TẠP CHÍ ĐIỆN TỬ
THƯƠNG HIỆU & CÔNG LUẬN

Trạm biến áp không người trực: Bước đột phá trên hành trình chuyển đổi số của PC Quảng Ninh

08:32 26/05/2025

Giữa bức tranh chuyển đổi số đầy sôi động, mô hình trạm biến áp không người trực (TBA KNT) như một hướng đi tất yếu và Công ty Điện lực Quảng Ninh (PC Quảng Ninh) đang khẳng định hiệu quả trong việc ứng dụng công nghệ này.

Trong dòng chảy không ngừng của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, ngành điện Việt Nam đang chứng kiến những bước chuyển mình mạnh mẽ, nhằm hướng tới mục tiêu hiện đại hóa lưới điện, nâng cao chất lượng dịch vụ và đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia. Giữa bức tranh chuyển đổi số đầy sôi động ấy, mô hình TBA KNT nổi lên như một hướng đi tất yếu và PC Quảng Ninh đang khẳng định hiệu quả trong việc ứng dụng công nghệ này.

Từ nhiều năm nay, hình ảnh những công nhân vận hành túc trực 24/7 tại các TBA 110kV đã trở nên quen thuộc. Tuy nhiên, phương thức vận hành truyền thống này dù đảm bảo vai trò lịch sử, nhưng cũng dần bộc lộ những hạn chế nhất định trong bối cảnh mới. Theo đó, để vận hành một TBA truyền thống, thường cần ít nhất từ 10 đến 15 công nhân để vận hành và giám sát các thông số. Chính vì vậy, TBA KNT ra đời như một giải pháp công nghệ tiên tiến, đánh dấu bước chuyển mình trong quá trình hiện đại hóa lưới điện. Mô hình này đã chuyển đổi từ phương thức vận hành thủ công, phụ thuộc nhiều vào con người, sang một hệ thống tự động hóa cao độ, được giám sát và điều khiển từ xa thông qua Trung tâm điều khiển hiện đại.

Quyết tâm cao, nỗ lực lớn trên con đường chuyển đổi số

Là đơn vị đảm bảo cung ứng điện cho một tỉnh có vị trí chiến lược và tốc độ phát triển kinh tế nhanh như Quảng Ninh, PC Quảng Ninh sớm nhận thức được tầm quan trọng của việc ứng dụng công nghệ hiện đại vào thực tiễn sản xuất. Theo đó, Công ty đã không ngừng nỗ lực thực hiện chuyển đổi số toàn diện, đặc biệt trong công tác quản lý kỹ thuật, vận hành, đồng thời luôn chú trọng xây dựng hạ tầng lưới điện thông minh được vận hành trên nền tảng số. Trong đó,

việc đầu tư xây dựng và đưa vào vận hành các TBA KNT được xác định là nhiệm vụ trọng tâm, mang tầm nhìn chiến lược của PC Quảng Ninh.

Hiện nay, Công ty đang quản lý 21 TBA 110 kV với tổng công suất 1.821 MVA, cùng hệ thống đường dây 110kV có tổng chiều dài 871 km. Điều đáng nói là toàn bộ các TBA này đã được PC Quảng Ninh đầu tư vận hành theo chế độ không người trực, giải phóng toàn bộ kíp trực, loại bỏ việc ghi chép, nhập thủ công các thông số của các thiết bị trạm. Đặc biệt, riêng đối với TBA 110kV xây dựng mới, Công ty chủ động thiết kế theo tiêu chí không người trực nhằm không ngừng cải thiện và nâng cao hiệu quả trong công tác quản lý, vận hành hệ thống lưới điện phân phối.



Toàn bộ hệ thống trạm được điều khiển từ xa

Nền tảng công nghệ cho việc triển khai TBA KNT tại PC Quảng Ninh được xây dựng dựa trên nhiều giải pháp kỹ thuật tiên tiến, trong đó Trung tâm Điều khiển xa đóng vai trò như “bộ não” của hệ thống. Bên cạnh đó, Công ty còn tích cực đẩy mạnh việc chuẩn hóa dữ liệu cho các phần mềm quản lý vận hành chuyên dụng như: Phần mềm quản lý lưới điện trên bản đồ hành chính (GIS) và Phần mềm quản lý nguồn điện và lưới điện (PMIS). Những phần mềm này cung cấp công cụ mạnh mẽ để theo dõi, quản lý tình trạng hoạt động của lưới điện, lưu trữ lịch sử vận hành, phân tích sự cố và hỗ trợ ra quyết định một cách hiệu quả.



Trạm biến áp không người trực

Nhiều ưu điểm vượt trội gắn với lợi ích đa chiều

Việc triển khai mô hình TBA KNT đã và đang mang lại những lợi ích thiết thực, đa chiều cho PC Quảng Ninh. Cụ thể, với khả năng tự động hóa cao và cho phép điều khiển từ xa toàn bộ hoạt động của trạm thông qua Trung tâm Điều khiển đã loại bỏ hoàn toàn sự cần thiết của nhân viên trực vận hành tại chỗ. Điều này giúp giảm đáng kể thời gian thực hiện các thao tác vận hành, đóng cắt thiết bị, giúp tinh gọn bộ máy và nâng cao hiệu suất làm việc. Bên cạnh đó, việc ghi chép và nhập liệu thủ công các thông số vận hành vốn tốn nhiều thời gian và dễ xảy ra sai sót, nay đã được thay thế hoàn toàn bằng hệ thống thu thập dữ liệu tự động.

Ngoài ra, quá trình số hóa và tự động hóa trong vận hành TBA KNT đã góp phần cải thiện rõ rệt chất lượng công tác quản lý kỹ thuật, từ đó nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho các phụ tải; Việc giảm thiểu sự can thiệp trực tiếp của con người vào các thao tác vận hành cũng đồng nghĩa với việc giảm thiểu nguy cơ xảy ra sự cố do lỗi chủ quan, nâng cao mức độ an toàn cho cả người vận hành và thiết bị; Mọi hoạt động đóng cắt, vận hành lưới, giám sát quá trình hoạt động, thu thập dữ liệu của TBA đều được điều khiển, giám sát qua hệ thống camera từ Trung tâm Điều khiển xa. Khi có sự cố xảy ra, hệ thống giám sát liên tục và các cơ chế cảnh báo tự động giúp phát hiện vấn đề một cách nhanh chóng. Khả năng điều khiển từ xa cho phép các kỹ sư vận hành nhanh chóng cô

lập vùng sự cố và khôi phục cấp điện cho các khu vực không bị ảnh hưởng, rút ngắn đáng kể thời gian gián đoạn cung cấp điện. Đặc biệt, trong điều kiện thời tiết xấu như mưa gió, bão lũ, việc sử dụng hệ thống SCADA để thao tác cắt điện các đường dây, TBA, thực hiện cấp điện trở lại cho khách hàng được tiến hành nhanh hơn, ngăn ngừa nguy cơ sự cố gây mất an toàn cho người và thiết bị.

Về mặt kinh tế, lợi ích từ việc triển khai TBA KNT tại PC Quảng Ninh là rất đáng kể, giúp cắt giảm chi phí nhân công trực tiếp. Song song với đó, việc quản lý vận hành hiệu quả hơn và tối ưu hóa lưới điện cũng góp phần làm giảm tổn thất điện năng; Chi phí bảo trì, bảo dưỡng thiết bị cũng được tối ưu hóa nhờ việc áp dụng các phương pháp tiên tiến như: Bảo dưỡng dựa trên tình trạng thiết bị (CBM), cho phép thực hiện bảo dưỡng khi thực sự cần thiết, dựa trên tình trạng thực tế của thiết bị. Đặc biệt, hệ thống TBA KNT cho phép thu thập một cách tự động và toàn diện khối lượng lớn dữ liệu vận hành từ các thiết bị trong trạm. Thông qua những dữ liệu này sẽ cung cấp thông tin đầy đủ, chính xác và kịp thời cho các cấp quản lý, hỗ trợ điều độ viên đưa ra các quyết định vận hành theo hướng hiệu quả hơn.

Những nỗ lực và thành quả đạt được của PC Quảng Ninh trong việc hiện đại hóa lưới điện, đặc biệt là triển khai TBA KNT đã không chỉ mang ý nghĩa nội tại của doanh nghiệp, mà quan trọng hơn là còn đóng góp trực tiếp vào sự phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Quảng Ninh. Một hệ thống lưới điện vận hành ổn định, tin cậy, với chất lượng điện năng ngày càng được cải thiện chính là nền tảng vững chắc nhất để thu hút đầu tư, phát triển sản xuất công nghiệp, du lịch, dịch vụ, cùng những ngành kinh tế mũi nhọn khác của tỉnh.



Trung tâm điều hành việc chỉ huy, thao tác vận hành, đóng cắt thiết bị từ xa

TBA KNT phù hợp với xu thế chuyển đổi số quốc gia

Có thể khẳng định, việc PC Quảng Ninh chuyển đổi sang mô hình TBA KNT là một lựa chọn hoàn toàn đúng đắn, phù hợp với lộ trình chuyển đổi số của chính Công ty và hòa nhịp với xu thế chung của ngành Điện, cũng như định hướng quốc gia. Đây không chỉ là việc áp dụng một công nghệ mới, mà còn là sự thay đổi tư duy, quy trình quản lý, vận hành theo hướng thông minh hơn, hiệu quả hơn.

Quá trình triển khai này của PC Quảng Ninh hoàn toàn phù hợp và góp phần hiện thực hóa tinh thần của Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 21/4/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia. Nghị quyết 57 nhấn mạnh vai trò của khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo là động lực chính cho tăng trưởng kinh tế, trong đó chuyển đổi số được xác định là một trong những đột phá chiến lược. Việc PC Quảng Ninh mạnh dạn đầu tư, ứng dụng TBA KNT, đồng thời hướng tới TBA số trong tương lai chính là một minh chứng cụ thể của việc thực thi chủ trương này, góp phần xây dựng hạ tầng số cho ngành năng lượng, một trụ cột quan trọng của nền kinh tế số.

Hành trình chuyển đổi số của PC Quảng Ninh vẫn đang tiếp diễn với những mục tiêu rõ ràng và khát vọng lớn lao. Công ty đặt mục tiêu không chỉ dừng lại ở việc vận hành tối ưu các TBA KNT, đồng thời không ngừng đầu tư, nâng cấp hạ tầng công nghệ thông tin để đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của quá trình hiện đại hóa. Mục tiêu cuối cùng mà PC Quảng Ninh hướng tới là hoàn thiện hệ sinh thái số, hội nhập sâu rộng vào xu thế chuyển đổi số của ngành Điện nói chung và của tỉnh Quảng Ninh nói riêng. Qua đó, góp phần quan trọng vào việc đảm bảo cung ứng điện ổn định, phục vụ đắc lực cho sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

Sự thành công của PC Quảng Ninh trong việc triển khai và vận hành hiệu quả mô hình TBA KNT là minh chứng sống động, khẳng định hướng đi đúng đắn trên lộ trình chuyển đổi số. Với sự đầu tư chiến lược, kết hợp với quyết tâm chính trị và sự đồng lòng của tập thể CBCNV, chắc chắn rằng, PC Quảng Ninh sẽ tiếp tục gặt hái thêm nhiều thành công hơn nữa trên con đường chuyển đổi số, góp phần thắp sáng niềm tin và thúc đẩy sự phát triển bền vững của "Đất mỏ anh hùng" trong kỷ nguyên số.

Ngọc Lan - Tuấn Anh