



Standardisierte Prüfung einer mobilen 220-kV-Schaltanlage mit CPC 100 und CMC 356.

SIEMENS

Zuverlässiger Begleiter

Inbetriebnahme von Schaltanlagen mit dem CPC 100

SIEMENS Transmission & Distribution (T&D) aus dem französischen Grenoble hat langjährige Erfahrung in der Herstellung von gas- und luftisolierten Schaltanlagen (GIS und AIS). Das Field Services Team von SIEMENS T&D setzt bereits seit vielen Jahren das CPC 100 und andere OMICRON-Prüfgeräte für die umfassende Prüfung und die Inbetriebnahme von Hochspannungs-Schaltanlagen ein. Seine Funktionsvielfalt, Zuverlässigkeit und Effizienz machen das kompakte Prüfgerät für SIEMENS T&D zu einem zentralen Werkzeug für die Inbetriebnahme vor Ort. Neben typischen Inbetriebnahmeprüfungen an verschiedenen Primärbetriebsmitteln setzt das Field Services Team das CPC 100 weltweit im Rahmen von Projekten zur Qualitätssicherung von Schaltanlagen ein.



Die Herausforderung: exzellente Arbeit unter Druck

Der Bau von schlüsselfertigen Schaltanlagen bringt ein hohes Maß an technischer Verantwortung mit sich. Gleichzeitig üben Wettbewerbsfähigkeit und Preisdruck einen starken Einfluss auf dieses Geschäft aus. Zudem werden immer kürzere Projektlaufzeiten gefordert. Daher sind sowohl umfangreiches technisches Wissen, perfektes Projektmanagement als auch die Verwendung von zuverlässigen und effizienten Prüfsystemen entscheidende Erfolgsfaktoren.

Einer der wichtigsten Vorgänge im Projektplan ist die Prüfung und Inbetriebnahme der verschiedenen Komponenten von Schaltanlagen. Verdeckte Defekte in Hochspannungsbetriebsmitteln sowie Installations- oder Verdrahtungsfehler

CPC 100 und Zubehör

- > Ersetzt zahlreiche Einzelprüfgeräte
- > Vielseitige Prüfungen an unterschiedlichen Hochspannungsbetriebsmitteln
- > Leistungsstark und flexibel: 800 A, 2 kV, 15 Hz – 400 Hz / 400 ADC
- > Einfach von einer Person zu bedienen und zu transportieren
- > Erweiterbar durch viele Zubehörkomponenten

 www.omicron.at/CPC100



können zu Störungen oder gar zur Zerstörung einzelner Systemkomponenten führen. Die Folge davon können sowohl gefährliche Situationen für das Personal als auch hohe Reparatur- und Ausfallzeiten oder Projektverzögerungen mit entsprechenden Strafzahlungen sein. Es gilt somit, das Restrisiko in möglichst kurzer Zeit so weit wie möglich zu verringern. Eine umfassende und vorausschauende Prüfung im Werk ist daher von größter Wichtigkeit, um eine schnelle und zuverlässige Prüfung vor Ort zu ermöglichen. Weitere Schlüsselfaktoren sind eine gut abgestimmte Koordination sowie eine optimierte und automatisierte Prüfung.

Inbetriebnahmeprüfungen auf der ganzen Welt

Das Field Services Team von SIEMENS T&D setzt sich aus rund 80 Logistikexperten und spezialisierten Technikern und Ingenieuren zusammen. Diese sind für die Vorbereitung, Durchführung und Koordinierung der parallel laufenden Vor-Ort-Inbetriebnahmeprojekte zuständig. Die meisten Team-Mitglieder sind daher häufig unterwegs und reisen von Anlage zu Anlage. Die verwendeten Prüfmittel müssen deshalb nicht nur absolut zuverlässig, sondern auch sehr mobil sein.

Das erste CMC 156 kaufte SIEMENS T&D für Relaisprüfungen bereits 1998. Seitdem werden die Prüfungen im Werk und vor ▶

Typische Inbetriebnahmeprüfungen bei SIEMENS T&D mit dem CPC 100

Um am Einsatzort Zeit zu sparen, führt SIEMENS T&D bei der Inbetriebnahme nach einer umfassenden werksseitigen Prüfung folgende Prüfungen durch:

Strom- und Spannungswandler

- > Verdrahtungsabfolge
- > Wicklungswiderstand
- > Magnetisierungskurve
- > Elektrische Bürde (Sekundärgeräte angeschlossen)
- > Prüfung der gesamten Kette von Hochspannung bis Niederspannung mit Primäreinspeisung

Leistungstransformatoren

- > Wicklungswiderstand
- > Übersetzung

Trenner (GIS/AIS)

- > Kontaktwiderstand

Erdungssystem

- > Erdungswiderstand

Übertragungsleitungen

- > Leitungs- und Erdimpedanz (mit CP CU1)

► Ort mit Hilfe von CMC-Prüfgeräten und des OMICRON Control Centers durchgeführt und laufend optimiert. Standardisierte Prüfabläufe erlauben bereits im Werk eine ausführliche Prüfung der Schutz- und Steuerschranke für sämtliche Feldtypen. Für identische Felder erlauben diese Prüfabläufe auch die schnelle Durchführung von automatischen Funktionsprüfungen. Vor Ort können diese Prüfungen dann unter realen Bedingungen wiederholt werden. Das erste CPC 100 kaufte SIEMENS T&D im Jahr 2001. Heute umfasst die Palette von OMICRON-Prüfgeräten bei SIEMENS T&D sechs CPC 100, ein CP TD1 für Tan-Delta-Prüfungen, ein CP CU1 für Leitungs- und Erdimpedanzprüfungen, sechs CMCs, zwei CT Analyzer und einen FRAnalyzer. Falls erforderlich, wird dieser Pool temporär durch längerfristiges Ausleihen von weiteren Geräten aufgestockt, beispielsweise für spezielle Projekte oder wenn sehr viele Inbetriebnahmen anfallen.

Prüfung in zwei Phasen

»Im Projektgeschäft unterscheidet man generell zwei Prüfphasen«, erklärt Mohammad Djamalil-Ayli, der seit 7 Jahren als Inbetriebnahme-Ingenieur arbeitet und

für die Vorbereitung der Prüfungen und die Ausbildung der neuen Inbetriebnahme-Experten des Teams verantwortlich ist.

»In der ersten Phase werden Abnahmeprüfungen im Werk durchgeführt (Factory Acceptance Tests, FAT). Mit diesen Prüfungen werden wichtige Systemkomponenten entweder im eigenen Werk oder beim Lieferanten einzeln vorgeprüft, bevor sie zum Einsatzort kommen. Für komplexe Subsysteme wie das Schutz- und Leitsystem können durch das Zusammenschalten der Schränke bereits vorab im Werk und eine anschließende Funktionsprüfung Überraschungen und Änderungen in letzter Minute am Einsatzort vermieden werden. Bei solchen Prüfungen sind der vor Ort verantwortliche Inbetriebnahme-Ingenieur und oftmals auch der Endkunde oder ein externer Abnehmer anwesend, um diesen wichtigen Schritt zu einem frühen Zeitpunkt zu validieren«, fügt Mohammad Djamalil-Ayli hinzu.

»Die zweite Phase bilden die Inbetriebnahmeprüfungen oder Abnahmeprüfungen vor Ort (Site Acceptance Tests, SAT). Während dieser Phase erfolgt die Prüfung der Systemfunktion in drei Schritten: Die

korrekte Verkabelung und Verbindung der Primärbetriebsmittel, die Anbindung an das Sekundärsystem sowie die Funktionsprüfung des Gesamtsystems.«

Umfassende Inbetriebnahmeprüfungen mit nur einem System

Aufgrund seines großen Funktionsumfangs setzt SIEMENS T&D das CPC 100 für viele unterschiedliche Aufgaben bei schlüsselfertigen Projekten ein. »Wir verwenden das CPC 100 für die umfassende Prüfung unserer Spannungswandler, Stromwandler und Leistungstransformatoren (siehe Infobox »Typische Inbetriebnahmeprüfungen bei SIEMENS T&D mit dem CPC 100«). Zusätzlich zu unseren Standardprüfungen an Transformatoren fordern unsere Endkunden häufig eine Tan-Delta-Prüfung, eine Frequenzgang-Analyse (Frequency Response Analysis, FRA) oder eine Stufenschalterprüfung. Für solche Prüfungen verwenden wir den FRAnalyzer und das CPC 100 zusammen mit dem Zubehör CP TD1. Die Prüfung von Transformatoren ist jedoch nicht der einzige Einsatzzweck des CPC 100. Wir prüfen damit auch den Kontaktwiderstand unserer GIS- und AIS-Trenner für die Feinabstimmung und um die korrekte Montage zu gewährleisten und Phasenumkehrungen auszuschließen. Sobald die Fundament-Bauarbeiten abgeschlossen sind, kann das Erdungssystem geprüft werden. Bei solchen Prüfungen spart das CPC 100 eine Menge Zeit und Mühe. Es ersetzt hier mehrere andere Prüfgeräte, die sonst zur Durchführung der verschiedenen Prüfungen notwendig wären. Wenn alle Leitungen angeschlossen sind, wird abschließend die Leitungsimpedanz gemessen, um die korrekten Parameter für den Distanzschutz zu ermitteln. In den meisten Fällen machen unsere Kunden dies mit einem CPC 100 + CP CU1 selbst«, fährt Mohammad Djamalil-Ayli fort.



Bei der Inbetriebnahme einer 500/220/132kV AIS Schaltanlage in Pakistan wurde das CPC 100 eingesetzt.



Prüfung einer 72,5-kV-GIS vom Typ 8DN8-4 mit dem Prüfsystem CPC 100 + CP RC.

Spezielle Anwendungen bei SIEMENS

Das CPC 100 kann durch diverses Zubehör erweitert werden, das dessen Anwendungsmöglichkeiten ausweitet. Diese Vielseitigkeit macht das CPC 100 zur idealen Lösung für viele spezielle Projekte bei SIEMENS T&D.

In vielen neuen gasisolierten Schaltanlagen baut SIEMENS T&D standardmäßig einen sogenannten »Power VT« ein. Bei Verwendung des CPC 100 mit dem CP RC Schwing-

kreis ermöglicht dieser Power VT das Anlegen von Spannungen bis zu 235 kV an die GIS. Dieses einfach zu transportierende und installierende System dient als Hochspannungsquelle für die während der Inbetriebnahme notwendige Stehspannungsprüfung. Entwickelt wurde das Konzept von SIEMENS in Zusammenarbeit mit Experten von OMICRON. »Verglichen mit den herkömmlichen Verfahren bietet dieses System bei der Inbetriebnahme viele logistische Vorteile. ▶



Mohammad Djamalil-Ayli
Inbetriebnahme-Ingenieur,
SIEMENS T&D France



»Das CPC 100 hilft uns dabei, effizient zu arbeiten, wettbewerbsfähig zu sein und unsere Kunden zufriedenzustellen.«

Thierry Canaguier

Leiter Field Services Team, SIEMENS T&D France

► Bislang waren oftmals Frachtflüge notwendig, um die bis zu 2,5 Tonnen schwere Prüfausrüstung zu transportieren. Das CPC 100 + CP RC ist dagegen klein und leicht. Daher sind für die Durchführung der Prüfung weder Kran- noch Montagearbeiten an der GIS notwendig. Dies wird auch von unseren Endkunden für spätere Wartungsprüfungen sehr geschätzt«, fügt Mohammad Djamalil-Ayli hinzu.

Ein weiteres von SIEMENS T&D neu entwickeltes Konzept sind mobile Schaltanlagen. Diese beeindruckenden 220-kV-Schaltanlagen auf Lastwagen werden in Frankreich gebaut und geprüft und können als schnell verfügbare temporäre oder dauerhafte Lösung dienen. »Dieses Konzept verwenden wir besonders oft für Projekte in Algerien. Da alle mobilen Schaltanlagen auf dieselbe standardisierte Weise geprüft werden, können wir hier das CPC 100 und das CMC 356 sehr effizient einsetzen. Nachdem eine mobile Schaltanlage ausgeliefert und angeschlossen wurde, kann der Endkunde mit dem CPC 100 + CP CU1 die Leitungsimpedanz messen. Eine Messung der Parameter ist weitaus präziser als deren Berechnung und hilft bei der korrekten Einstellung der Schutzparameter.«

2013 führte SIEMENS T&D ein großes Projekt in Frankreich mit einer besonderen logistischen Herausforderung durch. »Bei

diesem Projekt hat uns OMICRON hervorragend unterstützt. Wir mussten innerhalb kurzer Zeit zehn 400-kV-Kondensatorbänke an unterschiedlichen Standorten in Frankreich prüfen. Also mieteten wir uns zusätzlich zu unseren eigenen Geräten sechs weitere CPC 100 für die Messung der Kapazität und der Induktivität«, fährt Mohammad Djamalil-Ayli fort.

Garantierte Qualität für zufriedene Kunden

»Die OMICRON-Geräte und insbesondere das CPC 100 sind sehr wichtige und zuverlässige Werkzeuge zur Bewältigung unserer Inbetriebnahme-Aufgaben, egal ob für schnelle manuelle Prüfungen oder für komplexere Prüfaufgaben. Sie unterstüt-

zen uns zuverlässig bei unserem Bemühen, mögliche Systemfehler in kürzester möglicher Zeit auszuschließen«, schließt Mohammad Djamalil-Ayli ab. Thierry Canaguier, Leiter des Field Services Teams, ergänzt: »Die Vorbereitung von Prüfvorlagen und die Funktionen zur automatischen Erstellung von Prüfprotokollen helfen uns dabei, Teile unserer Prüfungen vorab durchzuführen und zu standardisieren, und so die eigentlichen Prüfungen zu beschleunigen. So können wir sicher sein, unseren Kunden ein umfassend geprüftes und qualitativ hochwertiges System auszuliefern. Das CPC 100 hilft uns also dabei, effizient zu arbeiten, wettbewerbsfähig zu sein und, was am allerwichtigsten ist, unsere Kunden zufriedenzustellen.«

SIEMENS Transmission and Distribution

SIEMENS Transmission & Distribution (T&D) SAS mit Sitz in Grenoble gehört zum Energiesektor von SIEMENS Frankreich. SIEMENS T&D ist seit vielen Jahren auf das internationale Projektgeschäft und Dienstleistungen spezialisiert. Die Aufgaben umfassen den Aufbau, die Inbetriebnahme und die Wartung von gas- und luftisolierten elektrischen Hochspannungsschaltanlagen (GIS/AIS) in Frankreich und auf der ganzen Welt. Viele Schaltanlagen werden schlüsselfertig geliefert, d. h. die Installation der Schaltanlagen beinhaltet den Aufbau, die Prüfung und die Inbetriebnahme der gelieferten Hoch- und Niederspannungsbetriebsmittel.