh nghĩa T8	Giá trị đo được
Điện áp xoay chiều (V)	220	
Dòng điện xoay chiều (A)	0,43	
Công suất tiêu thụ (W)	36	
Thời gian ổn định (min)		
Nhiệt độ quả cầu (°C)		
Quang thông tổng (lm)		

## 3.5.5 Tính toán kết quả thử nghiệm

## 3.5.5.1 Quang thông tổng khi làm việc với balát chuẩn

Quang thông tổng tính theo công thức:

$$\Phi = \Phi_n \times \left[ \frac{Y}{Y_n} \right] \times \left[ \frac{Y_{HN}}{Y_H} \right]$$

trong đó:

$Y$  là giá trị đọc của dụng cụ đo quang của bóng đèn thử nghiệm

$Y_n$  là giá trị đọc của dụng cụ đo quang từ bóng đèn hiệu chuẩn dòng điện một chiều

$Y_{HN}$  là giá trị đọc của bóng đèn phụ (bóng đèn hiệu chuẩn tắt; bóng đèn phụ bật)

$Y_H$  là giá trị đọc của bóng đèn phụ (bóng đèn thử nghiệm tắt; bóng đèn phụ bật)

$\Phi_n$  là quang thông tổng của bóng đèn chuẩn dòng điện một chiều

$\Phi$  là quang thông tổng của bóng đèn thử nghiệm

3.5.5.2 Quang thông tổng khi làm việc với bóng đèn thương mại

Quang thông tổng tính theo công thức:

$$\Phi = \Phi_n \times \left[ \frac{Y}{Y_n} \right] \times \left[ \frac{Y_{HN}}{Y_H} \right]$$

trong đó:

$Y$  là giá trị đọc của dụng cụ đo quang của bóng đèn thử nghiệm

$Y_n$  là giá trị đọc của dụng cụ đo quang từ bóng đèn hiệu chuẩn dòng điện một chiều

$Y_{HN}$  là giá trị đọc của bóng đèn phụ (bóng đèn hiệu chuẩn tắt; bóng đèn phụ bật)

$Y_H$  là giá trị đọc của bóng đèn phụ (bóng đèn thử nghiệm tắt; bóng đèn phụ bật)

$\Phi_n$  là quang thông tổng của bóng đèn chuẩn dòng điện một chiều

$\Phi$  là quang thông tổng của bóng đèn thử nghiệm

BF = Hệ số balát

$$BF = \frac{\text{Quang thông tổng trên balát thương mại}}{\text{Quang thông tổng trên balát chuẩn}}$$

$$BEF \text{ đo được} = \frac{BF}{\text{Công suất vào của mạch đèn và balát thương mại}}$$

$$BEF \text{ quy định} = \frac{BF}{\text{Công suất vào của mạch đèn và balát chuẩn}}$$

Các kết quả cho thấy rằng balát thử nghiệm thỏa mãn (hoặc không thỏa mãn) giá trị BEF yêu cầu đối với bóng đèn 36WT8.

## Phụ lục A (tham khảo)

### Trở kháng của dụng cụ đo trong mạch trở kháng của balát chuẩn

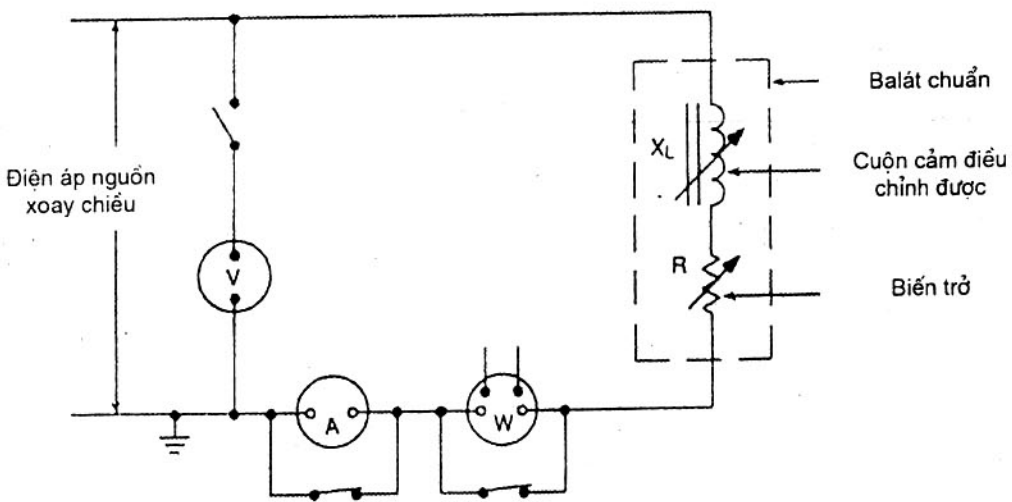
#### A.1 Qui định chung

Như đã chỉ ra ở điều 1.9.2.5, hoàn toàn có thể coi trở kháng của ampe mét hoặc cuộn dòng của oát mét hoặc cả hai như là một phần trở kháng hiệu chuẩn của balát chuẩn. Qui trình sửa đổi này được coi là hoàn toàn thỏa mãn nếu được sử dụng đúng, và điều này có ưu điểm là khi đo bóng đèn, quá trình bù do có các dụng cụ đo được đơn giản hóa một cách đáng kể. Tuy nhiên, qui trình sửa đổi bắt buộc mọi cuộn dây dòng của dụng cụ đo nằm trong mạch hiệu chuẩn ban đầu đều phải thường xuyên giữ lại trong mạch trong các lần sử dụng tiếp theo của balát chuẩn để mắc với các bóng đèn.

Sự thay đổi trong các qui trình được thể hiện trên hình A.2 và A.3 có thể được yêu cầu trong quá trình hiệu chuẩn balát chuẩn có trở kháng của các cuộn dòng được tính là một phần của trở kháng balát.

#### A.2 Đo trở kháng

Mắc mạch như hình A.1. Mạch đo này cho thấy rằng cả ampe mét và cuộn dòng của oát mét có hệ số công suất danh nghĩa đều được tính vào trở kháng của balát chuẩn. Nếu chỉ tính đến oát mét thì nên mắc ampe mét vào phía đầu vào của vôn mét. Nếu chỉ tính đến ampe mét thì oát mét chỉ việc ngắt ra khỏi mạch. Trong mọi trường hợp, không cần hiệu chỉnh đối với sự có mặt của vôn mét.



CHÚ THÍCH: Đầu nối dòng của dụng cụ đo được ký hiệu là ○. Đầu nối điện áp của dụng cụ đo được ký hiệu là ●.

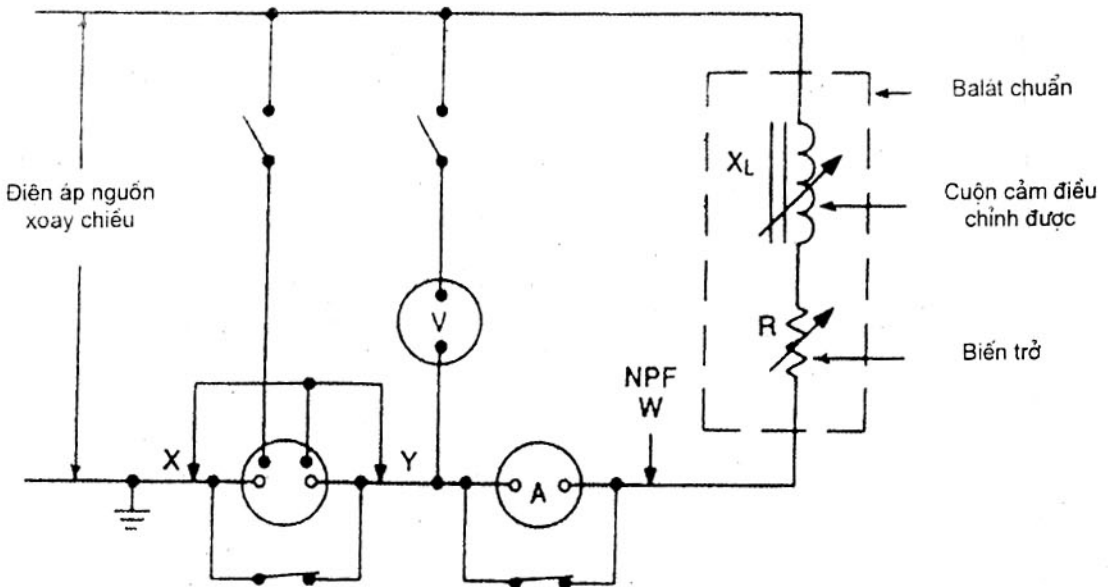
Hình A.1 - Mạch đo trở kháng

### A.3 Đo hệ số công suất

#### A.3.1 Phương pháp ưu tiên

Mắc mạch như hình A.2. Cách mắc này chỉ tính đến trở kháng của ampe mét. Không cần phải tính đến cuộn dòng của oát mét có hệ số công suất thấp vì kiểu dụng cụ đo này sẽ không thích hợp để sử dụng trong mạch bóng đèn. Tuy nhiên, có thể tính đến cuộn dòng của oát mét có hệ số công suất thông thường sử dụng cho phép đo bóng đèn. Nếu thực hiện việc này thì cuộn dòng sẽ được mắc vào mạch ở điểm W với cuộn thể được ngắt ra khỏi mạch (dụng cụ đo có hệ số công suất thấp vẫn được mắc như hình)

Không cần hiệu chỉnh vôn met và việc hiệu chỉnh oát met sẽ tiến hành như mô tả ở 1 9 5 6 1



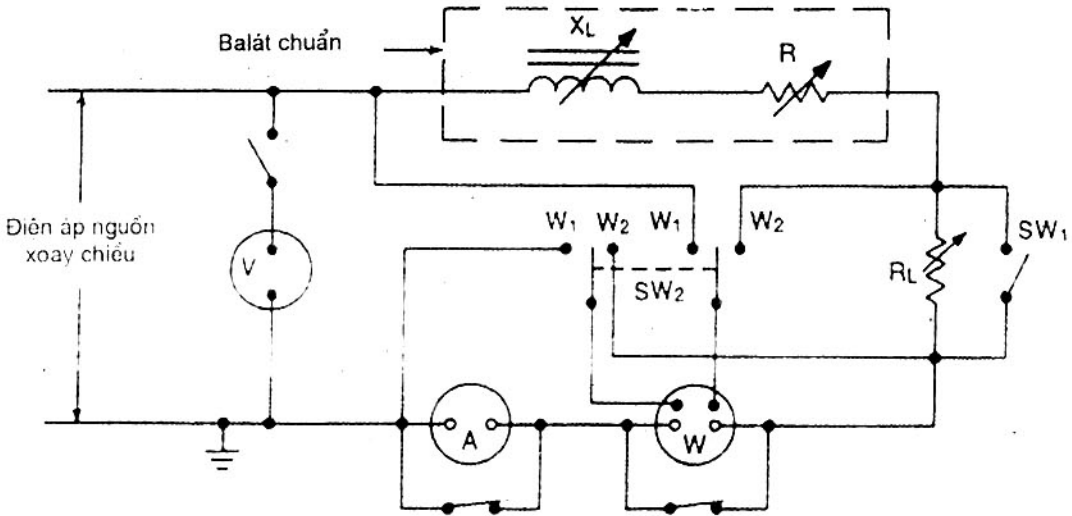
CHÚ THÍCH: Đầu nối dòng của dụng cụ đo được ký hiệu là  $\circ$ . Đầu nối áp của dụng cụ đo được ký hiệu là  $\bullet$ .

Hình A.2 - Mạch đo hệ số công suất

#### A.3.2 Phương pháp thay thế

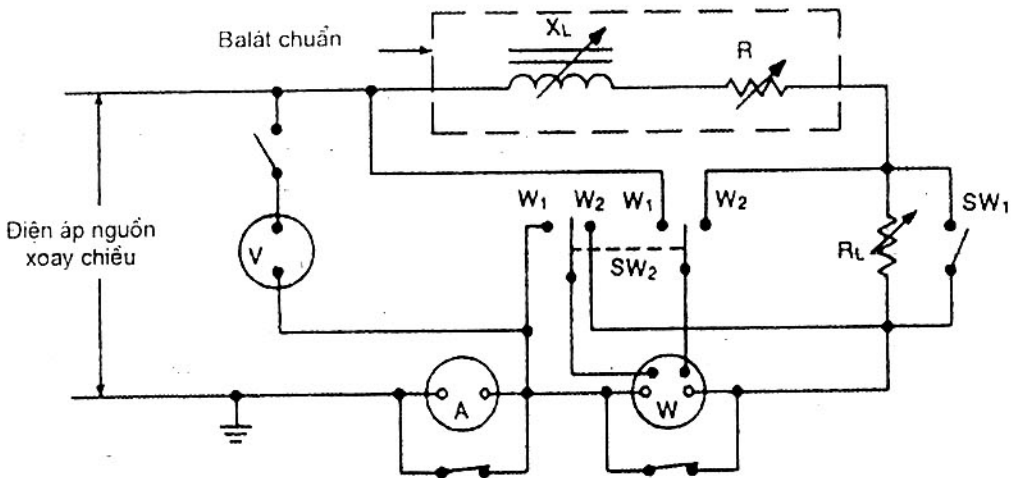
Phụ lục C mô tả chung về phương pháp thay thế. Khi trở kháng của cuộn dòng điện của dụng cụ đo được tính vào trở kháng của balát chuẩn thì mạch đo phải được sửa đổi lại như hình A.3, A.4 hoặc A.5.

Mạch đo trên hình A.3 nên sử dụng khi cuộn dòng của oát mét có hệ số công suất thông thường và ampe mét được tính vào trở kháng của balát chuẩn. Hình A.4 nên sử dụng nếu chỉ có cuộn dòng điện của oát mét được tính đến, và hình A.5 nên sử dụng nếu chỉ có ampe mét được tính đến.

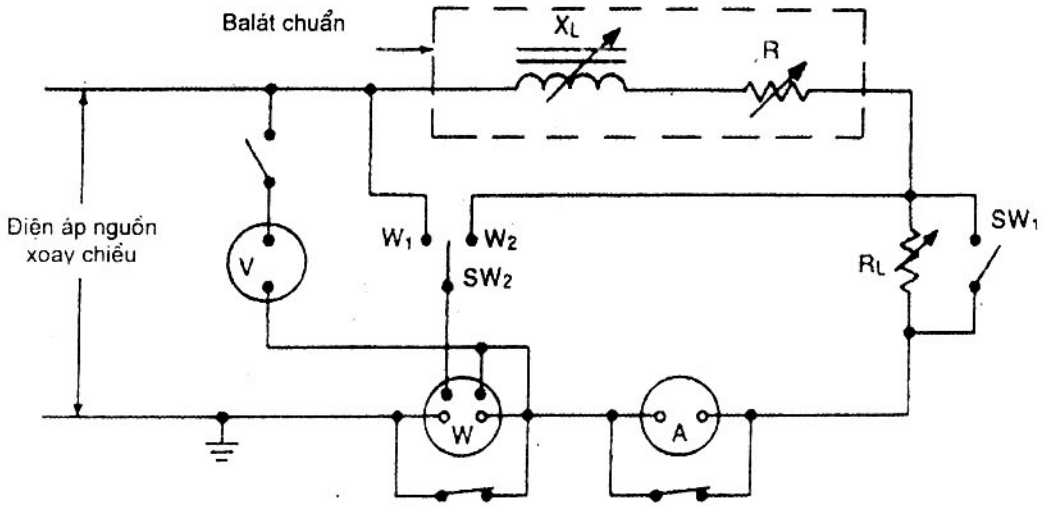


CHÚ THÍCH. Đầu nối dòng của dụng cụ đo được ký hiệu là ○ . Đầu nối áp của dụng cụ đo được ký hiệu là ● .

Hình A.3 - Mạch dùng cho phương pháp thay thế để đo hệ số công suất, oát mét có hệ số công suất thông thường và ampe mét được tính vào trở kháng của balát chuẩn ( $Z_{RB}$ )



Hình A.4 - Mạch thay thế để đo hệ số công suất, oát mét có hệ số công suất thông thường được tính vào trở kháng của balát chuẩn ( $Z_{RB}$ )



Hình A.5 - Mạch thay thế để đo hệ số công suất  
ampe mét được tính vào trở kháng của balát chuẩn ( $Z_{RB}$ )

**Phụ lục B**  
(tham khảo)

**Đo và điều chỉnh trở kháng và đặc tính hệ số công suất của balát chuẩn –  
Hướng dẫn sử dụng phương pháp ưu tiên**

Mặc dù quy định kỹ thuật mà balát chuẩn phải tuân theo đã được nêu đầy đủ trong tiêu chuẩn này tuy nhiên cũng cần chỉ ra cách đo và tính toán chi tiết hơn để thiết lập một balát chuẩn phù hợp với các quy định kỹ thuật này.

Trong ví dụ sau đây cần lưu ý rằng sẽ tuân theo phương pháp ưu tiên để đo hệ số công suất nêu ở 1.9.5.6.1 (1) và các cuộn dòng điện của dụng cụ đo sẽ không tính vào trở kháng của balát chuẩn (2). Giả thiết rằng balát chuẩn bao gồm điện kháng điều chỉnh được mắc nối tiếp với biến trở.

Giá trị trở kháng yêu cầu và dòng điện chuẩn tương ứng cần đo sẽ nhận được từ 1.6.3 đến 1.6.6. Trong ví dụ này, các giá trị sử dụng là các giá trị của bóng đèn khởi động nung nóng trước 36WT8. Các giá trị này là:

Trở kháng: 390  $\Omega$

Dòng điện chuẩn: 0,430 A

Hệ số công suất:  $0,10 \pm 0,005$  (xem 9.3.5 mục 1)

VÍ DỤ:

**Bước 1:** Tính điện áp ( $V_Z$ ) đặt vào mạch thử nghiệm

$$V_Z = I_R \times Z_{RB}$$

$$V_Z = 0,430 \times 390 = 167,7 \text{ V}$$

**Bước 2:**

Với R ở giá trị trung bình,  $X_L$  ở giá trị lớn nhất, và điện áp đặt là 167,7 V, giảm  $X_L$  cho đến khi đạt dòng điện 0,430 A (giá trị dòng điện chuẩn).

**Bước 3:** Tính tổn hao công suất yêu cầu ở hệ số công suất 0,095 và 0,105:

$$W_{0,095} = 167,7 \times 0,430 \times 0,095 = 6,8 \text{ W}$$

$$W_{0,105} = 167,7 \times 0,430 \times 0,105 = 7,6 \text{ W}$$



**Bước 4:**

Đối với mục đích của ví dụ này, giả thiết rằng việc mắc các dụng cụ đo sao cho công suất tiêu thụ trong cuộn thế của oát mét là 1 W. Do đó cần phải cộng thêm vào giá trị tính toán ở bước 3. Giả thiết thêm rằng vôn mét được ngắt ra khỏi mạch đo mỗi khi đọc giá trị trên oát mét, vì vậy không cần thiết phải điều chỉnh đối với công suất tiêu thụ trên vôn mét.

**Bước 5:**

Với điện áp đặt duy trì ở 167,7V, đọc giá trị của oát mét. Nếu giá trị hiển thị nhỏ hơn 6,8 W ( $5,8 + 1,0$ ) thì cần tăng điện trở R cho đến khi công suất đạt trong dải từ 7,8 W đến 8,6 W. Nếu giá trị đọc của oát mét lớn hơn 8,6 W ( $7,6 + 1,0$ ) thì cần giảm R cho đến khi công suất đạt trong dải đã tính được.

**Bước 6:**

Điều chỉnh lại như  $X_1$  như bước 2 để đạt được dòng điện là 0,430 A với điện áp đặt là 167,7 V.

**Bước 7:**

Kiểm tra lại giá trị đọc của oát mét. Nếu giá trị hiển thị nằm trong khoảng từ 7,8 W đến 8,6 W nêu ở trên thì không cần điều chỉnh R thêm nữa. Tuy nhiên, nếu cần thì lặp lại bước 2 và bước 5 cho đến khi không cần phải điều chỉnh thêm R cũng như  $X_1$  nữa.

## Phụ lục C

### (tham khảo)

## Mô tả và hướng dẫn phương pháp thay thế để đo và điều chỉnh trở kháng và đặc tính hệ số công suất của balát chuẩn

### C.1 Qui định chung

Quy trình thay thế đề cập ở 1.8.5.6.2 và mô tả ở phụ lục này chỉ được khuyến cáo sử dụng khi không có sẵn oát mét có hệ số công suất thấp chất lượng cao nằm trong phạm vi thích hợp. Phương pháp mô tả ở đây sử dụng oát mét có cùng hệ số công suất thông thường được sử dụng để đo công suất bóng đèn trong mạch balát chuẩn khi balát chuẩn được mắc vào bóng đèn làm việc hoặc mắc vào điện trở tải giả ( $R_L$ ) có trở kháng tương đương.

Vì trong phương pháp này công suất tiêu thụ bởi balát chuẩn được xác định bằng phần chênh lệch nhỏ của hai đại lượng lớn hơn rất nhiều (giá trị đọc công suất vào và công suất ra) nên sẽ không chính xác như phương pháp ưu tiên nêu trong 1.8.5.6.1. Ví dụ về phương pháp ưu tiên được cho ở phụ lục B.

### C.2 Phương pháp đo

Mắc mạch đo như hình C.1. Với mạch dụng cụ đo được mắc như hình, trở kháng của ampemét và cuộn dòng của oát mét sẽ không được tính vào trở kháng của balát chuẩn. Nếu một hoặc cả hai cuộn dây của dụng cụ đo được tính vào trở kháng của balát chuẩn thì mạch đo cần được sửa đổi lại như trong phụ lục A và phải thực hiện việc hiệu chỉnh thích hợp các giá trị đọc được của dụng cụ đo. Ngoài các thiết bị đóng cắt của dụng cụ đo thông thường cần bổ sung thêm hai thiết bị đóng cắt khác. Thiết bị đóng cắt  $SW_1$  sẽ ngăn mạch điện trở tải giả hoặc bóng đèn trong quá trình điều chỉnh trở kháng của balát chuẩn. Thiết bị đóng cắt  $SW_2$  sẽ chuyển mạch cuộn thế của oát mét từ mạch đầu vào sang mạch đầu ra.

Điện trở được thể hiện là  $R_L$  có thể là bóng đèn làm việc hoặc điện trở được điều chỉnh để thay cho bóng đèn. Nếu sử dụng điện trở thì giá trị điện trở phải sao cho khi balát chuẩn được điều chỉnh đến trở kháng thích hợp, thì sẽ nhận được giá trị qui định của dòng điện chuẩn trong mạch.

Nếu sử dụng bóng đèn làm việc thay cho điện trở tải giả thì điều này có thể làm tăng công suất tiêu thụ trong balát chuẩn hoặc gây sai số cho phép đo công suất do dạng sóng không hình sin của dòng điện bóng đèn, hoặc cả hai. Hơn nữa nếu yêu cầu điều chỉnh  $X_L$  và  $R$  liên tiếp (bước 5, 6 và 7 ở ví dụ sau đây) thì việc sử dụng bóng đèn ở vị trí  $R_L$  sẽ làm tăng thời gian điều chỉnh trở kháng và hệ số công suất. Do đó, cần sử dụng bóng đèn thử nghiệm để ổn định sau mỗi lần điều chỉnh  $X_L$  và  $R$  trước khi thực hiện phép đo công suất.

Khi đọc giá trị oát mét, có thể để lại vôn mét và ampe mét đầu ở phía nguồn lưới. Không cần phải hiệu chỉnh vôn mét, ampe mét hoặc cuộn dòng của oát mét ở phía nguồn lưới vì các thiết bị đo này tác động như nhau đến các phép đo công suất ra và công suất vào.

Công suất tiêu thụ bởi balát chuẩn là hiệu số giữa công suất vào và công suất ra (tính bằng oát). Hệ số công suất của balát là tỷ số giữa giá trị công suất tiêu thụ (tính bằng oát) và tích của dòng điện và điện áp. Phép đo điện áp nhận được từ một phần của phép đo trở kháng nêu ở 1.8.5.5. Giá trị trở kháng yêu cầu và dòng điện chuẩn tương ứng cần đo sẽ nhận được từ 1.6.3 đến 1.6.6. Trong ví dụ dưới đây, các giá trị sử dụng là các giá trị của bóng đèn khởi động nung nóng trước 36WT10. Các giá trị đó là:

Trở kháng	390 $\Omega$
Dòng điện chuẩn	0,430 A
Hệ số công suất	0,10 + 0,005 (xem 1.8.3.5)

#### VI DỤ

**Bước 1:** Tính điện áp ( $V_z$ ) đặt vào mạch thử nghiệm:

$$V_z = I_R \times Z_{RB}$$

$$V_z = 0,430 \times 390 = 167,7 \text{ V}$$

**Bước 2:**

Đặt  $X_L$  ở giá trị lớn nhất và R ở giá trị trung bình. Đặt SW<sub>1</sub> ở vị trí đóng và SW<sub>2</sub> ở vị trí mở. Với điện áp đặt vào mạch đo là 167,7 V, giảm  $X_L$  cho đến khi đạt dòng điện 0,430 A (giá trị dòng điện chuẩn).

**Bước 3:** Tính tổn hao công suất yêu cầu ở hệ số công suất 0,095 và 0,105:

$$W_{0,095} = 167,7 \times 0,430 \times 0,095 = 6,8 \text{ W}$$

$$W_{0,105} = 167,7 \times 0,430 \times 0,105 = 7,6 \text{ W}$$

Trong phương pháp này, không cần cộng công suất tiêu thụ của oát mét vào các giá trị trên. Thay vào đó, cần hiệu chỉnh riêng đối với các giá trị đọc được của công suất vào và công suất ra, như nêu ở bước 5.

**Bước 4:**

Chuyển SW<sub>1</sub> sang vị trí mở. Điều này gây ra trong mạch bóng đèn thực hoặc mạch bóng đèn mô phỏng (nếu thay điện trở vào chỗ bóng đèn để làm tải). Nếu đang sử dụng mạch kiểu điện trở thì điều chỉnh điện trở R về giá trị xấp xỉ bằng điện áp của bóng đèn chuẩn chia cho dòng điện chuẩn. Nếu đang sử dụng bóng đèn làm tải thì điện áp làm việc phải xấp xỉ bằng điện áp của bóng đèn chuẩn. Điện áp đặt V (bất luận là loại tải nào được sử dụng làm R<sub>L</sub>) cần xấp xỉ bằng điện áp vào qui định cho balát chuẩn (220 V). Điện áp này cần được điều chỉnh cho đến khi đạt được dòng điện chuẩn thích hợp (0,430 A).

**Bước 5:**

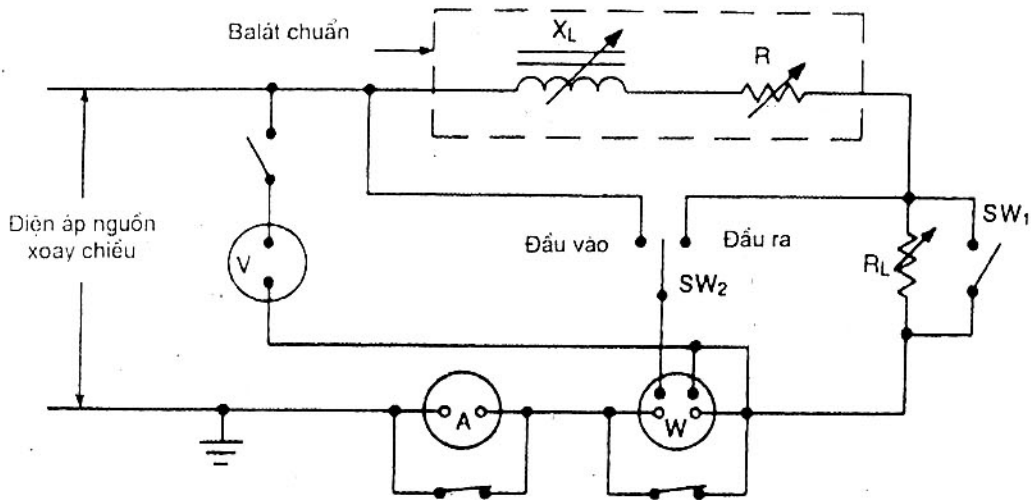
Với dòng điện được giữ ở giá trị dòng điện chuẩn, đọc giá trị công suất vào và công suất tải. Lưu ý là việc hiệu chỉnh công suất tiêu thụ trên cuộn thế của oát mét phải được xét đến cho từng điều kiện vì có liên quan đến các điện thế khác nhau. Để xác định việc hiệu chỉnh ( $E^2/R$ ) cho phép đo công suất ra, cần đo điện áp đặt trên cuộn thế của oát mét khi  $SW_2$  ở vị trí "đầu ra". Dụng cụ đo dùng để xác định điện thế này không cần nằm trong mạch đo khi đọc công suất ra. Giá trị đọc thích hợp của oát mét cần phải trừ đi giá trị hiệu chỉnh  $E^2/R$ . Nếu hiệu số giữa "công suất vào đã hiệu chỉnh" và "công suất ra đã hiệu chỉnh" nằm trong dải tính toán được ở bước 2 thì không cần điều chỉnh nữa. Nếu công suất tiêu thụ nhỏ hơn giá trị tính toán thì phải tăng điện trở R. Ngược lại, nếu công suất tiêu thụ lớn hơn giá trị tính toán thì phải giảm điện trở R

**Bước 6**

Điều chỉnh lại như X, như bước 2 để đạt được dòng điện là 0,430 A với điện áp đặt là 167,7 V.

**Bước 7:**

Kiểm tra lại giá trị đọc của oát mét như ở bước 5. Nếu hiệu của công suất vào và công suất ra nằm trong dải tính toán trước đây (bước 3) thì không cần điều chỉnh điện trở R nữa. Tuy nhiên, nếu cần thì lập lại bước 2 và bước 5 cho đến khi không cần phải điều chỉnh thêm R cũng như X nữa.



CHÚ THÍCH: Đầu nối dòng của dụng cụ đo được ký hiệu là O. Đầu nối áp của dụng cụ đo được ký hiệu là ●.

**Hình C.1 - Mạch đo dùng cho phương pháp thay thế để đo hệ số công suất khi không có sẵn oát mét  
hệ số công suất nhỏ chất lượng cao**

## Tài liệu tham khảo

TCVN 4436 : 1987, Bóng đèn điện – Phương pháp đo các thông số điện và quang

TCVN 5175 : 1990, Bóng đèn huỳnh quang

TCVN 1551-1 : 1993, Bóng đèn nung sáng thông thường – Yêu cầu kỹ thuật

TCVN 2216-1 : 1993, Bóng đèn nung sáng thông thường – Phương pháp thử

TCVN 6478 : 1999 (IEC 920 : 1995), Balát dùng cho bóng đèn huỳnh quang dạng ống – Yêu cầu chung và yêu cầu an toàn

TCVN 6479 : 1999 (IEC 921 : 1994), Balát dùng cho bóng đèn huỳnh quang dạng ống – Yêu cầu về tính năng

TCVN 6481 : 1999 (IEC 400 : 1996), Đui đèn dùng cho bóng đèn huỳnh quang dạng ống và đui tắc te

TCVN 6482 : 1999, Tắc te chớp sáng dùng cho bóng đèn huỳnh quang

IEC 60081, Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications (Bóng đèn huỳnh quang hai đầu – Qui định kỹ thuật về tính năng)

---