

Sicherstellung einer zuverlässigen Stromversorgung in einer rauen Umgebung mit zenon

Saudi Aramco fördert Schätze, die unter der Wüste verborgen sind

Das Shaybah-Feld von Saudi Aramco ist eines der weltweit größten Öl- und Gasfelder. Unter Verwendung der Softwareplattform zenon implementierte [Schweitzer Engineering Laboratories](#) (SEL) ein Energiemanagementsystem (Power Management System, PMS) und eine Netzautomatisierung (Power System Automation, PSA). Dies trug zur Verbesserung der Sicherheit, Zuverlässigkeit und Effizienz des Stromnetzes von Shaybah bei.



Trotz des großen politischen Engagements und der Umsetzung anspruchsvoller Projekte zur Umstellung auf erneuerbare Energiequellen ist die weltweite Nachfrage nach fossilen Brennstoffen ungebrochen. Allein beim Rohöl lag der weltweite Verbrauch im Jahr 2022 bei 53.000 Terawattstunden (TWh), was 35,5 Milliarden Barrel oder 6,7 Milliarden Kubikmetern (m³) entspricht.

DECKUNG DES WELTWEITEN BEDARFS

Saudi-Arabien hat sich zu einem wichtigen Lieferanten von fossilen Brennstoffen entwickelt, um den Energiebedarf der Industrienationen zu decken. Saudi Aramco, die nationale Öl- und Gasgesellschaft des Landes, spielt eine wesentliche Rolle bei der Erschließung, dem Transport und der Raffinierung.

Saudi Aramco hat seinen Hauptsitz in Dhahran und ist gemessen am Umsatz das zweitgrößte öffentliche Unternehmen der Welt (Stand 2023).

Seit Beginn der kommerziellen Erdölförderung im Jahr 1938 hat Saudi Aramco die Exploration ausgeweitet und betreibt heute über hundert Öl- und Gasfelder in Saudi-Arabien, die fünf verschiedene Sorten von Rohöl produzieren. Das Unternehmen verfügt sowohl über die zweitgrößten besttigten Rohölreserven der Welt als auch über die größte tägliche Ölproduktion aller ölproduzierenden Unternehmen.

In der östlichsten Ecke von Saudi-Arabien, nahe der Grenze zu Abu Dhabi, liegt die Rub' al-Khali, die größte Sandwüste der Welt. In dieser entlegenen und ungezähmten Weite mit Temperaturen von über 50 Grad Celsius im Sommer und



Das Shaybah-Feld befindet sich am nördlichen Rand der Wüste Rub' al Khali, die in Saudi-Arabien das „Leere Viertel“ genannt wird.

gewaltigen Sanddünen, die über 300 Meter hoch sind, wurde 1968 das größte Öl- und Gasfeld der Welt entdeckt. Das Feld ist etwa 13 Kilometer breit und 64 Kilometer lang. Seine Gesamtproduktionskapazität beträgt eine Million Barrel pro Tag an arabischem Extra Light-Rohöl.

STEUERUNG DER LEISTUNG FÜR EINEN EFFIZIENTEN BETRIEB

Das Shaybah-Programm umfasst 145 einzelne Ölquellen, 645 km Pipelines, eine Stromversorgung mit einer Stromerzeugungskapazität von 2 GW und ein Verteilungssystem mit 20 Umspannwerken, womit es elektrisch autark ist. Für die Gesamtsteuerung und Überwachung wurde Shaybah mit einem Distributed Control System (DCS) ausgestattet.

Ein DCS ist für die Überwachung und Steuerung industrieller Prozesse konzipiert, eignet sich jedoch nicht optimal für die Aufgaben, die für die Echtzeitüberwachung elektrischer Netze erforderlich sind. Da das DCS nicht in der Lage war, das Stromnetz in Echtzeit zu monitoren, war es nicht in der Lage, das Stromnetz vollständig zu überwachen, zu verwalten und zu steuern, um Störungen zu verhindern, die zu Stromausfällen führen können.

STEIGERUNG VON ZUVERLÄSSIGKEIT UND EFFIZIENZ

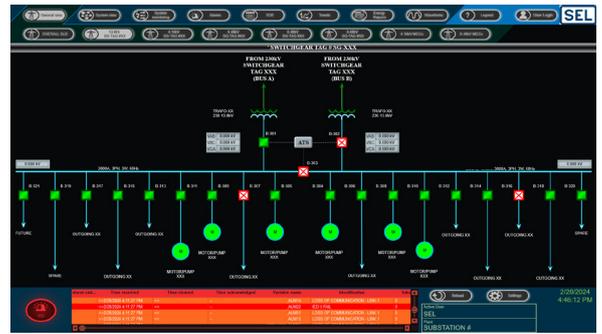
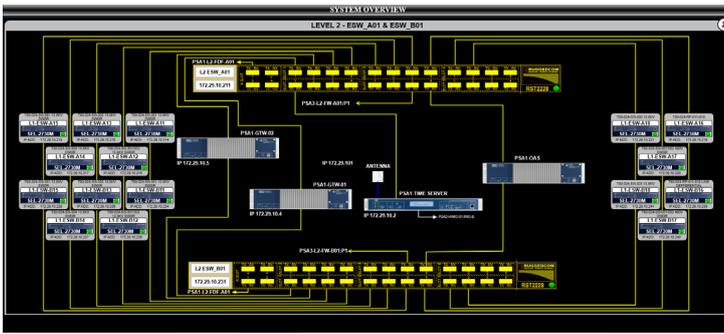
Um die Zuverlässigkeit, Sicherheit und Effizienz des Stromnetzes von Shaybah zu erhöhen, beschloss Saudi Aramco, in ein Energiemanagementsystem (PMS) mit Netzautomatisierung (Power System Automation, PSA) für Shaybah zu investieren. Während das PMS die Netzstabilität

durch Generatorsteuerung, schnellen Lastabwurf und Spannungs-/Frequenzregelung sicherstellt, liefert die PSA den Betreibern und Instandhaltungsteams die Informationen, die sie benötigen, um das Stromnetz sicher und effizient betreiben sowie warten zu können. Da für das Shaybah-Projekt eine Weiterentwicklung über den aktuellen Stand hinaus geplant ist, mussten die Systeme skalierbar und ausreichend flexibel sein, damit sie leicht an zukünftige Änderungen angepasst werden können.

Angesichts des vorrangigen Ziels des Projekts, das Stromnetz sicher und in Echtzeit überwachen und steuern zu können, erwartete Saudi Aramco von dem System eine einfach zu bedienende und zu navigierende Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI), die den Betreibern und Wartungsteams einen vollständigen Überblick über das Stromnetz verschaffen würde. Durch den einfachen Zugriff auf die benötigten Informationen können sie Probleme schnell erkennen und entsprechend reagieren. Das Ziel war dabei die Steigerung der Effizienz des Stromnetzes, die Verringerung des Risikos von Ausfällen und anderen Störungen und die allgemeine Verbesserung der Sicherheit des Stromnetzes.

SYSTEMIMPLEMENTIERUNG MIT ZENON

Schweitzer Engineering Laboratories (SEL) erhielt den Zuschlag für die Implementierung der PMS- und PSA-Lösungen. Das in den USA ansässige Unternehmen entwickelt und produziert eingebettete Systemprodukte für den Schutz, die Überwachung, die Steuerung und die Messung von Energieversorgungssystemen. SEL hat drei Niederlassungen in Saudi-Arabien, die auch für Bahrain und Jordanien zuständig sind.



Mit Hilfe der Softwareplattform zenon realisierte SEL ein Energiemanagementsystem und die Netzautomatisierung für die Energieversorgung von Shaybah.

Trotz erschwelter Bedingungen wie rauer Witterung und Ethernet-Kommunikation über große Entfernungen hat die Implementierung von zenon zur Verbesserung der Sicherheit, Zuverlässigkeit und Effizienz der Stromversorgung von Shaybah beigetragen.

„Die nahtlose Integration mit verschiedenen Systemen, die zentralen Steuerungsfunktionen, die Echtzeit-Überwachungsfunktionen für das gesamte Stromnetz und die Bereitstellung historischer Daten für eine gründliche Analyse machen die PMS- und PSA-Lösung von SEL, die durch eine auf zenon basierende HMI ergänzt wird, zu einem bedeutenden Fortschritt gegenüber dem vorhergehenden DCS.“

ALI SAFWAN, LEITER DER SAUDISCHEN NIEDERLASSUNG VON SEL ES, SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES (SEL)

Zur Implementierung der PMS- und PSA-Lösungen setzte SEL zenon ein, eine umfassende Low-Code-Softwareplattform des österreichischen Softwareherstellers COPA-DATA. zenon ermöglicht es Ingenieuren, in hohem Maße skalierbare Steuerungs-, Überwachungs- und Automatisierungssysteme ohne Programmierung und einfach durch Parametereinstellung zu erstellen. Mit nativen Schnittstellen zu mehreren hundert Hardwareprodukten und Softwaresystemen von Drittanbietern vereinfacht die zenon Softwareplattform die Integration bestehender Installationen.

zenon wird in zahlreichen Branchen eingesetzt, angefangen bei Energy & Infrastructure über Food & Beverage, Life Sciences & Pharmaceuticals bis hin zu Process Industry und discrete Manufacturing. Neben dem automatisierten Engineering

stellt die Softwareplattform umfangreiche Bibliotheken mit branchenspezifischen Funktionalitäten zur Verfügung, die Best Practices aus verschiedenen Branchen für alle anderen zur Verfügung stellen. Darunter befinden sich zahlreiche Funktionen, die speziell für die Echtzeitüberwachung und -steuerung von Stromnetzen entwickelt wurden. Da zenon mit den Energieerzeugungs- und -verteilungsanlagen aller relevanten Anbieter kompatibel ist, können Implementierungen von PMS- und PSA-Lösungen, die alle relevanten Standards erfüllen, in kürzester Zeit realisiert werden.

OPTIMIERTE DATENÜBERTRAGUNG

SEL implementierte die Systeme in vier Gas-Öl-Trennanlagen (GOSP), die über das riesige Areal im Abstand von zehn bis 25 Kilometern verstreut liegen, sowie in der



Shaybah verfügt außerdem über eine Erdgasverflüssigungsanlage (NGL-Anlage) und eine umfangreiche Stromversorgungs- und -verteilungsanlage, so dass das Projekt elektrisch autark betrieben werden kann.

Erdgasverflüssigungsanlage (NGL-Anlage) auf dem Gelände. Zusätzlich wurde ein externer Standort, der 45 Minuten entfernt liegt, in die Lösung einbezogen.

Jeder Standort verfügt über einen eigenen Leitstand, die alle nahtlos mit dem zentralen Leitstand (CCR) verbunden sind. Bei der Inbetriebnahme erwies sich die Backbone-Kommunikation über das Ethernet-Netzwerk als die größte Herausforderung, die sich durch die großen Entfernungen und die rauen Wetterbedingungen ergab.

Kotb Eldeihy, Engineering Services Manager bei SEL, erklärt: „Trotz der vorhandenen Glasfaserleitungen, die die Anlagen miteinander verbinden, war die Sicherstellung einer schnellen und synchronisierten Datenübertragung entscheidend für die sofortige Reaktion auf Ereignisse wie Lastverschiebungen unter der Frequenz. Dies zu erreichen war ausgesprochen schwierig.“

Dank der Expertise und des innovativen Ansatzes von SEL konnten die Schwierigkeiten bei der Kommunikation und Integration erfolgreich überwunden werden, so dass ein effizientes und vernetztes Prozessleitsystem für die verteilten Anlagen entstand.

REIBUNGSLOSE IMPLEMENTIERUNG

Die Implementierung der Softwareplattform zenon war für SEL kein wirkliches Hindernis. „Unsere Experten konnten die Engineering-Aufgaben in wenigen Wochen abschließen, was nicht zuletzt daran lag, dass wir von COPA-DATA hervorragende Unterstützung erhielten“, so Ali Safwan, Leiter der saudischen Niederlassung von SEL ES. „Der Kunde zeigte sich beeindruckt von den anschließenden Factory Acceptance Tests,

die wir zusammen mit der Hardware in Echtzeitsimulationen durchführten.“

„Die nahtlose Integration mit verschiedenen Systemen, die zentralen Steuerungsfunktionen, die Echtzeit-Überwachungsfunktionen für das gesamte Stromnetz und die Bereitstellung historischer Daten für eine gründliche Analyse machen die PMS- und PSA-Lösung von SEL, die durch eine auf zenon basierende HMI ergänzt wird, zu einem bedeutenden Fortschritt gegenüber dem vorhergehenden DCS“, erklärte Ali Safwan, Leiter der saudischen Niederlassung von SEL ES, abschließend.

HIGHLIGHTS:

zenon als leistungsstarkes Energieautomatisierungssystem für die Stromversorgung des Öl- und Gasprojekts Shaybah von Saudi Aramco:

- ▶ Hohe betriebliche Zuverlässigkeit und Sicherheit
- ▶ Bewährtes Energiesteuerungs- und -managementsystem
- ▶ Schnelles Engineering, ohne dass Programmierkenntnisse erforderlich sind
- ▶ Hohes Maß an Autonomie im Betrieb und bei der Wartung
- ▶ Für den Kunden entwickelte standardisierte Benutzeroberfläche