**PHƯƠNG ÁN THỬ NGHIỆM**

**HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN - GIÁM SÁT CSHT TRẠM VIỄN THÔNG VNPT**

# Mục đích thử nghiệm

Tài liệu này mô tả chi tiết tính năng thử nghiệm, phương thức lắp đặt, cách thức thực hiện và các kết quả thử nghiệm giải pháp giám sát-điều khiển nhà trạm viễn thong của VNPT.

Các tính năng triển khai lắp đặt thử nghiệm tuân thủ và đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật đối với trạm viễn thông theo quyết định số 155/QĐ-VNPT-VT *“Về việc ban hành Qui định kỹ thuật đối với hệ thống điều khiển, giám sát, cảnh báo cơ sở hạ tầng các trạm viễn thông của VNPT”.*

*Ngoài ra hệ thống được thiết kế phải ngọn nhẹ, bố trí khoa học, hợp lý đảm bảo hoạt động tin cậy. Các quy trình điều khiển khiển các thiết bị trong nhà trạm phải đảm bảo an toàn, cắt giảm tối đa các chi phí: Chi phí vận hành (chi phí điện năng, chi phí xăng dầu), chi phí sửa chữa bảo dưỡng (sửa chữa điều hòa, máy phát điện…)*

* **Hệ thống triển khai theo mô hình quản lý tập trung tại Trung tâm ĐH.**
* Điều khiển, giám sát cảnh báo CSHT tập trung của các trạm viễn thông qua giao diện web trên màn hình tại trung tâm quản lý.
* Đường truyền giám sát qua LAN/GPRS/Internet.
* Tùy chỉnh lựa chọn, truy vấn và xuất các dữ liệu giám sát cảnh báo ra file Excel, pdf theo thời gian hay loại cảnh báo.
* Thiết bị xử lý trung tâm tại trạm hỗ trợ lưu trữ dữ liệu tại chỗ khi mất đường truyền và tự động truyền về trung tâm quản lý khi đường truyền được khôi phục.
* Tại trung tâm quản lý, hệ thống cho phép hỗ trợ lưu trữ, truy vấn dữ liệu theo nhu cầu (tối thiểu 06 tháng).
* **Giám sát cảnh báo CSHT nhà trạm.**

Hệ thông hỗ trợ giám sát, cảnh báo bao gồm:

* Các thông số môi trường: nhiệt độ, độ ẩm.
* Tình trạng cháy khói trong trạm.
* Tình trạng đột nhập (IP Camera, chuyển động, cửa mở, kĩnh vỡ).
* Nguồn điện AC/DC cao thấp, tình trạng máy nắn Rectifier.
* Công suất tiêu thụ điện năng của trạm.
* Trạng thái của các thiết bị tại trạm: điều hoà, quạt thông gió, máy phát điện,…
* **Điều khiển thiết bị trong trạm.**

Hệ thống có khả năng điều khiển các thiết bị trong trạm như điều hoà, quạt thống gió, còi báo động, máy phát điện,…

* **Hình thức cảnh báo.**

Hệ thống hỗ trợ các hình thức cảnh báo sau đây:

* Xuất cảnh báo tại chỗ bằng chuông báo động, còi chip, màn hình LCD nhấp nháy,…
* Hiển thị cảnh báo bằng hình ảnh, màu sắc trên giao diện web.
* Gửi cảnh báo qua tin nhắn SMS tới số điện thoại được cài đặt sẵn.
* Chuyển đổi tín hiệu cảnh báo thành dạng tín hiệu tiêu chuẩn gửi tới OMC thông qua đường truyền nội bộ của trạm.

Hệ thống cho phép tuỳ chỉnh lựa chọn mức độ cảnh báo đối với từng loại cảnh báo, cụ thể:

* Có thể định nghĩa được mức độ cảnh báo Nguy hiểm/Cảnh báo/Bình thường đối với tất cả các loại cảnh báo mà hệ thống hỗ trợ.
* Có thể tuỳ chỉnh được cách thức xuất báo động đối với từng loại cảnh báo. Ví dụ: khi có cảnh báo cháy khói thì tự động bật chuông báo động, gửi tín nhắn SMS cho người trực, bật còi chíp và màn hình LCD của thiết bị nhấp nháy.

# Kế hoạch thử nghiệm

## Thời gian và địa điểm: Lắp đặt và Test thử nghiệm trong vòng 01 ngày tại mỗi địa điểm đối với giải pháp của mỗi nhà cung cấp:

## Các đơn vị tham gia:

+ Nhóm thực hiện POC theo VB số 4902/VNPT-CNM ngày 07/9/2015 ;

+ Ban Khai thác mạng (VNPT-NET) : 02 CBKT, trong đó : Phòng QL Chất lượng mạng & Dịch vụ chủ trì tổ chức thực hiện ; phòng Vô tuyến (Trung tâm ĐH) phối hợp, đánh giá, báo cáo ;

+ Trung tâm HTM miền Bắc : 01 CBKT phối hợp ;

## Quy trình kiểm tra

Bước 1: Kiểm tra chung (Hình thức thiết bị, vật tư, phụ kiện, thao tác và tài liệu lắp đặt,…)

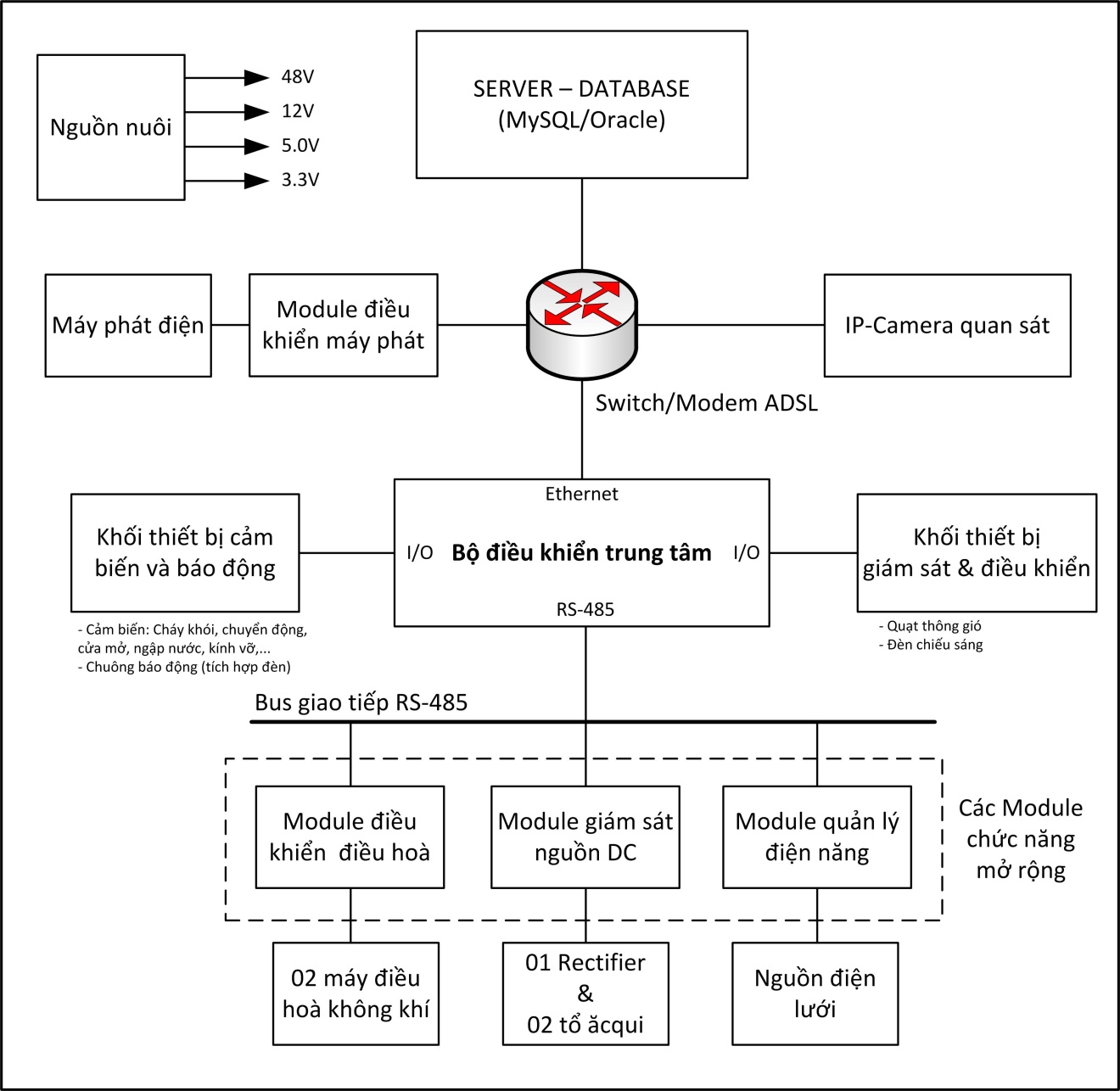
Bước 2: Kiểm tra chi tiết các tính năng.

Bước 3: Tổng hợp kết quả và đánh giá.

# Mô hình lắp đặt thiết bị tại trạm

Mô hình lắp đặt hệ thống giám sát tập trung nhà trạm viễn thông như được mô tả trong hình dưới, bao gồm các thành phần thiết bị sau:

* Thiết bị giám sát và điều khiển trung tâm hệ thống.
* Module giám sát trạng thái và điều khiển điều hoà.
* Module giám sát và cảnh báo nguồn DC và chất lượng tổ accu.
* Module giám sát và điều khiển tự động máy phát điện.
* Module quản lý điện năng tiêu thụ.
* Các thiết bị cảm biến, báo động: cảm biến cháy khói, chuyển động, cửa mở, kính vỡ, ngập lụt, còi báo động, IP Camera quan sát,…

10

Mô hình triển khai lắp đặt thiết bị tại trạm viễn thông

# Tính năng thử nghiệm và đánh giá

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tính năng** | **Thông số kỹ thuật** | **Tính năng kỹ thuật** | | **Đánh giá**  (đạt/không đạt) | **Ghi chú** |
| **Bắt buộc** | **Tuỳ chọn** |
| 1 | Giám sát và cảnh báo nhiệt độ phòng máy cao | Dải đo nhiệt độ: (0 ÷ 100)oC. | x |  |  |  |
| Độ chính xác: ±0.5oC trong dải đo từ (20 ÷ 40)oC, ngoài dải này độ chính xác là ±1 oC. | x |  |  |  |
| Độ phân giải đo nhiệt độ: 0.1 oC. | x |  |  |  |
| Thời gian tác động và hệ thống gửi cảnh báo ≤ 30s | x |  |  |  |
| Thời gian phục hồi (xoá khi hết cảnh báo) ≤ 30s. | x |  |  |  |
| 2 | Giám sát và cảnh báo độ ẩm phòng máy cao | Dải đo độ ẩm: (0 ÷ 100)%RH | x |  |  |  |
| Độ chính xác: ±3%RH trong dải đo từ (10 ÷ 90)%RH | x |  |  |  |
| Độ phân giải đo hàm ẩm: 0.1%RH | x |  |  |  |
| Thời gian tác động và hệ thống gửi cảnh báo ≤ 30s | x |  |  |  |
| Thời gian phục hồi (xoá khi hết cảnh báo) ≤ 30s. | x |  |  |  |
| 3 | Giám sát và cảnh báo tình trạng cháy khói | Phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5738 : 2000 về yêu cầu kỹ thuật hệ thống báo cháy tự động. | x |  |  |  |
| Cảnh báo cháy nhiệt gia tăng nếu nhiệt độ phòng máy gia tăng 10oC/1phút hoặc nhiệt độ phòng lớn hơn 57oC. | x |  |  |  |
| Cảnh báo khói nếu nồng độ khói chiếm từ 3 ÷ 7% không khí. | x |  |  |  |
| Diện tích bảo vệ ≥ 15m2. | x |  |  |  |
| Thời gian tác động và hệ thống gửi cảnh báo ≤ 30s. | x |  |  |  |
| Thời gian phục hồi (xoá khi hết cảnh báo) ≤ 30s. | x |  |  |  |
| 4 | Giám sát và cảnh báo tình trạng ngập nước | Thời gian tác động và hệ thống gửi cảnh báo ≤ 1s. | x |  |  |  |
| Thời gian phục hồi (xoá khi hết cảnh báo) ≤ 0.5s. | x |  |  |  |
| 5 | Giám sát và cảnh báo tình trạng chuyển động | Giám sát và cảnh báo tình trạng chuyển động trong phòng máy bằng Camera. | x |  |  |  |
| Giám sát và cảnh báo tình trạng chuyển động trong phòng máy bằng cảm biến hồng ngoại thụ động. | x |  |  |  |
| * Khoảng cách quan sát ≥ 10m. | x |  |  |  |
| * Góc quan sát ≥ 90o. | x |  |  |  |
| * Thời gian tác động và hệ thống gửi cảnh báo ≤ 1s. | x |  |  |  |
| * Thời gian phục hồi (xoá khi hết cảnh báo) ≤ 60s. | x |  |  |  |
| 6 | Giám sát và cảnh báo tình trạng cửa mở | Cảnh báo nếu cửa hé mở với khoảng cách quan sát 3cm. | x |  |  |  |
| Thời gian tác động và hệ thống gửi cảnh báo ≤ 0.5s. | x |  |  |  |
| Thời gian phục hồi (xoá khi hết cảnh báo) ≤ 1s. | x |  |  |  |
| 7 | Giám sát và cảnh báo tình trạng kính vỡ | Khoảng cách quan sát (dò âm thanh) ≥ 10m | x |  |  |  |
| Thời gian tác động và hệ thống gửi cảnh báo ≤ 1s. | x |  |  |  |
| 8 | Camera quan sát | Camera có hỗ trợ hồng ngoại đảm bảo ghi hình rõ nét trong điều kiện không có ánh sáng, có tính năng cho phép cài đặt chế độ tự động ghi hình. |  | x |  |  |
| Cho phép xem đồng thời 48 Camera trên 1 màn hình. |  | x |  |  |
| Xem hình ảnh Camera trực tuyến. |  | x |  |  |
| Ghi hình toàn bộ camera 24/24 tại hệ thống lưu trữ dữ liệu. |  | x |  |  |
| Xem lại hình ảnh tại thời điểm bất kì hoặc tại các thời điểm có sự kiện cảnh báo. |  | x |  |  |
| 9 | Giám sát nguồn điện AC | Giám sát 01 pha | x |  |  |  |
| Giám sát 03 pha |  | x |  |  |
| Giám sát điện áp AC (V).   * Dải đo điện áp AC: (0 ÷ 300)V. * Độ chính xác đo điện áp AC: ±3V trong dải đo. * Độ phân giải điện áp AC: 1V | x |  |  |  |
| Giám sát dòng điện AC (A). |  | x |  |  |
| Giám sát tần số điện AC (Hz) | x |  |  |  |
| Cảnh báo khi điện áp AC cao/thấp hơn ngưỡng cho phép. | x |  |  |  |
| Phân biệt được nguồn điện cung cấp cho trạm là nguồn điện lưới hay nguồn điện máy phát. Chi tiết thuật toán xác định nguồn điện cung cấp xem trong phần phụ lục mục 5.3. | x |  |  |  |
| Thời gian tác động và hệ thống gửi cảnh báo mất điện ≤ 3s. Cảnh báo khác (điện áp cao/thấp) ≤ 30s. | x |  |  |  |
| Thời gian phục hồi (xoá khi hết cảnh báo) ≤ 30s. | x |  |  |  |
| 10 | Giám sát nguồn điện DC | Giám sát tối thiểu 1 tủ nguồn DC (Rectifier) và 02 tổ accu. | x |  |  |  |
| Mở rộng giám sát lên tới 04 tổ accu. |  | x |  |  |
| Giám sát và cảnh báo điện áp nửa tổ accu (V) | x |  |  |  |
| Giám sát và cảnh báo dòng điện phóng/nạp của từng tổ accu (A) | x |  |  |  |
| Giám sát và cảnh báo nhiệt độ tổ accu. | x |  |  |  |
| Giám sát điện áp DC và cảnh báo khi điện áp DC cao/thấp hơn ngưỡng cho phép. | x |  |  |  |
| Giám sát trạng thái lỗi máy nắn (Rectifier). | x |  |  |  |
| Thời gian tác động và hệ thống gửi cảnh báo ≤ 30s. | x |  |  |  |
| Thời gian phục hồi (xoá khi hết cảnh báo) ≤ 30s. | x |  |  |  |
| 11 | Giám sát công suất tiêu thụ điện | Giám sát công suất tiêu thụ hiện tại. | x |  |  |  |
| Giám sát chỉ số công tơ điện. | x |  |  |  |
| Giám sát điện năng theo thời gian thực và cảnh báo công suất tiêu thụ gia tăng đột biến. | x |  |  |  |
| Thời gian tác động và hệ thống gửi cảnh báo ≤ 10s. | x |  |  |  |
| Thời gian phục hồi (xoá khi hết cảnh báo) ≤ 10s. | x |  |  |  |
| 12 | Giám sát và điều khiển hoạt động của các máy điều hoà không khí và quạt thông gió để đảm bảo nhiệt độ trong phòng máy phù hợp với hoạt động của trạm. | Điều khiển điều hoà bằng công nghệ hồng ngoại, không can thiệp vào mạch điều khiển điều hoà hoặc cơ cấu điện AC của điều hoà. | x |  |  |  |
| Điều khiển điều hoà bằng công nghệ hồng ngoại, không can thiệp vào mạch điều khiển điều hoà hoặc cơ cấu điện AC của điều hoà. | x |  |  |  |
| Có thể điều khiển kết hợp với hệ thống quạt thông gió nhằm tối ưu hóa môi trường nhà trạm. | x |  |  |  |
| Điều khiển tăng/giảm nhiệt độ làm việc của điều hoà từ xa. | x |  |  |  |
| Điều khiển bật/tắt cưỡng bức điều hoà, quạt thông gió từ xa. | x |  |  |  |
| Tự động điều khiển hoạt động của các máy điều hoà và quạt thông gió theo thuật toán. Chi tiết thuật toán điều khiển điều hoà xem trong phần phụ lục mục 5.1. | x |  |  |  |
| Cảnh báo lỗi khi điều hòa hoặc quạt thông gió gặp sự cố bằng phương pháp đo dòng cách ly. | x |  |  |  |
| Khi một điều hoà bị hỏng, hệ thống sẽ tự động bật điều hoà còn lại để đảm bảo nhiệt độ trong phòng. | x |  |  |  |
| Có thể mở rộng giám sát và điều khiển đồng thời nhiều máy điều hoà. |  | x |  |  |
| 13 | Giám sát và điều khiển máy phát điện | Giám sát, cảnh báo từ xa tình trạng hoạt động của máy phát điện: điện áp, tần số máy phát cao/thấp. |  | x |  |  |
| Giám sát mức nhiên liệu (xăng, dầu) của máy phát. |  | x |  |  |
| Giám sát điện áp accu khởi động máy phát. |  | x |  |  |
| Điều khiển bật/tắt cưỡng bức máy phát từ xa. |  | x |  |  |
| Tự động điều khiển hoạt động máy phát điện theo thuật toán nhằm tối giản thời gian chạy máy phát mà vẫn đáp ứng hoạt động bình thường của trạm. Chi tiết thuật toán điều khiển máy phát điện xem trong phần phụ lục mục 5.2. |  | x |  |  |
| Đặt lịch trình tự động điều khiển máy phát điện chạy không tải để vận hành kiểm tra bảo dưỡng theo lịch trình. |  | x |  |  |
| Tự động nạp bù hoặc nạp đệm cho accu khởi động máy phát điện. |  | x |  |  |
| 14 | Các hình thức cảnh báo | Cảnh báo tại chỗ: chuông báo động, còi chip, màn hình LCD của thiết bị nhấp nháy. | x |  |  |  |
| Cảnh báo từ xa thông qua giao diện Web. | x |  |  |  |
| Cảnh báo gửi tin nhắn SMS tới số điện thoại người trực. | x |  |  |  |
| Cảnh báo gửi Email tới người trực |  | x |  |  |
| Cảnh báo gửi tới OMC qua đường truyền nội bộ của trạm. | x |  |  |  |
| 15 | Các phương thức truyền dẫn thông tin | Hỗ trợ Ethernet | x |  |  |  |
| Hỗ trợ GPRS/GSM | x |  |  |  |
| 16 | Thiết bị phần cứng | Thiết kế theo kiểu Mô-đun thuận tiện cho việc lắp đặt và cải tiến sản phẩm. | x |  |  |  |
| Có khả năng tích hợp cao, tương thích với các hệ thống, thiết bị có sẵn để tận dụng và giảm chi phí đầu tư. | x |  |  |  |
| Có cấu hình mở, dễ dàng nâng cấp và mở rộng. | x |  |  |  |
| Nguồn điện cung cấp được lấy từ tủ nguồn Rectifier của trạm, dải điện áp hoạt động (36 ÷ 72)V. | x |  |  |  |
| Nhiệt độ hoạt động: (0 ÷ 70)oC. | x |  |  |  |
| Độ ẩm hoạt động: < 95%RH | x |  |  |  |
| Vỏ hộp thiết bị được sơn tĩnh điện hoặc vỏ nhựa chống cháy đảm bảo tính thẩm mỹ. | x |  |  |  |
| Có Loa/còi báo động tại trạm đạt mức âm thanh 90dBm. Cho phép bật/tắt Loa/còi báo động cưỡng bức từ xa hoặc thao tác tại trạm. | x |  |  |  |
| Có đèn/LED và màn hình LCD nhằm hiển thị/truy xuất tại chỗ các thông số và tình trạng hoạt động của trạm. | x |  |  |  |
| Có phím bấm nhập liệu/điều khiển cho phép thao tác nhân công tại trạm. | x |  |  |  |
| Hỗ trợ kết nối đường truyền: Ethernet hoặc GPRS. | x |  |  |  |
| Hỗ trợ các đầu ra cảnh báo ngoài để gửi cảnh báo về OMC qua đường truyền nội bộ của trạm. | x |  |  |  |
| Hỗ trợ giao thức truyền số liệu RS232/RS485 để kết nối với các module mở rộng. | x |  |  |  |
| Có cơ chế thiết lập chế độ bảo mật (mã PIN) để truy nhập vào thiết bị. | x |  |  |  |
| Cho phép cấu hình tham số từ xa hoặc tại trạm qua giao diện web. | x |  |  |  |
| Có khả năng lưu trữ các sự kiện cảnh báo tại trạm khi mất kết nối với Trung tâm. Khi đường truyền khôi phục, các sự kiện này tự động đồng bộ lưu trữ về Trung tâm. | x |  |  |  |
| Cho phép cập nhật phần mềm (Firmware) từ xa qua INTERNET/GPRS. Đảm bảo hệ thống hoạt động bình thường ngay cả khi mất nối đến server trong lúc cập nhật | x |  |  |  |
| 17 | Phần mềm quản lý hệ thống | Tương thích với hệ điều hành thông dụng như Microsoft Window, Linux. | x |  |  |  |
| Phân quyền truy nhập. | x |  |  |  |
| Có khả năng đáp ứng hàng nghìn user truy cập đồng thời vào hệ thống. | x |  |  |  |
| Có khả năng quản lý lên tới 100.000 trạm viễn thông và cho phép quản lý phân cấp theo tối thiểu 3 mức.   * Mức 1: theo khu vực Bắc – Trung – Nam. * Mức 2: theo tỉnh thành phố trực thuộc trung ương. * Mức 3: theo quận, huyện, thị xã, thành phố trực thuộc tỉnh. | x |  |  |  |
| Cho phép gửi tin nhắn cảnh báo đến các đầu mối quản lý (theo các số điện thoại cài đặt trước) khi trạm có cảnh báo. | x |  |  |  |
| Cho phép gửi Email tới các đầu mối quản lý. |  | x |  |  |
| Hỗ trợ nhận tin nhắn điều khiển (từ danh sách số điện thoại trên hệ thống) để kiểm tra tình trạng hiện tại; nhận tin nhắn điều khiển thiết bị (đèn/còi, điều hoà, máy phát điện,…) của một trạm bất kỳ. |  | x |  |  |
| Hỗ trợ nhiều hình thức thống kê, báo cáo. Cho phép tạo các biểu mẫu tùy biến theo yêu cầu thống kê báo cáo của người dùng dưới các hình thức biểu đồ, bảng biều, … Xuất báo cáo dạng tập tin xls, pdf, html. | x |  |  |  |
| Cho phép cài đặt các thông số giám sát và điều khiển. Đồng bộ dữ liệu với thiết bị lắp đặt tại trạm. | x |  |  |  |
| Cho phép tuỳ chỉnh lựa chọn mức độ cảnh báo đối với từng loại cảnh báo. | x |  |  |  |
| Cho phép tuỳ chỉnh lựa chọn các loại cảnh báo để gửi tin nhắn SMS. | x |  |  |  |
| Cho phép tuỳ chỉnh hiển thị (hiển thị tất cả hoặc theo khu vực/trung tâm hoặc theo mức độ cảnh báo). | x |  |  |  |
| Hiển thị cảnh báo qua giao diện bản đồ Gmap. | x |  |  |  |
| Phân biệt cảnh báo qua âm thanh, màu sắc trên giao diện quản lý. | x |  |  |  |

Bảng danh mục tính năng thử nghiệm

# Phụ lục

## Thuật toán điều khiển điều hoà

Thuật toán này dùng để điều khiển luân phiên 2 máy điều hòa kết hợp với 2 quạt thông gió đảm bảo nhiệt độ phòng máy phù hợp với hoạt động của trạm.

Yêu cầu:

* Khi có cảnh báo cháy/khói → tắt điều hòa và quạt để giảm tốc độ cháy.
* Khi mất điện lưới → có thể lựa chọn chạy điều hòa bằng điện máy phát hoặc không.
* Chỉ chạy điều hòa khi điện áp AC (lưới/máy phát) không quá yếu để bảo vệ điều hòa.
* Khi phòng quá ẩm (do môi trường ngoài) thì phải tắt quạt và chạy điều hòa để giảm độ ẩm.
* Khi nhiệt độ phòng vượt quá nhiệt độ mong muốn → chạy điều hòa để tăng độ làm mát.
  + Khi nhiệt độ phòng quá cao → bật cả 2 điều hòa.
  + Nếu không quá cao thì luân phiên 2 điều hòa.
  + Khi luân phiên, nếu 1 điều hòa bị lỗi thì chạy điều hòa còn lại.
* Khi nhiệt độ phòng nhỏ hơn nhiệt độ mong muốn → tắt điều hòa và chạy quạt.
* Có thể cấu hình các tham số ổn định để tránh việc tắt/bật điều hòa liên tục.

Các phần dưới đây trình bày chi tiết thuật toán bằng cách sử dụng các các biểu thức toán học.

### Các tham số

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên tham số** | **Kí hiệu** | **Mô tả thêm** | **Giá trị mặc định** |
| Tắt quạt/điều hòa khi có cảnh báo cháy, khói | *afcAlarmEn* |  | True |
| Cho phép chạy điều hòa bằng máy phát | *afcGenAllow* | Cho phép/[không cho phép] chạy điều hòa khi mất AC | True |
| Ngưỡng điện áp AC chạy điều hòa | *afcVacTh* | Khi điện áp AC nhỏ hơn ngưỡng này thì chỉ cho phép chạy quạt mà không cho phép chạy điều hòa | 180V |
| Ngưỡng độ ẩm chạy quạt | *afcHn* | * Độ ẩm phòng ≤ *afcHn*: cho phép chạy quạt. * Độ ẩm phòng >*afcHn*: **không** cho phép chạy quạt. | 80% |
| **Nhiệt độ phòng mong muốn** | *afcTlt* |  | 26°C |
| **Độ lệch nhiệt độ cho phép** | *afc∆* |  | 6°C |
| Tham số ổn định điều khiển | *afcN* | Tham số này có tác dụng tránh việc tắt/bật điều hòa liên tục khi nhiệt độ biến đổi ở gần 1 ngưỡng nào đó. | 2°C |
| Thời gian chạy của mỗi điều hòa khi luân phiên | *afcCycle* |  | 180 phút |
|  | | | |
| Nhiệt độ phòng | **t** | Nhiệt độ hiện tại trong phòng máy | - |
| Độ ẩm phòng | **h** | Độ ẩm hiện tại trong phòng máy | - |
| Nhiệt độ ngoài phòng | **T** | Nhiệt độ hiện tại của môi trường bên ngoài | - |
| Điện áp AC | **Vac** | Điện áp lưới hiện tại | - |

Bảng tham số điều khiển điều hoà

Mục đích của thuật toán là duy trì nhiệt độ phòng không vượt quá dải giá trị [*afcTlt* ; *afcTlt* + *afc∆*]kết hợp với việc tiết kiệm điện năng điều khiển điều hòa.

### Thuật toán

**TH1: quạt OFF, điều hòa OFF**

* Trường hợp này xảy ra khi:
  + *afcAlarmEn =* 1và có cảnh báo cháy, khói.
  + HOẶC:
    - **Vac**< VacTh
    - Và (*afcGenAllow* = False hoặc không chạy máy phát)
    - Và **h**>*afcHn* hoặc **t**<**T**.
  + HOẶC **t**<*afcTlt - afcN*

**TH2: quạt ON, điều hòa OFF**

* Trường hợp này xảy ra khi:
  + Không xảy ra trường hợp **TH1**.
  + VÀ **T** ≤ *afcTlt* + *afcN*.
  + VÀ **h** ≤ *afcHn*.
  + VÀ:
    - Điện áp **Vac**<*afcVacTh.*
    - HOẶC:
      * Mất AC.
      * VÀ *afcGenAllow* = False.
    - HOẶC cả 2 điều hòa lỗi.
    - HOẶC:
      * Nhiệt độ trong phòng **t** ≤ *afcTlt + afcN.*
      * VÀ t >*afcTlt*.
* Cách thức điều khiển:
  + Bật cả 2 quạt.

**TH3: điều hòa ON, quạt OFF**

* Trường hợp này xảy ra khi:
  + Không xảy ra các trường hợp **TH1**, **TH2**.
  + VÀ:
    - **Vac** ≥ *afcVacTh*.
    - HOẶC:
      * Mất AC.
      * VÀ máy phát chạy.
      * VÀ *afcGenAllow* = True.
  + VÀ:
    - Độ ẩm phòng **h**>*afcHn.*
    - HOẶC nhiệt độ ngoài phòng **T**>*afcTlt + afcN.*
    - HOẶC nhiệt độ phòng **t**>*afcTlt*+ *afc∆ - afcN*.
* Cách thức điều khiển:
  + Nếu **t** <*afcTlt + afc∆*: luân phiên 2 điều hòa.
    - Xác định phiên điều hòa → điều hòa *cần chạy* là X, điều hòa *còn lại* là Y.
    - Kiểm tra điều hòa X có bị lỗi không? Nếu X lỗi → bật Y, tắt X.
    - Nếu X không lỗi → Bật X, tắt Y.
  + Nếu **t** >*afcTlt*  + *afc∆ + afcN*: bật cả 2 điều hòa.

**TH4: trường hợp trung gian**

* Trường hợp này xảy ra khi nhiệt độ phòng t nằm trong các khoảng ổn định điều khiển:
  + [*afcTlt  - afcN; afcTlt*]
  + [*afcTlt  + afcN; afcTlt +afc∆ - N*]
  + [*afcTlt  + afc∆; afcTlt + afc∆ + afcN*]
* Cách thức điều khiển:
  + Giữ nguyên lệnh điều khiển cũ.

### Minh họa

Tlt + ∆

Tlt + ∆ - N

Tlt + N

* Bật cả 2 điều hòa

Giữ nguyên lệnh điều khiển cũ

* Luân phiên 2 điều hòa
* Bật quạt
* OFF

Tlt - N

Giữ nguyên lệnh điều khiển cũ

Tlt

Giữ nguyên lệnh điều khiển cũ

* Có AC hoặc chạy máy phát
* Và T ≤ Tlt + N và h ≤ Hn

* Mất AC và không chạy máy phát
* Và h ≤ Hn
* Và t > T

26

28

30

24

32

34

OFF

Bật quạt

Giữ nguyên lệnh điều khiển cũ

* Có AC hoặc chạy máy phát
* Và T > Tlt + N hoặc h > Hn

 Tlt + ∆ + N

* Mất AC và không chạy máy phát
* Và h > Hn hoặc t < T

OFF

Tlt + ∆ + N

Tlt + ∆

* Bật cả 2 điều hòa

Luân phiên 2 điều hòa

Giữ nguyên lệnh điều khiển cũ

32

34

Nhiệt độ phòng **t**Nhiệt độ phòng **t**

Minh hoạ thuật toán điều khiển điều hoà

## Thuật toán điều khiển máy phát điện

Thuật toán này dùng để điều khiển tự động máy phát điện. Mục đích của thuật toán là tối giản thời gian chạy máy phát mà vẫn đáp ứng hoạt động bình thường của trạm viễn thông.

Yêu cầu:

* Chỉ chạy máy phát khi mất điện lưới hoặc điện lưới yếu.
* Chỉ chạy máy phát khi điện áp accu xuống thấp. Khi accu được nạp đầy thì tắt máy phát.
* Cấu hình được khoảng thời gian máy phát chạy liên tục để bảo vệ máy phát.
* Có thể ưu tiên chạy theo thời gian (cho những trạm quan trọng, cần chạy máy phát ngay).

### Các tham số điều khiển

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tên tham số** | **Mô tả** | **Giá trị mặc định** |
| gctrlVacTh | Ngưỡng điện áp AC chạy máy phát | 160V |
| gctrlVdcTh | Ngưỡng điện áp DC bắt đầu chạy máy phát | 48V |
| gctrlBatFull | Cho phép tắt máy phát khi accu đã được sạc đầy | True |
| gctrlRunTime | Thời gian chạy máy phát liên tục tối đa | 240 phút |
| gctrlRestTime | Thời gian tối thiểu máy phát cần nghỉ sau khi chạy liên tục hết thời gian tối đa nói trên | 120 phút |
| gctrlDelayTime | Thời gian trễ từ lúc mất AC đến khi ra lệnh chạy máy phát | 15 phút |
| gctrlActivateTime | Thời gian (trong ngày) bắt đầu ưu tiên chạy theo thời gian | 7h00 |
| gctrlDeactivateTime | Thời gian (trong ngày) ngừng ưu tiên chạy theo thời gian | 18h00 |

Bảng tham số điều khiển máy phát

### Tham số kiểm tra định kỳ máy phát

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tên tham số** | **Mô tả** | **Giá trị mặc định** |
| gtestEn | Cho phép kiểm tra máy phát theo lịch. | False |
| gtestStart | Thời điểm bắt đầu kiểm tra máy phát | 1/1/2015 9:00 |
| gtestCycle | Chu kỳ kiểm tra máy phát | 7 ngày |
| gtestTime | Thời gian mỗi lần kiểm tra | 5 phút |

Bảng tham số kiểm tra định kỳ máy phát

### Các lệnh điều khiển

Cho phép người dùng điều khiển máy phát thông qua các lệnh sau:

* **AUTO**: tự động điều khiển theo thuật toán.
* **MAIN**: tắt máy phát, sử dụng nguồn điện lưới (bất kể có điện lưới hay không).
* **GEN**: chạy máy phát, sử dụng nguồn máy phát (bất kể có điện lưới hay không).
* **TEST**: chạy máy phát, sử dụng nguồn điện lưới nếu có điện lưới, sử dụng nguồn máy phát nếu mất điện lưới.

### Thuật toán

Thuật toán điều khiển ATS chỉ hoạt động khi người dùng ra lệnh điều khiển ATS ở chế độ tự động (AUTO). Nếu người dùng đặt lệnh khác AUTO (ví dụ: lệnh MAIN, GEN…) thì máy phát sẽ chạy theo lệnh đó mà không theo thuật toán.

Thuật toán này điều khiển ATS theo các trường hợp sau:

#### TH1 (MAIN)

* Điều kiện:
  + Điện áp AC ổn định (Vac ≥ *gctrlVacTh*).
  + HOẶC:
    - Máy phát đã chạy liên tục hết thời gian tối đa
    - VÀ máy phát chưa nghỉ đủ thời gian tối thiểu.
  + HOẶC:
    - *gctrlBatFull* = True
    - VÀ cả 2 tổ accu đã được sạc đầy.
* Điều khiển:
  + Thực hiện lệnh **MAIN**.

#### TH2 (GEN)

* Điều kiện:
  + Không xảy ra **TH1**.
  + VÀ:
    - Điện áp DC thấp (Vdc <*gctrlVdcTh*).
    - Hoặc thời điểm hiện tại nằm trong khoảng thời gian ưu tiên chạy theo thời gian [*gctrlActivateTime* - *gctrlDeactivateTime*] và thời gian từ lúc mất AC đến thời điểm hiện tại lớn hơn *gctrlDelayTime*.
* Điều khiển:
  + Thực hiện lệnh **GEN**.

#### TH3 (TEST)

* Điều kiện:
  + Không xảy ra **TH2**.
  + VÀ *gtestEn* = 1.
  + VÀđến lịch kiểm tra máy phát.
* Điều khiển:
  + Thực hiện lệnh **TEST**.

### Minh họa

Chạy máy phát khi mất điện trong khoảng thời gian ngắn

AC

Vdc

GEN

VdcTh

ON

OFF

ON

AC

Vdc

GEN

VdcTh

Accu được nạp đầy

ON

OFF

ON

Chạy máy phát đến khi accu được sạc đầy thì ngắt

AC

Vdc

GEN

VdcTh

*gctrlRunTime*

*gctrlRestTime*

…

ON

OFF

ON

Chạy máy phát khi mất điện lưới trong khoảng thời gian dài (không tắt khi accu đầy)