



CASE STUDY

Outdoor-Kühlgeräte für Höchstspannungs-Stromrichterstation des chinesischen Unternehmens NARI

Der Elektrotechnikspezialist Pfannenberg liefert eine Klimatisierungslösung für einen vorkonfigurierten Container, der in der Stromrichterstation des staatlichen chinesischen Energieversorgungsnetzes zum Einsatz kommt.

Der bereits komplett montierte Container löst das Problem der Installation und Inbetriebnahme von Höchstspannungs-Stromrichterstationen an abgelegenen Orten, bringt allerdings auch neue Herausforderungen im Hinblick auf Kühlung und Überwachung mit sich. Die innovative Lösung für derartige Container wurde von Pfannenberg China unter Verwendung von Standardprodukten entwickelt.

Ultra-Hochspannungs-Gleichstrom (UHVDC) -Technologie bedeutet gleich oder mehr als $\pm 800\text{kV}$ Gleichstrom-Übertragung. Im Vergleich zur herkömmlichen alternativen Stromübertragungstechnologie kann die UHVDC mehr Strom über längere Distanzen bei weniger Stromverbrauch und Infrastruktur auf der Fläche übertragen.

Als Beispiel soll hier das Höchstspannungsprojekt Lingzhou – Shaoxing in China dienen. Diese Übertragungsstrecke verbindet Lingzhou in der Provinz Ningxia mit Shaoxing in der Provinz Zhejiang und ist mehr als 1.600 km lang. Die Gesamtkosten des Projekts belaufen sich auf ca. 10 Milliarden Euro, diesen Kosten stehen jedoch eine Senkung des Landesverbrauchs um 60 Prozent und eine Reduktion der Leistungsverluste bei der Übertragung um ca. 25 Prozent bis 40 Prozent gegenüber. Um einen Ausgleich zwischen Energieerzeugung und Energiebedarf herzustellen, ist im chinesischen Nationalplan der Bau einer weiteren 52.300 km langen Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsstrecke vorgesehen.

Der Pfannenberg-Kunde NARI Technology Co., Ltd. (NARI) ist ein führender Lieferant von Lösungen für Energietechnik und Automatisierung in China. Das Unternehmen ist die Nummer eins auf dem Gebiet der Überwachungs- und Datenerfassungssysteme (SCADA) für die Energietechnik in China und der wichtigste Entwickler von Smart-Grid-Technologien für das staatliche chinesische Stromnetz.

Als Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungstechnologie (UHVDC) wird eine Technologie bezeichnet, bei der Gleichspannungen von ± 800 kV und mehr übertragen werden. Verglichen mit der herkömmlichen Wechselstrom-Übertragungstechnologie unterstützt die UHVDC-Technologie längere Übertragungsstrecken bei geringerem Leistungsverlust entlang der Strecke und geringerem Flächenbedarf für die Infrastruktur.



Bau der UHVDC-Leitung zwischen Lingzhou und Shaoxing auf einer Strecke von mehr als 1.600 km



Lage der UHVDC-Übertragungsleitung von Lingzhou in der Provinz Ningxia nach Shaoxing in der Provinz Zhejiang auf der Landkarte

Für die UHVDC-Projekte liefert NARI die Gleichstrom-Schutzeinrichtung, das Gleichstrom-Messsystem, das Sicherheits- und Stabilitätssystem und das Wechselstromschutzsystem. Als Antwort auf unerwartete Probleme bei der Montage und Inbetriebnahme in entfernt gelegenen Regionen entwickelte das Unternehmen die „vorkonfigurierte Containerlösung“, bei der alle erforderlichen Schutz- und Steuergeräte vorab in einem Schaltschrank montiert und in einem Container untergebracht werden können. Damit kann die gesamte Montage und Inbetriebnahme im Werk von NARI abgeschlossen werden, bevor die Anlage das Werk verlässt. Diese Vorgehensweise kann als wegweisend in der Energiewirtschaft bezeichnet werden.

Gemäß den Spezifikationen von NARI muss der Container, in dem die Schaltschränke untergebracht sind, klimatisiert werden, da er im Freien aufgestellt wird und Sonneneinstrahlung sowie Staub und Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Dabei muss mindestens die Schutzart IP55 erreicht werden. Für die Überwachung des Zustands der Klimaanlage ist außerdem das Kommunikationsprotokoll RS485 für die Kommunikation mit der Zentralsteuerung verbindlich vorgeschrieben. Die Wärmelast des Containers beträgt ca. 10 bis 15 kW, wozu insbesondere die Sonnenexposition beiträgt. Dies bedeutet, dass zwei oder drei Kühlgeräte

pro Container benötigt werden. Der gesamte Container muss zudem regelmäßig mit Frischluft belüftet werden, da in seinem Inneren toxische Gase entstehen.

Zunächst sieht dies ganz nach einer standardmäßigen Anwendung aus, bei der der gesamte Innenraum des Containers gekühlt werden muss. Die weiteren Anforderungen wie z. B. das Kommunikationsprotokoll, hoher IP-Schutz und die Zufuhr gefilterter Frischluft, wie auch die geforderte hohe Zuverlässigkeit, werden jedoch von den Lieferanten handelsüblicher Kühlgeräte normalerweise nicht angeboten. Eine weitere wichtige Forderung ist die Wartungsfreiheit, da die Geräte an entlegenen Orten aufgestellt werden. All dies macht die Auswahl für den Kunden schwierig, der zwischen handelsüblichen oder industriellen Kühlgeräten wählen muss.

Gemeinsam mit dem Kunden verschaffte sich Pfannenberg einen Überblick über die gegebenen Anforderungen und erarbeitete eine kundenspezifische Lösung für diese Anwendung: das Outdoor-Kühlgerät DTI 8561 mit zusätzlichen in IP55 ausgelegten Filterlüftern der vierten Generation. Das Kühlgerät beinhaltet das Kommunikationsprotokoll RS485 sowie robuste Komponenten für den industriellen Einsatz und erlaubt eine problemlose Durch-



Container für den Einsatz in Höchstspannungs-Stromrichterstationen bei ihrer Endmontage bei NARI

führung aller anfallenden Servicearbeiten, wie Montage, Wartung und Reparatur. Der Filterlüfter wird über einen kundenseitig beigestellten Timer so gesteuert, dass saubere Frischluft in regelmäßigen Abständen dem Container zugeführt wird. Das integrierte Kondensat-Managementssystem innerhalb des Kühlgeräts leitet im Betrieb anfallendes Kondensat ab. Die langen Serviceintervalle der Filterlüfter reduzieren dabei künftige Servicekosten. Alle diese Merkmale bilden eine einzigartige Gesamtlösung für diese Anwendung.

Pfannenberg untersuchte die Problematik des Wärmemanagements im vorkonfigurierten Container und entwickelte

erfolgreich eine innovative Lösung für die gegebene Anwendung. Gleichzeitig kann diese Lösung als Referenz dienen, wenn sich der Einsatz des verwendeten Containerkonzepts künftig auch in weiteren Branchen durchsetzt.

An einer UHVDC-Leitung gibt es üblicherweise je eine Stromrichterstation am Anfangs- und am Zielpunkt, d. h. es gibt insgesamt ungefähr 100 Stromrichterstationen. Jede dieser Stationen benötigt ca. 10 bis 15 Kühlgeräte. Das Marktpotential im Bereich der Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragung in China ist daher immens. Für die zwei Stationen an der Leitung Lingzhou – Shaoxing wurden von Pfannenberg 24 Kühlgeräte geliefert.

Alle Daten auf einen Blick

Aufgabe	Entwicklung einer industriellen Lösung – Outdoor-Kühlgeräte und Filterlüfter für einen bereits komplett montierten Container einer Stromrichterstation an einer Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitung
Anforderungen	Hohe Umgebungstemperatur, hohe Kühlleistung, digitale Kommunikation, wartungsfrei
Verwendete Produkte	DTI 8561, PF 32.000/65.000, PFA 30.000/60.000
Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Genaue Klärung und detaillierte Prüfung einer neuen Anwendung. • Innovative Lösung mit vorhandenen Standardprodukten.

Zusammenfassung

Die UHVDC-Technologie ist ein sich neu entwickelnder Markt mit großem Potential in China. Der vorkonfigurierte Container erfüllt dabei die gegebenen Anforderungen und eignet sich hervorragend für die Unterbringung der Schutzsysteme. Der Container kann vorab im Herstellerwerk vollständig montiert und in Betrieb genommen werden, sodass eine Vielzahl von Arbeiten auf der Baustelle entfallen.

Die neue Anwendung erfordert eine neue Klimatisierungslösung, die sich durch hohe Zuverlässigkeit, digitale Kommunikation und robuste Bauweise auszeichnet. Pfannenberg entwickelte für diese Anwendung eine innovative Lösung mit Outdoor-Kühlgeräten und Filterlüftern.

Autoren: George Xu, Marketing Manager, Pfannenberg Electro Sales (Suzhou) Co., Ltd.

Pfannenberg Electro Sales (Suzhou) Co., Ltd. | No. 333, Xingpu Rd., SIP | 215021 Suzhou | China
Phone: +86 512 6287 1078 | info@pfannenberg.cn | www.pfannenberg.cn