

TECHNISCHER BERICHT:

PLANUNG UND ERRICHTUNG EINER MEHRSPANNUNGSVERSORGUNG FÜR
SERVICE UND PRÜFUNG VON MEHRSPANNUNGSREISEZUGWAGEN UND
ANDEREN BAHNTYPISCHEN EINRICHTUNGEN

Anlage:
Neubau einer Service- und Wartungshalle



Betreiber:
RWS Railway Service GmbH

Projekt: Neubau einer Service- und Wartungshalle

1. Einleitung

In der neuen Service- und Wartungshalle der RWS in Elstal (bei Berlin) werden alle für die Inbetriebnahme und Prüfung erforderlichen Spannungen an Elektranten und an einem Gleis über Deckenstromschiene vorhanden sein. Die Mehrspannungsprüfanlage ist modular aufgebaut, sodass auf verschiedenen Gleisen mit verschiedenen Spannungen gearbeitet werden kann. Die Leistung der einzelnen Spannungserzeugungsanlagen beträgt 120 kW und ist ausgelegt für die Prüfung und Inbetriebnahme der elektrischen Installation von Schienenfahrzeugen (exkl. Antrieb).

Modul	Nennspannung	Leistung	Gleis	Frequenz
UIC Modul 750V – 4350 V	1000 V AC	120 kW	A,B,C	50 Hz / 16,7Hz / DC < 5% Welligkeit
	1500 V AC			
	1500 V DC			
	3000 V DC			
Gleichstrom - Niederspannung	600 V DC	120 kW	A,B,C	< 5% Welligkeit
	750 V DC			
15kV 16,7Hz Deckenstromschiene	15000 V AC	Ca.1 MW	B	16,7 Hz Von DB-Netz

Die bereitgestellten UIC-Spannungen sind regelbar, sodass die Zu- und Abschaltpunkte von Mehrspannern geprüft werden können. Die 600/750V-DC sind nicht regelbar.

Beispiel:

Im DC-1,5-kV-Betrieb beträgt der Regelbereich 850V bis 2150V. In diesem Bereich stellt die MSE 120kW, entsprechend 80A bei 1500V, bereit. Mit der Prüfanlage kann mittels Prüfoption der gesamte Regelbereich für jede nominelle Betriebsspannung abgefahren werden (850V – 2150V im Beispiel) und das ordnungsgemäße Abschalten des Schienenfahrzeugs bei Überschreiten des Regelbereiches geprüft werden.

Die Gleichstromanlage kann wahlweise mit 600VDC oder 750VDC betrieben werden, wobei die Leistung konstant bleibt.

Die Anlage ist mit dezidierten und vollständig schaltbaren Rückleitern konzipiert, um gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden sowie Streuströme über die Erdungsanlage auszuschließen.

Für die Bedienung und Steuerung der Anlage steht für jedes Gleis ein Bedienpult mit Touchpanel und ID-Card Identifizierung zur Verfügung. Mittels Benutzerausweisen mit RFID erfolgt eine direkte Berechtigungs- Verwaltung zum Schalten ausgewählter Prüfungen oder Spannungen.

Die Prüfprotokollierung erfolgt automatisiert.

Die Mehrspannungsanlage ist entsprechend den EMV- Vorgaben der Norm EN 61000-2-4 konzipiert und erfüllt die Vorgaben für maximale Oberschwingungen der Spannung wie auch der Ströme. Zur entsprechenden Reduzierung der Oberwellen sind ausgelegte Filterkomponenten integriert worden.

Projekt: Neubau einer Service- und Wartungshalle

2. Zielsetzung des Kunden

Die Neubeschaffung von Schienennahverkehrsfahrzeugen hat zur Folge, da eine regelmäßige Instandhaltung nach gefahrener Kilometeranzahl oder Zeitraum durchgeführt werden muss. Für die Ausführung der Instandhaltungsarbeiten ist die neue Halle speziell konzipiert. Mit einer modernen Ausstattung orientiert sich RWS auf die nächste Generation von emissionsfreien Zügen im SPNV (Schienenpersonennahverkehr). In den nächsten Jahren werden besonders für nichtelektrifizierte Strecken Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeuge zur Serienreife gebracht. Mit den Batteriespeichersystemen, die in Schienenfahrzeugen zum Einsatz kommen, hat RWS bereits Erfahrungen gesammelt. RWS stellt sich bei der zukünftigen Wartung und Instandhaltung von Batteriefahrzeugen als kompetenter Ansprechpartner dar. Wir unterstützen diese Ziele mit einer leistungsfähigen und flexiblen MSE für die bedarfsgerechte Versorgung der drei Prüfgleise.

3. Unsere Leistungen

Planung und Errichtung der regelbaren Prüfspannungsversorgung (MSE) für drei Prüfgleise im Rahmen des Gesamtprojektes. Unsere Leistungen gliederten sich in folgende Bereiche:

3.1. Engineering

- Basicengineering: Leistungsbedarf in Abhängigkeit von den geplanten Arbeitsabläufen, Auslegung der Hauptkomponenten (Umrichter, Prüftrafos, Sicherheitskreise, Bedienkonzept, Raumkonzept), Gefährdungsbeurteilung für die Komponenten der MSE
- Detailengineering: CAD Konstruktion in E- Plan P8, Erstellung Software für Steuerung für S7-1500 F, Not-Aus Funktionalitäten, Sicherheitskreise, Kommunikation zu externen package units. Leittechnik und elektronisches Prüfbuch, Energieerfassung und Energiemanagement.
- Projektabwicklung: Inbetriebnahme, Projektleitung, Dokumentation, Übergabe und Einweisung, Konformitätserklärung

3.2. Hardware

Schalt- und Steuerungsanlagen

- Steuerungstechnik:
Siemens Steuerungssystem S7-1500 mit F-Funktionalität, Win CC, Simatic Comfort Panel als HMI im anlagennahen Bereich, dezentrale Peripheriebaugruppen ET200 zur Anbindung von Vor-Ort- Bedienstellen und Sensorsignalen

Projekt: Neubau einer Service- und Wartungshalle

- Einspeisefeld mit Messungen, Einspeiseleistungsschaltern und Abgangsleistungsschaltern
- Wechselrichter mit verstärktem Zwischenkreis zur Unterdrückung von 16,7Hz-Rückwirkungen
- Trockentransformatoren für 490V/50Hz/16,7 Hz/ UIC-Spannungen
- Trockentransformator und Gleichrichter für die 600V-DC- und 750V-DC-Versorgung
- Diverse Nieder- und Mittelspannungsschütze zur Gruppierung von Spannungen und Freisaltung der Hin- und Rückleiter
- gepufferte Steuerspannungserzeugungen
- bahnzugelassene Spannungsüberwachungseinrichtungen
- Impedanzüberwachungseinrichtungen für Erdverbindungen
- EMR- Messtechnik für Leistungs-, Strom- und Spannungsmessungen
- Kuppelgerüste für Spannungsabgriffe

3.3. Leistungsausschluss

Nicht zu unserem Umfang gehört die Anbindung an DB-Netz für die 15kV/16,7Hz-Versorgung der Deckenstromschiene am Gleis B.

4. Energieversorgung

Im Folgenden wird über die Hauptbaugruppen berichtet.

- Power Tech-Frequenzumrichter mit gepulstem Netzstromrichter („Active Front End“)

Eingang: 3x400V/50Hz +-2%, THD<3%, $\cos \phi > 0,98$,

Ausgang: 170-490V, mit 425A bei einphasigem Betrieb, sin-Filter

Abmaße: 2400Bx2500Hx600T

Wirkungsgrad >0,96



Projekt: Neubau einer Service- und Wartungshalle

- UIC - Transformator DIII(y)5, mit schaltbaren sec. Sternpunkten

Bemessungs-Eingangsspannung: 3x490V

Bemessungseingangsstrom: 443A

Frequenzgang: 16Hz bis 50Hz

Bemessungsausgangsspannungen: 1400V/2120V/4370V

- Niederspannungs-Transformator + Gleichrichter Dyn5/B6

Bemessungsausgangsspannung: 600/750V-DC

Bemessungsausgangsstrom: 200/160A-DC

5. Netzurückwirkungen

Oberschwingungen bei Betrieb mit den verschiedenen Spannungen

Die nicht sinusförmigen Ströme der MSE verursachen Oberschwingungen der 400V- Speisespannung am Internal Point of Coupling (IPC), hier an der NSHV in der 10kV/400V-Kompaktstation, und damit an den Abgängen zum 400V-Gebäudenetz. Ein Maß für diese Netzurückwirkungen ist der Gesamtüberschwingungsgehalt der Spannung THD-U, der die 2. bis 40. Oberschwingung einer Speisespannung summiert und auf die Grundschwingung bezieht.

Den zulässigen Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen in Industrieanlagen definiert die EN 61000-2-4. Die Norm definiert keine Grenzwerte für Stromüberschwingungen, sondern nur für die Spannungsüberschwingungen und den gesamten Spannungsverzerrungsfaktor THD(U). Grundsätzlich muss die Einhaltung der Norm am IPC für die Spannungsüberschwingungen 5th<8%, 7th<7%, 11th<5%, 13th<4,5% etc. und für den gesamten THD(U)<8% sichergestellt sein.

Beim Betrieb mit den Systemspannungen DC 1,5 kV und DC 3,0 kV, sowie AC 1500V und AC 1000V treten Rückwirkungen <3% auf, da der spannungserzeugende Transformator über den sin-Filter vom Wechselrichter gespeist wird. Der speisende Umrichter erzeugt netzseitig nahezu sin- förmige Ströme.

Bei DC 600/750V bestimmt der ungesteuerte 6p- Gleichrichter mit seinen typischen Oberwellen (5. und 7.OV etc.) die Netzurückwirkungen. Das Verhalten des Prüflings hat hierauf nur geringen Einfluss. Aus einer Abschätzung mit DC-Bemessungsleistung von 120kW und ohmscher Last ergibt sich ein THD(U)-Wert der 0,4kV-Speisespannung am IPC von rund 6 %. Damit wird der zulässige Grenzwert von 8 % unterschritten.

Projekt: Neubau einer Service- und Wartungshalle

*Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:
Herrn Guido Wiekert oder an Herrn Dominic Wode.*

Das könnte sie noch interessieren:

Prüfstand für Klima-Hochspannungsmotoren:

Sichere Prüfspannungsversorgung zum Prüfen von Universal-Kommutatormaschinen an Kältekompressoren in Reisezugwagen

Klima- Hochspannungsmotoren der Bauart 29x.x

Ausführungen

1kV 16,7 Hz (AEG; Krupp; AvK) und
1-3 kV DC(AEG; Krupp)

Betriebsartbeschreibung

Die Motoren sind Doppelschluss- Motoren.

Die Motoren für die Msp.- Fahrzeuge haben zwei Motoren auf einer Welle mit gemeinsamer Erregerspule

Betriebsspannung

Sie werden im Fahrzeug über einen Gleichrichter versorgt. Bei den Msp.- Fahrzeugen kommt, je nach Betriebsart, noch eine Siebgruppe aus Spule und Kondensator hinzu.

Drehzahlsteuerung

Im Betriebsfall werden drei Drehzahlen benötigt: 900/1400/1800 U/min.

Die Veränderung der Anker- und Feldströme wird über das Zu- und Abschalten von externen Leistungswiderständen erreicht.

Prüfung der Motoren

Die Motoren werden in einem Hochspannungsprüffeld lastlos geprüft.

Hier ist zu beachten, dass die Erregerspule immer bestromt wird, um ein „Durchgehen“ des Motors zu verhindern.

Prüfkriterien:

Neutrale Zone korrekt eingestellt

Windungsschlussprüfung des Ankers

Isolationsprüfung des Ankers

Windungsschlussprüfung des Feldes

Isolationsprüfung des Feldes

Sichtprüfung des endmontierten Motors (Typenschild; Bürstenhalter; Anschlüsse; Kabel; Klemmbrett; Motorbefestigungen)

Wellenvermessung

Vibrationsarmer Lauf bei 900/1400/1800 U/min

Linkslauf

Stromaufnahme bei allen Drehzahlen

Isolationsprüfung bei 10 kV

Schutzleiterprüfung nach VDF

Keine unzulässigen Erwärmungen über alle Drehzahlen und alle Spannungen bei längerem Prüflauf

Lagergeräusche

Projekt: Neubau einer Service- und Wartungshalle

