

# TRUNG TÂM DỮ LIỆU FPT TELECOM QUẬN 9

Quy Chuẩn Kỹ Thuật Hệ thống Điện

**Công Ty Cổ Phần Công Nghệ Viễn  
Thông FPT**

Reference: 502205

Revision: 4

03-2023

**aurecon**

*Bringing ideas  
to life*

## 11 BỘ LƯU ĐIỆN (UPS)

### 11.1 Tổng quan

Cung cấp Hệ thống nguồn cấp điện liên tục, được quy định ở đây và được thể hiện trong bản vẽ phục vụ tải IT, Hệ thống báo cháy, Phát thanh công cộng, Hệ thống an ninh, Hệ thống BMS và các dịch vụ liên quan.

Cung cấp nguồn cấp điện liên tục tĩnh có ắc quy để duy trì tính liên tục của công suất toàn tải như thể hiện trong bản vẽ.

Cung cấp UPS mới có các thông số sau:

- Module UPS phải là Loại tĩnh
- 400V, 3 pha, 4 dây, 50Hz
- Hệ thống ắc quy có khả năng dự phòng cho toàn tải
- Hệ thống ắc quy có thời hạn bảo hành tối thiểu 12 năm
- Hạn chế sóng hài
- Tất cả các bộ phận phải được lắp trong Module UPS

UPS phải được lắp trong phòng tủ điện chính, phòng điều khiển, phòng an ninh, phòng điều khiển BMS, phòng máy chủ, tủ thiết bị viễn thông hoặc như chỉ ra trên bản vẽ.

Đề trình để xem xét đầy đủ trước khi thi công.

#### 11.1.1 Các tiêu chuẩn

IEC 60051	Dụng cụ đo điện chỉ báo tác động trực tiếp và các phụ kiện của chúng.
IEC 60076	Máy biến áp công suất
IEC 60146	Các bộ biến đổi bán dẫn
IEC 60269	Cầu chì hạ thế.
IEC 60478	Nguồn điện ổn định, đầu ra DC
IEC 60529	Các cấp bảo vệ của vỏ bọc
IEC 60623	Các pin và ắc quy thứ cấp có chứa kiềm hoặc các chất điện phân phi axit - pin đơn sạc lại hình lăng trụ bằng niken-cadmimi thông gió
IEC 61000	Tương thích điện từ (EMC)
IEC 60896	Pin axit chì thứ cấp - loại thông gió
IEC 62040	Các bộ lưu điện (UPS)
BS EN 60947	Bộ chuyển mạch và thiết bị điều khiển hạ thế
BS EN 50272	Các yêu cầu an toàn cho các hệ thống pin & ắc quy thứ cấp
ISO 3746	Âm học - Xác định các mức công suất âm thanh của các nguồn tiếng ồn bằng cách sử dụng áp suất âm thanh

#### 11.1.2 Các diễn giải

##### Các bộ lưu điện (UPS)

Vận hành: Nguồn đầu vào sơ cấp (từ lưới điện) vào một bộ chỉnh lưu tĩnh cấp điện cho một ắc quy. Ắc quy cấp cho một bộ đảo tĩnh cấp điện sạch cho tải đầu ra. Cung cấp một nhánh bypass với một bộ chuyển mạch tĩnh cho phép điện nguồn không gián đoạn. Trong trường hợp có sự cố bộ đảo hoặc dự trữ ắc quy không đủ, tải tự động chuyển qua chế độ bypass.

## Các tham số kỹ thuật

Bảng 3 Các tham số kỹ thuật UPS

Kiểu	Bộ chỉnh lưu chung cho bộ đảo và ắc quy
Vận hành	Chuyển đổi kép – thiết kế không cần máy biến áp cách ly bằng bypass
Trở kháng hệ thống và cấu hình hệ thống	Được kết nối TT, UPS tại điểm nối đất và trung hòa riêng biệt
Điện áp đầu vào:	50Hz 400V 3 pha (danh định) -20%, +10%
Méo hài điện áp đầu vào:	THDV < 5% và TVD < THVD + (1,05 x THVD) đối với một vị trí.
Điện áp đầu ra:	50Hz 400V 3 pha
Hiệu suất	VFI-SS-211 (theo AS62040.3)
Hệ số công suất tải	0,8 trở đến 0,9 sớm
Hệ số đỉnh dòng tải:	3:1
Tần số đầu ra:	50 Hz (danh định) $\pm 1\%$
Ổn định đầu ra điện áp:	0 đến đầy tải $\pm 0,5\%$ (Điều chỉnh) Cân bằng tới 50% tải không cân bằng $\pm 1\%$
Điện áp chuyển tiếp:	50% Bước đầy tải $\pm 8\%$
Độ lệch pha:	Tải cân bằng (tất cả các giá trị) $120 \pm 1\%$ 50% mất cân bằng $120^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$
IP Bảo vệ	IP42
Hoàn thiện	Sơn tĩnh điện theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất

## 11.2 Chất lượng

### 11.2.1 Các thử trước khi hoàn thành

Thử trước khi hoàn thành phải tuân thủ quy định IEC và BSEN liên quan.

#### Các thử nghiệm sản xuất

Tổng quan: Tiến hành các thử nghiệm và nộp các kết quả. NB các thử nghiệm phải được thực hiện bằng cách sử dụng tải phản kháng/điện thuần trở (tối thiểu 0,8 pf):

- Dòng khởi động: Ghi giá trị đỉnh tức thời của dòng khởi động khi bật lên.
- Hệ số công suất (PF): Ghi hệ số công suất bên đường dây với đầu ra định mức đầy tải ở độ trễ 0,8 PF.
- Các thử nghiệm khả năng chịu quá tải: Tuân thủ Bảng khả năng chịu quá tải, đầu ra ở độ trễ 0,8 PF bao gồm vận hành bộ chuyển mạch tĩnh sau khi kết thúc giai đoạn thử nghiệm.
- Các dòng ắc quy (dòng đường dây khi thích hợp) để phóng điện không tải khi đầy tải ở độ trễ 0,8 PF.
- Thử bù sụt điện áp đường dây: Tăng tuyến tính dòng thử từ 0 - 100% đầu ra định mức ở độ trễ 0,8 PF.

Các hệ thống >40 kVA: Thực hiện các thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điều chỉnh điện áp đầu ra trạng thái ổn định với đầu vào sơ cấp trong các giới hạn quy định:
  - Tải cân bằng; ở không tải và ở đầy tải với độ trễ 0,8 PF:
  - % sai lệch so với điện áp danh định.
  - Độ lệch pha.

- Tỷ số hệ số đỉnh.
- Đối xứng điện áp.
- Tải không cân bằng: Với 25% mất cân bằng đầu ra tải định mức lần lượt trên mỗi pha:
- % sai lệch so với điện áp danh định.
- Độ lệch pha.
- Đối xứng điện áp ở mất cân bằng 50%.
- Điều chỉnh điện áp đầu ra chuyển tiếp cho cả chạy không tải và bộ chỉnh lưu trên lưới điện bằng đầu vào sơ cấp trong các giới hạn quy định.
  - Thay đổi bước tải: Với sự thay đổi theo các bước 25%, 50%, 75% và 100% đầu ra định mức ở các khoảng thời gian 5 giây:
  - Dao động % điện áp chuyển tiếp so với điện áp danh định tại mỗi bước.
  - Độ lệch pha chuyển tiếp tại mỗi bậc.
  - Thời gian phục hồi chuyển tiếp để trở về dung sai trạng thái ổn định tại mỗi bước.
- Các thử nghiệm méo sóng hài dạng sóng dòng điện và điện áp:
  - Méo (đối với dòng điện và điện áp): Ở 100%, 50%, 25% và 0% đầu ra định mức đo được giữa các pha và giữa mỗi pha và trung hòa tại các đầu cuối đường dây và tải:
  - Tổng méo hài trong dải của sóng hài thứ bậc 1 đến 65.
  - Tổng méo (có tính đến các hiệu ứng hài và không hài của dao động ringing, độ lệch DC và méo điện áp khác).
  - Méo hài cá thể trong dải của sóng hài bậc 1 đến 65.
  - Tổng và thành phần các mức méo điện áp sóng hài nền trong thử nghiệm.
  - Đưa ra các dự báo TVD (Tổng méo điện áp) và THVD (Tổng méo điện áp sóng hài) đối với vị trí được đề xuất tại chỗ.
- Các thử nghiệm điều chỉnh tần số (đầu ra) với đầu vào sơ cấp trong các giới hạn quy định:
  - Tốc độ xoay
  - Điều chỉnh: Đối với trạng thái ổn định 100% và 50% thay đổi đầu ra, sự cố lưới điện hoặc phục hồi lưới điện và chuyển đổi nhánh tĩnh, UPS sang lưới điện hoặc lưới điện sang UPS.
  - dao động % so với tần số danh định khi được đồng bộ hóa để dự trữ.
  - dao động % so với tần số danh định khi điều khiển tĩnh thể khoảng.
  - Hiệu suất
  - Cung cấp dữ liệu hiệu quả.

#### **Bảng khả năng chịu quá tải**

**Bảng 4 Khả năng chịu quá tải UPS**

Công suất định mức UPS	Dòng thử nghiệm khả năng chịu quá tải	Thời gian
< 1200 VA	110% đầu ra định mức	10 phút
≥ 1200 VA, < 6 kVA	125% đầu ra định mức	10 phút
	150% đầu ra định mức	10 phút
≥ 6 kVA	125% đầu ra định mức	10 phút
	150% đầu ra định mức	10 giây

### 11.2.2 Độ trình

#### Bản vẽ thi công

Bao gồm như sau:

- Các kết quả thử nghiệm.
- Bố trí và bố cục chung hệ thống UPS với các chi tiết kết nối, bộ ngắt mạch, kích thước cáp, kích thước tổng thể, khối lượng, vị trí của các cửa kiểm tra, vị trí kết thúc cáp và các khoảng trống cần thiết.
- Sơ đồ khối chức năng.
- Bố trí tổng quát bộ chuyển mạch/tủ rẽ nhánh thủ công từ xa và tủ chỉ báo/báo động với các thông tin chi tiết các yêu cầu lắp đặt.
- Kiểu và định mức của các hạng mục thiết bị.
- Các tính toán về ắc quy
- Bố cục ắc quy và các chi tiết liên quan.
- Thời gian trung bình giữa sự cố (M.T.B.F) và thời gian trung bình để sửa chữa (M.T.T.R) đối với vị trí được đề xuất tại chỗ.
- Các yêu cầu bảo quản của nhà sản xuất đối với nập và nhiệt độ môi trường.

## 11.3 Các linh kiện

### 11.3.1 Vận hành

#### Đầu vào

Công suất sơ cấp cho bộ chỉnh lưu/bộ nập sẽ được cấp từ tủ điện chính hay các tủ như trên bản vẽ và bộ chỉnh lưu/bộ nập được thiết kế để nhận các điện áp đầu vào trên một dải +10% đến - 15% so với danh định và với các tần số trong mức  $\geq 5\%$  so với danh định.

Hệ số công suất đầu vào do UPS: độ trễ > 0,8 khi hệ thống đang vận hành ở đầy tải và điện áp đầu vào danh định.

#### Bố trí by-pass

Nhánh tĩnh: Bố trí một bộ chuyển mạch rẽ nhánh tĩnh tự động, không ngắt, nguyên khối với thiết lập lại tự động để truyền tải tự động tới nguồn nhánh khi các đặc trưng đầu ra UPS nằm ngoài các giới hạn được chỉ định (có thể được định mức ngắn hạn nếu tự động truyền tới bộ chuyển mạch nhánh định mức liên tục mà không ngắt).

Nhánh bảo trì: Bố trí bộ chuyển mạch nhánh thủ công để truyền thủ công tải tới nguồn lưới điện, rẽ nhánh UPS và bộ chuyển mạch nhánh tĩnh.

#### Sóng hài

Tổng méo điện áp hài đầu vào: < 5% THDi ở đầy tải, không có sóng hài thành phần > 3%. Chú ý có thể phải giảm thiểu thêm tại UPS để đáp ứng các yêu cầu của Công ty cấp điện tại PCC (Điểm nối chung).

#### Giới hạn dòng

Bộ chỉnh lưu/bộ nập: Giới hạn dòng đầu vào theo đó mô đun UPS sẽ chỉ lấy đủ công suất cho tải khẩn cấp với một mức công suất thêm vào tối đa đã thiết lập trước bổ sung để nập lại ắc quy. kVA đầu vào cảm ứng bởi hệ thống là tổng của hai thành phần do tải tới hạn và do sạc ắc quy.

Thường giới hạn dòng khởi động tới 125% dòng tải định mức UPS.

#### Yêu cầu khởi động

Phục hồi lưới điện sau khi cắt điện: mô đun UPS để ban đầu cảm ứng thấp hơn 20% dòng đầu vào định mức. Trong một khoảng thời gian xấp xỉ 15 giây (được xác định là thời gian lớn) các yêu cầu công

suất đầu vào sẽ tăng đến một mức mà công suất quy định để truyền động tải tới hạn và công suất thiết lập trước bổ sung để nạp lại các ắc quy như đã mô tả trên.

#### **Bảo vệ**

Bảo vệ chọn lọc: Bố trí các bộ ngắt mạch cả đầu vào và đầu ra trong UPS mà phân biệt rõ với các bộ ngắt mạch luồng trên và luồng dưới (chẳng hạn: các sơ đồ bảo vệ kiểu tầng không được chấp nhận nếu không có quy định cụ thể) khi ở trên mạch nhánh và trên bộ đảo.

Các linh kiện: Bố trí bảo vệ thành phần để giảm thiểu hư hại và thời gian chết máy trong trường hợp có sự cố thành phần. Bao gồm các hạng mục thích hợp như sau:

- Các cầu chì.
- Bộ ngắt mạch.
- Quá tải.
- Bộ cảm biến nhiệt.

Đầu ra: Bố trí bảo vệ chống quá tải đầu ra và ngắn mạch. Đảm bảo rằng các ngắn mạch đầu ra sẽ không làm hư hại UPS.

Khóa liên động an toàn: Bố trí các khóa liên động để ngăn ngừa hư hại ngẫu nhiên với UPS trong vận hành bảo trì hoặc thông thường bao gồm bất kỳ khóa liên động cần thiết cho thiết bị bên ngoài tới từ UPS.

#### **Hiệu suất**

Hiệu suất của một mô đun UPS được xác định là tỷ số đầu ra kW so với đầu vào kW trong các điều kiện sau đây.

- Mô đun đang vận hành ở tải định mức danh định và hệ số công suất.
- Ắc quy được sạc đầy và lơ lửng trên hệ thống.
- Điện áp đầu vào nằm trong thông số kỹ thuật.
- Hệ số công suất tải nằm trong độ trễ từ 1 và 0,8.

Hiệu suất:  $\geq 93\%$  ở đầy tải,  $\geq 85\%$  đối với các tải dưới 50%.

#### **11.3.2 Bộ chỉnh lưu/bộ nạp**

Bộ chỉnh lưu/bộ nạp: Hoàn toàn trạng thái rắn, 12 xung cung cấp dòng một chiều cho bộ inverter và ắc quy.

Các đặc trưng dạng sóng: bộ chỉnh lưu kiểu cầu 12 xung hoặc tốt hơn cho tất cả các tải được kết nối (chẳng hạn: không chấp nhận truyền dẫn không liên tục thông qua các bộ chỉnh lưu 6 xung, dịch pha được kết nối song song). Sử dụng kiểu cầu bán dẫn, được kết nối với đầu vào thông qua một điện cảm nối tiếp để chỉnh lưu đầu vào AC và đi qua một bộ lọc lắp sẵn LC được kết nối với bus DC.

Logic điều khiển: Bố trí để tác động điều khiển cần thiết của các góc điểm hỏa của các điện trở bộ chỉnh lưu để đạt được điện áp và dòng đầu ra yêu cầu.

Giới hạn dòng nạp tối đa được khuyến cáo tới tốc độ C/5amperes @ 20 giờ

#### **Các bộ ngắt mạch đầu vào**

Loại: Các bộ ngắt mạch vô đức.

Kích thước khung và định mức ngắt: Đủ để cấp đầy tải danh định cho bộ đảo và tải nạp ắc quy.

#### **Các bộ giới hạn dòng đầu vào**

Giới hạn dòng đầu vào tới 125% dòng tải định mức UPS.



### **Bộ nạp ắc quy**

Dung tích: Phục hồi ắc quy từ phóng điện tới nạp xấp xỉ 95% trong vòng tám giờ sau khi phục hồi lưới điện sau khi phóng điện ắc quy hoàn toàn đồng thời duy trì đầy tải bộ đảo.

Điều chỉnh: Điều chỉnh điện áp và giới hạn dòng.

Sau khi ắc quy được nạp lại: Đảm bảo sạc đầy ắc quy cho đến lần phóng điện tiếp theo.

Nạp nhanh: Bố trí thiết bị nạp để nạp nhanh các ắc quy sau khi phóng điện trong thời gian dài, có thể điều chỉnh được tới 15% dòng bộ chỉnh lưu đầy tải.

Độ gợn DC: Dưới 2% RMS trong tất cả các điều kiện.

### **11.3.3 Bộ Inverter**

#### **Đồng bộ**

Đồng bộ hóa: Với đường nhánh bypass tĩnh với điều kiện là đường này nằm trong khoảng +/- 0,5% hoặc 1% (có thể chọn) tần số danh định.

Điều khiển tần số bên trong: Khi tần số đường dây nằm ngoài những giới hạn đồng bộ hóa này, ngắt đồng bộ với đường dây và chạy trên điều khiển tần số bên trong. Khi tần số đường dây trở lại trong các giới hạn này, tự động đồng bộ hóa lại với đường dây.

Tốc độ thay đổi tần số đầu ra: Nhỏ hơn 0,1 Hz/giây.

Chạy không tải: Bằng chuyển mạch thủ công hoặc tự động khi nguồn đầu vào a.c. nằm ngoài các dung sai được chỉ định. Bố trí các điều khiển mà đảm bảo rằng nguồn đầu vào a.c. ổn định và nằm trong các dung sai khoảng 30 giây trước khi hồi tiếp tự động từ chạy không tải đến chạy đồng bộ hóa (chẳng hạn: đồng bộ hóa về nguồn nhánh).

## **11.4 Điều khiển và Giám sát**

### **11.4.1 Tổng quan**

Tổng quan: Bố trí các phương tiện để điều khiển thủ công và giám sát trạng thái của các hệ thống khác nhau trong UPS.

Các tủ giám sát từ xa: Bố trí các tủ loại gắn tường mà hiển thị các điều kiện cảnh báo trên tủ điều khiển và theo dõi.

### **11.4.2 Thiết bị điều khiển cục bộ**

Bố trí các điều khiển thủ công sau đây tại một vị trí có thể tiếp cận được gần tủ UPS:

- Cách ly lưới điện đầu vào.
- Cách ly nguồn ắc quy cho mỗi đường dây và tủ điện nếu các ắc quy không được chứa bên trong vỏ UPS.
- Rẽ nhánh thủ công để cách ly UPS và đảm bảo nguồn điện với thiết bị được kết nối.

### **11.4.3 Theo dõi trạng thái cục bộ**

Tổng quan: Bố trí các đèn chỉ báo hoặc một màn hình.

Chức năng: Để hiển thị rõ trạng thái của các điều khiển thủ công cục bộ và thiết bị bảo vệ, bao gồm các hạng mục sau:

- Nguồn điện vào, bật/tắt/ngắt.
- Nguồn điện ắc quy, bật/tắt/ngắt.
- Tắt do quá nhiệt, kích hoạt.
- Rẽ nhánh tự động hệ thống, kích hoạt.

#### 11.4.4 Báo động

Tổng quan: Bố trí các báo động âm thanh và hiển thị để thực hiện các chức năng sau:

- Tắt quá tải.
- Cảnh báo nhiệt độ cao.
- Tắt do quá nhiệt.
- Côngtactor ắc quy mở.
- Ắc quy thấp.
- Quá áp D.C.
- Lỗi nguồn điện đầu vào.
- Quá áp/non áp đầu ra.
- Bộ chuyển mạch tĩnh ở chế độ thủ công.
- Tải trên mạch nhánh.
- UPS chạy không tải.
- Sự cố quạt.

#### 11.4.5 Theo dõi từ xa

Bố trí các tiếp điểm không điện áp để theo dõi báo động từ xa cho từng trạng thái trên.

Bố trí một giao diện SNMP Ethernet.

Dụng cụ đo

Bố trí các công cụ đo, màn hình, bàn phím và các công tắc bộ chọn bao gồm các hạng mục sau cho từng pha:

- Điện áp a.c. đầu vào và đầu ra.
- Dòng a.c. đầu vào, đầu ra và mạch nhánh.
- Màn hình nạp/phóng điện ắc quy D.C.
- Vôn kế ắc quy D.C.
- Thời gian vận hành đã trôi qua.

#### 11.4.6 Theo dõi khối ắc quy

Đối với các hệ thống UPS >40kVA hoặc độc lập  $\geq 30$  phút, bố trí một hệ thống theo dõi ắc quy mà theo dõi từng khối bao gồm trở kháng, bố trí một nhật ký sự kiện và có thể phát các báo động.

Thông tin sau đây phải được ghi trong khi phóng điện, nạp thời gian lâu và vừa. :

- Điện áp và dòng điện đường dây
- Điện áp khối cá thể
- Nhiệt độ

Bố trí kết nối Ethernet TCP/IP và phần mềm được cấp phép.

### 11.5 Ắc quy

#### 11.5.1 Tổng quan

Bố trí một hệ thống ắc quy có tuổi thọ vận hành tối thiểu 12 năm và phù hợp để vận hành hệ thống UPS trong 10 phút liên tục ở cuối tuổi thọ của Ắc quy và ở điều kiện đầy tải. Tính toán đến các điều kiện thực tế của dự án và áp dụng giảm tải khi cần thiết.



Trường hợp xấu nhất dòng gợn UPS trong bất kỳ đường dây hoặc các điều kiện tải phải không được ảnh hưởng đến tuổi thọ của ắc quy.

Điều kiện công trường: Khoảng trống trong nhà mà được điều hòa không khí.

Bố trí tủ ắc quy mà có lắp đặt ắc quy được cách ly hoàn toàn. Các tủ ắc quy cần được định mức chấn động phù hợp.

### **11.5.2 Ắc quy**

Kiểu bất kín, axit chì điều chỉnh bằng van (VRLA), tái kết hợp Gel được định mức 25°C, độ ẩm tương đối 90%

Phù hợp để phóng điện sâu

Không bảo trì (không đổ đầy)

Có thể tái chế

Cấp EUROBAT: Tuổi thọ dài

Các đầu cuối trước

Các đầu cuối bằng đồng hoặc hợp kim đồng, không có các bề mặt chì hở

Các kết nối đầu cuối được cách ly mà cho phép tiếp cận an toàn để đo khối

### **11.5.3 Dung lượng ắc quy**

Đủ để cung cấp công suất định mức từ UPS cho thời gian hoạt động độc lập được chỉ định khi hết tuổi thọ ắc quy.

Đã tính toán cho thời điểm bắt đầu và kết thúc tuổi thọ bằng phương pháp IEEE với các tham số sau đây:

- Khoảng nhiệt độ:
  - Nhiệt độ thấp: Tối thiểu 15°C hoặc -10°C nhiệt độ môi trường
  - Nhiệt độ cao: Tối đa 30°C hoặc +5°C nhiệt độ môi trường
- Giới hạn thiết kế: 20%
- Tính toán tới tổn hao và sụt áp.

## **11.6 Lắp đặt**

### **11.6.1 Tổng quan**

Đảm bảo rằng UPS và ắc quy không được lắp đặt trong môi trường mà bụi bẩn hoặc nước vượt quá định mức IP (Bảo vệ xâm nhập) của thiết bị. Đảm bảo môi trường thích hợp bất kể lắp đặt và thử nghiệm cho đến khi được chấp nhận.

### **11.6.2 Ắc quy**

Đảm bảo đáp ứng các yêu cầu của nhà sản xuất đối với các khoảng thời gian nạp và nhiệt độ trong khi bảo quản trước và sau khi bàn giao tới công trường.

## **11.7 Hoàn tất**

### **11.7.1 Dự phòng**

#### **Tổng quan**

Cung cấp các đồ phụ tùng thay thế cần thiết để đảm bảo "thời gian sửa chữa trung bình".

#### **Đóng gói**

Đóng gói và dán nhãn các phụ tùng để bảo quản dài hạn trong phòng UPS.

### 11.7.2 Các thử nghiệm hoàn thành

#### Tổng quan

Xác nhận những thử trước khi hoàn thành và thử tại nhà máy nào sẽ cần được lặp lại tại công trường và tính toán thích hợp trong phạm vi chương trình.

Chạy thử hệ thống UPS liên tục bằng cách nối với tải thử nghiệm trong tối thiểu 48 giờ. Ghi các đo lường điện áp, dòng điện, tần số và nhiệt độ đường dây và tải trong UPS và các tủ ắc quy.

#### Các tải thử

Tổng quan: Bố trí các tải thử phản kháng bao gồm tất cả các cấp nguồn, dây điều khiển và thiết bị phụ trợ.

Chức năng: Để đạt được kW và kVar và các bước tải cần thiết để chứng minh và đảm bảo trạng thái ổn định được chỉ định và các điều kiện chuyển tiếp bao gồm các thử nghiệm đáp ứng tần số và điện áp và độ lệch dạng sóng.

#### Thử nghiệm

Hệ thống UPS: Kiểm tra các hạng mục sau đây:

- Vận hành đúng chức năng bao gồm sự cố và phục hồi lưới điện và vận hành của các bộ chuyển mạch rẽ nhánh tĩnh và từ xa.
- Vận hành đúng hoặc chỉ thị của các điều khiển, báo động, bộ chỉ báo và công cụ đo.
- Chứng minh khả năng khởi động từ chạy không tải của UPS khi nguồn đầu vào bị dao động liên tục từ bên ngoài của khoảng dung sai đầu vào bộ chỉnh lưu đến bên trong khoảng dung sai đầu vào bộ chỉnh lưu và sau đó phục hồi trở lại điều kiện nằm ngoài sai số. UPS không được
- Thay đổi về mạch nhánh nếu dự trữ ắc quy không bị hao hụt.

Ắc quy và bộ nạp ắc quy:

- Nạp các ắc quy trong 12 giờ ở 10% của tốc độ một-giờ.
- Mô phỏng sự cố nguồn điện.
- Sự cố nguồn và phục hồi nguồn điện:
- Thử chuyển đổi nhánh tĩnh:
  - dao động % so với điện áp danh định để gây ra sự chuyển đổi.
  - Thời gian để chuyển đổi.

Thử hiệu suất: Đo gia tăng nhiệt độ và hiệu suất của thiết bị UPS trong các thử vận hành chạy trên 8 giờ liên tục ở công suất định mức.

Các thử phương tiện cách ly: Kiểm chứng các cầu dao cách ly rẽ nhánh thủ công và khóa liên động đối với ắc quy và bộ nạp ắc quy. Mô phỏng sự cố nguồn điện và chạy UPS ở công suất ắc quy tại công suất định mức trong thời gian hỗ trợ công suất định mức.

#### Các đo lường thử nghiệm

Trong các chạy thử và khởi động, ghi các dạng sóng không tải và đầy tải ở trạng thái chuyển tiếp và trạng thái ổn định. Ghi các chỉ số trực tiếp trên phiếu thử nghiệm và chỉ định các hệ số thời gian trên biểu đồ dao động và các ghi chép đồ họa.

### 11.7.3 Bảo trì

Bố trí theo dõi tự động với các báo cáo hàng tháng.

#### Lệnh

Phản ứng các lệnh ngắt hoặc các sự cố khác đòi hỏi bảo trì khắc phục. Có mặt tại công trường trong vòng 24 giờ kể từ khi có thông báo. Khắc phục các sự cố và thay thế các vật liệu và thiết bị bị hỏng.