

Handout

Software zur automatisierten Erstellung von Prüflisten für leittechnische Funktionen in einem Umspannwerk

Projektteilnehmer: Max Gent
Simon Rubenwolf
Avacon Netz GmbH
Tennet TSO GmbH

Projektbetreuer: Kai Dorau
bbs|me

Bildungsstätte: Technikerschule Hannover



Auftraggeber: TenneT TSO GmbH



Vorstellung des Unternehmens:

Die TenneT TSO GmbH ist einer der führenden Übertragungsnetzbetreiber in Europa. Sie sorgen für eine sichere und zuverlässige Stromversorgung für 42 Millionen Endverbraucher. Kernaufgabe von TenneT ist der Betrieb des Hoch- und Höchstspannungsnetzes in Deutschland und den Niederlanden.

Übertragungsnetz:

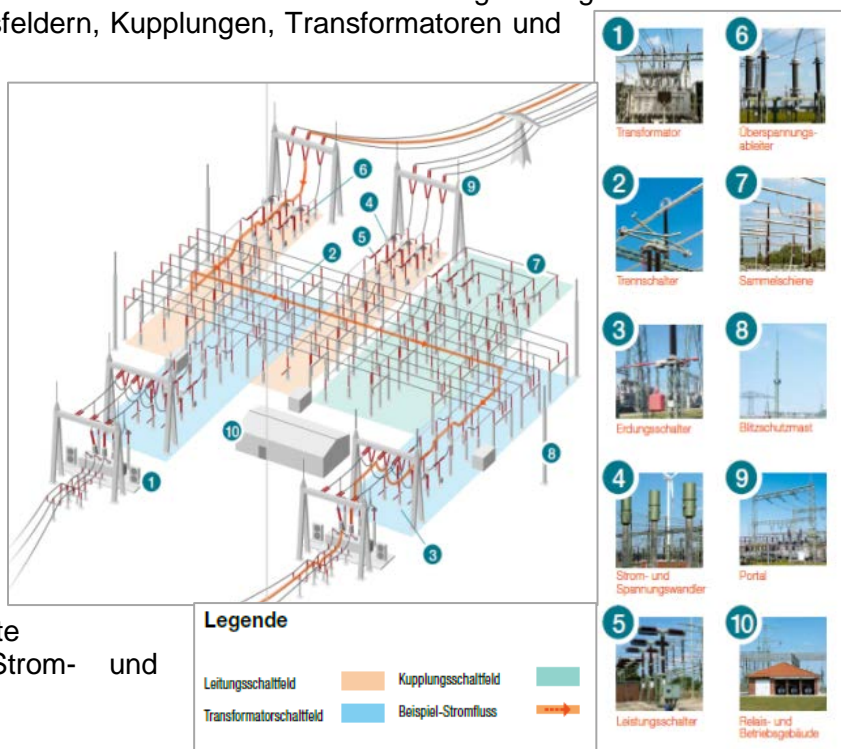
Energie muss von der Erzeugung zum Endverbraucher transportiert werden. Da dies meist über lange Transportstrecken geschieht, ist der Transport sehr verlustanfällig. Um die Verluste zu minimieren, werden hohe Spannung eingesetzt. Das Übertragungsnetz besteht aus den Spannungsebenen 220kV und 380kV, da bei diesen Spannungen eine hohe Leistung, bei einem geringen Strom und damit verbundenen geringen Verlusten, transportiert werden kann. Das deutsche Übertragungsnetz der TenneT besteht aus rund 13.000 Kilometern Leitung und etwa 135 Umspannwerken.

Umspannwerk:

Durch ein Umspannwerk im Höchstspannungsnetz werden teilweise die Spannungsebenen 380 kV und 220 kV des Übertragungsnetzes miteinander verbunden, meist dient es aber als Schnittstelle zum Verteilnetz (110 kV). Zwischen den beiden Netzen werden dann Leistungen ausgetauscht.

Ein Umspannwerk besteht aus Leitungsfeldern, Kupplungen, Transformatoren und weiteren speziellen Feldtypen, wobei all diese Felder an einer Sammelschiene angeschlossen sind, über welche die Lastflüsse gesteuert werden. Die jeweiligen Felder besitzen verschiedene Schaltgeräte, wie einen Leistungsschalter zum Schalten von Lastströmen und Kurzschlüssen. Des Weiteren gibt es Trennschalter zum Erzeugen einer sichtbaren Trennstelle. Um Arbeiten an den Komponenten durchzuführen, muss ein Feld spannungsfrei geschaltet und geerdet sein. Die Erdung wird über die sogenannten Erdungstrennschalter durchgeführt.

Um die Werte der Höchstspannung und des Stromes in messbare Werte umzuwandeln, sind sogenannten Strom- und Spannungswandler vorhanden.



Quelle: Broschüre_Stromkreuzungen.pdf von www.50hertz.com

Handout

Software zur automatisierten Erstellung von Prüflisten für leittechnische Funktionen in einem Umspannwerk

Projektbeschreibung

Diese Projektarbeit beinhaltet eine Software zur automatisierten Erstellung von Prüflisten für leittechnische Funktionen in Umspannwerken und wurde, nach Anforderung des Kunden, über ein Excel-Makro realisiert. Die Erstellung der Prüflisten der „1-aus-N“-Funktion, des „Sammelschienen-Nachbilds“, der „Parallelschaltautomatik“, der „S1“-Funktion und der „Eigenbedarfs-umschaltautomatik“ sollte automatisiert werden, da dadurch eine Qualitätssteigerung der Prüflisten erzielt wird und der Arbeitsaufwand im Vergleich zur bisherigen händischen Erstellung erheblich verringert werden kann.

Microsoft Excel ist ein Tabellenkalkulationsprogramm, bei dem mathematische und logische Funktionen abgebildet werden können. Zusätzlich ist es möglich Vorgänge automatisiert abzuwickeln, was vor allem bei sich wiederholenden Prozessen sinnvoll ist. Die Automatisierung geschieht über sogenannte Makros, in welchen aufeinanderfolgende Aktionen abgearbeitet werden. Die angewendete Programmiersprache ist „Visual Basic for Applications“ (VBA).

Für die Prüflistenerstellung werden über eine Eingabemaske alle relevanten Informationen, wie Umspannwerksname, Feldnummer, Feldtyp, Feldname und vorhandene Schaltgeräte, eingegeben, wobei teilweise Informationen über eine Dropdown-Liste ausgewählt werden können. Wenn alle Informationen eingegeben sind, kann über Buttons das entsprechende Makro aktiviert werden und die Prüfliste für die gewählte Funktion wird automatisiert erstellt. Das Makro benutzt dann die relevanten Informationen der Umspannwerkstopologie aus der Eingabemaske und erzeugt, aufgrund dieser Informationen, die Prüfliste für die jeweilige Funktion. Anschließend können die Prüflisten dann über ein weiteres Makro im „PDF“-Format exportiert werden. Dieses „PDF“ wird unter dem Ablagepfad des Makros mit einem angepassten Dokumentennamen gespeichert.

The screenshot shows the 'UW: KLIS' interface. It features a table for 'Schaltgeräte' (Switchgear) with columns for 'Nummer', 'Name', 'Typ', and a grid of checkboxes for various functions (Q0-Q52). A sidebar on the right contains buttons for '1-aus-N Prüfliste', 'SS-Nachbild Prüfliste', 'PSA-Prüfliste', 'S1-Prüfliste', 'EBUA-Prüfliste', and a 'PDF' export button.

Auswertung der Effizienz- und Qualitätssteigerung

Nach Fertigstellung der Software wurde eine Auswertung der Effizienz- und Qualitätssteigerung der automatisierten Erstellung der Prüflisten, im Vergleich zur vorherigen händischen Erstellung, vorgenommen. Die Auswertung ergab eine Zeitersparnis von etwa 90% und eine Fehlerminimierung von ebenfalls etwa 90% (siehe nachfolgende Diagramme).

