



Giải pháp màn hình hiển thị

cho ngành điện lực

Nâng cao hiệu quả giám sát, vận hành và quản lý

Ứng dụng màn hình hiển thị trong ngành điện lực



Phòng điều khiển SCADA/EMS/DMS

Hiển thị sơ đồ lưới điện, trạng thái thiết bị, thông số vận hành thời gian thực, cảnh báo sự cố



Trung tâm chăm sóc khách hàng

Hiển thị thông tin về lịch cắt điện, thông báo, hướng dẫn sử dụng dịch vụ



Trạm biến áp và nhà máy điện

Hiển thị thông số vận hành của từng thiết bị, trạng thái máy cắt, máy biến áp



Công tơ điện tử thông minh

Hiển thị chỉ số điện năng tiêu thụ, giúp khách hàng dễ dàng theo dõi



Lợi ích của màn hình hiển thị

- ✓ Giám sát toàn diện hệ thống
- ✓ Hỗ trợ ra quyết định nhanh
- ✓ Tối ưu hóa vận hành
- ✓ Phát hiện sự cố kịp thời
- ✓ Nâng cao trải nghiệm khách hàng
- ✓ Tiết kiệm chi phí dài hạn

Yêu cầu đối với màn hình hiển thị

Yêu cầu về hiệu suất và kỹ thuật

-  **Kích thước và độ phân giải:** Màn hình lớn, độ phân giải cao (Full HD, 4K)
-  **Độ sáng và tương phản:** Hiển thị rõ ràng trong mọi điều kiện ánh sáng
-  **Góc nhìn rộng:** Đảm bảo thông tin hiển thị rõ từ nhiều vị trí
-  **Thời gian phản hồi thấp:** Hiển thị dữ liệu thời gian thực

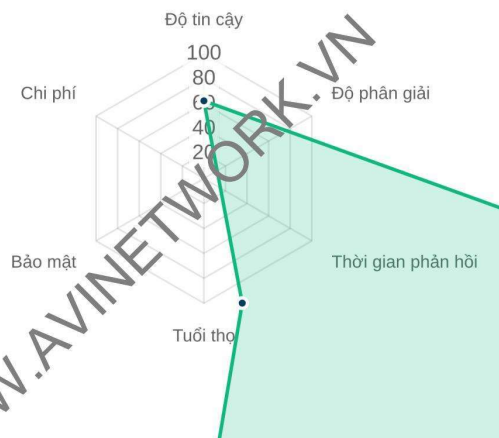
Yêu cầu về vận hành và tương tác

-  **Giáo diện trực quan:** Dễ hiểu, dễ sử dụng, hiển thị thông tin logic
-  **Khả năng tùy biến:** Cho phép tùy chỉnh bố cục hiển thị
-  **Cảnh báo và thông báo:** Hình ảnh, âm thanh, màu sắc nổi bật

Yêu cầu về an toàn và bảo mật

-  **Bảo mật dữ liệu:** Chống truy cập trái phép hoặc thay đổi
-  **An toàn vận hành:** Không gây chói mắt, mỏi mắt khi làm việc lâu
-  **Khả năng chống nhiễu:** Hoạt động ổn định trong môi trường công nghiệp

Mức độ ưu tiên các yêu cầu



Công nghệ màn hình hiển thị



LCD (Liquid Crystal Display)

Ưu điểm

- Chi phí thấp
- Độ phân giải cao
- Độ sáng tốt
- Phù hợp hiển thị tĩnh

Phổ biến trong các màn hình ghép (video wall) cho phòng điều khiển

Nhược điểm

- Góc nhìn hẹp hơn OLED
- Độ tương phản thấp hơn
- Hiện tượng hổng sáng
- Tuổi thọ đèn nền hạn chế



LED (Light Emitting Diode)

Ưu điểm

- Độ sáng rất cao
- Tuổi thọ cao (24/7)
- Không có viền (Direct LED)
- Kích thước linh hoạt

Phù hợp cho video wall lớn trong phòng điều khiển trung tâm

Nhược điểm

- Chi phí cao hơn LCD
- Hiệu ứng moiré khi quay phim
- Tiêu thụ điện năng cao hơn



OLED (Organic Light Emitting Diode)

Ưu điểm

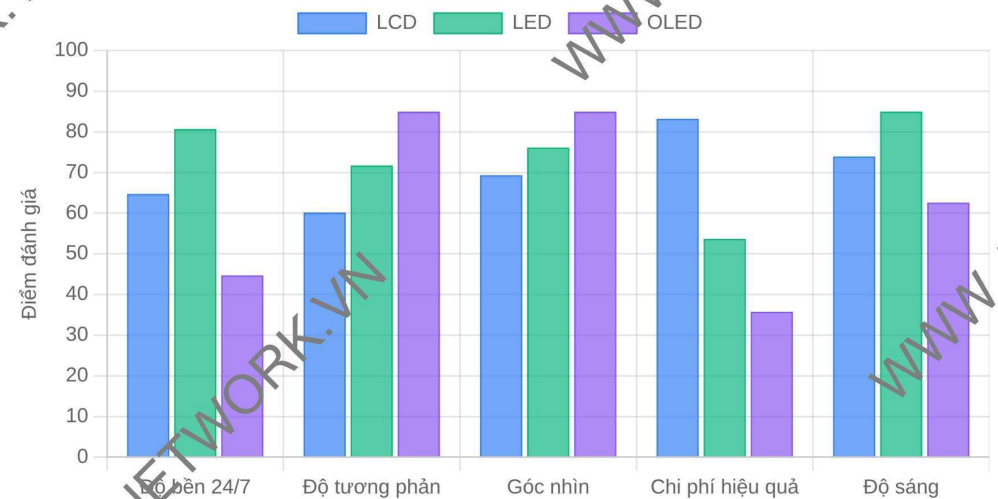
- Độ tương phản vô hạn
- Góc nhìn cực rộng
- Thời gian phản hồi siêu nhanh
- Thiết kế mỏng, linh hoạt

Phù hợp cho màn hình cá nhân, thiết bị di động

Nhược điểm

- Chi phí rất cao
- Nguy cơ lưu ảnh (burn-in)
- Độ sáng thấp hơn LED
- Không phù hợp hiển thị tĩnh 24/7

So sánh các công nghệ màn hình



Tiêu chuẩn và quy định

Tiêu chuẩn quốc tế và quốc gia



TCVN 12108-3:2017 (ISO 11064-3:1999)

Thiết kế ergonomi các trung tâm điều khiển - Phần 3: Bố cục phòng điều khiển

Quy định về bố trí sắp xếp trạm điều khiển, vị trí và góc nhìn của màn hình



TCVN 11697-2:2016 (ISO 9355-2:1999)

Yêu cầu ergonomi đối với thiết kế màn hình hiển thị và bộ truyền động điều khiển

Quy định về kích thước ký tự, độ phân giải, độ tương phản, màu sắc



Tiêu chuẩn an toàn điện

Quy định về nối đất, chống sét, và an toàn cháy nổ

Đảm bảo việc lắp đặt và vận hành màn hình không gây nguy hiểm về điện



Tiêu chuẩn tương thích điện từ (EMC)

Đảm bảo màn hình không gây nhiễu cho các thiết bị điện tử khác

Quy định về mức phát xạ và khả năng miễn nhiễm điện từ

Lợi ích của việc tuân thủ tiêu chuẩn



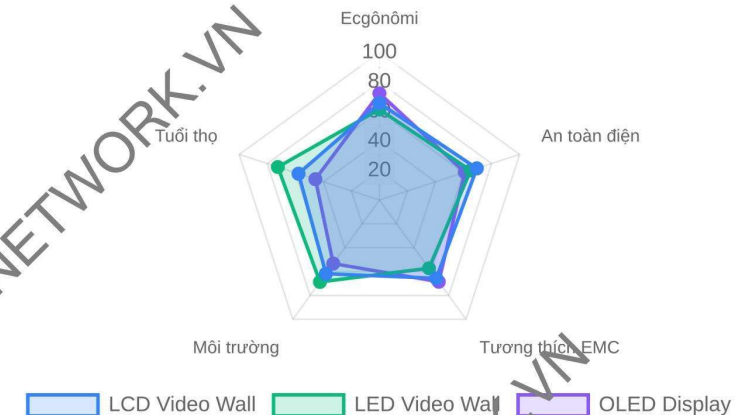
✓ Nâng cao hiệu suất hiển thị

✓ Bảo vệ sức khỏe người vận hành

✓ Tăng độ tin cậy của thiết bị

✓ Kéo dài tuổi thọ hệ thống

Mức độ tuân thủ tiêu chuẩn theo công nghệ



Thiết kế giao diện hiển thị

Nguyên tắc thiết kế giao diện



Phân cấp thông tin

Sắp xếp thông tin theo mức độ quan trọng, ưu tiên hiển thị thông tin quan trọng ở vị trí dễ nhìn thấy nhất



Mã hóa màu sắc

Sử dụng màu sắc nhất quán để thể hiện trạng thái (xanh lá - bình thường, vàng - cảnh báo, đỏ - sự cố)



Khả năng đọc

Sử dụng phông chữ rõ ràng, kích thước phù hợp, độ tương phản cao giữa chữ và nền



Cảnh báo hiệu quả

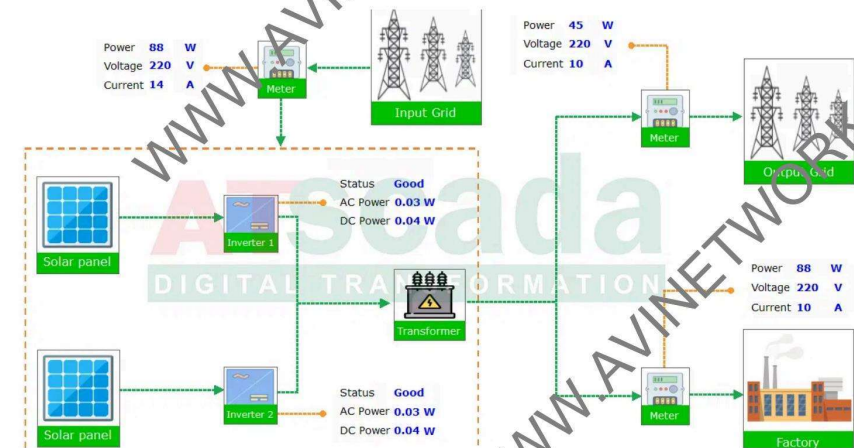
Kết hợp nhiều phương thức cảnh báo (màu sắc, âm thanh, nhấp nháy) để thu hút sự chú ý khi có sự cố



Tùy biến linh hoạt

Cho phép người dùng điều chỉnh bố cục, thêm/bớt thông tin hiển thị theo nhu cầu cụ thể

Ví dụ giao diện SCADA



Bảng màu khuyến nghị

Màu trạng thái

- Bình thường (#10B981)
- Cảnh báo (#F59E0B)
- Sự cố (#DC2626)
- Không hoạt động (#6B7280)

Màu giao diện

- Nền chính (#0A3D62)
- Nền phụ (#F8FAFC)
- Nhấn mạnh (#2563EB)
- Vùng nội dung (#FFFFFF)

Nguyên tắc sử dụng màu

- Giới hạn số lượng màu sắc sử dụng (tối đa 7 màu chính)
- Đảm bảo độ tương phản đủ cao giữa chữ và nền (tỷ lệ tối thiểu 4.5:1)
- Nhất quán trong việc sử dụng màu sắc cho các chức năng tương tự
- Cảnh báo người dùng mù màu khi thiết kế (sử dụng kết hợp màu và biểu tượng)

Quy trình triển khai

1 Lập kế hoạch và xác định yêu cầu

- Xác định mục đích sử dụng và đối tượng người dùng
- Xác định loại thông tin cần hiển thị
- Đánh giá môi trường lắp đặt và ngân sách
- Xác định khả năng tích hợp với hệ thống hiện có

2 Lựa chọn công nghệ và thiết bị

- Chọn công nghệ màn hình phù hợp (LCD, LED, OLED)
- Lựa chọn bộ điều khiển màn hình (video wall controller)
- Chọn hệ thống quản lý nội dung (CMS) nếu cần
- Đảm bảo tương thích với phần mềm SCADA/HMI

3 Thiết kế giao diện và bố cục hiển thị

- Sắp xếp thông tin một cách logic, ưu tiên thông tin quan trọng
- Lựa chọn bảng màu và phông chữ dễ đọc
- Thiết kế hệ thống cảnh báo rõ ràng
- Cho phép tùy biến theo nhu cầu người dùng

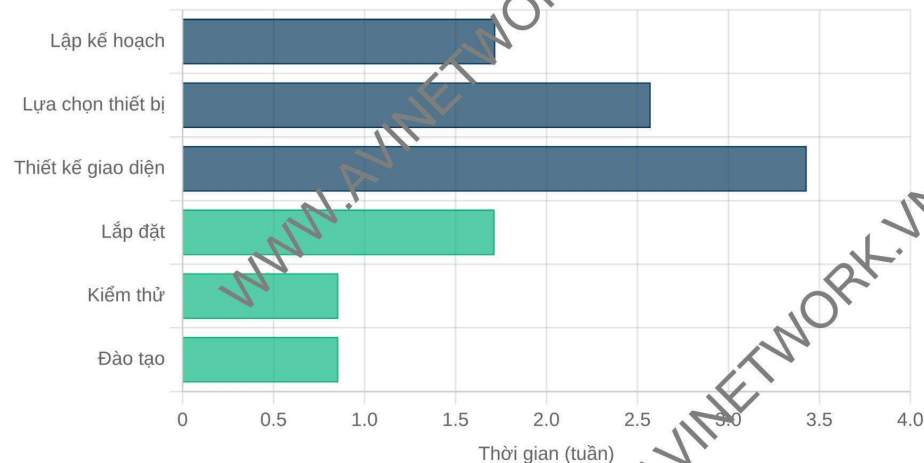
4 Lắp đặt và cấu hình

- Khảo sát địa điểm và chuẩn bị hạ tầng
- Lắp đặt phần cứng và kết nối cáp
- Cấu hình phần mềm và tích hợp hệ thống
- Kiểm tra và hiệu chỉnh chất lượng hiển thị

5 Vận hành và bảo trì

- Đào tạo người dùng về cách sử dụng hệ thống
- Giám sát hiệu suất hoạt động thường xuyên
- Thực hiện bảo trì định kỳ và xử lý sự cố
- Lên kế hoạch nâng cấp khi cần thiết

Thời gian triển khai dự kiến



Yếu tố then chốt cho triển khai thành công

👥 Sự tham gia của người dùng

Đảm bảo người dùng cuối tham gia vào quá trình thiết kế và kiểm thử

🔗 Tích hợp hệ thống

Đảm bảo tương thích với các hệ thống hiện có (SCADA, EMS, DMS)

🛡️ Bảo mật

Áp dụng các biện pháp bảo mật từ giai đoạn thiết kế

🔧 Khả năng mở rộng

Thiết kế hệ thống có khả năng mở rộng trong tương lai

Ví dụ thực tế

Demo giao diện màn hình điều khiển



Tính năng chính



Sơ đồ lưới điện trực quan

Hiển thị trạng thái các trạm biến áp và đường dây với mã màu rõ ràng (xanh lá - bình thường, vàng - cảnh báo, đỏ - sự cố)



Biểu đồ thời gian thực

Hiển thị dữ liệu công suất, điện áp theo thời gian thực, giúp theo dõi xu hướng và phát hiện bất thường



Hệ thống cảnh báo thông minh

Hiển thị cảnh báo theo mức độ ưu tiên, với thông tin chi tiết và thời gian xảy ra



Điều khiển nhanh

Các nút điều khiển nhanh cho các tác vụ thường xuyên như khởi động máy phát dự phòng, cắt tải khẩn cấp

Kết quả đạt được



Giảm 40%

thời gian phát hiện sự cố



Tăng 25%

hiệu suất vận hành



Tăng 30%

sự hài lòng của người dùng



Tiết kiệm 20%

chi phí vận hành dài hạn



Kết luận

Giải pháp màn hình hiển thị cho ngành điện lực



Vai trò then chốt

Màn hình hiển thị đóng vai trò không thể thiếu trong việc hiện đại hóa và nâng cao hiệu quả hoạt động của ngành điện lực



Lựa chọn công nghệ phù hợp

Việc lựa chọn công nghệ màn hình phù hợp (LCD, LED, OLED) cần dựa trên yêu cầu cụ thể của từng ứng dụng



Tuân thủ tiêu chuẩn

Tuân thủ các tiêu chuẩn kỹ thuật, vận hành, an toàn là yếu tố then chốt để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định, hiệu quả



Thiết kế lấy người dùng làm trung tâm

Giao diện trực quan, dễ sử dụng giúp người vận hành ra quyết định nhanh chóng và chính xác

Đề xuất triển khai



Đánh giá
nhu cầu



Thiết kế
giải pháp



Triển khai
thí điểm



Mở rộng
toàn hệ thống

