Leistungsbeschreibung
mit Leistungsverzeichnis

Lieferung und Montage des
Gleichrichter-Unterwerks

UW
Betriebshof Wilhelmshöhe (Bi)
1

in Kassel

Inhaltsverzeichnis

01	**GUW BI 1**	23
01.01	**Betongebäude**	23
01.02	**Mittelspannungsanlage 10kV**	27
01.03	**Transformatoren**	42
01.04	**Gleichstromschaltanlage**	48
01.05	**Batterie, Ladegerät und 60V-DC-Verteilung**	77
01.06	**Niederspannungsanlage**	79
01.07	**Fernwirkanlage**	82
01.08	**Erdungsanlage**	84
01.09	**Kabelarbeiten**	85
01.10	**Stundenlohnarbeiten**	89
01.11	**Kurzschlussversuche**	89
01.12	**Dokumentation**	90
01.13	**Messung**	91
01.14	**Zubehör**	92
01.15	**Dienstleistungen**	93
01.16	**Entsorgung**	95

1. Vorbemerkungen

1.1 Allgemeines

Die Kasseler Verkehrs-Gesellschaft AG plant den Neubau des GUW BI1 als Ersatz für das derzeitige GUW.

Als Vorbereitung für die Beschaffung neuer Straßenbahnen wird ein neues Unterwerk am Standort Betriebshof Wilhelmshöhe errichtet. Der Neubau dient als erster Schritt zur Umstellung des Betriebshofs von einem Mischbetrieb zu einem Inselbetrieb entsprechend VDV 506. Die Entsorgung der Altanlagen des GUW BI 1 ist ebenfalls Teil der Ausschreibung.
Die Alt- und Neuanlagen befindet sich auf dem Betriebsgelände der KVG, neben den Mitarbeiterparkplätzen.
Die Beeinträchtigungen der Mitarbeiter und des Anlieferungsverkehrs sind so gering wie möglich zu halten.

Der AN muss bei den notwendigen Abstimmungen für einen insgesamt möglichst reibungslosen Bauablauf vor Ort kooperativ mitwirken, so dass es nicht zu gegenseitigen Behinderungen bei Anlieferungen und Montagearbeiten kommt.

Das hier ausgeschriebene Gleichrichterunterwerk wird zunächst mit einer Nennspannung von 600 V DC betrieben. Mittelfristig ist die Umstellung der KVG-Fahrstromversorgung auf 750 V DC vorgesehen. Alle Anlagenteile sind für beide Spannungen auszulegen.

Es sind 4 Mast-/Trennschalter vorgesehen, welche nicht teil dieser Ausschreibung sind.
Am stadteinwärtigen Speisemast sind 3 Schalter vorgesehen mit der jeweiligen Funktion:
- Einspeisung Richtung Wendeschleife
- Kupplung zwischen Wendeschleife und Bahnhof Wilhelmshöhe
- Einspeisung Richtung Bahnhof Wilhelmshöhe

Am stadtauswärtigen Speisemast ist 1 Schalter vorgesehen mit der Funktion:
- Kupplung zwischen Strecke Wendeschleife und Betriebshof

1.2 Hinweis des Auftraggebers auf Ausschlussgründe

Alle offen gelassenen Angaben im Leistungsverzeichnis sind bei Angebotsabgabe vom Bieter verbindlich und vollständig einzusetzen. Preise sind als Nettopreise einzusetzen.

Die Angabe der Mehrwertsteuer erfolgt am Ende des Leistungsverzeichnisses. Fehlende Angaben oder Preise können zum Ausschluss des Angebotes führen.

1.3 Grundsatz

Der Auftraggeber empfiehlt eine Ortsbesichtigung (nach Vereinbarung), diese kann bis 10 Kalendertage vor Submission stattfinden. Ansprechpartner ist Alexander Marasus. Kontaktaufnahme über E-Mail: alexander.marasus@kvg.de. Die Ortsbesichtigungen werden protokolliert und den restlichen Anbietern zur Verfügung gestellt (in Form eines Fragen/Antwort-Katalog)

Die Bestellung aller in den Titeln angebotenen Materialien ist zuvor mit dem Auftraggeber abzustimmen. Die Abrechnung erfolgt nur über ein vom AN und AG unterschriebenes Aufmaß.

Bei Ergänzungen oder Nachträgen sind die Nummern der betreffenden Positionen des Leistungsverzeichnisses mit entsprechenden Buchstaben-Indizes zu verwenden.

Vom Auftragnehmer ist für jedes Teilsystem ein Verantwortlicher zu benennen.
Diese Verantwortlichen können nur im Einverständnis mit dem Auftraggeber aus ihrem Verantwortungsbereich heraus genommen werden.

Grundsätzlich sind alle Räumlichkeiten und Gelände, in denen Anlagen gemäß Auftrag errichtet wurden, wieder so herzurichten, dass sie dem vor Arbeitsbeginn vorgefundenen Zustand entsprechen.

1.4 Qualitätssicherung

Der Betrieb des Auftragnehmers sowie die Betriebe sämtlicher Unterauftragnehmer oder Zulieferer müssen über ein Qualitätsmanagementsicherungssystem verfügen.

1.5 Vorschriften, Normen, Richtlinien

Alle Anlagenteile müssen dem Stand der Technik entsprechen.

Für alle Lieferungen und Leistungen sind alle jeweils einschlägigen deutschen und gemeinschaftlichen Gesetzte, Verordnungen, Richtlinien, Normen, Sicherheitsvorschriften und Empfehlungen in der bei Ausführung jeweils geltenden Fassung zu beachten, insbesondere:

- BOStrab
- Technische Regeln für elektrische Anlagen (TR EA) nach der BOStrab,
- Teil 1: Energieversorgungsanlagen
- UVV
- 26. BImSchV
- EMVG
- EU-BauPVO
- BGI 840
- AVV zum Schutz gegen Baulärm
- RSA

Nach Maßgabe der BOStrab sind insbesondere folgende Vorschriften ausdrücklich zu berücksichtigen:

- § 3 Allgemeine Anforderungen an den Bau der Betriebsanlagen und Fahrzeuge
- § 24 Energieversorgungsanlagen,
- § 60 Prüfung der Bauunterlagen für Betriebsanlagen
- § 62 Abnahme

Weiterhin sind die VDV-Schriften zu beachten und einzuhalten, insbesondere die folgenden:

- VDV-Schrift 500 Erdungsmaßnahmen bei Gleichstrombahnen
- VDV-Schrift 505 Aufbau und Schutzmaßnahmen von Gleichrichter-Unterwerken von Gleichstrom- Nahverkehrsbahnen
- VDV-Schrift 515 Kabel und Leitungen für die Stromversorgungsanlagen von Gleichstrom- Nahverkehrsbahnen und Obus-Systemen
- VDV-Schrift 520 Schutz bei Überlast- und Kurzschlussstrom von Fahrstromanlagen für Gleichstrombahnen
- VDV-Schrift 521 Energieversorgungsanlagen von Gleichstrombahnen mit rückspeisefähigen Fahrzeugen
- VDV-Schrift 525 Schutz der Fahrstromversorgungsanlagen von Gleichstrombahnen bei Blitzschlag

1.6 Mechanische Bedingungen

Die Betriebsmittel müssen den an der Einbaustelle mechanischen Beanspruchungen ohne Beeinträchtigung ihrer Funktionsfähigkeit und ohne Änderung ihrer Betriebslage standhalten.
Die eingesetzten Materialien und alle Teilkomponenten müssen dem Stand der Technik entsprechen.

1.7 Lebensdauer

Die Lebensdauer der Anlagentechnik muss unter der Berücksichtigung der Umweltbedingungen und der mittleren Betriebsbelastung für einen Zeitraum von 20 Jahren ausgelegt sein.

Es dürfen nur Betriebsmittel und Materialien angeboten werden, deren Konstruktion und Werkstoffe eine ausreichende und dauernde Betriebssicherheit gewährleisten. Genügen die Materialien und Betriebsmittel nicht den Vorschriften, so kann der AG die Abnahme verweigern.

Es dürfen keine Geräte aus auslaufenden Serien eingesetzt werden.

1.8 Bauausführung / Einbauort

Den Forderungen an die hohe Systemverfügbarkeit - Zuverlässigkeit ist bei der Konstruktion der einzelnen Komponenten den nachstehenden Aspekten gerecht zu werden:

- Um Betriebs- und Instandhaltungskosten gering zu halten, müssen Baugruppen, Geräte und Komponenten modular aufgebaut und leicht zugänglich sein.

- Verschleißteile müssen leicht austauschbar sein.
- Die Notwendigkeit der Verwendung von Spezialwerkzeugen und Sonderprüfgeräten ist zu minimieren.
- Fehlmontagen müssen konstruktiv ausgeschlossen werden. Wo möglich, sind Schnellverschlüsse und Steckverbindungen zu verwenden.
- Möglichst baugleiche Baugruppen und Komponenten (Standardisierung) sind zu verwenden, damit die Ersatzteilbevorratung gering gehalten bzw. vereinfacht werden kann. Funktionseinheiten sind in Modultechnik auszuführen. Diese müssen soweit wie möglich ohne Nacharbeit, Abgleich und/oder Einstellarbeiten austauschbar sein, Nach Möglichkeit sind DIN - Bauteile zu verwenden. Austauschvorgänge sollen einfach und schnell durchführbar sein, die Anzahl des Wartungspersonals muss so gering wie möglich gehalten werden.
- Der Einbau/Ausbau und die Wartung von Geräten/Komponenten sollten möglichst ohne Neu- bzw. Nachjustage durchführbar sein.
- Anschlussmöglichkeiten für Diagnosegeräte sind vorzusehen.

1.9 Ausführung

Die Aanlagen sind entsprechend nach dem beiliegenden LB und LV herzustellen.
Die Montagearbeiten beinhalten die komplette Herstellung und Inbetriebnahme der Anlage einschließlich der nicht aufgeführten Bauelemente wie Automaten, Sicherungen, Klemmen, Steckverbindungen, Verdrahtungsmaterial, Bestätigungselemente, Shunt/DC- Trennverstärker, Lichtwellenleiterkopplungen, Spannungsteiler Module, Nebenwiderstände, Hilfsrelais/Schütze usw..

Der AG legt besondere optische Anforderungen an die Ausführung. (Siehe auch Kap. 1.34 "Zusätzliche technische Richtlinien und Vorschriften").

1.10 Bauleitung (AN)

Der Bauleiter des AN und seine Vertreter sind sofort nach Auftragserteilung unaufgefordert schriftlich zu benennen.
Jeder Wechsel verantwortlicher Personen ist sofort der bauüberwachenden Stelle schriftlich mitzuteilen.

1.11 Bautagesberichte

Der AN hat der bauüberwachenden Stelle täglich die Bautagesberichte unaufgefordert vorzulegen. Die erbrachten Stunden sind nach den Positionen des LV aufzuschlüsseln.

1.12 Überwachung der Arbeiten

Die Bauaufsicht für die Arbeiten wird von Mitarbeitern der KVG wahrgenommen. Der AN hat Weisungen der KVG Folge zu leisten.

1.13 Schutz vorhandener Anlagen

Die bereits fertig gestellten Bauteile hat der AN so zu belassen, wie er diese vorfindet.
Beschädigungen oder Verschmutzungen, die durch unsachgemäße oder unüberlegte Transporte sowie durch die Handwerker des Ausführenden selbst verursacht werden, lässt der AG auf Kosten des AN beseitigen, soweit der AN nicht selbst in der Lage ist, den alten Zustand wiederherzustellen.

Markierungen und Kennzeichnungen an schon bestehenden Gebäuden oder Bauteilen dürfen nur mit Bleistift oder Schultafelkreide, nicht aber mit Filzstiften, Fettstiften, Ölfarbe etc., ausgeführt werden.

Pläne für etwaig vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen sind vom AN vor Baubeginn beim AG und den beteiligten Versorgungsträgern einzusehen.

1.14 Sicherung gegen Bahnfahrzeuge / Verhalten im Bereich von Gleisen

Vor dem Betreten von Gleisen müssen alle Beschäftigten des Auftragnehmers über die Gefahren durch den Bahnbetrieb und deren Abwendung an der Arbeitsstelle entsprechend den Bestimmungen der "Verordnung über den Bau und Betrieb von Straßenbahnen" (BOStrab) und den Unfallverhütungsvorschriften der "Berufsgenossenschaft für Straßen-, U-, und Eisenbahnen" vom Auftragnehmer oder dessen Beauftragten unterwiesen worden sein. Der Nachweis der Unfallverhütungsunterweisung ist dem Auftraggeber vor Beginn der Arbeiten auszuhändigen.

Müssen nach der Aufnahme des Straßenbahnbetriebes Arbeiten auch im Gleisbereich ausgeführt werden, veranlasst die KVG auf schriftlichen Antrag des AN die Bestellung der erforderlichen Sicherungsposten sowie die Ausstellung einer Bau- und Betriebsanweisung,

Der AG stellt für die auszuführenden Arbeiten im Gleisbereich eigene oder beauftragte voll betriebsdiensttaugliche, er-

fahrene, zuverlässige, in der praktischen Signalgebung unterwiesene und über den Bahnbetrieb in ihrem Sicherungsbereich unterrichtete Sicherungsposten. Ihre Aufgabe besteht darin, die Arbeitsstelle zu sichern.
Für die Bau- und Betriebsanweisung ist hierfür in der Regel eine Woche Vorlaufzeit zu veranschlagen. Der AN hat seine Disposition entsprechend zu treffen.

Außerdem hat der AN dafür zu sorgen, dass alle Anordnungen befolgt werden, die die KVG zum Schutze gegen Betriebsgefahren erlassen hat.

1.15 Arbeitszeiten

Vom AN beabsichtigte Nacht-, Samstags-, Sonntags- und Feiertagsarbeiten, die außerhalb des Bauzeitenplanes vorgesehen sind, sind dem AG rechtzeitig mitzuteilen und bedürfen in jedem Falle der besonderen schriftlichen Genehmigung der Bauüberwachung bzw. des Amtes für Arbeitsschutzes. Die bei Nachtarbeiten notwendige Beleuchtung gilt als Nebenleistung und ist in die Einheitspreise einzurechnen.

Bei Nachtarbeiten, d. h. für Arbeiten in der Zeit zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr, sowie bei Arbeiten an Sonn- und Feiertagen, sind die Genehmigung der zuständigen Stellen einzuholen; erteilte Auflagen sind unbedingt einzuhalten.

Insbesondere wird auf das Mitführen der entsprechenden Unterlagen über die eingesetzten Maschinen (Maschinenschein) hingewiesen.
Die Lärmschutzverordnungen ist zu beachten.

1.16 Baugrenzen

Die Baugrenzen ergeben sich aus dem Übersichtslageplan, der den Vergabeunterlagen beigefügt ist.

1.17 Rahmenbauzeiten

1. Anlieferung Gebäude und Aufbau Doppelboden

Die Tiefbauarbeiten werden bauseits gestellt. Hierfür sind spätestens 6 Wochen nach Auftragserteilung die statischen Unterlagen für die Untergrundvorbereitung durch den AN beizustellen.

2. Anlagentechnik/Kabelzug Speise- und Rückleiterkabel

Die notwendigen Tiefbauarbeiten für erforderliche Kopflöcher des Kabelzugs sind mindestens 4 Wochen vor Arbeitsbeginn bei dem AG anzufordern. Diese Tiefbauarbeiten werden nach Rücksprache mit dem AG bauseits gestellt.

3. Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme soll bis im Q3 2028 abgeschlossen werden. Anschließend erfolgt der Probebetrieb.

Es wird darum gebeten, zusätzlich abweichend von vorstehender Ziffer im Angebot die frühestmöglichen Lieferzeiten und die kürzest mögliche Montagedauer anzugeben. Dies gibt auch falls der vorgegebene Inbetriebnahmetermin nicht eingehalten werden kann.

1.18 Bauzeitenplan

Innerhalb von 4 Wochen nach der Auftragserteilung hat der AN aufgrund der vom AG genannten Rahmen-Bauzeiten einen detaillieren Bauzeitenplan über den Liefer- und Montageablauf dem AG vorzulegen. Mit der Genehmigung des AG wird dieser verbindlich.

1.19 Angaben zur Preisbildung

Alle Aufwendungen des AN aus vor- und nachstehenden Angaben sind mit der vereinbarten Vergütung gemäß LV abgegolten.

Die in das LV eingesetzten Preise gelten einschl. der nachstehend aufgeführten Kosten/Leistungen:

- Alle Maßnahmen aus LB und technischen Vorschriften.
- Kosten für Lizenzen, Patente, Gebrauchsmusterschutz usw.
- Aufwendungen für die notwendigen Lager- und Arbeitsplätze auf der Baustelle, Zufahrtswege, Anschlüsse für Wasser und Energie
- Alle Aufwendungen zur Vermeidung von Baustellenlärm infolge der gesetzlichen Bestimmungen.

- Alle Aufwendungen der Ver- und Entsorgung der Baustelle, Behinderungen durch den vorhandenen Anlieger- und Durchgangsverkehr bzw. Witterungseinflüsse.
- Alle Aufwendungen infolge Anpassung/Unterbrechung durch gleichzeitig laufende Tiefbau- und Gleisbauarbeiten.
- Sämtliche Leistungen verstehen sich einschl. der erforderlichen Materiallieferungen, soweit in einzelnen Positionen nicht ausdrücklich anders vorgesehen ist.
- Alle Aufwendungen für die Abstimmung bzgl. parallel laufender Baumaßnahmen Dritter
- Alle Aufwendungen für die Ab- und Inbetriebnahme
- Alle Aufwendungen für gesetzlich notwendige Hygiene- und Sanitärmaßnahmen auf der Baustelle

In Abhängigkeit der einzelnen Bauphasen und des Bauablaufes erforderliche zeitweise Einsätze sind ebenfalls einzukalkulieren. Etwaige Wartezeiten werden nicht gesondert vergütet.

Die Baustelleneinrichtung hat der AN gemeinsam mit dem AG und den übrigen am Bau beteiligten von Baubeginn an so festzulegen, dass gegenseitige Störungen während der Bauzeit vermieden werden.
Lager- und Arbeitsplätze stehen seitens des AG eingeschränkt zur Verfügung. Die Nutzung von Anliegergrundstücken während der Bauzeit ist, sofern notwendig, vom AN sicherzustellen.

Der AN hat bei Übernahme von vorhandenen Materialien den Werterlös ohne Nachweis bei der Preisbildung zu berücksichtigen.

1.20 Nicht gesondert aufgeführte Leistungen

Der Auftrag umfasst die folgenden, im Leistungsverzeichnis nicht gesondert aufgeführten und nicht gesondert zu vergütenden Leistungen:

- Versicherungen - Frachten, Verpackung und Transport der Materialien, Werkzeuge und Montagegeräte frei Baustelle einschl. Nebenauslagen (auch Transporte auf der Baustelle).
- Liefern aller erforderlichen Materialien und Bereitstellung aller Werkzeuge für die Arbeiten.
- Vorhalten und Rücktransport der Werkzeuge und Montagegeräte einschl. Rüst- und Hebezeuge.
- Durchführung der Funktionsprüfung und Inbetriebnahme der Stromkreise sowie alle erforderlichen Messungen sind durch Protokolle nachzuweisen
- Kennzeichnung der Kabel, Leitungen und Bezeichnungsschilder bei jedem Maststandort sowie jeder Kreuzung, Querung etc.
- Kleinmaterial, das zur ordnungsgemäßen betriebsfertigen Ausrüstung der Anlage nach den anerkannten Regeln der Technik erforderlich ist.
- Das Auflegen aller Kabel ist in die jeweiligen Kabeleinzelpreise mit einzurechnen.

1.21 Hinweise zur Kalkulation

Angebotsgrundlage sind die vorliegenden funktionalen und technischen Anforderungen der Leistungsbeschreibung und des Leistungsverzeichnisses.

Die Leistungen sind auf der Basis der Leistungsbeschreibung und des Leistungsverzeichnisses zu spezifizieren und zu bepreisen. Erläuterungen zu den einzelnen Positionen können auf einem separaten Blatt ergänzt werden.

Die Preise müssen sämtliche Leistungen und Nebenleistungen enthalten, die zur vollständigen sach- und fachgerechten Ausführung notwendig sind.

1.22 Arbeitskräfte

Das für die Durchführung der Leistungen vorgesehene Baustellenpersonal ist anzugeben.

1.23 Zusammenstellung der Baumaschinen und Geräte

Der AN hat für alle Arbeiten eine dem jeweiligen Gewerk, den örtlichen Bedingungen und zur sachgemäßen Durchführung entsprechende Maschinen- und Geräteauswahl zu treffen.

In Abhängigkeit der einzelnen Bauphasen erforderliche zeitweise Einsätze sind ebenfalls einzukalkulieren. Etwaige Wartezeiten werden nicht gesondert vergütet.

1.24 Montage

Vor Beginn der Montage ist dem AG der Montageleiter oder Obermonteur zu nennen, der im Pflichtenkreis des AN die

Verantwortung für die Einhaltung der Vorschriften, Regeln und Richtlinien der Polizei, Berufsgenossenschaften, VDE, BOStrab, E-Baurichtlinie zur BOStrab und sonstigen gesetzlichen Bestimmungen hat.
Mindestens der Montageleiter und die bauleitenden Monteure müssen die deutsche Sprache in Wort und Schrift beherrschen und während der Bauzeit erreichbar sein.

Für die Durchführung der Montagearbeiten sind vom AN bereitzustellen:
- alle erforderlichen Werkzeuge und Maschinen
- Gerüste, Leitern, Hebezeuge
- Baustromversorgung
- Beleuchtungskörper, Heizkörper und Anschlussleitungen hierzu.

Sämtliche Montagearbeiten sind durch besonders geschultes und erfahrenes Fachpersonal auszuführen, wobei die Einhaltung der jeweiligen gültigen Vorschriften, Regeln und Leitsätze der VDE, VDI, der Berufsgenossenschaften, der Baubehörden, Polizei-, Feuerwehr- und sonstigen gesetzlichen Vorschriften, Richtlinien zur BOStrab sowie gültige EN-/DIN-Normen Vorbedingung ist.

Der AN sorgt selbständig durch Anmietung von Lagerflächen für die sichere und ordnungsgemäße Zwischenlagerung von Anlagen bzw. Kabeltrommeln, falls dies erforderlich wird. Der AN trägt die Kosten außer der AG hat die Zwischenlagerung selbst zu verantworten. Dann ist mit dem AG eine Vereinbarung über die Kosten inkl. entsprechender Nachweisführung zu treffen.
Die Montagekosten, die Kosten für die Abnahmen, Auslösung und Fahrtkosten, sind als Festpreis in den Positionen einzurechnen.

Hinweise zur Einbringung der Anlagen:

Alle Kosten die im Rahmen der Einbringung anfallen inkl. Personal und der benötigten Hilfsmittel (Hebewerkzeuge, Stahlplatten, Kran, Stapler, usw.) und verkehrsbehördlichen Genehmigungen inkl. Aufwendung für die ordnungsgemäße Verkehrsabsicherungen gemäß RSA bei Anlieferung der GUW-Komponenten sowie bei der Durchführung des Kabelzugs sind in die Einheitspreise einzurechnen.

1.25 Pflichtenheft/ TAB-Unterlagen

Die detaillierten Systemspezifikationen legt der AN nach der Auftragsvergabe in einem von ihm zu erstellenden Pflichtenheft fest, dass dem AG rechtzeitig vor Beginn der Auftragsausführung vorzulegen und vom AG freizugeben ist. Vom AG festgestellte Änderungs- und / oder Ergänzungsbedarf hat der AN in das Pflichtenheft einzuarbeiten.
Das Pflichtenheft muss die Anforderungen der Leistungsbeschreibung und des Leistungsverzeichnisses erfüllen, präzisieren und ggf. ergänzen. Darzustellen sind insbesondere die folgenden Punkte:

- Der genaue Systemaufbau mit Anzahl, Konfiguration, räumlicher Anordnung und Schnittstellen aller Komponenten.
- Der genaue Ablauf aller Funktionen einschließlich des Zusammenspiels der einzelnen Systemkomponenten
- Alle Parameter und Einstellmöglichkeiten des Systems.
- Angaben zur Leistungsfähigkeit des Systems, insbesondere Reaktionszeiten, Störungsstrategien, Verfügbarkeiten, Lebensdauer.

Zur Vorlage der Ausführungsplanung bei der Technischen Aufsichtsbehörde für Straßenbahnen
(TAB) hat der AN einen ausführlichen Erläuterungsbericht zu erstellen und vorzulegen.

Inhalt:
- Allgemeine Beschreibung der Anlage
- Technische Daten
- Funktionalität
- Aufstellung und Standortisolierung
- Funktionelle Daten
- Verriegelung und Anlagenschutz

Die TAB ist mit dem Bericht in die Lage zu versetzen, die Genehmigung nach §60 BOStrab zu erteilen. Die Vorlage der Unterlagen bei der TAB bzw. bei einem durch den AG hinzugezogenen Sachverständigen zur Prüfung der Unterlagen

nach §60 BOStrab erfolgt durch die KVG.

1.26 Ausführungsunterlagen (Werkplanung AN)

Im Falle der Auftragserteilung sind vom Auftragnehmer im Zuge der Auftragsbearbeitung folgende Ausführungsunterlagen als CAD-Pläne zu erstellen und als Weißpausen zur Genehmigung vorzulegen:

- Gebäudepläne inkl. Anlagenanordnung
- Block- und Übersichtspläne für die Anlage (mit Eintragung der einzelnen Bauteile, Gerätetypen und technischen Daten)
- Klemmenanschlusspläne mit Leitungsquerschnitten und Leitungszielangaben
- Stromlauf- und Verdrahtungspläne mit Funktionsbeschreibungen
- Gerätestücklisten
- Installationspläne
- Kabellisten
- Innen- und Außenerdungsplan

Aus den Kabellisten muss die Verlegung der Kabel von den Schaltfeldern zu den nachgeschalteten Verbrauchern ersichtlich sein. Die Kabelliste muss je Kabel die Kabelnummer, Herkunfts- und Zielbezeichnung, den Kabeltyp, Kabelquerschnitt, die Spannung und Kabellänge enthalten.

Alle Schaltpläne und die verwendeten Schaltzeichen sind nach DIN 40 700 bis 40 722 anzufertigen. Bei den Zeichnungen ist oberhalb des Schriftfeldes Platz von mindestens 10 x 15 cm für Prüf- und Freigabevermerke freizulassen.
Die vom Auftragnehmer zu liefernden Ausführungsunterlagen sind dem Auftraggeber vor Fertigungs- bzw. Ausführungsbeginn 3-fach zur Genehmigung einzureichen. Jeweils ein Exemplar erhält der Auftragnehmer mit Genehmigungsvermerk zurück. Der AG prüft die Unterlagen nicht auf technische Richtigkeit, die Kompatibilität der Anlagenteil sowie die Funktionalität der Gesamtanlagen liegen in der Verantwortung des AN.
Der Auftragnehmer liefert die für die Durchführung der Arbeiten notwendigen Unterlagen in der benötigten Anzahl so rechtzeitig, dass im Baufortschritt und im Montageablauf keine Verzögerungen eintreten. Außerdem legt der AN dem Mittelspannungs- Netzbetreiber, die Schalt- und Aufbaupläne der MS-Anlage zur Prüfung vor. Für die Prüfung seitens des Netzbetreibers sind 14 Tage im Terminplan zu berücksichtigen. Die technischen Anschlussbedingungen (TAB) des Netzbetreibers sind zu beachten.
Kosten, die durch fehlerhafte und nicht vollständige Unterlagen entstehen, sind vom Auftragnehmer zu übernehmen.

Änderungen an vom AG bereits genehmigten Zeichnungen sind dem AG ausdrücklich schriftlich mitzuteilen. Die Zusendung der geänderten Zeichnungen und Unterlagen genügt nicht. Bei Nichtbeachtung dieser Bedingungen ist der AN für alle dem AG dadurch entstandenen Nachteile verantwortlich, ebenso für dadurch entstandene Änderungskosten an anderen Anlagenteilen.

1.27 Probebetrieb

Nach Abschluss der Funktionskontrolle wird der Probebetrieb der gelieferten Anlagen auf Weisung, Gefahr und unter Verantwortung des AN durchgeführt. Der Probebetrieb kann während des normalen Linienbetriebes erfolgen. Der erfolgreich durchgeführte Probebetrieb ersetzt die Abnahme nicht. Die Abnahme erfolgt nach erfolgreichem Probebetrieb.

Wenn nicht anders schriftlich vereinbart, beträgt die Dauer des Probebetriebes 14 Tage. Der Beginn des Probebetriebes ist rechtzeitig schriftlich zu beantragen.
Der Probebetrieb dient als Nachweis der Betriebsfähigkeit der Lieferung und Leistungen. Er ist grundsätzlich in einem Zuge durchzuführen.

Ist dies aus Gründen, die der AN zu vertreten hat, nicht möglich, so ist der Probebetrieb neu zu beginnen. Zwei Unterbrechungen des Probebetriebes infolge geringfügiger Nachbesserungsarbeiten bedingen keinen neuen Beginn. Die Zeitdauer dieser Unterbrechungen wird auf die vereinbarte Probebetriebszeit nicht angerechnet.

Voraussetzung für die gemeinsame Funktionskontrolle ist eine durch den AN vorgeprüfte und betriebstaugliche Anlage.

1.28 Abnahme

Die Abnahme der Gesamtanlagen erfolgt nach abgeschlossenem Probebetrieb. Eine fiktive Abnahme ist ausgeschlossen.
Der AG behält sich vor einen externen Sachverständigen, der von der TAB Hessen anerkannt wurde, vor Baubeginn, baubegleitend und zur Abnahme hinzuzuziehen(§60- 62 BOStrab). Dem Sachverständigen werden alle relevanten Unterlagen für die elektrische Sicherheit des Unterwerks vorlegt. Dies betrifft u.a. sämtliche Schaltpläne, Messprotokolle und Nachweise. Der Sachverständige begutachtet die Ausführung vor Ort und nimmt bei Funktionsprüfungen und den Kurzschlussversuchen teil.

Die Plan- und Ausführungsprüfung der GS-Schaltanlage erfolgt durch den Auftraggeber. Die betriebsfertig montierten Anlagen werden gemeinsam mit dem AN abgenommen. Von der Abnahme ist eine Niederschrift durch den AN mit dem Ergebnis der Abnahme anzufertigen.

Für die Abnahme ist vom AN das erforderliche, mit der Anlage vertraute Personal bereitzustellen. Werden Leistungen aus besonderen Gründen (z.B. Abnahmefahrten, Linienfahrten, Fahrschulbetrieb) ohne vorherige Abnahme genutzt, so gilt dies **nicht** als stillschweigende Abnahme.
Die Abnahme als Betriebsanlage gemäß BOStrab bleibt hiervon unberührt.

Stellt sich bei der Abnahme heraus, dass einzelne Anlagenteile nicht der geforderten Leistung entsprechen, sind Nachbesserungen bzw. Ersatz vorzunehmen. Die dabei zusätzlich entstehenden Kosten gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Zur Abnahme der Anlage und bei der Werksabnahme oder vor Ort müssen nachstehend aufgeführte Unterlagen vorliegen:

- Mess- und Prüfprotokolle
- Ausführungspläne letzten Standes, Betriebsanleitung
- Ersatzteilliste

Der Auftragnehmer hat für die sicherungstechnischen Anlagenteile rechtzeitig anerkannte System- und Sicherheitsnachweise beizustellen aus denen hervorgeht, dass die sicherungstechnische Steuerung die geforderten Anforderungsstufen besitzen.
Fehlende Nachweise müssen auf Kosten des Auftragnehmers erstellt werden.
Im Einzelnen kann es sich hier um Aufwendungen handeln, die entstehen durch

- Austausch der sicherungstechnischen Anlagen,
- Aufwendungen, die beim Auftragnehmer anfallen aufgrund von erschwerter Betriebsabwicklung,
- Durchführung von Sicherheitsnachweisen.

Grundlage für die zu erstellenden Sicherheitsnachweise sind die in der Leistungsbeschreibung fixierten Sicherheitsanforderungen.

Die Abnahme gilt als erfolgreich abgeschlossen, wenn das betreffende System oder die betreffende Funktion die Spezifikation in allen wesentlichen Teilen erfüllt, ohne dass regelmäßig oder wiederkehrend Fehler auftreten.

Mit der Abnahme geht das Recht zur Nutzung der Programme bzw. der Programmsysteme auf den Auftraggeber über.

1.29 Betriebsanleitungen

Der AN hat für alle Ausrüstungsteile eine Betriebsanleitung, geordnet nach funktionsmäßig zugeordneten Anlagenteilen, in Mappen zusammenzustellen und dreifach vor Inbetriebnahme zu übergeben.

Bei der Beschriftung sind nachfolgende Angaben zu machen:

- Projektbezeichnung des AN
- Fabr. -Nr. des Ausrüstungsteiles
- Typenangabe des Ausrüstungsteiles

Die Betriebsanleitungen müssen Angaben über die Qualität und Füllmengen der Betriebsmittel und eindeutige Anleitungen für die gängigen Wartungs- und Revisionsarbeiten enthalten.

Der komplette Kontroll- und Einstellvorgang der einzelnen Systeme während des Betriebes, bei Revision oder nach bestimmten Zeitperioden muss zu entnehmen sein. Außerdem müssen die Betriebsanleitungen die Werksabnahmeprotokolle enthalten.

1.30 Ersatzteilverfügbarkeit

Die Ersatzteillieferung muss für 10 Jahre gewährleistet werden.

1.31 Dokumentation/Revisionspläne

Nach Fertigstellung der Anlagen sind die Ausführungspläne zu überprüfen und auf den der Ausführung entsprechenden Stand zu bringen. Das Fehlen gültiger Pläne verhindert die Schlussabnahme.

In einer ausführlichen Beschreibung in deutscher Sprache sind

- die installierten Geräte mit Ausrüstungszustand und Konfiguration,
- die installierte Software (Datenstruktur, Programmfunktionen, Schnittstellen, Fehlermeldungen),
- die Wartung der Geräte

zu dokumentieren.

Der Auftraggeber soll mit Hilfe der Dokumentation in die Lage versetzt werden, die Anlagen selbständig zu betreuen und zu unterhalten. Die Revisionspläne umfassen die für den Betrieb, die Wartung und die Unterhaltung notwendigen Unterlagen.

Die Dokumentation wird im Rahmen der Abnahmen geprüft, sie ist nach betriebsfertiger Erstellung der Anlage zu übergeben. Der Auftraggeber behält sich das Recht vor, die Systemdokumentation für den internen Gebrauch zu vervielfältigen.
Die Benutzung und Weitergabe ist nur innerhalb der Kasseler Verkehrs-Gesellschaft AG vorgesehen.

1.32 Schulung von Mitarbeitern

Vorzusehen ist eine Schulung von KVG-Mitarbeitern für die Wartung der in den Anlagen eingesetzten 600V/750V-Schaltanlage. Die Schulung erfolgt vor Ort durch einen Spezialingenieur des Auftragnehmers. Die Auswahl der Durchführungstermine und die Einzelheiten sind mit der KVG rechtzeitig abzustimmen. Die Schulung umfasst Theorie und Praxis des Betriebes, der Wartung und Instandhaltung der installierten Anlagen und eine Hard- und Softwareeinweisung.

1.33 Änderungen der Leistung

Wird bei Änderungen der Leistungen auf Verlangen des Auftraggebers oder anderen Anordnungen des Auftraggebers vom Auftragnehmer eine zusätzliche Vergütung beansprucht, so muss der Auftragnehmer dies dem Auftraggeber unverzüglich vor Beginn der Leistungserbringung schriftlich anzeigen (Ergänzungsangebot). Im Ergänzungsangebot sind alle Auswirkungen auf die nach dem Vertrag zu erbringenden Leistungen und auf die Infrastruktur beim Auftraggeber darzulegen. Beim Ergänzungsangebot muss der Auftragnehmer für die Preisfindung die gleichen Grundsätze und Bedingungen insbesondere Kalkulationsfaktoren anwenden, wie sie dem Hauptvertrag zugrunde liegen.

Der Auftragnehmer führt die Änderung nach Erhalt eines Zusatzauftrages durch. Der Zusatzauftrag unterliegt den gleichen Bedingungen, wie der Hauptvertrag, sofern nichts Abweichendes vereinbart wird. Bei Zusatzaufträgen wird der Zeitplan entsprechend überarbeitet.
Abweichungen des Auftragnehmers von der nach dem Vertrag vorgesehenen Ausführung sind nur zulässig, wenn der Auftragnehmer dem Auftraggeber die beabsichtigten Abweichungen vor der Ausführung schriftlich mitgeteilt und der Auftraggeber zugestimmt hat. Dies gilt auch für beabsichtigte Abweichungen, die keine Preisänderungen zur Folge haben. Leistungen, die der Auftragnehmer eigenmächtig ausführt, werden nicht vergütet. Derartige Leistungen sind auf Verlangen innerhalb einer angemessenen Frist zurückzunehmen oder zu beseitigen, andernfalls können sie auf Kosten und Gefahr des Auftragnehmers zurückgesandt oder beseitigt werden.

1.34 Zusätzliche technische Bedingungen, Richtlinien und Vorschriften

Dem Angebot ist eine Zusammenstellung der für die Wartung, Revision und Instandsetzung der angebotenen Anlagen notwendigen Geräte und Werkzeuge sowie Fristenpläne für Wartungs- und Kontrollarbeiten beizufügen.

Aus den Unterlagen muss ersichtlich sein, dass die angebotenen Positionen in Fabrikat und Typ dem in der Ausschreibung geforderten Qualitätsstandard genügen.
Bei Angebot sind entsprechende Qualitätsnachweise vom Bieter dem Angebot beizulegen.
Mit dem Angebotszuschlag werden die angebotenen Produkte fest vereinbart.

Einschübe, Schubfächer und insbesondere die Schaltwagen der Streckenschalter müssen leichtgängig und einfach bedienbar sein. Der Schaltwagen muss durch einen einzelnen Mitarbeiter verfahrbar sein.

Vor Aufbringung der Anstriche sind die Eisenteile zu entzundern und zu entrosten.

In allen Baulosen dürfen Anlagenteile weder durch Schießen noch durch Kleben mit dem Baukörper verbunden werden. Die Befestigung ist mittels Dübeln durchzuführen.

Schrauben und Dübel bei tragenden Konstruktionen müssen das Zertifikat Z-21.1-20 gemäß FMPA (Forschungs- und Materialprüfungsanstalt "Otto-Graf-Institut")sowie die Zulassung des Instituts für Bautechnik Berlin erhalten haben.
Die Dübelbohrungen müssen ebenfalls den genannten Bestimmungen entsprechen.

Fehlbohrungen müssen fachgerecht ausgefüllt werden, um die Korrosion von angebohrten Moniereisen zu verhindern.

Sämtliche Materialien sind, soweit technisch möglich, in halogenfreier und flammwidriger Ausführung zu liefern.

1.35 Projektgespräche

Der Projektleiter des Generalunternehmers findet sich bei Bedarf und auf Wunsch des AG auf der Baustelle ein.
Die Reisekosten und Aufwendungen für 5 Ortstermine sind als Festpreis in die Positionen einzurechnen.
Weiterhin sorgt der AN für die Organisation regelmäßiger Projektgespräche, die 1x wöchentlich online über MS Teams während der Projektlaufzeit stattfinden.

1.36 (Besondere Umstände) Werksgelände der KVV

Die Neu- und Altanlagen befinden sich auf dem Werksgelände der Kasseler Verkehrs und Versorgungs GmbH (Wilhelmshöher Allee 346). Der Mitarbeiter- und Anlieferverkehr darf nur soweit beeinträchtigt werden, wie das unbedingt erforderlich ist. Größere Anlieferungen sind immer mit dem Eigentümer bzw. Ansprechparter des Standorts vor Ort abzustimmen.
Jede Anlieferung muss an den Standortverantwortlichen kommuniziert werden.
Über die Bauzeit besteht die Möglichkeit die entsprechenden Kennzeichen der Baufahrzeuge / Transportfahrzeuge bei der Parkraumüberwachung anzumelden, so dass der Zugang zum Werksgelände ermöglicht werden kann. Die Kennzeichen können rechtzeitig über die Projektleitung an den Standortverantwortlichen übermittelt werden.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

2. Leistungsbeschreibung

2.1.1 Gebäude

Die Betonfertigstation, der Doppelboden und die technischen Anlagen inkl. Grundrahmen und Trafoschienen sind aufeinander abzustimmen.
Sämtliche Aufwendungen für Genehmigungen zur Aufstellung des Gebäudes ,gemäß räumlicher und statischer Erfordernisse, (Transport, Verkehrsabsicherungen usw.) sind vom AN rechtzeitig zu organisieren und in die jeweilige Position mit einzurechnen. Das Gebäude muss den auftretenden Drücken bei einem Lichtbogenereignis standhalten. Der Auftragnehmer muss eine Druckberechnung für Lichtbogenereignisse durchführen. Die Druckentlastung muss derart ausgeführt werden, dass Personen im Außenbereich nicht gefährdet werden.
Die in der LV-Position geforderten Nachweise sind dem AG rechtzeitig vorzulegen.

Für das Gebäude ist ein geprüfter Nachweis der statischen Tragfähigkeit der Doppelbodenkonstruktion und Grundrahmen für die Schaltanlagen, Schränke und der Trafoschienen gemäß der zu erwartenden Belastungen gemäß Gewichtsangaben der Anlagenlieferanten zu erbringen.
Weiterhin sind brandschutztechnische Angaben über das Gebäude/ die Raumzellen wie Angabe der Feuerwiderstandsdauer für die Türen und Gebäud, insbesondere fpr tragende Teile vorzulegen.
Die Typenprüfung und Statik muss von einem in Hessen zugelassenen Nachweisberechtigten erbracht werden. Dies gilt für das Gebäude/Raumzellen und alle anderen statisch nachzuweisenden Komponenten wie Gründungsstatik, Doppelboden, Grundrahmen und Trafoschienen usw.
Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauwerks mit der statischen Berechnung und der Feuerwiderstandsdauer muss ebenfalls von einem in Hessen zugelassenen Nachweisberechtigten erbracht werden.

2.1.2 Elektrische Ausrüstung

Die Schaltanlagen sind für eine freie Aufstellung auszuführen. Alle Metallteile müssen mit einem zweifachen, dauerhaften Rostschutz-, Grund- und einem Fertiganstrich versehen sein.
Die Türen der Anlagen müssen in Fluchtrichtung schließen.
Der Farbanstrich ist aus den einzelnen Positionen zu entnehmen. An den einzelnen Schaltfeldern sind Befestigungselemente für Warnschilder anzubringen.
Kabel und Verbindungsleitungen sind in Kupfer auszuführen.
Bei nötiger galvanischer Trennung über potentialfreie Kontakte bzw. Lichtwellenleiter.
Sie sind nach den einschlägigen VDE- Bestimmungen zu kennzeichnen und in der Kabelliste einzutragen.
Alle gültigen Normen und Vorschriften gemäß dem Stand der Technik für die Erstellung der Schaltanlagen sind einzuhalten.

2.1.3 Mittelspannungsanlage 10 kV

Energieversorgungsunternehmen für das GUW ist die Städtische Werke Netz + Service AG.
Die aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen der Städtischen Werke Netz + Service AG und ebenso wie die zusätzlichen technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss ans Mittelspannungsnetz sind einzuhalten. Die

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Schaltpläne und Komponenten der MS-Anlage sind dem Netzbetreiber min. 2 Wochen vor Fertigung zur Prüfung vorzulegen.
Die technischen Anschlussbedingungen sind auf der Homepage des Netzbetreibers im aktuellen Stand abrufbar: https://netzplusservice.de

Der Anschluss erfolgt über zwei Ringleitungen an das 10 kV EVU - Netz.
Die Lieferung und Montage der luftisolierten MS-Schaltanlage ist Bestandteil der Ausschreibung. Die MS-Anlage besteht aus der einer Kombination einer Leistungsschalteranlage und einer Lasttrennschalteranlage.

Schaltfeld
Die luftisolierten Schaltfelder haben allseitig metallische Abdeckungen aus feuerverzinkten, profilierten Stahlblechen und werden durch eine Nietkonstruktion in Verbundbauweise hergestellt. Durch die geschlossene Bauweise - auch im Seitenbereich - entsteht beim Zusammenbau der Schaltfelder eine konfigurierte Schaltanlage. Die Doppelblechschottung mit zusätzlicher Luftdistanz von 8 mm zwischen den Schaltfeldern gewährleistet eine sehr hohe Betriebssicherheit. Die Schaltfeldtür ist als Hubtür ausgeführt. Die Sammelschienenabschnitte sind von Feld zu Feld gelascht und werden durch eine druckfeste Durchführungsplatte mit Durchführungen gehalten.

Bedienung und Anzeige
Alle mechanischen und elektrischen Bedienvorgänge sind bei geschlossener Tür durchführbar. Der Leistungsschaltereinschub wird mit Hilfe einer Kurbel von Trenn- und Betriebsstellung sowie umgekehrt verfahren. Die mechanische Ein-/Ausschaltung des Leistungsschalters erfolgt bei geschlossener Front mit Hilfe eines Motorantriebs. Die fest eingebauten Erdungsschalter und Lasttrennschalter werden über den Scheibenantrieb mit integrierter Schalterstellungsanzeige ebenfalls bei geschlossener Feldfront betätigt. Die Schaltstellungen der Schaltgeräte (EIN / AUS) oder des Einschubes werden über mechanische Stellungsanzeiger bzw. durch Sichtfenster an der Schaltfront angezeigt. Optional werden die Stellungen über elektrische Anzeiger oder digitale Feldgeräte in dem Niederspannungsschrank angezeigt.

Isolierende Schutzplatte
Der spannungsführende Sammelschienenbereich kann für Arbeiten im Feldabgangsblock gegen unzulässige Annäherung an spannungsführende Teile mit Hilfe einer von außen einbringbaren isolierenden Schutzplatte abgedeckt werden. Das Einbringen der isolierenden Schutzplatte erfolgt bei geschlossener Tür und bietet damit eine sehr hohe Personensicherheit. Die Betriebsverfügbarkeitsklasse und die Schottungsklasse nach IEC 62271-200/EN 62271-200 ist LSC 2A-PI.

Verriegelung
Eine sichere Bedienung der Schaltanlage ist durch die Erfüllung der Verriegelungsbedingungen nach IEC 62271-200 / EN 62271-200 gewährleistet. Alle Schaltfelder enthalten eine mechanische gegenseitige Verriegelung des Hauptschaltgerätes gegen den Erdungsschalter, sofern dieser eingebaut ist. Ein Sammelschienenerdungsschalter wird grundsätzlich mit einer Abschließvorrichtung für ein Vorhängeschloss versehen.

Vakuum-Leistungsschalter
Im Schaltfeld wird der Vakuum-Leistungsschalter in Einschubtechnik eingesetzt.
Grundsätzlich ist der Vakuum-Leistungsschalter wie folgt ausgestattet:
- mit zuverlässiger Einwellen-Federbetätigung
- mit mechanisch stabilem Stützerbauprinzip im Polgehäuses
(Säulenausführung mit doppelter Befestigung der Pole am Antriebsgehäuse)
- keine freistehende Polsäule
- mit kraftfreier und damit stressfreier Lagerung der Vakuumschaltkammer

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- keine vergossenen Schaltkammern im Polgehäusen
- mit Antriebsgehäuse aus Metall, geerdet
- mit Schutzgehäuse um die einzelnen Pole als mechanischen und dielektrischen Schutz
- mit mechanischer Stellungsanzeige des Leistungsschalters
- mit mechanischer Stellungsanzeige für die Einschaltfeder
- mit einem mechanischen Schaltspielzähler
- mit einer mechanischer Betätigung Leistungsschalters EIN/AUS
- mit der Möglichkeit zum manuellen Spannen der Einschaltfeder von Hand, für den Notbetrieb ohne Hilfsspannung
- mit Nennschaltfolge für Automatische Schnellwiedereinschaltung
- mit 64-poliger Steckverbindung für Steuerung und Überwachung
- mit mechanischer Verriegelung des 64-poligen Steckers mit der Feldverriegelung:

a) Der Einschub kann nur in die Betriebsstellung gefahren werden, wenn der Stecker gesteckt ist.
b) Der Stecker kann nur in der Teststellung gesteckt oder gezogen werden.

Erdungsschalter und Erdungsvorrichtung
Im Leistungsschalterfeld ist der einschaltfeste Erdungsschalter im Abgang integriert. Das Schalten des Erdungsschalters kann über einen Steckhebel oder als Option auch über einen Motorantrieb erfolgen. Im Lasttrennschalterfeld ist der Erdungsschalter am Lasttrennschalter montiert. Neben dem Erdungsschalter ist die konventionelle Erdungsmöglichkeit mittels Erdungsgarnitur über Phasenanschlussbolzen und Erdungsfestpunkte (Durchmesser 20mm) ebenfalls möglich.

Technische Daten
Bestimmungen, Vorschriften und Standards
Schaltanlage: EN 62271-200 / EN 60694
Störlichtbogenqualifikation IAC: EN 62271-200
Erdungsschalter: EN 62271-102
Mehrzweck-Lasttrennschalter: EN 60265-1
Lasttrennschalter-Sicherungs-Kombination: EN 62271-105
Leistungsschalter: EN 62271-100
Vakuum- Schaltschütz: EN 60470
Stromwandler: EN 60044-1
Spannungswandler EN 60044-2
Spannungsprüfsysteme: IEC 61243-5
Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz: EN 60529
Aufstellung: HD 637 S1
Betrieb elektrischer Anlagen: EN 50110-1

Betriebsbedingungen
nach IEC 60694 / EN 60694
Umgebungstemperatur bis 40°C
Durchschnittswert über 24h: 35°C
Tiefstwert Innenraum: -5°C
Aufstellhöhe bis 1000 m

Die Kabelverbindung und die technische Anbindung vom 10 kV Leistungsschalter zum Bahntransformator bzw. zur Gleichstromanlage sind Bestandteile der Ausschreibung. Lieferung, Montage und anfallende Engineeringkosten sind, soweit nicht anders im Leistungstext aufgeführt, in die Einheitspreise einzurechnen.

2.1.4.1 Bahntransformator

Das GUW soll mit einem Öl-Bahntransformator mit verminderten Leerlaufverlus-

Position	Beschreibung	Menge Einh	EP	GP

ten mit einer Nennleistung von 2000 kVA betrieben werden.

Ausführung des Transformators nach aktueller DIN 42523, DIN/VDE 0532, sowie VDE 055.
Die Geräuschemission nach außen muss den Bedingungen für Wohngebiete genügen (DIN EN 60551/VDE 0532 T7) und 50 dB(A) nicht überschreiten.
Stoßspannungs- und kurzschlussfest; Teilentladungsfreiheit bis etwa zur doppelten Nennspannung
Die Schutzmaßnahmen für Brandschutz und Funktionserhalt nach DIN VDE 0101 sind einzuhalten.
Der Transformator muss folgende Klassen einhalten:

- Umgebungsklasse E2
- Klimaklasse C2
- Brandklasse F1
- Belastungsklasse VII:
  100% Dauerleistung bei einer Umgebungstemperatur 0°C,
  150% für 2h und
  450% für 15s

Die Nachweise der erforderlichen Prüfungen sind dem AG vor der Lieferung vorzulegen

Aufbau

Kern

Dreischenkelkern aus kaltgewalzten, verlustarmen kornorientierten Blechen.

Wicklung

Die Oberspannungswicklungen müssen aus Aluminium- oder Kupferfolie hergestellt sein
Die Isolierflüssigkeit darf keine flammhemmenden Zusätze enthalten, die toxische Dämpfe oder Gase entwickeln, hierunter zählt PCB.
Die Unterspannungswicklung muss aus Aluminium- oder Kupferband bestehen, dessen Breite der Spulenlänge entspricht, damit die axialen Kurzschlusskräfte minimiert werden.

Isolierstoffklasse

Öl-Transformatoren müssen in Isolierstoffklasse F (VDE 0532, zulässige Wicklungsübertemperatur 100 K) gebaut werden.
Die gewählten Isolierstoffklasse ist der berechneten thermischen Beanspruchung anzupassen und muss darüber hinaus ausreichende Reserven beinhalten.

Anzapfungen

Der Bahntransformator muss genügend Anzapfungen
(umklemmbare Laschen) an der Primärwicklung aufweisen, um die Unterwerks-Leerlauf-Gleichspannung den Betriebsverhältnissen optimal anzupassen und die Netzspannungsabweichungen auf der Mittelspannungsseite ausreichend ausgleichen zu können /DIN EN 50163).

Fahrgestell

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Das Fahrgestell muss mit umsetzbaren Flachrollen für Längs- und Querfahrt ausgestattet sein, inklusive der schwingungsdämpfenden Trafolager.

Überwachungseinrichtung

Der Bahntransformator soll mit drei Temperaturüberwachungssystemen ausgestattet sein. Zwei Systeme sollen dem Wicklungsschutz dienen, wo bei dass eine auf Warnung, dass andere auf Auslösung geschaltet ist. Das dritte System dient zur Kerntemperaturüberwachung. Jedes System muss aus dem Auslösegerät und drei Temperaturfühlern bestehen.

Prüfung und Abnahme

Der Bahntransformator muss entsprechend VDE 0532 geprüft und ein Prüfprotokoll für die Stückprüfung erstellt werden. Der Prüfungsnachweis ist mitzuliefern. Die Stoßspannungs- und Kurzschlussfestigkeit, Geräuschpegel sowie Erwärmungsmessung müssen durch Typenprüfprotokolle nachgewiesen werden. Die Nachweise sind mitzuliefern.

Teilentladungsmessung

Es ist durch Messung nachzuweisen, dass die Wicklungen bis 2 x U_nenn frei von innerer Teilentladung sind. Der Grundpegel soll dabei 5 pC nicht überschreiten.

Umstellung von 600 V DC auf 750 V DC

Der Bahntransformator ist für eine spätere Erhöhung der Nennspannung von 600 V DC auf 750 V DC vorzusehen.

2.1.4.2 Ortstransformatoren

Entsprechend Bahntrafo, abweichend davon beträgt die Nennspannung 230/400V und die Nennleistung 630kVA, des Weiteren entfällt die Anforderung an die Belastungsklasse und die Umstellung der Nennspannung.

2.1.5 Si-Bahnspeisegleichrichter

Das Schaltfeld muss aus einer Standardprofilkonstruktion, in stahlblechgekapselter Ausführung bestehen.
Der Bahnspeisegleichrichter Feld 1 ist als selbstbelüfteter statischer Drehstrom-Brücken-Gleichrichter vorzusehen und muss den DIN EN 50 327/DIN EN 50328 entsprechen.
Er ist in kurzschlussfester, selbstbelüfteter Ausführung mit Scheiben- oder Schraubzellen in Schrankbauweise zu konzipieren.
Der Diodengleichrichter soll auf Diodensätzen in 6-pulsiger ungesteuerten, dreiphasigen Drehstrom-Brückenschaltung basieren.
Der Nennstrom muss 3000 A Belastungsklasse VII nach DIN EN 50328 betragen.
Die Störfestigkeitsklasse beträgt R.
Das Typenprüfprotokoll nach DIN EN 60146 ist beizufügen.

Aufbau
Der Diodensatz ist in einem oben (Abdeckung mit Lochgitterblech) und unten offenen Stahlblechschrank für freie Aufstellung mit vorderseitiger Tür*en und seitlichen Abdeckungen befestigt. In der unteren Hälfte der vorderseitigen Tür*en sind Lüftungsschlitze vorzusehen. Die Dioden müssen gut zugänglich und leicht austauschbar sein. Für die Dioden- bzw. Sicherungsüberwachung ist eine Mel-

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

deeinrichtung vorzusehen.
Der Ausfall einer Diode darf nicht zur einer Abschaltung des Bahngleichrichters führen. Als Berührungsschutz zu aktiven Teilen bei geöffneten Tür*en, ist eine durchsichtige Abdeckung aus Polycarbonat vorzusehen.
Der Gleichrichter ist isoliert aufzustellen.

Schutz
Folgender Schutz ist vorzusehen:

- Schutz gegen inneren Kurzschluss
- Schutz gegen innere und äußere Schaltüberspannungen
- Schutz gegen Überlast und äußeren Kurzschluss
- Schutz gegen atmossphärische Überspannungen

2.1.6 Gleichstromschaltanlage

Die GS- Schaltanlage besteht aus folgenden Feldern:

Feld 1: Gleichrichter
Feld 2: Automatik- bzw. Einspeise-Rückleiter und Meldefeld
Feld 3: Strecke 1
Feld 4: Strecke 2
Feld 5: Kuppelfeld

Aufbau
Die Forderungen nach EN 50123 sind einzuhalten. Die Konformität zur o.g. Norm ist durch eine Typprüfung durch ein unabhängiges Prüfinstitut nachzuweisen. Der Prüfbericht ist den Angebotsunterlagen beizulegen.

Die Schaltanlage ist für eine freie Aufstellung vorzusehen.

Die mehrfach geschottete, stahlblechumkleidete Schaltanlage muss oben geschlossen (IP20) und unten offen sein und ein Einfach- Sammelschienensystem (blank) haben.
Die Anlage muss aus einer Geschweißten- oder Standardprofil-konstruktion, welche mit Blechwänden umkleidet ist, bestehen.
Die Schaltanlage ist isoliert aufzustellen.

Die Streckenfelder sind in Einschubtechnik aufzubauen.

Automatik- bzw. Einspeise - Rückleiter und Meldefeld
Das Schaltfeld muss aus einer Standardprofilkonstruktion, in stahlblechgekapselter Ausführung bestehen.
Der vordere Abschluss ist als verriegelte Stahlblechtür auszuführen.
Alle Bedienelemente, das zentrale Bedien- und Meldedisplay sowie alle weiteren Anzeigen, müssen ohne Öffnung einer Tür bedienbar sein bzw. beobachtet werden können.
Die parallelgeschalteten Rückleiterkabel sind durch eine Stromvergleichsmessung (Symmetrie-Überwachung) auf Kabelunterbrechung zu überwachen.

Kuppelfeld bzw. Streckenabgang
Jeder Streckenabgang muss aus einem feststehenden Teil und einem Schaltwagen bestehen.

Feststehender Teil:
Der feststehende Teil muss entsprechend den Feldfunktionen in gegeneinander isolier-geschottete Räume unterteilt sein.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Steuernische:
beinhaltet alle für die Steuerung und den Schutz erforderlichen Sekundärgeräte und ist jederzeit über eine Tür zugänglich (Schutzart = IP40).
Die Tür enthält die notwendigen Bedienelemente und Anzeigen, sowie ein Blindschaltbild.

Prüfkreisnische:
beinhaltet alle für die Streckenprüfung erforderlichen Geräte.

Sammelschienenraum:
beinhaltet das Einfach-Sammelschienensystem mit den Trenn-Gegenkontakten. Die elektrische Verbindung mit dem Schalterwagen erfolgt für den Hauptstromkreis über Einfahrkontakte, für den Steuerstromkreis über einen Steckverbinder und für den Prüfkreis über Einfahrkontakte.

Kabelanschlussraum:
beinhaltet die Kabelanschlusskonstruktion mit dem Trenn-Gegenkontakt, die durchlaufende Betriebs- und Gebäude - Erdungsschiene und die Kurzschließ-Erdungsbolzen.

Schalterraum:
beinhaltet die Mechanikteile zur Wagen - Fahrverriegelung, die Wagen-Führungsschienen für ein bodenunabhängiges Einfahren der Schaltwagen, die Erdungsschiene zur Kontaktierung des Schaltwagens und die beim Ausfahren der Wagen selbsttätig schließende Isolierstoffblende vor den Trenn-/Gegenkontakten sowie den notwendigen Ausblasraum.
Bereits in der Trenn-/Teststellung der Schaltwagen müssen die Trenn-Gegenkontakte vollständig (Schutzart = IP20D) abgeschottet sein.

Schaltwagen:
Auf dem Schaltwagen ist lediglich der Gleichstrom-Schnellschalter mit seinen Einfahrkontakten einzubauen. Der Schaltwagen ist vorn mit Lenkrollen zu versehen. Die Streckenfelder-Schaltwagen müssen gegeneinander austauschbar sein.

Verriegelung:
Der Schaltwagen darf bei Schaltstellung "EIN" des Schnellschalters nicht aus der Betriebs- oder Trennstellung gefahren werden können.

Der Schnellschalter darf nicht eingeschaltet werden, wenn sich der Schaltwagen zwischen der Trenn- und Betriebsstellung befindet.

Die elektrische Verbindung des Steuerkreises im feststehendem Anlagenteil und Schaltwagen mit Schnellschalter ist durch eine gut zugängliche mehrpolige Niederspannungssteckverbindung herzustellen.

Der Niederspannungsstecker darf nicht gezogen werden, solange der Schaltwagen in der Betriebsstellung steht.

Der Schaltwagen darf nur dann ganz aus der Zelle herausgefahren werden können, wenn vorher der Niederspannungsstecker gezogen wurde.

Für die mechanische Betätigung des Leistungsschalters (Hand-Aus) sind entsprechende Vorrichtungen vorzusehen. Diese sind durch die geschlossene Tür am festen Zellenteil zu bedienen.

Bei Abfall der 60V DC Steuerspannung müssen die Streckenschalter in der ak-

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

tuellen Position bleiben.

Schutzmaßnahmen
- gegen die Auswirkung von Streuströmen nach DIN EN 50 122-2
- Verschleppen von Potentialen durch z.B. Versorgungsleitungen
- Gegen Schäden durch Blitzeinschlag
- Zur Erfassung und Abschaltung von Störlichtbögen ist die GS-Schaltanlage mit einem Gerüstschlussschutz auszurüsten und isoliert aufzustellen.

Allgemeines
Alle Betätigungsorgane (z.B. Drucktaster, Sicherungs-Automaten u. ä.) sind so zu bezeichnen bzw. beschriften, dass eine einwandfreie Betätigung sicher durchgeführt werden kann.
Es sind generell Leuchtdrucktaster (z.B. EIN-/AUS-Taster für LS, Trenner) bzw. Leuchtmelder mit LED's zu verwenden. Ein Pulsieren der Leuchttaster abhängig von der Leistungsaufnahme der GS-Anlage ist durch entsprechende Kondensatorbeschaltung zu verhindern.

Die Leistungsschaltelemente müssen ferngesteuert und ferngemeldet werden.
Die entsprechenden Schnittstellen für die Buskommunikation sind vorzusehen und die Profinet-Verbindung zur Fernwirkanlage ist per LWL-Kabel herzustellen.

Die Schaltanlagen müssen fertig montiert und gestrichen lackiert sein, d.h. auf der Baustelle sind nur noch die externen Anschlüsse zu verdrahten und die Zellenverbindungen herzustellen.

Die Rückleiteranlage muss nach DIN EN 50 122-1 erfolgen.

Steuerung
Für die Steuerung der Streckenfelder, einschließlich der Streckenprüf- und Umschaltautomatik bei 10 kV- sowie der Streckenschutz, sind modular aufgebaute Schutz- und Steuergeräte vorzusehen.
Für die Funktionalitäten di/dt- Schutz, Feldsteuerung (SPS) und Kabelüberwachung soll kein Zentralgerät eingesetzt werden.
Alle Geräte die Zeitdaten ausgeben, sind an einen DCF 77 Funkempfängermodul zentral anzuschließen.

Jedes Schaltfeld ist mit einem eigenen autarken Streckenschutz- und Steuergerät mit eigener Stromversorgung auszurüsten, um eine hohe Verfügbarkeit der Anlage sicherzustellen.

Das Einstellen von Zeiten für die Prüfautomatik muss ohne Verwendung von Programmiergeräten möglich sein. Sicherheitsrelevante Schalthandlungen, z. B. Gerüstschlussauslösung, müssen zusätzlich an der Steuerung vorbei, direkt auf die jeweiligen Auslöseorgane der Leitungsschalter wirken.

Die einzelnen autarken Streckenschutz- und Steuergeräte müssen über eine Busverbindung (Profinet) mit einer übergeordneten SPS-Steuerung verbunden und über Funktionstasten steuerbar sein.

Die übergeordnete SPS muss mit der Hilfe von Peripheriebaugruppen die Funktion einer zentralen Meldeanlage übernehmen. Darüber hinaus muss der Anschluss an das Fernwirkgerät direkt, ohne Einsatz vom Koppel-/Umsetzrelais über LWL erfolgen.
Es ist ebenfalls die serielle Kommunikation Profinet zu verwenden.

2.1.7 Niederspannungsanlage

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Die NS- Schaltanlage besteht aus einem 400/230V- DS - Niederspannungsverteilungsschrank , Schutzart IP50. Die DS- Verteilung erfolgt über einen Anschluss des EVU's und versorgt die

- Steckdosen
- die Beleuchtungsanlage
- die Brandmeldeanlage
- die Mastfernsteuerschalter auf der Strecke
- die Klimageräte für den Anlagen- und Traforaum
- das Batterieladegerät und
- die elektrischen Schaltanlagen

Bei Ausfall der 230 V Beleuchtung soll eine automatische Umschaltung auf eine 60 V Notbeleuchtung erfolgen.

2.1.8 Erdungsanlage

Die Erdungsanlage besteht aus der Innen- und Außenerdung.
Zum Lieferumfang gehört die Haupterdungsschiene, das Anschließen der o. g. Erdungsleitungen und aller Erdungsverbindungen zu den Schaltanlagen und den sonstigen im Handbereich befindlichen Metallteilen.

Schutzmaßnahmen
Im Unterwerk sind isoliert aufgebaute Erdungsschienen für Bahnerde (BE) und Schutz- und Betriebserde (SBE) elektrisch verbunden mit der Bauwerkserde (BWE) vorzusehen.

Die Außenerde inkl. innenliegendem Erdungsfestpunkt (Gesamtwiderstand <2 Ohm) wird durch den AN hergestellt.

Das Unterwerk umfasst zwei verschiedene Potentialbereiche:
Bahnerde BE und Schutz- und Betriebserde SBE verbunden mit Bauwerkserde (BWE).

Unter der Bahnerde wird die Fahrschiene verstanden.

Alle anderen metallischen Anlagenteile werden mit der SBE verbunden.
Verbindungen irgendwelcher Art zwischen BE und SBE sind auszuschließen.

Folgende Schutzmaßnahmen sind durchzuführen:

1. Mittelspannungsschaltanlage: SBE
2. Netztransformator: SBE
3. Fahrstromgleichrichter: isoliert aufgestellt und G-Schutz-Überwachung
4. Gleichstrom-Streckenschaltanlage: isoliert aufgestellt und G-Schutz-Überwachung
(Gemeinsame G-Schutz-Überwachung Gleichrichter und Gleichstrom-Streckenschaltanlage)
5. Niederspannungsanlage: SBE
6. Licht- und Steckdoseninstallation: FI-Schutzschaltung
7. Sämtliche im GUW eingebauten Metalleinrichtungen: SBE

2.1.9 Fernwirkanlage

Das GUW wird von der Leitstelle aus fernüberwacht. Die Fernwirkanlage wird im Fernwirkschrank montiert, einschließlich einer Ort/Fern- Umschaltung für die Unterdrückung aller Befehlsübertragungen von Ferne (Stellung auf "Ort") bei

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Wartungsarbeiten in dem Feld 2.

Für die Fernüberwachung sind die Meldungen, die Fernsteuerungen (Strecken, Übergabefeld)sowie die Messwerte (0.. . 20mA) über die serielle Schnittstelle DP nach DIN EN 50170 V2 an die Fernwirkanlage anzuschließen.
Für den externen Anschluss von Meldungen und Befehlen ist entsprechend der LV-Pos. Module vorzusehen.

2.1.10 Batterie, Ladegerät und 60V-DC-Verteilung

Die Batterie, Ladegerät und 60V-DC-Verteilung ist in einem Batterie-Schrank.
Als Batterie kommt eine wartungsfreie Ausführung, 60 V Nennspannung, zum Einsatz.
Aufstellung im fertig geladenen Zustand und alle Hilfsarbeiten gehören zum Lieferungs- und Leistungsumfang.
Das für die Ladung der 60 V Batterie einzusetzende Ladegerät muss mit einer transistor- und thyristorgesteuerten Regelung nach IU-Kennlinie und Erhaltungsladung ausgerüstet sein.
Die Batterie muss einen Notbetrieb über eine Zeitdauer von 5 Stunden für alle Verbraucher gewährleisten.

2.1.11 Kabel und Leitungen

Zum Lieferumfang gehören alle Kabel, Verbindungs- und Steuerleitungen innerhalb des GUW's.
Die für die Verlegung erforderlichen Befestigungen, Hilfskonstruktionen und Kabelbahnen gehören ebenfalls zum Liefer- und Leistungsumfang.
Alle Kabel müssen ausreichend dimensioniert und übersichtlich verlegt werden.
Die Kabelverbindungen von Bahntransformator zur Gleichrichteranlage sind durch den AN entsprechend der Belastungsklasse VII zu dimensionieren und vor der Herstellung durch den AG freizugeben.
Die Kabel sind so zu verlegen, dass die Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV eingehalten wird.
Sämtliche Verbindungs- und Steuerleitungen müssen mit einem Mindestquerschnitt von 1,5 mm², Verbindungsleitungen der Schutzerden mit 95 mm² verlegt werden.
Kabel, Verbindungs- und Steuerleitungen müssen in halogenfreien Kabeln ausgeführt werden. Die EU-Bauprodukteverordnung ist zu beachten.
Grundsätzlich sind alle Leitungen in Kupfer auszuführen, Steuerleitungsadern sollen nummeriert sein.
Die Größe der Kabelkanäle in den Schaltanlagen ist ausreichend auszulegen, eine Reserve von ca. 25 % ist vorzusehen.

2.1.12 Elektroinstallation

Zum Liefer- und Leistungsumfang gehören Beleuchtung, Steckdosen, Klimaanlage und alle Anschlüsse der Steuer- und Zuleitungen zu den Verbrauchern.

2.1.13 Zubehör

Folgendes Zubehör ist mit zuliefern:

- Bedienelemente für die Schaltanlagen (Kurbeln, Schlüssel, Hebel, Schaltstangen etc.)
- Spannungsprüfer
- Erd- und Kurzschließeinrichtung für Gleich- und Wechselspannungsanlage
- (Elektro-Spezial-Koffer, 20 Jahre Haltbarkeit)

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- Notruftafel
- Feuerlöscher (nach Angaben des AG)
- Übersichtsschaltplan sowie Erdungs- und Lageplan
- Isolierplatten und Abdeckungen
- Sicherheitsschilder

Das Zubehör ist in den Einheitspreisen der jeweiligen Pos. mit einzurechnen, soweit es nicht im Leistungstext aufgeführt ist.

2.1.14 Lieferung, Montage

Die Lieferung erfasst alle erforderlichen Materialien und Kabel, die für den Betrieb des GUW's erforderlich sind. Nicht aufgeführte Materialien und Kabel im Leistungsverzeichnis sind in die Einheitspreise der Positionen einzurechnen.

Die Montage erfasst alle erforderlichen Leistungen, die für die Inbetriebnahme des GUW's erforderlich sind. Nicht aufgeführte Leistungen im Leistungsverzeichnis sind in die Einheitspreise der Positionen einzurechnen, einschließlich der Gestellung aller erforderlichen Hilfskräfte, Werkzeuge, Hebezeuge und sonstigen Hilfsmaterials.
Fehlende Befestigungspunkte, Kabelkanäle, - rinnen und Bohrlöcher für einzelne Kabel sowie die Befestigung der Grundrahmen im Fußboden oder im aufgeständerten Fußboden gehören zum Lieferumfang des Auftragnehmers.

Der Auftragnehmer hat in der Montagezeit für den ordnungsgemäßen Verschluss der Räume sorgen. Schließzylinder und Schlüssel sind für die Bauzeit vom AN zu stellen.
Während der Montage ist der Bodenbelag **vollständig** durch Schutzmaßnahmen abzudecken.

Die Aufwendungen für die Anlieferung aller Anlagen und deren Einbringung in das Gebäude mittels geeignetem Gerät inkl. der eventuell notwendigen verkehrlichen Absicherungen und Genehmigungen sind in den Preis mit einzurechnen.
Die Gestellung der Hilfskräfte, Hilfsgeräte und (falls benötigt) eines Kranes zum Einbringen der Anlagenteile sind Aufgaben des Auftragnehmers.

2.1.15 Abnahmeprüfung und Inbetriebnahme

Der AG behält sich vor, die einzelnen Anlagenteile vor Auslieferung im Herstellerwerk einer Vorabnahme zu unterziehen.

Die Inbetriebnahme folgt mit der Einschaltung der Energieversorgung (10 kV).
Die Gesamtinbetriebnahme der MS/GS-Anlage unterliegt der fachlichen Leitung eines erfahrenen Prüfingenieurs des Auftragnehmers für Bahnstromversorgung, der bei allen Prüfabschnitten anwesend ist. Die Kosten hierfür sind in die EP einzurechnen; das gleiche gilt für den gesamten übrigen Inbetriebnahmeaufwand.

Der AG behält sich vor das Projekt vor Baubeginn, baubegleitend und zur Inbetriebnahmeprüfung von einen externen, bei der TAB Hessen zugelassenen, Sachverständigen begleiten zu lassen. Sämtliche technischen Planungsunterlagen, Schaltpläne und Protokolle, sowie alle Unterlagen, die für die elektrische Sicherheit von Belang sind, werden dem Sachverständigen im Rahmen des Projektes zur Verfügung gestellt.
Sämtliche Mess- und Prüfprotokolle für die ordnungsgemäße und sichere Inbetriebnahme des GUW werden durch den AN erstellt. Ein gesonderter Termin zur Kontrolle der sicherheitsrelevanten Funktionen mit dem Sachverständigen ist in die Kosten einzurechnen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Nach Fertigmeldung erfolgt die Abnahme des MS-Teiles durch das EVU im Bezug auf deren Forderungen als Energieversorgungsunternehmer.

Für die vom versorgten Streckenabschnitte sind Kurzschlussversuche zur korrekten Einstellung (bzw. deren Überprüfung) des statischen Auslösers und des Stromanstiegauslöser der Streckenschalter durchzuführen. Die hierzu erforderlichen Geräte und geeignetes Bedienpersonal sind vom Auftragnehmer bereitzustellen. Die bei den Kurzschlussversuchen gewonnenen Oszillogramme sind auszuwerten und zusammen mit dem Abnahmebericht sowie der Schalt- und Klemmenpläne als Original und in digitaler Form der KVG vorzulegen.

Nach Beendigung der Montagearbeiten, Überprüfung aller Funktionen und Einstellung der Schutzrelais durch den Auftragnehmer, sind die Anlagen der KVG "fertig" zu melden.
Anschließend findet der Probebetrieb und die Abnahme der Gesamtanlage durch die Technische Aufsichtsbehörde (TAB), dem AN (Prüfingenieur), dem externen Sachverständigen und der KVG statt.

Nach der erfolgreichem Abnahme beginnt die Gewährleistung.

2.1.16 Schulung

Zeitnah nach der Inbetriebnahme ist eine Schulung von KVG-Mitarbeitern für die Wartung der in der Schaltanlage eingesetzten 750V-Schaltanlage durchzuführen. Die Schulung soll vor Ort durch einen Spezialingenieur des Auftragnehmers erfolgen.
Die Auswahl der Durchführungstermine und die Einzelheiten ist mit der KVG rechtzeitig abzustimmen.

Die Schulung soll Theorie und Praxis des Betriebes, der Wartung und Instandhaltung der 750V-Schaltanlage und eine Hard- und Softwareeinweisung umfassen.

2.1.17 Messung der elektromagnetischen Verträglichkeit

Die Anlagenteile, sowie die Verlegung der Kabel sind so anzuordnen, dass die 26. BImSchV eingehalten wird.
Gemäß der aktuellen 26. BImSchV ist vor Baubeginn eine Berechnung der magnetischen Flussdichte bei Nennbelastung auszuführen. Grundlage der Berechnung bilden u. a.:

- Grundriss/Schnitte des GUW's
- Aufstellungsplan der elektrischen Ausrüstung

Die Berechnung ist nach Auftragserteilung umgehend durchzuführen und dem AG vorzulegen.

Der AN veranlasst eine Kontrollmessung der elektrischen und magnetischen Felder und führt eine Hochrechnung der Ergebnisse auf Nennbelastung während des Probebetriebs durch.
Bei der Kontrollmessung sind die Messdaten mit geeigneten Hilfsmitteln zeitsynchron und elektronisch zu erfassen und aufzeichnen (z.B. mit einem Datenlogger).
Die maximalen Betriebsströme und die dadurch entstehenden magnetischen Felder sind elektronisch und zeitsynchron zu erfassen.
Die Messung ist durch einen anerkannten Fachbetrieb für EMVU durchzuführen.
Messdaten für den Normalbetrieb und Spitzenbetrieb müssen aus der Doku-

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

mentation ersichtlich sein.

Sollten die aufgenommenen Messungen ergeben, dass eine 24h-Messung erforderlich wird, so wäre diese über ein Nachtragsangebot anzubieten.

3. Leistungsverzeichnis

01

GUW BI 1

Die Vorbemerkungen und die Leistungsbeschreibung sind bei der Preisbildung zu beachten.

01.01 Betongebäude

01.01.0001 Betonfertigstation
Das Gebäude soll aus Raumzellen zusammengesetzt werden. Die Entscheidung über die Bauweise bspw. monolithisch / nicht monolithisch (z.B. Plattenform) obliegt dem Anbieter.

Die Raumzellen sollen wie folgt ausgeführt werden,

- mit Wannenflachdach inkl. umlaufender Betonattika, Tropfkante und 6 cm Vorsprung zum Gebäude
- ohne integrierter Rundumentlüftung
- die Stahlbewehrung und alle Metalleinbauteile sind elektrisch leitend miteinander zu verschweißen, bzw. zu verbinden.

Raumaufteilung

Innenmaße:
- Anlagenraum ca. 10m x 4m
- Raumzelle (Ortstrafos) ca. 4m x 2,5m
- Raumzelle (Bahntrafo) ca. 4m x 3,5m

Gebäudehöhe: < 2,86m über GOK

Die Raumzellen werden zu einem technischen Anlagenraum und zwei Traforäumen zusammengefügt.

Dachbegrünung

Extensive Dachbegrünung 58 m² unter Aussparung der Druckentlastungskuppel
Substrathöhe Dachbegrünung 15 cm.
Das Dach des Gebäudes ist mit einer Flachdachdämmung auszustatten.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Dachentwässerung

Mittels außenliegenden Regenrohren mit Kanalanschlussstücken (2x).

Betoninnenwände

- Innenwände als Begrenzung zwischen Anlagen- und Traforäumen
- Wandstärke 10cm
- Bewehrung mit anderen Raumzellen verschweißt.
- Mit Durchbruch in Wand 20x10 und 60x30 je in Höhe von 25cm ab Boden nach Vorgaben AG.

Gitterinnenwand

- Innenwand als Berührungsschutz zwischen den beiden Ortstransformatoren
- elektrisch leitend mit den Gitterrostboden verbunden

Außenfassade

Wände mit Dispersionsanstrich in RAL 7016 (anthrazitgrau).
Im Erdreich befindliche Wandflächen Isolieranstrich auf Bitumenbasis.

Zwischenboden Anlagenraum/ Schaltraum und statischer Nachweis

Der Anlagenraum (ca. 40 m²) ist mit einem herausnehmbaren kunststoffbeschichteten Verbundholz-Zwischenboden auf Aluminiumprofil- Rahmen mit integriertem Schaltschrankauflager zu versehen.
Der Boden erfüllt folgende Anforderungen:
- Rastermaß 60x60 cm
- Verkehrslast min. 1000 kg pro Quadratmeter
- Plattenstärke ca. 40 mm
- Erdableitwiderstand R2 > 10^9 Ohm
- 2- fach über Z-Profile **verriegelbar nicht verschraubt**.
- inkl. Zubehör zum Anheben/Öffnen der Verschlusskappen, Platten und Verschraubungen

Für den Zwischenboden ist ein geprüfter statischer Nachweis inkl. entsprechender Werksplanung und Konstruktionszeichnungen in Abhängigkeit von den eingebrachten Anlagengewichten und der allgemeinen Verkehrslast zu erbringen und dem AG vor der Montage unaufgefordert vorzulegen. Hierbei ist auch die Einbringung der Schaltanlagen und Schränke zu berücksichtigen.

Traforaum und statischer Nachweis Trafoschienen

Trafofahrschienen mit seitlicher Spurbegrenzung und Stahlstützen unter Trafofahrschienen gem. Statik.
Umlaufender Gitterrostzwischenboden neben den Fahrschienen
(Verkehrslast 500 kg)
Aussparungen nach Erfordernissen in Absprache mit dem AG
Für die Trafoschienen ist ein geprüfter statischer Nachweis (Tragfähigkeit bei Einbringung und Endzustand) vor Fertigungsbeginn des Gebäudes vorzulegen. Der Nachweis kann auch im Rahmen der Gebäudestatik erbracht werden.

Rollenmittenabstand entsprechend Trafo

Befestigungsmittel

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Ankerschienen zur Befestigung von Kabeln, Verteilungen etc. werden oberflächenbündig nach Angabe des Auftraggebers einbetoniert.

Kabeldurchführungen

- Die Kabeldurchführungen (Flansch, Dichtungen, Befestigungselemente, Dichtpackungen etc.) sind mit abschließbaren Bajonett-Anschlüssen in ausreichender Anzahl auszuführen.
- An den Außenseiten der Betonstation sind im unteren Bereich 2 Stück. feuerverzinkte Anschlusslaschen zum Anschluss von Erdungskabeln M16 vorzusehen.

Innenanstrich

- helle wischfeste Binderfarbe

Ölauffangwanne

- Unter den Transformatoren muss eine Ölauffangwanne, durch anbringen einer Öl-undurchlässigen Folie hergestellt werden. Diese Folie muss folgende Anforderungen erfüllen:
- Beständig gegen Transformatorenöl
- Zugelassen nach WHG / TÜV
- Brandbeständig (B2 nach DIN 4102)
- UV-Beständig
- Unverrottbar, huminsäure- und hydrolysebeständig
- Beständig gegen Microorganismen
- Lebensdauer > 10 Jahre
- Höhe entsprechend Öl Menge

Ausstattung Türen Anlagenraum

einflügelige Aluminiumtür:
- eloxiert
- Türbreite ca. 1250 mm
- Türhöhe ca. 2300 mm
- Lüftung oben
- Untertürlüftung
- Kastenschloss mit Notausgangsfunktion DIN EN 179
- dreipunktverriegelt
- für einen Halbschließzylinder 30/10
- Kontakt für Einbruchsicherungs-Überwachung einschließlich Kabelverbindung
- Außengriff
- Türfeststeller oben
- Erdungsband und Erdungsanschluss M12 unten im Rahmenprofil innenseitig,

Farbton Tür: RAL 7016 (Anthrazitgrau)

Tür Bahntraforaum

doppelflügelige Aluminiumtür
- eloxiert
- Türbreite ca. 2000 mm
- Türhöhe ca. 2300 mm
- mit Lüftung oben und unten
- Untertürlüftung
- Kastenschloss mit Notausgangsfunktion DIN EN 179
- dreipunktverriegelt

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- für einen Halbschließzylinder 30/10
- Kontakt für Einbruchsicherungs-Überwachung einschließlich Kabelverbindung
- Außengriff
- Türfeststeller oben
- Erdungsband und Erdungsanschluss M12 unten im Rahmenprofil innenseitig,

Farbton Tür: RAL 7016 (Anthrazitgrau)

Türen Ortstraforaum

jeweils einflügelige Aluminiumtür
- eloxiert
- Türbreite ca. 1500 mm
- Türhöhe ca. 2300 mm
- mit Lüftung oben und unten
- Untertürlüftung
- Kastenschloss mit Notausgangsfunktion DIN EN 179
- dreipunktverriegelt
- für einen Halbschließzylinder 30/10
- Kontakt für Einbruchsicherungs-Überwachung einschließlich Kabelverbindung
- Außengriff
- Türfeststeller oben
- Erdungsband und Erdungsanschluss M12 unten im Rahmenprofil innenseitig,

Farbton Tür: RAL 7016 (Anthrazitgrau)

Schalt- und Traforaum

Sicherheitstechnische Einrichtung bestehend aus Warnschildern gemäß DIN für die Außentüren (Hochspannung)

Transport und Montage

- Frei Baustelle
- Transport der Raumzellen zur Baustelle nach Kassel, Wilhelmshöher Allee 346.
- Montage mittels auf Örtlichkeit und Rahmenbedinungen ausgewählten Au tokran (durch AN) auf bauseits erstelltem Fundament oder Schotterplanum
- eine Erdaushubskizze und Fundamentplan muss im Vorfeld zur Verfügung gestellt werden.
- Alle notwendigen Genehmigungen für den Transport und die Aufstellung mittels Kran sind vom AN rechtzeitig einzuholen und alle damit verbundenen Aufwendungen wie Verkehrsabsicherungen sind beim Angebotspreis zu berücksichtigen.

Folgende Unterlagen sind vor Baubeginn vorzulegen bzw. im Laufe der Bauausführung zu erbringen

- Geprüfter Nachweis der statischen Tragfähigkeit der Doppelbodenkon- struktion und Grundrahmen für die Schaltanlagen, Schränke und der Trafo- schienen gemäß der zu erwartenden Belastungen gemäß Gewichts- angaben der Anlagenlieferanten
- Brandschutznachweis: brandschutztechnische Angaben über die Raum zellen, Angabe Feuerwiderstandsdauer für die Türen und Gebäude insbesondere tragende Teile
- Typenprüfung und Statik der Raumzellen von einem in Hessen zugelassenen Nachweisberechtigten
- Statik der Gründung von einem in Hessen zugelassenen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Nachweisberechtigten
- Bestätigung der Übereinstimmung des Bauwerks mit der statischen Berechnung und Feuerwiderstandsdauer von einem in Hessen zugelassenen Nachweisberechtigten

Hersteller: '.....'

1 St ....

01.01.0002 Fassadenverkleidung
Fassadenverkleidung "Sibirische Lärche"

- Fassadenverkleidung liefern und an 4 Betonaußenwänden anbringen mit folgendem Aufbau: Für den Ausgleich des Dachüberstandes ist eine passende Unterkonstruktion aus Fichtenholz an die Betonwand anzudübeln, Unterkonstruktionslatten 42/70 mm aus Lärche auf vorgenannten Hölzern aufschrauben,
Fassadenprofil "Rhombus"-Schrägprofil 27/68 mm, gehobelt, waagrecht mit 20 mm Fuge anbringen,
Befestigung mit nichtrostenden Schrauben Edelstahl V4a,
erforderliche Längsstöße mit 5 mm Fuge,
Holzart: Sibirische Lärche gehobelt und gefast

Die Fassadenfläche ergibt sich aus den Abmessungen der vorgenannten Betonraumzellen minus die Türöffnungen (siehe Position 01.01.0001)

- Eckausbildungen der Fassadenverkleidung: Eine Fläche der Verkleidungsprofile als vorlaufende Fläche bis Vorderkante Fassade, andere Fläche mit 10 mm hinterlaufend, fluchtgerecht und mit erforderlicher Ausbildung der Unterkonstruktion herstellen.

Beschichtung der vorgenannten Fassadenverkleidung.
Grundbeschichtung: Allseitige Grundbeschichtung mit aromatenfreier, seidenglänzender Flächenlasur auf Alkydharzbasis, für Holz aussen.
Zwischenbeschichtung: Allseitige Zwischenbeschichtung mit aromatenfreier, seidenglänzender Flächenlasur auf Alkydharzbasis, für Holz aussen.
Schlussbeschichtung: Schlussbeschichtung der Sichtflächen nach Montage mit aromatenfreier, seidenglänzender Flächenlasur auf Alkydharzbasis, für Holz aussen.

Farbton: Teak

- Aussparungen für die Dachentwässerung sind herzustellen ca. 100 mm
- Dachrandabdeckung einteilig, aus Aluminium EN AW-5005A, 1,5 mm dick, Zuschnitt bis 500 mm Abwicklung, 3 x gekantet, mit den erforderlichern Haltern und Stoßverbindern mit regensicherer Stoßausbildung, einschl. der erforderlichen Unterkonstruktion Holzwerkstoffplatte und mit korrosionsgeschützten Schrauben und mit 2 % Quergefälle montieren. Höhe bis 25 cm.

1 St ....

01.01 Betongebäude .....

01.02 Mittelspannungsanlage 10kV

10-kV-Schaltanlage

Betriebsverfügbarkeit	LSC 2A
Schottungsklasse	PI

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Farbanstrich	RAL 7044
Material SS	Kupfer
Elektrische Daten	
Bemessungs-Spannung	12 kV
Bemessungs-Betriebsspannung	10 kV
Bemessungs-Frequenz	50 Hz
Bemessungs-Stehwechselspannung	28 kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	75 kV
Bemessungs-Kurzzeitstrom	20 kA
Bemessungs-Kurzschlussdauer	1 s
Bemessungs-Stoßstrom	50 kA
Bemessungs-Strom Sammelschiene	1250 A
Hilfsspannung	60 V DC
Eigenschaften	
Türanschlag	Links
Erdverriegelung zum Einschub	Mechanisch
Erdungsschiene Gerüst	Cu 30/5
Aufstellung	
Aufstellung der Schaltanlage	Wandaufstellung
Schutzgrad	IP4X
Störlichtbogenqualifikation nach IEC 62271-200 / EN 62271-200	
IAC Qualifikation	AFL
Störlichtbogen	20 kA 1 s

Hersteller: '.....'
Typ:'.....'

01.02.0001 Feld K01 - LT-Kabelfeld

K01 LT-Kabelfeld

Untere Ausleitung	Abgang
Funktionseinheit	Lasttrennschalter - Erder
Elektrische Daten	
Bemessungs-Betriebsstrom Abgang	630 A
Betätigung Scheibenantrieb	
Lasttrennschalter	Motorantrieb
Erdungssschalter Anbau	Handantrieb
Eigenschaften	
Lieferform	Einzelfeld
Material Feldverschienung	Kupfer
Schienenerdung SS-seitig	Kugelbolzen 45 Grad D20
Gerüsterdung vorne	Erd-Bolzen M12
Kabel pro Phase	1
Kabeltyp	Kabelendverschluss
Bodenplatte	2-teilig, 3 Bohrungen D=50mm

Steuerung

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Anbau Erder unten mit
Hilfsschalter Erdungsschalter 6-polig

Primärbestückung
Lasttrennschalter
Spannungsprüfsystem Abgang WEGA 2
wandlerstromversorgter Kurzschluss-Richtungs-
und Erdschluss-Richtungsanzeiger Horstmann, Typ SIGMA D++

Entsprechend Netzbetreiber Vorgabe. Siehe Vorbemerkungen Punkt 1.37

Sekundärbestückung
Sicherungsautomaten
Im Gehäuse für Hutschienenmontage
mit Hilfsschalter 1S + 1Ö
Dokumentation Multilingual
2 Stck Schaltstellungsanzeiger mit Balkensymbol
inkl. Rahmen und Berührungsschutz
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Hilfsspannung 60 V DC
Trennmesser-Klemmen
Messertrennklemme, mit Prüfbuchsenschrauben zur Aufnahme
von Prüfsteckern
Nennspannung: 630 V
Nennstrom: 16 A
Anschlussart: Schraubanschluss
Trennplatten
Hilfsschalter 1S/1Ö
Sonderbeschriftung K01
Hilfsrelais
Steckbar in Fassung
Nennspannung: 60 V DC
mit Fassung
mit Haltebügel
mit Freilaufdiode
Im Gehäuse zur Hutschienenmontage
Typ: Hilfsrelais
Dokumentation Multilingual
Sonstiges
1 Stück Isolierte Erdungsschiene

1 St ....

01.02.0002 Feld K02 - LT-Kabelfeld

K02 LT-Kabelfeld

Untere Ausleitung Abgang
Funktionseinheit Lasttrennschalter - Erder

Elektrische Daten
Bemessungs-Betriebsstrom Abgang 630 A

Betätigung Scheibenantrieb
Lasttrennschalter Motorantrieb
Erdungssschalter Anbau Handantrieb

Eigenschaften
Lieferform Einzelfeld
Material Feldverschienung Kupfer

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Schienenerdung SS-seitig	Kugelbolzen 45 Grad D20
Gerüsterdung vorne	Erd-Bolzen M12
Kabel pro Phase	1
Kabeltyp	Kabelendverschluss
Bodenplatte	2-teilig, 3 Bohrungen D=50mm

Steuerung

Anbau Erder unten	mit
Hilfsschalter Erdungsschalter	6-polig

Primärbestückung

Lasttrennschalter	
Spannungsprüfsystem Abgang	WEGA 2
wandlerstromversorgter Kurzschluss-Richtungs- und Erdschluss-Richtungsanzeiger	Horstmann, Typ SIGMA D++

Entsprechend Netzbetreiber Vorgabe. Siehe Vorbemerkungen Punkt 1.37

Sekundärbestückung

Sicherungsautomaten
- Im Gehäuse für Hutschienenmontage
- mit Hilfsschalter 1S + 1Ö
- Dokumentation Multilingual

2 Stck Schaltstellungsanzeiger mit Balkensymbol
- inkl. Rahmen und Berührungsschutz
- Im Gehäuse für Tafeleinbau
- Hilfsspannung 60 V DC

Trennmesser-Klemmen
- Messertrennklemme, mit Prüfbuchsenschrauben zur Aufnahme von Prüfsteckern
- Nennspannung: 630 V
- Nennstrom: 16 A
- Anschlussart: Schraubanschluss

Trennplatten
Hilfsschalter 1S/1Ö
Sonderbeschriftung K02
Hilfsrelais
- Steckbar in Fassung
- Nennspannung: 60V DC
- mit Fassung
- mit Haltebügel
- mit Freilaufdiode
- Im Gehäuse zur Hutschienenmontage
- Typ: Hilfsrelais
- Dokumentation Multilingual

Sonstiges

1 Stück Isolierte Erdungsschiene

1 St ....

01.02.0003 Feld K03 - Leistungsschalterfeld

K03 Leistungsschalterfeld (Übergabefeld)

Untere Ausleitung	Sammelschiene
Funktionseinheit	Leistungsschalter mit Erder

Elektrische Daten

Bemessungs-Betriebsstrom Abgang	630 A

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Eigenschaften

Lieferform	Einzelfeld
Material Feldverschienung	Kupfer
Mech. Hand-Not-Betätigung	EIN und AUS
mit Schließfeder am Führungsteil in Fronttür (LS-Handnotbetätigung)	
Schienenerdung SS-seitig	Kugelbolzen 45 Grad D20
Gerüsterdung vorne	Erd-Bolzen M12 Flügelmutter

Primärbestückung

Leistungsschalter	
Schaltfolge	O-0,3 s-CO-3 min-CO
Hilfsschalter	1W/3Ö/4S
Hilfsschalter 2	0W/4Ö/4S
Erdungsschalter Abgang	
Antrieb	Handantrieb
Hilfsschalter	4-polig
Erderverrieglung zum Einschub	Mechanisch
Einschub	
Antrieb	Handantrieb
Stellungsanzeige	4-polig

Spannungsprüfsystem Sammelschiene WEGA 2(mit Fernmeldung)

Entsprechend Netzbetreiber Vorgabe. Siehe Vorbemerkungen Punkt 1.37

Sekundärbestückung

Sicherungsautomaten für Steuerung oder Schutz 60V DC
- Im Gehäuse für Hutschienenmontage
- Eingangsstrom 10 A
- Betriebstemperaturbereich: -25...70°C
- Dokumentation Multilingual

Hilfsschalter
- Im Gehäuse für Hutschienenmontage
- Kontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/02
- Betriebstemperaturbereich: -25...50°C
- Dokumentation Multilingual

Impulsdehner
- Eingangswischimpuls: > 1ms
- Im Gehäuse für Hutschienenmontage
- ontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/01
- Hilfsspannung 24...240 V AC / 24..240 V DC
- Zeit: 0.05 s
- Betriebstemperaturbereich: -5...55°C
- Dokumentation Multilingual

Hilfsschütze für Steuerung
- Im Gehäuse für Hutschienenmontage
- Kontaktbelegung: Ö/S/W: 01/03/00
- Betriebstemperaturbereich: -25...55°C

Umschalter
- Beschriftung: Steuerung Ort/Fern
- Im Gehäuse für Tafeleinbau
- Kontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/04

Drucktaster AUS, mit weißem "O"
- Im Gehäuse für Tafeleinbau
- Farbe rot
- Kontaktbelegung Ö/S/W: 01/02/00
- 2x Hilfsschaltermodul NO

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

1x Hilfschaltermodul NC
Drucktaster EIN, mit weißem "I"
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Rund Ø22mm
Farbe schwarz
Kontaktbelegung Ö/S/W: 01/02/00
2x Hilfsschaltermodul NO
1x Hilfschaltermodul NC
Schaltstellungsanzeiger mit Trennkontaktsymbol
inkl. Rahmen und Berührungsschutz
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Schaltstellungsanzeiger mit Balkensymbol
inkl. Rahmen und Berührungsschutz
Im Gehäuse für Tafeleinbau
UMZ Schutzgerät (durch Netzbetreiber Vorgegeben)
als übergeordneter Entkupplungsschutz
Hersteller: Siemens
Typ: 7SX8000-3BB501CA0-ZP05
Dokumentation Deutsch

Reihenklemmen
Messertrennklemme, mit Prüfbuchsenschrauben zur Aufnahme von Prüfsteckern
Nennspannung: 630 V
Nennstrom: 16 A
Anschlussart: Schraubanschluss
Endhalter
Trennplatten
Reihenklemmen für Schleifenleitung
Nennspannung: 800 V
Nennstrom: 57 A
Anschlussart: Schraubanschluss
Anzahl der Anschlüsse: 2

Reihenklemmen
Messwandler-Trennklemme, mit Gleitsteg
Nennspannung: 500 V
Nennstrom: 41 A
Anschlussart: Schraubanschluss
Bemessungsquerschnitt: 6 mm²
Querschnitt: 0,5 mm² - 10 mm² ,

Sonstiges
inkl. Verdrahtung zur RK-Tür mit flexiblen und ölbeständigem Kabel
inkl. Isolierte Erdungsschiene
Beschriftung "K03"

1 St ....

01.02.0004 Feld K04 - Messfeld

K04 Messfeld

Untere Einleitung	Sammelschiene
Obere Ausleitung	Sammelschiene
Funktionseinheit	Messfeld

Elektrische Daten
Bemessungssammelschienenstrom 630 A

Eigenschaften

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Lieferform	Einzelfeld
Material Feldverschienung	Kupfer
Spannungswandler Abgang	L1/L2/L3
Einbauort Spannungswandler	Abgangsseite Front
Primäranschluss Spannungswandler	vor dem Stromwandler !!!
Stromwandler Abgang	L1/L2/L3
Erdung Strom-/Spannungswandler	sichtbar durch 16mm² gn/ge
Schienenerdung SS-seitig	Kugelbolzen 45 Grad D20
Gerüsterdung vorne	Erd-Bolzen M12 Flügelmutter

Primärbestückung

Entsprechend Netzbetreiber Vorgabe. Siehe Vorbemerkungen Punkt 1.37

Vollverguß-Stützerstromwandler 1 Kern
Wandlungsverhältnis 60A/1A
Kl. 5P20
Anschluss an üEKS

Vollverguß-Stützerstromwandler 3 Kern
gemäß DIN 42600 Teil 8 (schmale Bauform)
Wandler müssen durch den Auftragnehmer beim Netzbetreiber angefordert werden
Wandlerverhältnis 2x50/5/5/5A
Klassen:
(1) Vorgabe EVU
(2) 0,2 FS5
(3) 5P

Vollverguß-Spannungswandler, 3 Kern
gemäß DIN 42600 Teil 9 (schmale Bauform)
Wandler müssen durch den Auftragnehmer beim Netzbetreiber angefordert werden
Wandlerverhältnis 10kV/√3 / 100//√3
Klassen:
(1) Vorgabe EVU
(2) 0,2 /3P
(3) 3P

Sonstiges
inkl. Verdrahtung zur RK-Tür mit flexiblen und ölbeständigem Kabel
inkl. Isolierte Erdungsschiene
Beschriftung "K04"

Spannungswandlerschutzschalter:
Der Kern der Mittelspannungs-Spannungswandler am Netzanschlusspunkt der zum Anschluss des digitalen Schutzrelais / Messgerät genutzt wird, muss über einen Spannungswandlerschutzschalter mit Hilfskontakt abgesichert sein.

Eine Kombinierung mit dem Übergabefeld ist zulässig. In diesem Fall sind in dieser Position die Mehrkosten anzugeben. Die Feldbezeichung der folgenden Felder würde in diesem Fall entsprechend angepasst.

☐ Kombiniert mit Übergabefeld

1 St ....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

01.02.0005 Feld K05 - Leistungsschalterfeld

K05 Leistungsschalterfeld (Kabelabgang)

Untere Ausleitung	Kabelanschluss
Funktionseinheit	Leistungsschalter mit Erder

Elektrische Daten

Bemessungs-Betriebsstrom Abgang	630 A

Eigenschaften

Lieferform	Einzelfeld
Material Feldverschienung	Kupfer
Mech. Hand-Not-Betätigung	EIN und AUS
mit Schließfeder am Führungsteil in Fronttür (LS-Handnotbetätigung)	
Schienenerdung SS-seitig	Kugelbolzen 45 Grad D20
Gerüsterdung vorne	Erd-Bolzen M12 Flügelmutter
Kabel pro Phase	1
Kabeltyp	Kabelendverschluss
Bodenplatte	2-teilig, 3 Bohrungen D=50 mm

Primärbestückung

Leistungsschalter	
Schaltfolge	O-0,3 s-CO-3 min-CO
Hilfsschalter	1W/3Ö/4S
Hilfsschalter 2	0W/4Ö/4S
Erdungsschalter Abgang	
Antrieb	Handantrieb
Hilfsschalter	4-polig
Erderverrieglung zum Einschub	Mechanisch
Einschub	
Antrieb	Handantrieb
Stellungsanzeige	4-polig

Spannungsprüfsystem Abgang
WEGA 2(mit Fernmeldung)

Entsprechend Netzbetreiber Vorgabe. Siehe Vorbemerkungen Punkt 1.37

Vollverguß-Stützerstromwandler 1 Kern
für Anschluss des UMZ-Geräts

Sekundärbestückung

Sicherungsautomaten für Steuerung oder Schutz 60V DC
- Im Gehäuse für Hutschienenmontage
- Eingangsstrom 10 A
- Betriebstemperaturbereich: -25...70°C
- Dokumentation Multilingual

Hilfsschalter
- Im Gehäuse für Hutschienenmontage
- Kontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/02
- Betriebstemperaturbereich: -25...50°C
- Dokumentation Multilingual

Impulsdehner
- Eingangswischimpuls: > 1ms
- Im Gehäuse für Hutschienenmontage
- ontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/01

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Hilfsspannung 24...240 V AC / 24..240 V DC
Zeit: 0.05 s
Betriebstemperaturbereich: -5...55°C
Dokumentation Multilingual

Hilfsschütze für Steuerung
Im Gehäuse für Hutschienenmontage
Kontaktbelegung: Ö/S/W: 01/03/00
Betriebstemperaturbereich: -25...55°C

Umschalter
Beschriftung: Steuerung Ort/Fern
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Kontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/04

Drucktaster AUS, mit weißem "O"
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Farbe rot
Kontaktbelegung Ö/S/W: 01/02/00
2x Hilfsschaltermodul NO
1x Hilfschaltermodul NC

Drucktaster EIN, mit weißem "I"
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Rund Ø22mm
Farbe schwarz
Kontaktbelegung Ö/S/W: 01/02/00
2x Hilfsschaltermodul NO
1x Hilfschaltermodul NC

Schaltstellungsanzeiger mit Trennkontaktsymbol
inkl. Rahmen und Berührungsschutz
Im Gehäuse für Tafeleinbau

Schaltstellungsanzeiger mit Balkensymbol
inkl. Rahmen und Berührungsschutz
Im Gehäuse für Tafeleinbau

UMZ Schutzgerät (durch Netzbetreiber Vorgegeben)
Hersteller: Siemens
Typ: 7SX8000-3BB501CA0-ZP05
Dokumentation Deutsch

Reihenklemmen
Messertrennklemme, mit Prüfbuchsenschrauben zur Aufnahme von Prüfsteckern
Nennspannung: 630 V
Nennstrom: 16 A
Anschlussart: Schraubanschluss

Endhalter

Trennplatten

Reihenklemmen für Schleifenleitung
Nennspannung: 800 V
Nennstrom: 57 A
Anschlussart: Schraubanschluss
Anzahl der Anschlüsse: 2

Reihenklemmen
Messwandler-Trennklemme, mit Gleitsteg
Nennspannung: 500 V
Nennstrom: 41 A
Anschlussart: Schraubanschluss
Bemessungsquerschnitt: 6 mm²
Querschnitt: 0,5 mm² - 10 mm² ,

Sonstiges

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

inkl. Verdrahtung zur RK-Tür mit flexiblen und ölbeständigem Kabel
inkl. Isolierte Erdungsschiene
Beschriftung "K05"

1 St ....

01.02.0006 Feld K06 - Leistungsschalterfeld

K06 Leistungsschalterfeld (Kabelabgang)

Untere Ausleitung	Kabelanschluss
Funktionseinheit	Leistungsschalter mit Erder

Elektrische Daten

Bemessungs-Betriebsstrom Abgang	630 A

Eigenschaften

Lieferform	Einzelfeld
Material Feldverschienung	Kupfer
Mech. Hand-Not-Betätigung	EIN und AUS
mit Schließfeder am Führungsteil in Fronttür (LS-Handnotbetätigung)	
Schienenerdung SS-seitig	Kugelbolzen 45 Grad D20
Gerüsterdung vorne	Erd-Bolzen M12 Flügelmutter
Kabel pro Phase	1
Kabeltyp	Kabelendverschluss
Bodenplatte	2-teilig, 3 Bohrungen D=50 mm

Primärbestückung

Leistungsschalter	
Schaltfolge	O-0,3 s-CO-3 min-CO
Hilfsschalter	1W/3Ö/4S
Hilfsschalter 2	0W/4Ö/4S
Erdungsschalter Abgang	
Antrieb	Handantrieb
Hilfsschalter	4-polig
Erderverrieglung zum Einschub	Mechanisch
Einschub	
Antrieb	Handantrieb
Stellungsanzeige	4-polig

Spannungsprüfsystem Abgang
WEGA 2(mit Fernmeldung)

Entsprechend Netzbetreiber Vorgabe. Siehe Vorbemerkungen Punkt 1.37

Vollverguß-Stützerstromwandler 1 Kern
für Anschluss des UMZ-Geräts

Sekundärbestückung

Sicherungsautomaten für Steuerung oder Schutz 60V DC
Im Gehäuse für Hutschienenmontage
Eingangsstrom 10 A
Betriebstemperaturbereich: -25...70°C
Dokumentation Multilingual

Hilfsschalter
Im Gehäuse für Hutschienenmontage
Kontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/02
Betriebstemperaturbereich: -25...50°C

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Dokumentation Multilingual

Impulsdehner
Eingangswischimpuls: > 1ms
Im Gehäuse für Hutschienenmontage
ontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/01
Hilfsspannung 24...240 V AC / 24..240 V DC
Zeit: 0.05 s
Betriebstemperaturbereich: -5...55°C
Dokumentation Multilingual

Hilfsschütze für Steuerung
Im Gehäuse für Hutschienenmontage
Kontaktbelegung: Ö/S/W: 01/03/00
Betriebstemperaturbereich: -25...55°C

Umschalter
Beschriftung: Steuerung Ort/Fern
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Kontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/04

Drucktaster AUS, mit weißem "O"
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Farbe rot
Kontaktbelegung Ö/S/W: 01/02/00
2x Hilfsschaltermodul NO
1x Hilfschaltermodul NC

Drucktaster EIN, mit weißem "I"
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Rund Ø22mm
Farbe schwarz
Kontaktbelegung Ö/S/W: 01/02/00
2x Hilfsschaltermodul NO
1x Hilfschaltermodul NC

Schaltstellungsanzeiger mit Trennkontaktsymbol
inkl. Rahmen und Berührungsschutz
Im Gehäuse für Tafeleinbau

Schaltstellungsanzeiger mit Balkensymbol
inkl. Rahmen und Berührungsschutz
Im Gehäuse für Tafeleinbau

UMZ Schutzgerät (durch Netzbetreiber Vorgegeben)
Hersteller: Siemens
Typ: 7SX8000-3BB501CA0-ZP05
Dokumentation Deutsch

Reihenklemmen
Messertrennklemme, mit Prüfbuchsenschrauben zur Aufnahme von Prüfsteckern
Nennspannung: 630 V
Nennstrom: 16 A
Anschlussart: Schraubanschluss

Endhalter

Trennplatten

Reihenklemmen für Schleifenleitung
Nennspannung: 800 V
Nennstrom: 57 A
Anschlussart: Schraubanschluss
Anzahl der Anschlüsse: 2

Reihenklemmen
Messwandler-Trennklemme, mit Gleitsteg
Nennspannung: 500 V
Nennstrom: 41 A

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Anschlussart: Schraubanschluss
Bemessungsquerschnitt: 6 mm²
Querschnitt: 0,5 mm² - 10 mm² ,

Sonstiges
inkl. Verdrahtung zur RK-Tür mit flexiblen und ölbeständigem Kabel
inkl. Isolierte Erdungsschiene
Beschriftung "K06"

1 St ....

01.02.0007 Feld K07 - Leistungsschalterfeld

K07 Leistungsschalterfeld (Kabelabgang)

Untere Ausleitung	Abgang
Funktionseinheit	Leistungsschalter mit Erder

Elektrische Daten

Bemessungs-Betriebsstrom Abgang	630 A

Eigenschaften

Lieferform	Einzelfeld
Material Feldverschienung	Kupfer
Mech. Hand-Not-Betätigung	EIN und AUS
mit Schließfeder am Führungsteil in Fronttür (LS-Handnotbetätigung)	
Spannungswandler Abgang	L1/L2/L3 1-polig
Einbauort Spannungswandler	Abgangsseite Front
Primäranschluss Spannungswandler	**vor dem Stromwandler !!!**
Stromwandler Abgang	L1/L2/L3
Erdung Strom-/Spannungswandler	sichtbar durch 16mm² gn/ge
Schienenerdung SS-seitig	Kugelbolzen 45 Grad D20
Gerüsterdung vorne	Erd-Bolzen M12 Flügelmutter
Kabel pro Phase	1
Kabeltyp	Kabelendverschluss
Bodenplatte	2-teilig, 3 Bohrungen D=50 mm

Primärbestückung

Leistungsschalter	
Schaltfolge	O-0,3 s-CO-3 min-CO
Hilfsschalter	1W/3Ö/4S
Hilfsschalter 2	0W/4Ö/4S
Erdungsschalter Abgang	
Antrieb	Handantrieb
Hilfsschalter	4-polig
Erderverrieglung zum Einschub	Mechanisch
Einschub	
Antrieb	Handantrieb
Stellungsanzeige	4-polig

Spannungsprüfsystem Abgang
WEGA 2(mit Fernmeldung)

Entsprechend Netzbetreiber Vorgabe. Siehe Vorbemerkungen Punkt 1.37

Vollverguß-Stützerstromwandler 1 Kern
für Anschluss des UMZ-Geräts

Vollverguß-Stützerstromwandler

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

gemäß DIN 42600 Teil 8 (schmale Bauform)
Wandler müssen durch den Auftragnehmer beim Netzbetreiber angefordert werden

Vollverguß-Spannungswandler, einpolig isoliert
gemäß DIN 42600 Teil 9 (schmale Bauform)
Wandler müssen durch den Auftragnehmer beim Netzbetreiber angefordert werden

Sekundärbestückung

Sicherungsautomaten für Steuerung oder Schutz 60V DC
Im Gehäuse für Hutschienenmontage
Eingangsstrom 10 A
Betriebstemperaturbereich: -25...70°C
Dokumentation Multilingual

Hilfsschalter
Im Gehäuse für Hutschienenmontage
Kontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/02
Betriebstemperaturbereich: -25...50°C
Dokumentation Multilingual

Impulsdehner
Eingangswischimpuls: > 1ms
Im Gehäuse für Hutschienenmontage
ontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/01
Hilfsspannung 24...240 V AC / 24..240 V DC
Zeit: 0.05 s
Betriebstemperaturbereich: -5...55°C
Dokumentation Multilingual

Hilfsschütze für Steuerung
Im Gehäuse für Hutschienenmontage
Kontaktbelegung: Ö/S/W: 01/03/00
Betriebstemperaturbereich: -25...55°C

Umschalter
Beschriftung: Steuerung Ort/Fern
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Kontaktbelegung Ö/S/W: 00/00/04

Drucktaster AUS, mit weißem "O"
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Farbe rot
Kontaktbelegung Ö/S/W: 01/02/00
2x Hilfsschaltermodul NO
1x Hilfschaltermodul NC

Drucktaster EIN, mit weißem "I"
Im Gehäuse für Tafeleinbau
Rund Ø22mm
Farbe schwarz
Kontaktbelegung Ö/S/W: 01/02/00
2x Hilfsschaltermodul NO
1x Hilfschaltermodul NC

Schaltstellungsanzeiger mit Trennkontaktsymbol
inkl. Rahmen und Berührungsschutz
Im Gehäuse für Tafeleinbau

Schaltstellungsanzeiger mit Balkensymbol
inkl. Rahmen und Berührungsschutz
Im Gehäuse für Tafeleinbau

UMZ Schutzgerät (durch Netzbetreiber Vorgegeben)
Hersteller: Siemens
Typ: 7SX8000-3BB501CA0-ZP05

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Dokumentation Deutsch
Reihenklemmen
Messertrennklemme, mit Prüfbuchsenschrauben zur Aufnahme von Prüfsteckern
Nennspannung: 630 V
Nennstrom: 16 A
Anschlussart: Schraubanschluss
Endhalter
Trennplatten
Reihenklemmen für Schleifenleitung
Nennspannung: 800 V
Nennstrom: 57 A
Anschlussart: Schraubanschluss
Anzahl der Anschlüsse: 2

Reihenklemmen
Messwandler-Trennklemme, mit Gleitsteg
Nennspannung: 500 V
Nennstrom: 41 A
Anschlussart: Schraubanschluss
Bemessungsquerschnitt: 6 mm²
Querschnitt: 0,5 mm² - 10 mm² ,

Sonstiges
inkl. Verdrahtung zur RK-Tür mit flexiblen und ölbeständigem Kabel
inkl. Isolierte Erdungsschiene
Beschriftung "K07"

1 St ....

01.02.0008 Druckentlastungskuppel

Druckentlastungskuppel

- Größe/Dimensionierung gemäß Druckberechnung
- flugschneesicher und mit umlaufender Auffangrinne zur Wasserableitung
- Schwerkraftverschluss bei Druckanstieg öffnend
- wärmegedämmt.

inkl. Berechnung der auftretenden Drücke im Anlagenraum im Störlichtbogenfall der Mittelspannungsanlage in Abhängigkeit der Druckentlastungskuppel und der Lüftungsquerschnitte.

Der entstehende Druck im MS-Anlagenraum wird mit einem computergestützten Simulationstool ermittelt und in Form eines Berechnungsprotokolls an den AG übergeben.

Die Druckentlastungsöffnung ist durch den AN auf den berechneten Druck aufzulegen, so dass ein hinreichender Druckabbau gewährleistet ist und keine Personen im Außenbereich gefährdet werden.

psch .....

01.02.0009 Bedarfsposition
Druckabsorber

Druckabsorber

Sofern technisch möglich ist zusätzlich zur Druckentlastungskuppel ein Druckabsorber in der Mittelspannungsschaltanlage zur Verringerung des auftretenden Drucks anzubieten.
Ein Verzicht auf das Anbieten dieser Position stellt keinen Ausschlussgrund dar.
Bei der Bewertung der Angebote wird diese Position zur Vergleichbarkeit der

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Angebote nicht berücksichtigt.

Anforderungen an den Druckabsorber:

Wartungsfreier Druckabsorber für die MS-Anlage
Produkt- und Fachspez. Montage von geeignetem Druckabsorber für Bemessungs-Kurzzeitstrom bis 21kA für die vorstehend beschriebene Mittelspannungs-Schaltanlage

psch ..... nur E-Preis

01.02.0010 Bedarfsposition
Druckentlastungskanal

Druckentlastungskanal

Sofern technisch möglich ist alternativ zu der Druckentlastungsklappe eine Druckentlastung im Störlichtbogenfall mittels Druckentlastungskanal nach außen anzubieten.
Ein Verzicht auf das Anbieten dieser Position stellt keinen Ausschlussgrund dar. Bei der Bewertung der Angebote wird diese Position zur Vergleichbarkeit der Angebote nicht berücksichtigt.

Anforderungen an den Druckentlastungskanal:

Wartungsfreier Druckentlastungskanal für die MS-Anlage
Produkt- und Fachspez. Montage von geeignetem Druckentlastungskanal für Bemessungs-Kurzzeitstrom bis 21kA für die vorstehend beschriebene Mittelspannungs-Schaltanlage inkl. allen Verbindungs- und Befestigungsmaterialen.

inkl. Eignungsnachweis und Druckberechnung

Die Druckentlastung muss derart ausgeführt werden, dass Personen im Außenbereich nicht gefährdet werden.

psch ..... nur E-Preis

01.02.0011 Engineering

Engineering und Dokumentation für die Anbindung und Meldungen/Steuerung Mittelspannungs-/Gleichrichteranlage/Bahntransformator.

psch .....

01.02.0012 Anbindung der MS- Anlage an die GS- Anlage Trafo Abgangsfeld
Anbindung der Befehle, Meldungen und Verriegelungen zwischen der GS- Anlage und MS- Anlage Trafo Abgangsfeld inklusive aller Steuerkabel.

psch .....

01.02.0013 Kabelverbindung 10 kV - Bahntransformator
Kabelverbindungen 10 kV

- 95mm² RM25
- Kupferleiter, feindrähtig, Klasse 5
- Leiterisolierung, elastomer, vernetzt
- Kupferschirm, mit Gegenwendel
- Bewicklung
- Außenmantel, halogenfrei, flammwidrig, schwarz

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	- ölbeständig - BauPVO Dca Typ:'.....' zwischen Bahntransformator und Leistungsschalter, einschließlich Endverschlüsse und Befestigungsmaterial.	60	m	.....	.....
01.02.0014	Kabelverbindung 10 kV - Ortstransformator Kabelverbindungen 10 kV - 95mm² RM25 - Kupferleiter, feindrähtig, Klasse 5 - Leiterisolierung, elastomer, vernetzt - Kupferschirm, mit Gegenwendel - Bewicklung - Außenmantel, halogenfrei, flammwidrig, schwarz - ölbeständig - BauPVO Dca Typ: '.....' zwischen Ortstransformator und Leistungsschalter, einschließlich Endverschlüsse und Befestigungsmaterial.	120	m	.....	.....
01.02.0015	Niederspannungskabel, Steuerkabel Niederspannungskabel Steuerkabel (halogenfrei) für - Wandler-Zähler - Fernwirkeinrichtung des Netzbetreibers - Bahntransformator - Mittelspannungsanlage - und Gleichstromanlage einschließlich Kabelbühnen und Kleinmaterial Der RLM-Zählerschrank wird bauseits gestellt und durch den AN montiert.	psch			.....
	01.02 Mittelspannungsanlage 10kV				**.....**
01.03	**Bahntransformator**				
01.03.0001	Drehstrom - Öl - Bahntransformator 2000 kVA Zum Einsatz kommt ein Drehstrom-Öl-Bahntransformator nach DIN EN 50464 in Hermetikausführung, nach DIN EN 60076 und DIN 45635 T30 (mit reduzierten Verlusten und Geräuschen). -Der Transformator ist stoßspannungs- und kurzschlußfest mit einer Teilentladungsfreiheit bis etwa zur doppelten Nennspannung auszuführen. - Aufstellhöhe üNN von 1000m, - geeignet für Stromrichterbetrieb - Die Transportrollen sind ohne Spurkranz auszuführen. - Geeignete Feststellvorrichtungen zum Festsetzen des Transformators sind mitzuliefern.				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- Die Bodenfreiheit des Transformators soll ca. 50 mm betragen.

Prüfungen

Der Transformator muss der VDE 0532 entsprechen und zusätzlich die Prüfungen gemäß VDE 0558 Teil 1 erfüllen.

Folgende Prüfungen sind im Herstellerwerk durchzuführen:

- Messung des Wicklungswiderstandes
- Messung der Übersetzung und Nachweis der Polarität oder der Schaltgruppe
- Messung der Kurzschlussspannung
- Messung der Kurzschlussverluste
- Messung der Leerlaufverluste und des Leerlaufstromes
- Wicklungsprüfung
- Teilentladungs-Messung
- Geräuschmessung
- Die Geräuschmessungen sind nach VDE 0532 mit einem DIN-Schallpegel (DIN 45633) auszuführen.
- Erwärmungsmessung
- Stoßspannungsprüfung

- Der Auftraggeber behält sich vor, bei den vorstehenden Prüfungen zugegen zu sein.
- Der Auftragnehmer garantiert eine Überlastbarkeit des Transformators entsprechend des dem Auftraggeber zu übergebenden Überlastdiagramms, wobei als Wicklungstemperatur OS = 120° C, US = 140° C (bestimmt durch Widerstandsmessung) nicht überschritten werden.

Gewährleistung

- Der Auftragnehmer übernimmt die Gewähr für die Einhaltung der Nennleistung, der Schaltgruppe, der Übersetzung, der Kurzschlussspannung, der Temperaturerhöhung, der Verluste und der Lautstärke.
- Außer für die Verluste und die Nennkurzschlussspannung gelten die Toleranzen nach VDE 0532.
- Die Toleranz für die Nennkurzschlussspannung nach VDE 0532 beträgt + 5 %.
- Bei Überschreiten der VDE-Toleranzen ist der Auftraggeber berechtigt, nach seiner Wahl einen entsprechenden, im Einvernehmen mit dem Auftragnehmer festzulegenden Betrag in Abzug zu bringen oder Ersatzlieferung zu verlangen.
- Für die Abrechnung werden die Ergebnisse der Kontrollmessung des Auftraggebers zu Grunde gelegt.

Transformator
- Ausführung als Drehstrom-Öl-Transformator nach DIN EN 50464
- Nennleistung 2 MVA
- Nennfrequenz 50 Hz
- Schaltgruppen Dyn5
- Isolationspegel: Oberspannung: LI 75 kV AC 28 kV, Unterspannung: AC 3 kV
- Wicklungsmaterial (OS/US) aus Kupfer oder Aluminium
- Kernmaterial aus kornorientierten Blechen

- Oberspannung 10 kV
- OS-seitige Anbindung der Kabel über Zapfen

- Unterspannung 510 V und 630 V AC

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- Änderung der US-Spannung: spannungslos mittels OS-Umsteller
- US-seitige Anbindung der 5-fach parallelen Kabel zum Gleichrichter über Laschen

- Kurzschlussspannung uk = 4 %
- Belastungsklasse VII nach EN 50329
100% Dauerleistung bei einer Umgebungstemperatur 0°C,
150% für 2h und
450% für 15 sec

- Brandklasse: F1
- Umgebungsklasse: E2
- Betriebsart: DB
- Klimaklasse: C2
- Kühlungsart: ONAN
- Kühlmittel: Mineralöl gem. IEC 60296
- Schutzart: IP00
- Isolierstoffklasse: A
- Maximale Umgebungstemperatur: 40°C
- Übertemperatur Wicklung: 65 K
- Übertemperatur Öl: 60 K
- Verlustreihe: Ao-20% Ak-20%
- Geräusche dB(A) < 55 dB(A)
- In Kombination mit dem Stationsbaukörper müssen die Grenzwerte für reine Wohngebiete von tags 50 db(A) und nachts 35 db(A) eingehalten werden.
- Farbe: RAL 7033

Leerlaufverluste kW: '.....'

Kurzschlussverluste kW: '.....'

Geräusche dB(A):'.....'

Die Abmessungen sollen so gewählt werden, dass ein Austausch des Transformators ohne Umbauten des Gebäudes möglich ist:

L = '.....'mm

B = '.....'mm

Höhe inkl. Schwingungsdämpfer H = '.....'mm

Rollenmittenabstand: e = 820 mm
- Fahrrollenmittenabstand : 740 m bis 900 mm variabel einstellbar in Stufen und umsteckbar für Längs- u. Querfahrt
- Der Schienenmittenabstand entspricht dem Standard-Rollenmittenabstand.

Gesamtgewicht: ca. '.....' kg

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Position	Beschreibung	Menge Einh	EP	GP

- Die Aufwendungen für die Anlieferung des Transformators und die Einbringung in das Gleichrichterunterwerk mittels geeignetem Gerät inkl. der notwendigen verkehrlichen Absicherungen und ggfs. erforderlicher Genehmigung in den Preis mit einzurechnen.

Konstruktive Anforderungen:

- Schutzrelais mit Messung:
  - Öl-Temperatur (Warnung / Auslösung)
  - Überdruck
  - Ölstand / Gasbildung
- Die Öl-Temperatur ist quantitativ zu erfassen und über das Fernwirksystem zu übermitteln.
- Die Auslösung des MS Leistungsschalter über den Temperaturschutz erfolgt direkt und nicht über SPS.
- Anschluss für Erdungsleitung (Kugelfestpunkt Durchmesser 20mm)
- Zugvorrichtung für Längs- und Querfahrt und Transporthaken
- Korrosionsbeständiger Farbanstrich muss für eine Lagerung im Freien geeignet sein.
- Es ist eine Werksabnahme im Preis zu berücksichtigen, dazu gehören die oben genannten Prüfungen.

1 St ....

01.03.0002 Drehstrom - Öl - Transformator 630 kVA
Zum Einsatz kommt ein Drehstrom-Öl-Transformator

nach DIN EN 50464 in Hermetikausführung, nach DIN EN 60076 und DIN 45635 T30 (mit reduzierten Verlusten und Geräuschen).

-Der Transformator ist stoßspannungs- und kurzschlußfest mit einer Teilentladungsfreiheit bis etwa zur doppelten Nennspannung auszuführen.

- Aufstellhöhe üNN von 1000m,
- Die Transportrollen sind ohne Spurkranz auszuführen.
- Geeignete Feststellvorrichtungen zum Festsetzen des Transformators sind mitzuliefern.
- Die Bodenfreiheit des Transformators soll ca. 50 mm betragen.

Prüfungen

Der Transformator muss der VDE 0532 entsprechen und zusätzlich die Prüfungen gemäß VDE 0558 Teil 1 erfüllen.

Folgende Prüfungen sind im Herstellerwerk durchzuführen:

- Messung des Wicklungswiderstandes
- Messung der Übersetzung und Nachweis der Polarität oder der Schaltgruppe
- Messung der Kurzschlussspannung
- Messung der Kurzschlussverluste
- Messung der Leerlaufverluste und des Leerlaufstromes
- Wicklungsprüfung
- Teilentladungs-Messung
- Geräuschmessung
- Die Geräuschmessungen sind nach VDE 0532 mit einem DIN-Schallpegel (DIN 45633) auszuführen.
- Erwärmungsmessung

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Stoßspannungsprüfung

- Der Auftraggeber behält sich vor, bei den vorstehenden Prüfungen zugegen zu sein.

Gewährleistung

- Der Auftragnehmer übernimmt die Gewähr für die Einhaltung der Nennleistung, der Schaltgruppe, der Übersetzung, der Kurzschlussspannung, der Temperaturerhöhung, der Verluste und der Lautstärke.
- Außer für die Verluste und die Nennkurzschlussspannung gelten die Toleranzen nach VDE 0532.
- Die Toleranz für die Nennkurzschlussspannung nach VDE 0532 beträgt + 5 %.
- Bei Überschreiten der VDE-Toleranzen ist der Auftraggeber berechtigt, nach seiner Wahl einen entsprechenden, im Einvernehmen mit dem Auftragnehmer festzulegenden Betrag in Abzug zu bringen oder Ersatzlieferung zu verlangen.
- Für die Abrechnung werden die Ergebnisse der Kontrollmessung des Auftraggebers zu Grunde gelegt.

Transformator
- Ausführung als Drehstrom-Öl-Transformator nach DIN EN 50464
- Nennleistung 630 kVA
- Nennfrequenz 50 Hz
- Schaltgruppen Dyn5
- Isolationspegel: Oberspannung: LI 75 kV AC 28 kV,
  Unterspannung: AC 3 kV
- Wicklungsmaterial (OS/US) aus Kupfer oder Aluminium
- Kernmaterial aus kornorientierten oder amorphen Blechen

- Oberspannung 10 kV
- OS-Umsteller:+3x2,5% -3x2,5% (OS-seitige Spannungsschwankungen
- OS-seitige Anbindung der Kabel über Zapfen

- Unterspannung 230/400 V AC
- US-seitige Anbindung der Kabel über Laschen

- Kurzschlussspannung uk = 6 %

- Brandklasse: F1
- Umgebungsklasse: E2
- Betriebsart: DB
- Klimaklasse: C2
- Kühlungsart: ONAN
- Kühlmittel: Mineralöl gem. IEC 60296
- Schutzart: IP00
- Isolierstoffklasse: A
- Maximale Umgebungstemperatur: 40°C
- Übertemperatur Wicklung: 65 K
- Übertemperatur Öl: 60 K
- Verlustreihe: Ao-20% Ak-20%
- Geräusche dB(A) < 55 dB(A)
- In Kombination mit dem Stationsbaukörper müssen die Grenzwerte für reine Wohngebiete von tags 50 db(A) und nachts 35 db(A) eingehalten werden.
- Farbe: RAL 7033

- Nach Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG
- Verlustreihe: Ao-20% Ak-20%

Leerlaufverluste kW: '.....'

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Kurzschlussverluste kW: '.....'

Geräusche dB(A): '.....'

Die Abmessungen sollen so gewählt werden, dass ein Austausch des Transformators ohne Umbauten des Gebäudes möglich ist:

L = '.....'mm

B = '.....'mm

Höhe inkl. Schwingungsdämpfer H = '.....'mm

Rollenmittenabstand: e = 820 mm
- Fahrrollenmittenabstand : 770 m bis 870 mm variabel einstellbar in 5 Stufen und umsteckbar für Längs- u. Querfahrt
- Der Schienenmittenabstand entspricht dem Standard-Rollenmittenabstand.

Gesamtgewicht: ca. '.....' kg

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

- Die Aufwendungen für die Anlieferung des Transformators und die Einbringung in das Gleichrichterunterwerk mittels geeignetem Gerät inkl. der notwendigen verkehrlichen Absicherungen und ggfs. erforderlicher Genehmigung in den Preis mit einzurechnen.

<u>Konstruktive Anforderungen:</u>

- Schutzrelais mit Messung:
  - Öl-Temperatur (Warnung / Auslösung)
  - Überdruck
  - Ölstand / Gasbildung
- Die Öl-Temperatur ist quantitativ zu erfassen und über das Fernwirksystem zu übermitteln.
- Die Auslösung des MS Leistungsschalter über den Temperaturschutz erfolgt direkt und nicht über SPS.
- Anschluss für Erdungsleitung (Kugelfestpunkt Durchmesser 20mm)
- Zugvorrichtung für Längs- und Querfahrt und Transporthaken
- Korrosionsbeständiger Farbanstrich muss für eine Lagerung im Freien geeignet sein.
- Es ist eine Werksabnahme im Preis zu berücksichtigen, dazu gehören die oben genannten Prüfungen.

2 St ....

01.03.0003 Kabelverbindung - Bahntransformator
Kabelverbindung vom Bahntransformator zum Bahnspeisegleichrichter, einschließlich Befestigungsmaterial für die Kabelverlegung.

- 240mm² RM25
- Kupferleiter, feindrähtig, Klasse 5
- Leiterisolierung, elastomer, vernetzt
- Kupferschirm, mit Gegenwendel
- Bewicklung

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	- Außenmantel, halogenfrei, flammwidrig, schwarz - ölbeständig - BauPVO Dca Typ: '.....' - Die Kabelanlage ist phasenweise gebündelt zu verlegen und die einzelnen Kabelsysteme (5 Stück insgesamt) sind zur Verringerung der EMV-Emissionen um die eigene Achse zu verdrehen. Die Arbeiten umfassen die Lieferung und Montage der Kabel einschließlich Endverschlüsse, Kabelmontagesystem und allem notwendigen Befestigungsmaterial für die Kabelverlegung.	200	m	.....	.....
01.03.0004	Kabelverbindung - Ortstransformator Kabelverbindung vom Bahntransformator zum Bahnspeisegleichrichter, einschließlich Befestigungsmaterial für die Kabelverlegung. - 240mm² RM25 - Kupferleiter, feindrähtig, Klasse 5 - Leiterisolierung, elastomer, vernetzt - Kupferschirm, mit Gegenwendel - Bewicklung - Außenmantel, halogenfrei, flammwidrig, schwarz - ölbeständig - BauPVO Dca Typ: '.....' - Die Kabelanlage ist phasenweise gebündelt zu verlegen und die einzelnen Kabelsysteme (2 pro Trafo, 4 Stück insgesamt) sind zur Verringerung der EMV-Emissionen um die eigene Achse zu verdrehen. Die Arbeiten umfassen die Lieferung und Montage der Kabel einschließlich Endverschlüsse, Kabelmontagesystem und allem notwendigen Befestigungsmaterial für die Kabelverlegung.	200	m	.....	.....
01.03.0005	Trafoschutzbalken Trafoschutzbalken und Acrylglasscheibe Lieferung und Montage eines Trafo-Schutzbalkens und Acrylglasscheibe inkl. Montagematerial als Berührungsschutz beim Öffnen der Trafozellen.	3	St	.....	.....
				01.03 Transformatoren	**.....**
01.04	**Gleichstromschaltanlage** GS-Beschreibung - Die Gleichstromschaltanlage ist als 5-feldrige fabrikfertige 1-kV-Schaltwagenanlage für Innenraumaufstellung ausgebildet. - Es sind zwei Streckenfelder, ein Strecken/Kuppelfeld, ein Gleichrichter und ein kombiniertes Einspeise-/Rückleiterfeld zu errichten. - Die stahlblechgekapselte Schaltanlage ist mit einer verzinkten Rahmenkonstruktion auszuführen.				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- Die Schaltanlage ist isoliert aufzubauen.

Technische Anforderungen
- Bemessungsspannung: 1000 V DC
- max. Lichtbogenspannung: 1500 V DC
- Prüfspannung: 5000 V
- Nennstrom: 3000 A
- Kurzzeitstrom 2 h: 6000 A
- Kurzzeitstrom 1 min: 12000 A
- Belastungsklasse: IV
- Hilfsspannung: 60 V DC

- Steuerspannung der GS-Anlage: 60V DC (+/- 10 %) wird separat für jedes Feld eingespeist. Bei der Auswahl sämtlicher Geräte und Baugruppen ist zu beachten, dass die Steuerspannung an der oberen Grenze der + Toleranz betrieben wird.
- Die Schottung zwischen zwei benachbarten Feldern ist durch metallische Trennwände zu realisieren, Trennwände plan, Verschraubung versenkt.
- Das Kompakt - Schaltwagenfeld besteht aus einem feststehenden Teil und einem beweglichen Schaltwagen.
- Für die Schaltwagen sind Führungsschienen vorzusehen.
- Abdeckung aller spannungsführenden Teile des Leistungsteils, selbsttätiges Verschließen der spannungsführenden Sammelschienen - und der LS - Einschubkontakte für den Schaltwagen im ausgefahrenen Zustand
- Auslegung der Anlagen für Icc ≥ 100 kA τ = 10 ms
- Separate Erfassung (Meldung) der Sammelschienenspannung
- Der Gleichstromschnellschalter soll ohne Einsatz von Werkzeugen ausfahrbar und gut zugänglich sein. Die Schaltwagen sind uneingeschränkt untereinander tauschbar.
- Oberhalb der Türen ist eine Relaisnische zur Aufnahme der Sekundärgeräte vorzusehen.
- Die Baugruppen für die Steuerung des Leistungsschalters und den Schutz können unter Beachtung der beschriebenen Funktionalität wahlweise im festen Zellenteil oder auf dem Schaltwagen angeordnet sein. Die Anordnung ist anzugeben.
- Alle Meldungen aus Feldern mit speicherprogrammierbarer Steuerung sind zum Meldefeld sternförmig mit Lichtwellenleiter zu übertragen und dort auf einem Display im Klartext mit Echtzeit anzuzeigen.
- Messwerte für Strom und Spannung sind mit positivem und negativem Wertebereich ebenfalls in die SPS einzulesen.
- Im Falle einer Störung des Bus - Systems müssen an jedem Feld die Einzelmeldungen direkt angezeigt werden.
- An den Türen sind Blindschaltbilder mit Drucktastern und elektronischen Stellungsmeldern (LED's mit ausreichender Leuchtstärke und mind. 150° Sichtfeld) der in der jeweiligen Zelle vorhandenen Schaltelemente anzubringen und zu beschriften.
- Alle Messinstrumente 96 x 96 mm
- Schranktüren sind mit Doppelbartschließungen auszurüsten.
- Zum Erden der Kabelabgänge (2x) sind Leiter- Kugelfestpunkte 20 mm Durchmesser vorzusehen.
- Die zugehörigen Erdungsfestpunkte sind außerhalb des Gefahrenbereiches in der Zelle zu platzieren und mit der durchgehenden L- Schiene zu verbinden.
- Die Leistungskabel sind an speziellen Abfangeisen zu befestigen.
- Die Verdrahtung der Steuer- und Verriegelungsleitungen erfolgt in flexiblem H07V-K, schwarz, entsprechend den technisch erforderlichen Querschnitten.
- Die Verlegung erfolgt in Kabelkanälen bzw. Leitungsschutzrohren.
- Sämtliche spannungsführende Teile sind berührungssicher abzuschotten.
- Der korrosionsbeständige Farbanstrich der Schaltanlage soll in RAL 2004 ausgeführt werden.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- Die Anlagenteile sind im oberen Bereich ebenso wie die ausfahrbaren Schalterwagen mit der jeweiligen Feldbezeichnung zu beschriften. Die Feldbezeichnungen sind:

"=NA11 Gleichrichter"
"=NB11 Einspeise- /RL- / Meldefeld"
"=ND21 Kuppelfeld UW2"
"=ND11 Bahnhof Wilhelmshöhe"
"=ND12 Wendeschleife Wilhelmshöhe"

- Schrifthöhe 3cm, schwarz, selbstklebend

- Es ist eine Werksabnahme im Preis zu berücksichtigen.
- Zur Werksabnahme muss die Anlage mechanisch und elektrisch fertiggestellt sein.
- Alle wesentlichen Funktionsmerkmale müssen vorgeführt und geprüft werden können.

- Die Anlagen müssen jeweils den gültigen DIN/ VDE - und UVV -Vorschriften sowie der BOStrab entsprechen.
- An der Schaltanlage müssen alle durch die BO-Strab geforderten turnusmäßigen Prüfungen ohne großen Montageaufwand durchgeführt werden können.

01.04.0001 Feld 1 Si-Bahnspeisegleichrichter

Feld 1 Si-Bahnspeisegleichrichter

Die Verbindungen zwischen dem Gleichrichter und dem Einspeiserückleiterfeld müssen mit Kupferschienen hergestellt werden. Die Preise für diese Verbindungen sind in die Gleichrichterpreise einzukalkulieren. Zwischen den Plus- und Minusschienen ist eine Schottung aus isolierendem Material vorzusehen.

Als Fahrstrom-Gleichrichteranlage ist eine Silizium- Gleichrichteranlage in kurzschlussfester und selbstbelüfteter Ausführung vorzusehen.

Ausrüstung:

- Selbstbelüfteter Si-Leistungsgleichrichter in Drehstrom-Brückenschaltung
- Dioden mit Avalanche Charakteristik zum Schutz gegen Überspannungen (Trägerstaueffekt)
- Schutz der Dioden gegen Schaltüberspannungen
- Schutz der Dioden gegen Überlastung und Kurzschluss
- Schutz des Gleichrichters bei Defekt einzelner Dioden
- Sicherungsüberwachungseinrichtung

- Die Kühlluft für den Gleichrichter ist dem Schaltraum zu entnehmen.
- Der Gleichrichter ist isoliert aufzustellen und über eine Gerüstschlussüberwachungseinrichtung zu erden.

Silizium-Gleichrichter

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

Nenngleichspannung : 750 V

Position	Beschreibung	Menge Einh	EP	GP

Nenngleichstrom : 3000 A

Nennleistung bei 100% Last : '.....' kW

Kurzschlussfestigkeit : '.....' kA

Diodentyp : '.....'

Spitzensperrspannung : '.....' V

Gesamtzahl der Dioden : 18 Stück

Schutzart : IP00 nach DIN EN 60529

Farbe : RAL 2004

zulässige Umgebungstemperatur : + 40°C

Kühlart : AN

Funkentstörgrad : N

Störfestigkeit bei Diodenausfall
nach EN 50328 : R

Schutzmaßnahmen

- gegen inneren Kurzschluss : '.....'
- gegen äußeren Kurzschluss : '.....'
- gegen Überspannungen : '.....'
"
- gegen überhöhte Leerlaufspannung:'.....'
- Überwachung durch : '.....'

Prüfspannung nach DIN EN 50328

- Hauptstromkreis : '.....'
- Hilfsstromkreis : '.....'

-Die Abmessungen sollen so gewählt werden, dass ein Austausch des Gleichrichters ohne Umbauten des Gebäudes möglich ist:

Abmessungen:

B: '.....' mm

T: '.....' mm

H: '.....' mm

Gesamtgewicht: '.....' kg

Belastbarkeit nach EN 50328 Sep. 2003 Tabelle 5
Belastungsklasse VII:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- a) 100% dauernd
- b) 150% 2h - nach a)
- c) 450% 15sec - nach a)

Normen: IEE 60146-1-1/1991
EN 50124-1/2001
EN 50328/Sep. 2003
IEC/EN60721-3-1/1997
IEC/EN60721-3-2/1997
IEC/EN60721-3-3/1997

Sicherungsüberwachung:
- mit Melde - und Auslösefunktion für den zugehörigen Mittelspannungsleistungsschalter
- zweistufige Überwachung (Auslösung bei Ausfall einer bzw. zwei Dioden)
- (Überwachungsspannung 60 V DC) in Ruhestromschaltung
- Als Steuerspannung werden 60V DC (+/- 10%) verwendet. Bei der Auswahl sämtlicher Geräte und Baugruppen ist zu beachten, dass die Steuerspannung an der oberen Grenze der + Toleranz betrieben wird
- Erforderliche Schütze mit ausreichend Hilfskontakten sind zu berücksichtigen und auf Klemmen vorzuverdrahten.
- Die Auslösung des Mittelspannungsschutzes bei Erdschluss I0 und I>> muss zu einer Blockierung des Leistungsschalters führen.
- Der Gleichrichterschrank ist in Stahlblechausführung (IP 20)
- mit vorderseitigen Tür*en, inklusive Gummidichtungen zur Reduzierung der vibrationsgeräusche
- sowie abschraubbaren Transportösen auszuführen.
- Der Gleichrichterschrank ist in die GS- Schaltanlage zu integrieren.
- Das Gehäuse darf keine leitende Verbindung zu anderen Potentialen darstellen.
- Die aktiven Elemente müssen nach Öffnen der Schranktür leicht zugänglich sein
- mit Plexiglasabdeckung als leicht abnehmbare Abdeckung (Flügelmuttern) über die gesamte Größe des Gleichrichters als zusätzlichen Berührungsschutz bei geöffneter Tür
- Schranktüren sind mit Doppelbartschließungen auszurüsten.
- Auf einen Sammelschienentrenner wird verzichtet, stattdessen ist eine Lasche zwischen + und positiver Sammelschiene vorzusehen, die leicht zugänglich ist und mit einfachen Mitteln (Werkzeug) gelöst werden kann.
- Anordnung der Lasche kann im Gleichrichter- oder Rückleiterfeld erfolgen.
- Auf der positiven Sammelschiene sind beidseitig der Trennlasche Kugelfestpunkte Ø 20mm zur Erdung mit entsprechenden Erdungsfestpunkten am Feldgehäuse vorzusehen.
- Die Sammelschiene ist gegen Berührung mit einer lösbaren Abdeckung zu versehen.
- Der Personenschutz bei einem Kurzschluss im Schrank muss gewährleistet sein.
- Die Anschlüsse für die Leistungskabel AC sind generell über Kabelbefestigungsschienen von unten zu konstruieren (Abstand: Anschlussbohrungen zur Kabelbefestigungsschiene >350 mm).
- Es ist eine Cu-ETP-Schiene (isoliert gegen Gehäuse) zum Anschluss der Kabelschirme im Bereich der Drehstromanschlüsse zu montieren.
- Im Gleichrichterschrank sind Erdungsanschlüsse für 120 mm² NYY-Kabel für die Gerüstschlussüberwachung vorzusehen.
- Wenn zum Auswechseln der Dioden Drehmomente zu beachten sind, müssen die Werte auf der Türinnenseite dauerhaft angegeben werden.
- Auf der Fronttür ist ein Blindschaltbild vorzusehen.

Folgende zweipolige Meldungen sind zur Meldefeld-SPS zu übertragen:

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- Diodenwarnung (bei Ausfall einer Diode)
- Zellensicherung Auslösung (bei Ausfall zweier Dioden)
- Steuerspannungsüberwachung (bei Arbeitsstromprinzip der Diodenüberwachung)
- Blockierung MS-Leistungsschalter

Zubehör:
- Betätigungsstange und systembezogenes Werkzeug
- 2 Ersatzdioden
- 6 Ersatzsicherung
- wenn erforderlich Drehmomentenschlüssel
- inkl. tragfähigem Grundrahmen für den Doppelboden

- Die Aufwendungen für die Anlieferung des Gleichrichters und die Einbringung in das Unterwerk mittels geeignetem Gerät inkl. der notwendigen verkehrlichen Absicherungen und ggfs. erforderlicher Genehmigung in den Preis mit einzurechnen.

1 St ....

01.04.0002 Feld 2 Automatik- bzw. Einspeise-Rückleiterfeld

Feld 2 Automatik- bzw. Einspeise-Rückleiterfeld

Fabrikfertiger, korrosionsbeständiger Schaltschrank
- in Stahlblechausführung
- für freie Aufstellung
- mit Erdung der Türen
- mit oben liegende Steuernische mit separater Tür,
- Leistungsbereich mit separater Tür
- Leistungsbereich L+ oben, Leistungsbereich L- unten
- mit Sammelschienen aus blankem Kupfer,
- Sicherheitsabdeckung der Sammelschienen
- isolierte Aufstellung,
- Erdungskugelbolzen Ø20 mit Farbkennzeichnung nach DIN 40705
- Anschluss für insgesamt 10 Stück Rückleiterkabel je 240 mm², hiervon 4 für die Strecke und 6 für den Betriebshof, inklusive Trennklemmen, Kabelbrücken für die Kabelschirmüberwachung
- Die Rückleiter der Strecke und des Betriebshofs sind separat anzuschließen

Die Maße des Feldes ist in Abhängigkeit der Steuernische für die Sekundärtechnik zu gestalten, dazu gehören:
- Platzbedarf für Blindschaltbild Tür
- Anzahl RL-Abgänge/Messgeräte/Display
- Master-SPS und Koppelrelais für externe Prozessgrößen
- Datenlogger
- Kabelüberwachung Rückleiter
- Isolierstoßüberwachung

Abmessungen: B = '.....' mm

T = '.....'mm

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

H ='.....'mm

Gesamtgewicht: '.....' kg

Anstrich RAL 2004

inkl. tragfähigem Grundrahmen für Doppelboden

Leistungsbereich

2 Stück einpoliger Trennschalter
1-pol.Trenner
Betriebsstrom ≥3000 A
Betriebsspannung 1200 V
- für Plus- und Minustrenner jeweils
- mit Hilfsschalter Ö und S
- Verriegelung bei Stellung "EIN"
- mit MS-Leistungsschalter (Sperrmagnet)
- sowie mit Motorantrieb 60 V DC

1 Stück einpoliger Trennschalter
1-pol.Trenner
Betriebsstrom ≥3000 A
Betriebsspannung 1200 V
- für Verbindung der Rückleitersysteme
- mit Hilfsschalter Ö und S
- sowie mit Motorantrieb 60 V DC

2 Stück Überspannungsableiter
- A1-Überspannungsableiter
- Metalloxid-Widerstände für Gleichspannungsnetze
- jeweils zwischen Rückleitersystem (Strecke/Hof) und Potentialausgleichsschiene als Anlagenschutz ohne Funkenstrecke, entsprechend VDV 525, isoliert über ein Stromrelais anzuschließen.
- Der Überspannungsableiter ist gegenüber der Schaltanlage abzuschotten.

Ableiter-Dauerspannung: > 1 kV
Schutzspannungspegel: < 3 kV
Ableitstrom: 10 kA
nach EN 50123-5

Kabelüberwachungsgerät für Rückleitungskabel mit folgenden Merkmalen:

- Überwachung Isolation Leiter-Schirm
- Überwachung Isolation Schirm-Rückleiter
- Überwachung Schirm auf Unterbrechung
- Überwachung Schirmanschluss und die Verbindungsleitung
- zusätzliche Anzeige der Betriebszustände als externe Überwachung der Spannungsanhebung über die Rückleiterverbindung
- Ansprechen der Unterbrechungsüberwachung soll nicht zur Abschaltung der 600 V führen, sondern nur zu einer Erdschlussmeldung
- zusätzliche Anzeige der Betriebszustände als externe Bargraph-Anzeige für Frontplatten- oder Türmontage
  - Anzeige Schwellwert sowie aktueller Messwert des Erde-Schirm- und Schirm-Innenleiter-Widerstands
- für die Fehlerortung sind Trennklemmen vorzusehen

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Spannungsmessung an der Positiven Sammelschiene
- Skala 0...1500 V
- Größe 96 x 96 mm
- an Trennverstärker Messbereich 0...10 V
- einschließlich Vorsicherung

- 10 Trennlaschen für Rückleiterkabel
- 10 Einzelstrommessung der Rückleiterpunkte, 1500A mit Nebenwiderstand und Messgerät
- Summenrückleiterstrommessung, 4000 A, mit Nebenwiderstand und Messgerät
- 10 Festpunktanschlüsse
- ein Resopalschild je Kabelanschluss zur Bezeichnung des Rückleiterkabels
- Festpunktanschluss, isoliert am Gerüst befestigt zum Einhängen des Überbrückungskabels
- 1 Erdungsfestpunkt
- 10 Klemmen zum Auflegen der Schirmleiter,
- 14 Trennklemmen mit Stecker
- 1 Rückleiterkabelüberwachungseinrichtung für vier Rückleiterkabel einschl. Vorsicherung
- 1 Rückleiterkabelüberwachungseinrichtung für sechs Rückleiterkabel einschl. Vorsicherung
- 1 Isolierstoßüberwachungsgerät für die gemeinsame Überwachung der 4 Isolierstöße an der Betriebshofeinfahrt

Gerätebestückung in der Steuernischentür

zentrales Bedien- und Meldedisplay als Kommunikationsschnittstelle für das gesamte Unterwerk mit,

- Touchbedienung
- 12" 16:9-TFT-Display
- Auflösung 1280x800
- 24bit-Farbtiefe

für folgende Bedienungen, Meldungen und Messwerte

Bedienhandlungen

- Steuerung der Betriebsmittel
- Steuerung Ort/Fernbedienung FW, mit Sperrung aller Befehlsübertragungen unterbrechungsfrei an die FW-Anlage
- Steuerung Wartungsschalter EIN/AUS
- Steuerung von Fahrleitungs-Mast-Trennschalter
- Hell/Dunkel-Schalter
- "Lampen Prüfen" aller Leuchtdrucktaster/-Melder
(30 sec.) der GS-Schaltanlage Meldungen/ Ereignisfunktionen
- Betriebsmeldungen aller SPS (Aktuell/Archiv)
- Störmeldungen aller SPS (Aktuell/Archiv)
- Anzeige der von den Betriebsmitteln kommenden Meldungen (Warn-, Stör- und Fehlermeldungen) mit Datum und Uhrzeit erfasst und im Klartext angezeigt. Die Meldungen müssen quittiert werden.

Darstellungen
- graphisch Darstellung eines einpolige Ersatzschaltbildes des Unterwerkes mit allen wesentlichen Schaltgeräten
- Darstellung der Maststreckenschalter mit Gleisbild
- Die Darstellung soll dynamisch sein.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Die Ersatzschaltbilder sind in Abstimmung mit dem AG zu erstellen, die Abstimmung erfolgt nach Auftragsvergabe.

zentrale Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)
für Steuerung und Meldungen und als Master für das zentrale Bedien- und Meldedisplay, Fernübertragung von Meldungen/Befehle zur Netzleitstelle, einschließlich aller erforderlicher Komponenten wie,

- Stromversorgung, CPU, Speichermodul
- Digital-Eingabebaugruppen (DE)
- Digital-Ausgabebaugruppe (DA)
- Analog-Eingabebaugruppen (AE)
- Funkuhr, mit DCF 77 Funkempfängermodul

Anbindung der Meldungen über eine separate Profinet Schnittstelle.
Die Abstimmung der Melde-/Befehlsliste erfolgt nach Auftragsvergabe.

Messwerte
- Messwerte Spannung und Strom des Bahngleichrichters
- Messwerte aller SPS
- Diagnosewerte aller SPS
- Gerüstschlussstrom

Gestaltung der Schrankvorderseite:
- Blindschaltbild mit Einordung der Amperemeter für die Einzelstrommessung 4 Stück Schmalprofil Vertikalanzeiger 96x 24 mm (Skala -500 bis 1500 A) geeignet zum Anschluss an die vorgenannten Meßshunts. Mit Symmetrieüberwachung der Ströme über ZSPS, Störungsmeldung, parametrierbar.
- Amperemeter für die Summenstrommessung
- Voltmeter mit Anzeigebereich 0-1500V
- 8 Leuchtmelder, Bauform quadratisch, flach, Tastenplatten klar und Beschriftung "EIN(LED Rot)+AUS(LED Grün)", LED's "rot+grün",
- 3 Leuchtmelder, Bauform rund, flach, Beschriftung "Gerüstschluss", "Gerüstschluss Störung" und "Mast-Trennschalter offen"
- 1 Taster, Bauform rund, Beschriftung "Gerüstschluss Deblockieren"
- Zentrale Ausschalteinheit der MS- und GS-Anlage über Tastschalter, Tasterplatte rot, einrastend
  mit Beschriftung “General GUW Aus".
  Durch Betätigung erfolgt die Öffnung aller Leistungsschalter (MS- und GS-Anlage) und der Schalterfernantriebe an den Einspeisepunkten zur Fahrleitung.

Gerüstschlussschutz Strom und Spannung
- Die gesamte Gleichspannungsanlage (Streckenfelder und Gleichrichter) ist isoliert gegenüber Bauwerkserde und benachbarten Feldern aufzustellen.
- Sind die Feldgehäuse des Segments so verbunden, dass eine ausreichende elektrische Verbindung besteht, genügt jeweils eine Kabelverbindung 120² von den äußeren Feldern zum Stromrelais. Andernfalls ist von jedem Feld eine Kabelverbindung zum Stromrelais herzustellen.
- Das Stromrelais und alle weiteren Baugruppen des G-Schutzes sind im Rückleiterfeld anzuordnen.

Prinzip der Gerüstschlussüberwachung:
- Bei einem Schluss bzw. Überschlag zwischen dem aktiven Teil und dem Feldgerüst sind alle energiezuführenden Betriebsmittel unverzüglich auszuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sperren.
- Die Abschaltung ist entsprechend EN 50122-1/VDE 0115 Teil 3 zu realisieren.
- Die Erfassung, Auswertung und der Ausgabesteuerbefehl über potentialfreie Kontakte muss innerhalb t ≤ 15 ms erfolgen. Damit ist die Schalterverzugszeit

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

der weiteren Betriebsmittel berücksichtigt.
- Zur Erfassung dient ein Stromrelais, das bei einem einstellbaren Strom I>80A zwischen Rückleiterpotential (RL) und der überwachten Anlage anspricht.
- Bei Überschreitung eines einstellbaren Wertes zwischen 15 und 30A muss eine Warnmeldung an die Fernwirkunterstelle ausgegeben werden.
- Durch nachgeschaltete Baugruppen sind über eine Unterspannungsauslösung der Leistungsschalter im Mittelspannungstrafoabgang und in den Streckenfeldern auszuschalten und zu blockieren.
- Die Steuerspannung der Gerüstschlussschutzeinrichtung ist von einem unabhängigen Stromkreis einzuspeisen und zu überwachen.
- Zum Instandhalten des Gerätes muss eine Funktionsprüfung über Taster ohne Beeinträchtigung des Betriebes möglich sein.
- Das Gerüstschlussüberwachungsgerät muss eigensicher sein und bei undefiniertem Zustand über potentialfreie Kontakte eine Störungsmeldung absetzen.

Folgende Einzelmeldungen sind zum Meldefeld bzw. in die Ferne zu übertragen:
- Gerüstschluss
- Gerüstschluss Warnung
- Gerüstschluss gestört

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

1 Satz DC-Trennverstärker Ausgänge: +- 10 V
- verdrahtet auf eine Steckerleiste mit Prüfbuchsen zum Abgriff der geforderten Messwert für den Transientenschreiber über Bananenstecker
- sowie zum Abgriff für die Symmetrie-Überwachung der Rückleitungskabel.
- Die parallelgeschalteten Rückleiterkabel sind durch eine Stromvergleichsmessung (Symmetrie-Überwachung) auf Kabelunterbrechung zu überwachen.

einschließlich der nicht aufgeführten Bauelemente wie Automaten, Sicherungen, Klemmen, Steckverbindungen, Verdrahtungsmaterial, Bestätigungselemente, Shunt/DC- Trennverstärker, Lichtwellenleiterkopplungen, Spannungsteilermodule, Nebenwiderstände, Hilfsrelais/Schütze usw.

Lieferung und Montage

1 St ....

01.04.0003 Feld 3 - Kuppelschaltfeld, UW BI 2

Feld 3 - Kuppelfeld, Betriebshof / GUW 2

Das Kuppelfeld dient zur Kupplung der Speisekabel zum UW2 im Havariefall. Hiermit wird eine Verbindung der Sammelschienen hergestellt, sodass das Betriebshofgelände weiterversorgt werden kann.
Für die Übergangszeit dient es als alternative Einspeisung für die Abstellanlagen und Werkstätten.

<u>Schaltfeld zum Anschluss und Schalten von 6 Verbindungskabeln.</u>
Bestehend aus einem festen Schaltzellenteil (Fabrikfertiger korrosionsbeständiger Schaltschrank in Stahlblechausführung, isolierte Aufstellung, Erdung der Türen) und einem Gleichstrom-Leistungsschaltfeld in Schaltwagentechnik mit Trenn- und Prüfstellung.

-Oben liegender Steuernische mit separater Tür
-Schaltwagenraum mit separater Tür (mit Sichtfenster)
-Trennstellung muss bei geschlossener Tür möglich sein

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

-Sammelschienenraum mit Sammelschiene aus blankem Kupfer
-Sicherheitsabdeckung des Sammelschienenraumes.
-selbsttätig schließende Klappen zur berührungssicheren Abdeckung der Hauptstromkontakte bei ausgefahrenen Schaltwagen
- Erdanschlußkugelbolzen Ø20 mm
- 6 Klemmen zum Auflegen der Schirmleiter
- 6 Temperaturfühler für Kabel
- 1 Satz Trennklemmen
- 1 Erdungsfestpunkt, NM12 mit Flügelmutter, vom Gerüst isoliert montiert
- Spannungsführende Teile sind mittels klarsichtiger Schutztrennwände abzuschotten.
- Wenn der Einfahrtrenner elektrisch steuerbar ist, Bedienung über Taster und zusätzlich mit Handkurbel.
- Der Kabelanschlusspunkt ca. 450 mm über der Fußbodenoberkante zum sicheren Anschellen der Kabel hinter dem Endverschluss noch innerhalb der Zelle,
- Die Anschlussbolzen M16 x 40 mm sind mitzuliefern.
- Leiteranschlussbolzen, Ankerschiene und Kabeleinführung des Bahnspeisekabels müssen lotrecht stehen.
- Die Bahnspeisekabelmontage soll leicht realisierbar sein. Von der Bedienseite gesehen: ein Anschluss des Bahnspeisekabels hinter der Kabelanschlusslasche ist nicht zulässig.

Abmessungen Streckenschaltfeld :

Länge: '.....'mm

Breite: '.....'mm

Höhe: '.....'mm

Gewicht: '.....'kg

Anstrich RAL 2004

inkl. tragfähigem Grundrahmen für Doppelboden

Funktionale Beschreibung
Zentrale Baugruppe des Feldes ist ein Gleichstromschnellschalter auf einem beweglichen Wagen. Er schaltet die Gleichspannung 600/750V DC von der Sammelschiene auf die Speisekabel zum GUW 2.

Vor dem Einschalten sind folgende Bedingungen zu prüfen:
- Sammelschienenspannung vorhanden
- Die internen und externen Schutzbedingungen sind erfüllt.
- Schleifenwiderstand > 0,5Ω
- Der Schaltwagen ist in Betriebsstellung und verriegelt
- Keine interne Störung der SPS
- Kabeltemperatur
- Im Ausnahmefall soll sich der Schalter auch direkt (Direkt EIN) ohne Prüfen der vorgenannten Bedingungen einschalten lassen.Dieser Taster ist hinter der Tür in der Steuernische zu verbauen.
- Die Direkt- EIN-und die AUS-Steuerfunktion muss stets auch unabhängig von der Funktionsbereitschaft des Feldsteuergerätes möglich sein.
- Verbindung der Rückleitersysteme (Strecke und Betriebshof)

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Der Leistungsschalter hat in folgenden Fällen auszuschalten:
- bei Überschreiten eines vorgegebenen Stromwertes (n- Auslöser einstellbar zwischen 2... 8kA)
- bei einem unzulässigen Stromsprung dI (Funktion im di/dt-Schutzgerät)
- beim Überschreiten des zulässigen Stromanstieges di/dt (Funktion im di/dt-Schutzgerät)
- beim Kabelfehler Seele-Schirm (Blockierung des Schalters)
- beim Überschreiten der zulässigen Kabeltemperatur
- beim Gerüstschluss (Blockierung des Schalters)
- sowie beim AUS-Befehl

- Nach der Schalterauslösung kann in den ersten drei Fällen eine Wiedereinschaltung über Automatik (Prüfung der bereits genannten Einschaltbedingungen) erfolgen.
- Nach dreimaligem erfolglosem Prüfen ist der Leistungsschalter zu blockieren.
- Aufgrund der geschotteten Bauweise ist die Verbindung des Leistungsschalters zur Sammelschiene über Einfahrtrenner herzustellen.
- Ein Öffnen einer Tür zum Schalterbereich bei geschlossenem Einfahrtrenner ist zu verhindern.

1 Stück Überspannungsableiter zwischen Speisekabel und Rückleiter montiert, isoliert aufgebaut
Ableiter-Dauerspannung: > 1 kV
Schutzspannungspegel: < 3 kV
Ableitstrom: 10 kA
- Rechteckwellenfestigkeit 2ms IRW ≥ 1200 A (nach DIN EN 60 099-4)
- Bemessungskurzschlussstrom ≥ 20kA
- Erdanschluss mittels Schraube
- Anschluss von Leitern bis 95mm² möglich
- einfaches Feststellen einer vorangegangenen Überbelastung

Die Ableiter müssen Metalloxid-Überspannungsableiter ohne Funkenstrecke sein und die Anforderungen nach DIN EN 50123-5 und IEC 61643-1 erfüllen.

1 Stück Gleichstromschnellschalter auf Schaltwagen mit nachfolgender Spezifikation:

- Bemessungsstrom: 4000 A
- Nenndauerstrom: 4000 A
- Überstrombereich: 2...8 kA einstellbar in 200-A-Schritten
- Bemessungsspannung: 1000 V
- Ausführung mit einem Deionisationskamin
- Motorantrieb: 60 V DC einschließlich Selbstunterbrechersteuerung
- mit magnetischer Haltung
- mit elektromechanischem Zählwerk,
- mit Handnotantrieb
- mit Arbeitsstromauslöser DC 60 V GS
- mit Hilfsschalter 6S und 6Ö
- Schnittstelle zur Streckenprüf- und Wiedereinschaltvorrichtung
- handbetätigter Not-Aus-Schalter (bei geschlossener Tür)
- Schalterstellungsanzeige
- Schaltspielzählung
- Endkontakt für Lichtbogenkammeraufsatz für Verriegelung
- Steckverbindung für Melde- und Steuerkabel einschließlich ca. 10 % vorverdrahteter Reserveleitungen
- leichtzugängliche Messbuchsen (abgesichert)
- Anschlussmöglichkeit zum Widerstandsprüfen
- Transportösen

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Isolierte Fahrrollen, die vorderen frei drehbar
- Separate Führungsrollen für den Schaltwagen zur seitlichen Führung
- Zusätzlicher Erdkontakt des Schaltwagens (Belastbarkeit 30 kA; 0,2 sek) im eingefahrenen Zustand (voreilend).
- Sichtfenster in der Schaltwagenfront (Sichtscheibe mit Flügelmuttern befestigt).
- Bei nicht gestecktem Gegenstecker des Schaltwagens darf sich dieser nicht in die Betriebsstellung fahren lassen.
- Die Schaltwagenpositionen bzw. Stellung des Einfahrtrenners müssen jederzeit eindeutig gemeldet werden.
- Einschaltbereitschaft des Leistungsschalters und Schaltbarkeit des Einfahrtrenners nur bei hergestellter Schottung des Schaltwagens.
- Im eingeschalteten Zustand von LS und Einfahrtrenner ist die Türöffnung zu verhindern
- Realisierung einer gegenseitigen Verrieglung zwischen Leistungsschalter und Einfahrtrenner (keine Schaltbarkeit des Einfahrtrenners bzw. Verfahrbarkeit des Leistungsschalters im Ein-Zustand)
- Adapterkabel pro Schaltanlage (mindestens 2m Länge) zum Prüfen der Schaltwagen im ausgefahrenen Zustand.

Hersteller : '.....'

Typ : '.....'

Gerätebestückung in der Steuernische:

- Kabelabzweigkasten incl. Messbuchsen für KVG-Prüfzwecke. Zur Messung der Betriebs- und Stromschienenspannungen und Ströme.

Speicherprogrammierbare Steuerung (Slave SPS)
mit Kommunikationsschnittstelle, modularer Aufbau, einschließlich aller erforderlicher Komponenten wie
- CPU, Speichermodul
- Digital-Eingabebaugruppen (DE ca. 24)
- Digital-Ausgabebaugruppe (DA ca.16)
- Analog-Eingabebaugruppen (AE)
- Drucktaster für die Ein - Direkt Funktion
- LWL Anschluss für Messwertverarbeitung
- Serielle und Feldbus-Schnittstelle
- Störungsanzeige durch integriertes Farbdisplay mit einfacher Bedienung der Grundfunktionen

Steuerfunktionen
- Schalterstellungsüberwachung
- Anwählbare Bedienebene Ort/Fern
- Einfache Bedienung der Grundfunktionen durch ein integriertes Vor-Ort-Bedienfeld
- Ein - Direkt Funktion
- automatische Umschaltung des Auslösestromes des Gleichstromschnellschalters, bei Fehlen der Mittelspannung bzw. bei nicht eingeschalteter Mittelspannungsanlage, auf zweiten Schutzparametersatz.

Schutzfunktionen
- Überstromzeit-Schutz, Schutz des Speiseabschnittes vor unzulässigen Strombelastungen durch eine 2-stufige Strom/Zeit-Kennlinie

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Stromanstiegs-Schutz, Schutz des Speiseabschnittes durch steigungs- (di/dt) und größen- (Delta I) abhängige Strombegrenzung
- Überlast-Schutz der leistungsführenden Kabel und Fahrleitung
- Auslösecharakteristik individuell einstellbar
- Optimale Anpassung an die Netzverhältnisse
- alle Schutzfunktionen müssen ohne Software-Änderung ein- und ausschaltbar sein

Auslösefunktionen
- Auslösefunktion über binären Ausgang

Ereignisfunktionen
- Zählung der Ansprechhäufigkeit nach Schutzfunktion
- Protokollierung der Meldungen in chronologischer Reihenfolge

Selbständige Streckenprüf- und Wiedereinschaltautomatik
-Zuschaltung ohne Kurzschlussprüfung bei Spannung am Kabelausgang parametrierbar
- Prüfzyklus, Prüfzeiten und der Grenzwert für die Wiedereinschaltung parametrierbar
- Prüfschütz (Schaltleistung angepasst an Prüfwiderstand 600/750V DC) mit ausreichend dimensionierten Prüfsicherungen zur Absicherung des Prüfkreises 600/750V DC einschließlich Sicherungsüberwachung
- Abgriff im Prüfkreis mit schraubbarem Anschluss für ein Kabel zum Prüfen und Einstellen der Restwiderstandserfassung sowie einer Kabeldurchführung für das Prüfkabel bzw. gut zugänglicher Anschlussklemme (Absicherung im Feld, sonst Sicherungshalter im Isolierstoff-gehäuse mit Sicherung 35 A / 3 kV, Prüfwiderstand ca. 10 bis 30 Ohm und Nebenwiderstand 2000 A / 60 mV ggf. zusätzlich erforderlicher Nebenwiderstand für die Restwiderstandserfassung.

- Anzeige "Prüfautomatik läuft"
- Erkennung Dauerkurzschluss

Funktionsweise Restwiderstandsermittlung
- Nach dem Einschaltkommando wird der Widerstand des entsprechenden Speiseabschnittes mit einer sogenannten Restwiderstandserfassung aus dem Quotienten der Streckenspannung und des Prüfstromes ermittelt. Nach dem Zuschalten der Prüfschütze beginnt nach einer kurzen Pause die Messung. Dabei muss der Messwert über eine feste Zeit größer sein, als ein vorgegebener variabler Grenzwert. Ist diese Bedingung erfüllt, wird der Leistungsschalter eingeschaltet.
- Liegt der Messwert unterhalb des Grenzwertes, wird nach einer längeren Pause (zum Abkühlen des Prüfwiderstandes) die Messung erneut gestartet. Dieser Zyklus kann sich bis zu dreimal wiederholen. Danach wird die Prüfung abgebrochen und eine Meldung „Dauerprüfung“ ausgegeben.
- Der Neustart der Prüfung kann nur über ein erneutes Einschaltkommando über Zustimmung veranlasst werden.
- Die zeitliche Abstimmung des Prüfzyklus erfolgt nach folgendem Schema. Dabei ist zu beachten, dass die Zuordnung der Vorpausen für die Messung in Abhängigkeit von der geographischen Lage der Speiseabschnitte im Netz erfolgt.
Streckenfeld in Abhängigkeit von der geographischen Lage des Abschnitts im Netz
Vorpause 5, 10, 15 sek.
Prüfzeit 5 sek. - wenn innerhalb von 1,5 sek. Messwert positiv, dann Einschaltkommando
Pause zwischen den Prüfungen je nach Prüfwiderstand max. 45 sek.; min. 20 sek.
- Die Abkühlzeit zwischen den Prüfzyklen darf max. 5 Minuten betragen

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Messung, Diagnose
Für Wartung und betrieblichen Zustände werden folgende Mess- und Diagnosewerte erfasst:
- Augenblickswerte für Strom und Spannung
  - Abtastrate >= 10KS/s
  - Analogauflösung >= 12 Bit
- Leistungs- und Energieverbrauch
- Anzahl der Auslösungen
- Anzahl der Schaltspiele
- statische Auswertungen und Stördiagnose
- Messwertspeicherfunktion zur Auswertung der Vor- und Nachgeschichte nach einer Auslösung (Vor- und Nachgeschichte im 100s Raster einstellbar)
- Ereignisspeicher für 10.000 Einträge mit Datum und Uhrzeit für:
  - Auslösekriterien
  - Systemmeldungen
  - Schalthandlungen
- Messwertarchiv für 1.000 Messkurven
- Die Messwerterfassung (Trennverstärker - I) ist an die eingesetzte Hard- und Software zur Feldsteuerung (SPS und Restwiderstand) und Anzeige am Amperemeter im Feld anzupassen. Der Messbereich ist so zu wählen, dass eine Überlastfähigkeit sowie die Übertragung negativer Messwerte möglich sind
- Die Messwerterfassung (Trennverstärker - U) ist an die eingesetzte Hard- und Software zur Feldsteuerung (SPS und Restwiderstand) und Anzeige am Voltmeter (Messbereich 1500V) im Feld anzupassen.
-Die Verarbeitung negativer Messwerte (Rückspeisung) in der SPS muss möglich sein.
- Analogeingang der SPS (Messwerte) über Schnittstelle SUB - D Kupplung / Stecker(15 polig) zum potentialfreien Abgriff der Messwertsignale zum externen Messen über Adapter. Die Belegung ist mit der KVG abzustimmen.

Vor-Ort-Bedienung
Die Anzeige und Änderung von Parameter, Messwerten und Meldungen für Grundfunktionen erfolgt über ein Vor-Ort-Bedienfeld. Die Bedienung erfolgt in Klartext. Unbeabsichtigtes oder unbefugtes Ändern der eingestellten Daten muss durch einen Passwortschutz erschwert werden.

Buskopplung

Die Anbindung an die intelligente Schaltanlagentechnik erfolgt über Profinet. Integrierter Webserver zum Abrufen der Daten aus der Ferne.

Funktionsumfang
- Fernsteuerung
- Fernüberwachung
- Fernmessung und Diagnose

PC-Bedienung
Die Bedienung und Überwachung erfolgt über eine übersichtliche PC-Oberfläche mit Windows-Betriebssystem.
- graphische Auswertung von Signalverläufen
- Parametrierung mit Plausibilitätsprüfung
- Datensicherung per USB in üblichen Datenformaten: *.csv, o.ä.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Es wird eine Gerätekonfiguration bevorzugt, welche Steuer-, Melde- und Schutzfunktionen integriert verarbeitet, aber auch spätere Programmänderungen zulässt. Die Geräte müssen den bahnspezifischen Anforderungen genügen. Es sind ggf. einmalige Softwarekosten zu berücksichtigen. SPS ggf. in Verbindung mit digitalem Schutz.

Hersteller: '.....'

Typ : '.....'

- Erforderliche Hilfsschütze für die Ansteuerung des Gerüstschlusses und des Streckenschalters. Die Auslösung des Streckenschalters über Gerüstschluss erfolgt durch Ansteuerung des Unterspannungsauslösers.
- Relais, Schütze, Kleinautomaten, Klemmen und Kleinmaterial für Steuerung und Meldungen
- Die SPS und alle Relais müssen in Betriebsstellung von der Bedienseite zugänglich sein.
- Weitere Betriebsmittel nach eigener Konzeption.

<u>Kabelüberwachungsgerät für zwei Speisekabel mit folgenden Merkmalen:</u>
- Überwachung Isolation Leiter-Schirm
- Überwachung Isolation Schirm-Rückleitung
- Überwachung Schirm auf Unterbrechung
- Überwachung Schirmanschluss und die Verbindungsleitung

- Ansprechen der Unterbrechungsüberwachung soll nicht zur Abschaltung der 600 V führen, sondern nur zu einer Erdschlussmeldung
- Unterschreitung der einstellbaren Grenzwerte wird durch Warn- und Auslösesignale angezeigt
- Zusätzliche Anzeige der Betriebszustände als externe Bargraph-Anzeige für Frontplatten- oder Türmontage
  - Anzeige Schwellwert sowie aktueller Messwert des Erde-Schirm- und Schirm-Innenleiter-Widerstands
- Die Kabelüberwachungseinrichtung muss auch bei ausgeschaltetem Leistungsschalter (ohne Hilfsspannung) und bei gleichzeitig anstehender Rückspannung (zweiseitige Speisung) funktionsfähig bleiben.
- Die einstellbaren Ansprechwerte müssen mindestens betragen:
Isolation Leiter - Schirm > 700 k Ohm Isolation Schirm - Erde > 100 k Ohm
- Die Einstellung der Parameter muss auch unter Betrieb möglich sein.
  Hierzu muss das Kabelüberwachungsgerät in der Steuernische verbaut werden.

Hersteller: '.....'

Typ : '.....'

- Die Anschlussklemmen für die konzentrischen Leiter der Bahnstromkabel sind dem Querschnitt des Schirmes anzupassen und müssen für Messzwecke mittels Trennklemme auftrennbar sein.
- Die Anordnung der Anschlussklemmen ist dahingehend im zur Verfügung stehenden Raum zu optimieren, dass der größtmögliche Abstand zu potentialführenden Teilen eingehalten wird.
- Weiterhin hat die Anordnung der Klemmen so zu erfolgen, dass die Anschlussseite für die Kabelmäntel vorderseitig und somit leicht bedienbar ist.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Anlagenfrontgestaltung
- Vereinfachtes Blindschaltbild mit Amperemeter (Drehspulmessgerät -2/0/+6V zum Anschluss an den Messwertumformer mit Skala -2 / 0 / + 6 kA für den Fahrstrom,
- Voltmeter mit Anzeigebereich 0-1500V, Beschriftung: "Verbindung UW 2"
- 4 Leuchtdrucktaster, Bauform quadratisch, flach, Tastenplatten klar und Beschriftung "EIN+AUS", LED's "rot+grün", für Schnellschalter und Einfahrtrenner EIN - AUS (Melde-Leuchte rot: Ein, Melde-Leuchte grün: Aus)
- Drucktaster "Direkt-EIN" (Einschaltung ohne Streckenprüfung) hinter der Bedienfeldtür für die Direkteinschaltung des Streckenschalters unter Umgehung der vorgegebenen Einschaltbedingungen
- Meldeleuchte, gelb, LED, "Störung"
- Meldeleuchte, weiß, LED, "Streckenprüfung läuft"
- Melde und Bediendisplay zum Schutzgerät
- Streckenbeschriftung/Blindschaltbild
- Bargraphanzeige

1 St ....

01.04.0004 Feld 4 - Streckenschaltfeld 1, Richtung Bahnhof Wilhelmshöhe

Feld 4 - Streckenschaltfeld 1, Richtung Bahnhof Wilhelmshöhe

Schaltfeld zum Anschluss und Schalten von 3 Streckenkabeln.
Bestehend aus einem festen Schaltzellenteil (Fabrikfertiger korrosionsbeständiger Schaltschrank in Stahlblechausführung, isolierte Aufstellung, Erdung der Türen) und einem Gleichstrom-Leistungsschaltfeld in Schaltwagentechnik mit Trenn- und Prüfstellung.

-Oben liegender Steuernische mit separater Tür
-Schaltwagenraum mit separater Tür (mit Sichtfenster)
-Trennstellung muss bei geschlossener Tür möglich sein
-Sammelschienenraum mit Sammelschiene aus blankem Kupfer
-Sicherheitsabdeckung des Sammelschienenraumes.
-selbsttätig schließende Klappen zur berührungssicheren Abdeckung der Hauptstromkontakte bei ausgefahrenen Schaltwagen
- Erdanschlußkugelbolzen Ø20 mm
- 4 Klemmen zum Auflegen der Schirmleiter
- 1 Satz Trennklemmen
- 1 Erdungsfestpunkt, M12 mit Flügelmutter, vom Gerüst isoliert montiert
- Spannungsführende Teile sind mittels klarsichtiger Schutztrennwände abzuschotten.
- Wenn der Einfahrtrenner elektrisch steuerbar ist, Bedienung über Taster und zusätzlich mit Handkurbel.
- Der Kabelanschlusspunkt ca. 450 mm über der Fußbodenoberkante zum sicheren Anschellen der Kabel hinter dem Endverschluss noch innerhalb der Zelle,
- Die Anschlussbolzen M16 x 40 mm sind mitzuliefern.
- Leiteranschlussbolzen, Ankerschiene und Kabeleinführung des Bahnspeisekabels müssen lotrecht stehen.
- Die Bahnspeisekabelmontage soll leicht realisierbar sein. Von der Bedienseite gesehen: ein Anschluss des Bahnspeisekabels hinter der Kabelanschlusslasche ist nicht zulässig.

Abmessungen Streckenschaltfeld :

Länge: '.....'mm

Breite: '.....'mm

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Höhe: '.....'mm

Gewicht: '.....' kg

Anstrich RAL 2004

inkl. tragfähigem Grundrahmen für Doppelboden

Funktionale Beschreibung
Zentrale Baugruppe des Feldes ist ein Gleichstromschnellschalter auf einem beweglichen Wagen. Er schaltet die Gleichspannung 600/750V DC von der Sammelschiene auf die Speisekabel zur Fahrleitung.

Vor dem Einschalten sind folgende Bedingungen zu prüfen:
- Sammelschienenspannung vorhanden
- Die internen und externen Schutzbedingungen sind erfüllt.
- Schleifenwiderstand Streckenschaltfeld - Fahrleitung - Gleis - Rückleiter > 0,5Ω
- Der Schaltwagen ist in Betriebsstellung und verriegelt
- Keine interne Störung der SPS
- Im Ausnahmefall soll sich der Schalter auch direkt (Direkt EIN) ohne Prüfen der vorgenannten Bedingungen einschalten lassen. Dieser Taster ist hinter der Tür in der Steuernische zu verbauen.
- Die Direkt- EIN-und die AUS-Steuerfunktion muss stets auch unabhängig von der Funktionsbereitschaft des Feldsteuergerätes möglich sein.

Der Leistungsschalter hat in folgenden Fällen auszuschalten:
- bei Überschreiten eines vorgegebenen Stromwertes (n- Auslöser einstellbar zwischen 2... 8kA)
- bei einem unzulässigen Stromsprung dI (Funktion im di/dt-Schutzgerät)
- beim Überschreiten des zulässigen Stromanstieges di/dt (Funktion im di/dt-Schutzgerät)
- beim Kabelfehler Seele-Schirm (Blockierung des Schalters)
- beim Gerüstschluss (Blockierung des Schalters)
- sowie beim AUS-Befehl

- Nach der Schalterauslösung kann in den ersten drei Fällen eine Wiedereinschaltung über Automatik (Prüfung der bereits genannten Einschaltbedingungen) erfolgen.
- Nach dreimaligem erfolglosem Prüfen ist der Leistungsschalter zu blockieren.
- Aufgrund der geschotteten Bauweise ist die Verbindung des Leistungsschalters zur Sammelschiene über Einfahrtrenner herzustellen.
- Ein Öffnen einer Tür zum Schalterbereich bei geschlossenem Einfahrtrenner ist zu verhindern.

1 Stück Überspannungsableiter zwischen Speisekabel und Rückleiter montiert, isoliert aufgebaut
Ableiter-Dauerspannung: > 1 kV
Schutzspannungspegel: < 3 kV
Ableitstrom: 10 kA
- Rechteckwellenfestigkeit 2ms IRW ≥ 1200 A (nach DIN EN 60 099-4)
- Bemessungskurzschlussstrom ≥ 20kA
- Erdanschluss mittels Schraube
- Anschluss von Leitern bis 95mm² möglich
- einfaches Feststellen einer vorangegangenen Überbelastung

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Die Ableiter müssen Metalloxid-Überspannungsableiter ohne Funkenstrecke sein und die Anforderungen nach DIN EN 50123-5 und IEC 61643-1 erfüllen.

1 Stück Gleichstromschnellschalter auf Schaltwagen mit nachfolgender Spezifikation:

- Bemessungsstrom: 2600 A
- Nenndauerstrom: 2500 A
- Überstrombereich: 2...8 kA einstellbar in 200-A-Schritten
- Bemessungsspannung: 1000 V
- Ausführung mit einem Deionisationskamin
- Motorantrieb: 60 V DC einschließlich Selbstunterbrechersteuerung
- mit magnetischer Haltung
- mit elektromechanischem Zählwerk,
- mit Handnotantrieb
- mit Arbeitsstromauslöser DC 60 V GS
- mit Hilfsschalter 6S und 6Ö
- Schnittstelle zur Streckenprüf- und Wiedereinschaltvorrichtung
- handbetätigter Not-Aus-Schalter (bei geschlossener Tür)
- Schalterstellungsanzeige
- Schaltspielzählung
- Endkontakt für Lichtbogenkammeraufsatz für Verriegelung
- Steckverbindung für Melde- und Steuerkabel einschließlich ca. 10 % vorverdrahteter Reserveleitungen
- leichtzugängliche Messbuchsen (abgesichert)
- Anschlussmöglichkeit zum Widerstandsprüfen
- Transportösen
- Isolierte Fahrrollen, die vorderen frei drehbar
- Separate Führungsrollen für den Schaltwagen zur seitlichen Führung
- Zusätzlicher Erdkontakt des Schaltwagens (Belastbarkeit 30 kA; 0,2 sek) im eingefahrenen Zustand (voreilend).
- Sichtfenster in der Schaltwagenfront (Sichtscheibe mit Flügelmuttern befestigt).
- Bei nicht gestecktem Gegenstecker des Schaltwagens darf sich dieser nicht in die Betriebsstellung fahren lassen.
- Die Schaltwagenpositionen bzw. Stellung des Einfahrtrenners müssen jederzeit eindeutig gemeldet werden.
- Einschaltbereitschaft des Leistungsschalters und Schaltbarkeit des Einfahrtrenners nur bei hergestellter Schottung des Schaltwagens.
- Im eingeschalteten Zustand von LS und Einfahrtrenner ist die Türöffnung zu verhindern
- Realisierung einer gegenseitigen Verrieglung zwischen Leistungsschalter und Einfahrtrenner (keine Schaltbarkeit des Einfahrtrenners bzw. Verfahrbarkeit des Leistungsschalters im Ein-Zustand)
- Adapterkabel pro Schaltanlage (mindestens 2m Länge) zum Prüfen der Schaltwagen im ausgefahrenen Zustand.

Hersteller: '.....'

Typ : '.....'

Gerätebestückung in der Steuernische:

- Kabelabzweigkasten incl. Messbuchsen für KVG-Prüfzwecke. Zur Messung der Betriebs- und Stromschienenspannungen und Ströme.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Speicherprogrammierbare Steuerung (Slave SPS)
mit Kommunikationsschnittstelle, modularer Aufbau, einschließlich aller erforderlicher Komponenten wie
- CPU, Speichermodul
- Digital-Eingabebaugruppen (DE ca. 24)
- Digital-Ausgabebaugruppe (DA ca.16)
- Analog-Eingabebaugruppen (AE)
- Drucktaster für die Ein - Direkt Funktion
- LWL Anschluss für Messwertverarbeitung
- Serielle und Feldbus-Schnittstelle

- Störungsanzeige durch integriertes Farbdisplay mit einfacher Bedienung der Grundfunktionen

Steuerfunktionen
- Schalterstellungsüberwachung
- Anwählbare Bedienebene Ort/Fern
- Einfache Bedienung der Grundfunktionen durch ein integriertes Vor-Ort-Bedienfeld
- Ein - Direkt Funktion
- automatische Umschaltung des Auslösestromes des Gleichstromschnellschalters, bei Fehlen der Mittelspannung bzw. bei nicht eingeschalteter Mittelspannungsanlage, auf zweiten Schutzparametersatz.

Schutzfunktionen
- Überstromzeit-Schutz, Schutz des Speiseabschnittes vor unzulässigen Strombelastungen durch eine 2-stufige Strom/Zeit-Kennlinie
- Stromanstiegs-Schutz, Schutz des Speiseabschnittes durch steigungs- (di/dt) und größen- (Delta I) abhängige Strombegrenzung
- Überlast-Schutz der leistungsführenden Kabel und Fahrleitung
- Auslösecharakteristik individuell einstellbar
- Optimale Anpassung an die Netzverhältnisse
- alle Schutzfunktionen müssen ohne Software-Änderung ein- und ausschaltbar sein

Auslösefunktionen
- Auslösefunktion über binären Ausgang

Ereignisfunktionen
- Zählung der Ansprechhäufigkeit nach Schutzfunktion
- Protokollierung der Meldungen in chronologischer Reihenfolge

Selbständige Streckenprüf- und Wiedereinschaltautomatik
- Zuschaltung ohne Kurzschlussprüfung bei Spannung am Kabelausgang parametrierbar
- Prüfzyklus, Prüfzeiten und der Grenzwert für die Wiedereinschaltung parametrierbar
- Prüfschütz (Schaltleistung angepasst an Prüfwiderstand 600/750V DC) mit ausreichend dimensionierten Prüfsicherungen zur Absicherung des Prüfkreises 600/750V DC einschließlich Sicherungsüberwachung
- Abgriff im Prüfkreis mit schraubbarem Anschluss für ein Kabel zum Prüfen und Einstellen der Restwiderstandserfassung sowie einer Kabeldurchführung für das Prüfkabel bzw. gut zugänglicher Anschlussklemme (Absicherung im Feld, sonst Sicherungshalter im Isolierstoff-gehäuse mit Sicherung 35 A / 3 kV, Prüfwiderstand ca. 10 bis 30 Ohm und Nebenwiderstand 2000 A / 60 mV ggf. zusätzlich erforderlicher Nebenwiderstand für die Restwiderstandserfassung.

- Anzeige "Prüfautomatik läuft"

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Erkennung Dauerkurzschluss

Funktionsweise Restwiderstandsermittlung
- Nach dem Einschaltkommando wird der Widerstand des entsprechenden Speiseabschnittes mit einer sogenannten Restwiderstandserfassung aus dem Quotienten der Streckenspannung und des Prüfstromes ermittelt. Nach dem Zuschalten der Prüfschütze beginnt nach einer kurzen Pause die Messung. Dabei muss der Messwert über eine feste Zeit größer sein, als ein vorgegebener variabler Grenzwert. Ist diese Bedingung erfüllt, wird der Leistungsschalter eingeschaltet.
- Liegt der Messwert unterhalb des Grenzwertes, wird nach einer längeren Pause (zum Abkühlen des Prüfwiderstandes) die Messung erneut gestartet. Dieser Zyklus kann sich bis zu dreimal wiederholen. Danach wird die Prüfung abgebrochen und eine Meldung „Dauerprüfung“ ausgegeben.
- Der Neustart der Prüfung kann nur über ein erneutes Einschaltkommando über Zustimmung veranlasst werden.
- Die zeitliche Abstimmung des Prüfzyklus erfolgt nach folgendem Schema. Dabei ist zu beachten, dass die Zuordnung der Vorpausen für die Messung in Abhängigkeit von der geographischen Lage der Speiseabschnitte im Netz erfolgt.
Streckenfeld in Abhängigkeit von der geographischen Lage des Abschnitts im Netz
Vorpause 5, 10, 15 sek.
Prüfzeit 5 sek. - wenn innerhalb von 1,5 sek. Messwert positiv, dann Einschaltkommando
Pause zwischen den Prüfungen je nach Prüfwiderstand max. 45 sek.; min. 20 sek.
- Die Abkühlzeit zwischen den Prüfzyklen darf max. 5 Minuten betragen

Messung, Diagnose
Für Wartung und betrieblichen Zustände werden folgende
Mess- und Diagnosewerte erfasst:
- Augenblickswerte für Strom und Spannung
    - Abtastrate >= 10KS/s
    - Analogauflösung >= 12 Bit
- Leistungs- und Energieverbrauch
- Anzahl der Auslösungen
- Anzahl der Schaltspiele
- statische Auswertungen und Stördiagnose
- Messwertspeicherfunktion zur Auswertung der Vor- und Nachgeschichte nach einer Auslösung (Vor- und Nachgeschichte im 100s Raster einstellbar)
- Ereignisspeicher für 10.000 Einträge mit Datum und Uhrzeit für:
    - Auslösekriterien
    - Systemmeldungen
    - Schalthandlungen
- Messwertarchiv für 1.000 Messkurven
- Die Messwerterfassung (Trennverstärker - I) ist an die eingesetzte Hard- und Software zur Feldsteuerung (SPS und Restwiderstand) und Anzeige am Amperemeter im Feld anzupassen. Der Messbereich ist so zu wählen, dass eine Überlastfähigkeit sowie die Übertragung negativer Messwerte möglich sind
- Die Messwerterfassung (Trennverstärker - U) ist an die eingesetzte Hard- und Software zur Feldsteuerung (SPS und Restwiderstand) und Anzeige am Voltmeter (Messbereich 1500V) im Feld anzupassen.
-Die Verarbeitung negativer Messwerte (Rückspeisung) in der SPS muss möglich sein.
- Analogeingang der SPS (Messwerte) über Schnittstelle SUB - D Kupplung / Stecker(15 polig) zum potentialfreien Abgriff der Messwertsignale zum externen Messen über Adapter. Die Belegung ist mit der KVG abzustimmen:

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Vor-Ort-Bedienung
Die Anzeige und Änderung von Parameter, Messwerten und Meldungen für Grundfunktionen erfolgt über ein Vor-Ort-Bedienfeld. Die Bedienung erfolgt in Klartext. Unbeabsichtigtes oder unbefugtes Ändern der eingestellten Daten muss durch einen Passwortschutz erschwert werden.

Buskopplung

Die Anbindung an die intelligente Schaltanlagentechnik erfolgt über Profinet. Integrierter Webserver zum Abrufen der Daten aus der Ferne.

Funktionsumfang
- Fernsteuerung
- Fernüberwachung
- Fernmessung und Diagnose

PC-Bedienung
Die Bedienung und Überwachung erfolgt über eine übersichtliche PC-Oberfläche mit Windows-Betriebssystem.
- graphische Auswertung von Signalverläufen
- Parametrierung mit Plausibilitätsprüfung
- Datensicherung per USB in üblichen Datenformaten: *.csv, o.ä.

Es wird eine Gerätekonfiguration bevorzugt, welche Steuer-, Melde- und Schutzfunktionen integriert verarbeitet, aber auch spätere Programmänderungen zulässt. Die Geräte müssen den bahnspezifischen Anforderungen genügen. Es sind ggf. einmalige Softwarekosten zu berücksichtigen. SPS ggf. in Verbindung mit digitalem Schutz.

Hersteller: '.....'

Typ : '.....'

- Erforderliche Hilfsschütze für die Ansteuerung des Gerüstschlusses und des Streckenschalters. Die Auslösung des Streckenschalters über Gerüstschluss erfolgt durch Ansteuerung des Unterspannungsauslösers.
- Relais, Schütze, Kleinautomaten, Klemmen und Kleinmaterial für Steuerung und Meldungen
- Die SPS und alle Relais müssen in Betriebsstellung von der Bedienseite zugänglich sein.
- Weitere Betriebsmittel nach eigener Konzeption.

Kabelüberwachungsgerät für zwei Speisekabel mit folgenden Merkmalen:
- Überwachung Isolation Leiter-Schirm
- Überwachung Isolation Schirm-Rückleitung
- Überwachung Schirm auf Unterbrechung
- Überwachung Schirmanschluss und die Verbindungsleitung

- Ansprechen der Unterbrechungsüberwachung soll nicht zur Abschaltung der 600 V führen, sondern nur zu einer Erdschlussmeldung
- Unterschreitung der einstellbaren Grenzwerte wird durch Warn- und Auslösesignale angezeigt
- Zusätzliche Anzeige der Betriebszustände als externe Bargraph-Anzeige für Frontplatten- oder Türmontage
  - Anzeige Schwellwert sowie aktueller Messwert des Erde-Schirm- und Schirm-Innenleiter-Widerstands
- Die Kabelüberwachungseinrichtung muss auch bei ausgeschaltetem Leis-

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

tungsschalter (ohne Hilfsspannung) und bei gleichzeitig anstehender Rückspannung (zweiseitige Speisung) funktionsfähig bleiben.
- Die einstellbaren Ansprechwerte müssen mindestens betragen:
Isolation Leiter - Schirm > 700 k Ohm Isolation Schirm - Erde > 100 k Ohm
- Die Einstellung der Parameter muss auch unter Betrieb möglich sein.
Hierzu muss das Kabelüberwachungsgerät in der Steuernische verbaut werden.

Hersteller: '.....'

Typ : '.....'

- Die Anschlussklemmen für die konzentrischen Leiter der Bahnstromkabel sind dem Querschnitt des Schirmes anzupassen und müssen für Messzwecke mittels Trennklemme auftrennbar sein.
- Die Anordnung der Anschlussklemmen ist dahingehend im zur Verfügung stehenden Raum zu optimieren, dass der größtmögliche Abstand zu potentialführenden Teilen eingehalten wird.
- Weiterhin hat die Anordnung der Klemmen so zu erfolgen, dass die Anschlussseite für die Kabelmäntel vorderseitig und somit leicht bedienbar ist.

Anlagenfrontgestaltung
- Vereinfachtes Blindschaltbild mit Amperemeter (Drehspulmessgerät -2/0/+6V zum Anschluss an den Messwertumformer mit Skala -2 / 0 / + 6 kA für den Fahrstrom,
- 4 Leuchtdrucktaster, Bauform quadratisch, flach, Tastenplatten klar und Beschriftung "EIN+AUS", LED's "rot+grün", für Schnellschalter und Einfahrtrenner EIN - AUS (Melde-Leuchte rot: Ein, Melde-Leuchte grün: Aus)
- Drucktaster "Direkt-EIN" (Einschaltung ohne Streckenprüfung) hinter der Bedienfeldtür für die Direkteinschaltung des Streckenschalters unter Umgehung der vorgegebenen Einschaltbedingungen
- Meldeleuchte, gelb, LED, "Störung"
- Meldeleuchte, weiß, LED, "Streckenprüfung läuft"
- Melde und Bediendisplay zum Schutzgerät
- Streckenbeschriftung/Blindschaltbild
- Bargraphanzeige

1 St ....

01.04.0005 Feld 5 - Streckenschaltfeld 2, Richtung WendeschleifeWilhelmshöhe

Feld 5 - Streckenschaltfeld 2, Richtung Wendeschleife Wilhelmshöhe

Schaltfeld zum Anschluss und Schalten von 3 Streckenkabeln.
Bestehend aus einem festen Schaltzellenteil (Fabrikfertiger korrosionsbeständiger Schaltschrank in Stahlblechausführung, isolierte Aufstellung, Erdung der Türen) und einem Gleichstrom-Leistungsschaltfeld in Schaltwagentechnik mit Trenn- und Prüfstellung.

-Oben liegender Steuernische mit separater Tür
-Schaltwagenraum mit separater Tür (mit Sichtfenster)
-Trennstellung bei geschlossener Tür möglich
-Sammelschienenraum mit Sammelschiene aus blankem Kupfer
-Sicherheitsabdeckung des Sammelschienenraumes.
-selbsttätig schließende Klappen zur berührungssicheren Abdeckung der Hauptstromkontakte bei ausgefahrenen Schaltwagen
- Erdanschlußkugelbolzen Ø20 mm
- 4 Klemmen zum Auflegen der Schirmleiter

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- 1 Satz Trennklemmen
- 1 Erdungsfestpunkt, M12 mit Flügelmutter, vom Gerüst isoliert montiert
- Spannungsführende Teile sind mittels klarsichtiger Schutztrennwände abzuschotten.
- Wenn der Einfahrtrenner elektrisch steuerbar ist, Bedienung über Taster und zusätzlich mit Handkurbel.
- Der Kabelanschlusspunkt ca. 450 mm über der Fußbodenoberkante zum sicheren Anschellen der Kabel hinter dem Endverschluss noch innerhalb der Zelle,
- Die Anschlussbolzen M16 x 40 mm sind mitzuliefern.
- Leiteranschlussbolzen, Ankerschiene und Kabeleinführung des Bahnspeisekabels müssen lotrecht stehen.
- Die Bahnspeisekabelmontage soll leicht realisierbar sein. Von der Bedienseite gesehen: ein Anschluss des Bahnspeisekabels hinter der Kabelanschlusslasche ist nicht zulässig.

Abmessungen Streckenschaltfeld :

Länge: '.....'mm

Breite: '.....'mm

Höhe: '.....'mm

Gewicht: '.....' kg

Anstrich RAL 2004

inkl. tragfähigem Grundrahmen für Doppelboden

Funktionale Beschreibung
Zentrale Baugruppe des Feldes ist ein Gleichstromschnellschalter auf einem beweglichen Wagen. Er schaltet die Gleichspannung 600/750V DC von der Sammelschiene auf die Speisekabel zur Fahrleitung.

Vor dem Einschalten sind folgende Bedingungen zu prüfen:
- Sammelschienenspannung vorhanden
- Die internen und externen Schutzbedingungen sind erfüllt.
- Schleifenwiderstand Streckenschaltfeld - Fahrleitung - Gleis - Rückleiter > 0,5Ω
- Der Schaltwagen ist in Betriebsstellung und verriegelt
- Keine interne Störung der SPS
- Im Ausnahmefall soll sich der Schalter auch direkt (Direkt EIN) ohne Prüfen der vorgenannten Bedingungen einschalten lassen. Dieser Taster ist hinter der Tür in der Steuernische zu verbauen.
- Die Direkt- EIN-und die AUS-Steuerfunktion muss stets auch unabhängig von der Funktionsbereitschaft des Feldsteuergerätes möglich sein.

Der Leistungsschalter hat in folgenden Fällen auszuschalten:
- bei Überschreiten eines vorgegebenen Stromwertes (n- Auslöser einstellbar zwischen 2... 8kA)
- bei einem unzulässigen Stromsprung dI (Funktion im di/dt-Schutzgerät)
- beim Überschreiten des zulässigen Stromanstieges di/dt (Funktion im di/dt-Schutzgerät)
- beim Kabelfehler Seele-Schirm (Blockierung des Schalters)
- beim Gerüstschluss (Blockierung des Schalters)

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- sowie beim AUS-Befehl

- Nach der Schalterauslösung kann in den ersten drei Fällen eine Wiedereinschaltung über Automatik (Prüfung der bereits genannten Einschaltbedingungen) erfolgen.
- Nach dreimaligem erfolglosem Prüfen ist der Leistungsschalter zu blockieren.
- Aufgrund der geschotteten Bauweise ist die Verbindung des Leistungsschalters zur Sammelschiene über Einfahrtrenner herzustellen.
- Ein Öffnen einer Tür zum Schalterbereich bei geschlossenem Einfahrtrenner ist zu verhindern.

1 Stück Überspannungsableiter zwischen Speisekabel und Rückleiter montiert, isoliert aufgebaut
Ableiter-Dauerspannung: > 1 kV
Schutzspannungspegel: < 3 kV
Ableitstrom: 10 kA
- Rechteckwellenfestigkeit 2ms IRW ≥ 1200 A (nach DIN EN 60 099-4)
- Bemessungskurzschlussstrom ≥ 20kA
- Erdanschluss mittels Schraube
- Anschluss von Leitern bis 95mm² möglich
- einfaches Feststellen einer vorangegangenen Überbelastung
Die Ableiter müssen Metalloxid-Überspannungsableiter ohne Funkenstrecke sein und die Anforderungen nach DIN EN 50123-5 und IEC 61643-1 erfüllen.

1 Stück Gleichstromschnellschalter auf Schaltwagen mit nachfolgender Spezifikation:

- Bemessungsstrom: 2600 A
- Nenndauerstrom: 2500 A
- Überstrombereich: 2...8 kA einstellbar in 200-A-Schritten
- Bemessungsspannung: 1000 V
- Ausführung mit einem Deionisationskamin
- Motorantrieb: 60 V DC einschließlich Selbstunterbrechersteuerung
- mit magnetischer Haltung
- mit elektromechanischem Zählwerk,
- mit Handnotantrieb
- mit Arbeitsstromauslöser DC 60 V GS
- mit Hilfsschalter 6S und 6Ö
- Schnittstelle zur Streckenprüf- und Wiedereinschaltvorrichtung
- handbetätigter Not-Aus-Schalter (bei geschlossener Tür)
- Schalterstellungsanzeige
- Schaltspielzählung
- Endkontakt für Lichtbogenkammeraufsatz für Verriegelung
- Steckverbindung für Melde- und Steuerkabel einschließlich ca. 10 % vorverdrahteter Reserveleitungen
- leichtzugängliche Messbuchsen (abgesichert)
- Anschlussmöglichkeit zum Widerstandsprüfen
- Transportösen
- Isolierte Fahrrollen, die vorderen frei drehbar
- Separate Führungsrollen für den Schaltwagen zur seitlichen Führung
- Zusätzlicher Erdkontakt des Schaltwagens (Belastbarkeit 30 kA; 0,2 sek) im eingefahrenen Zustand (voreilend).
- Sichtfenster in der Schaltwagenfront (Sichtscheibe mit Flügelmuttern befestigt).
- Bei nicht gestecktem Gegenstecker des Schaltwagens darf sich dieser nicht in die Betriebsstellung fahren lassen.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Die Schaltwagenpositionen bzw. Stellung des Einfahrtrenners müssen jederzeit eindeutig gemeldet werden.
- Einschaltbereitschaft des Leistungsschalters und Schaltbarkeit des Einfahrtrenners nur bei hergestellter Schottung des Schaltwagens.
- Im eingeschalteten Zustand von LS und Einfahrtrenner ist die Türöffnung zu verhindern
- Realisierung einer gegenseitigen Verrieglung zwischen Leistungsschalter und Einfahrtrenner (keine Schaltbarkeit des Einfahrtrenners bzw. Verfahrbarkeit des Leistungsschalters im Ein-Zustand)
- Adapterkabel pro Schaltanlage (mindestens 2m Länge) zum Prüfen der Schaltwagen im ausgefahrenen Zustand.

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Gerätebestückung in der Steuernische:

- Kabelabzweigkasten incl. Messbuchsen für KVG-Prüfzwecke. Zur Messung der Betriebs- und Stromschienenspannungen und Ströme.

Speicherprogrammierbare Steuerung (Slave SPS)
mit Kommunikationsschnittstelle, modularer Aufbau, einschließlich aller erforderlicher Komponenten wie
- CPU, Speichermodul
- Digital-Eingabebaugruppen (DE ca. 24)
- Digital-Ausgabebaugruppe (DA ca.16)
- Analog-Eingabebaugruppen (AE)
- Drucktaster für die Ein - Direkt Funktion
- LWL Anschluss für Messwertverarbeitung
- Serielle und Feldbus-Schnittstelle
- Störungsanzeige durch integriertes Farbdisplay mit einfacher Bedienung der Grundfunktionen

Steuerfunktionen
- Schalterstellungsüberwachung
- Anwählbare Bedienebene Ort/Fern
- Einfache Bedienung der Grundfunktionen durch ein integriertes Vor-Ort-Bedienfeld
- Ein - Direkt Funktion
- automatische Umschaltung des Auslösestromes des Gleichstromschnellschalters, bei Fehlen der Mittelspannung bzw. bei nicht eingeschalteter Mittelspannungsanlage, auf zweiten Schutzparametersatz.

Schutzfunktionen
- Überstromzeit-Schutz, Schutz des Speiseabschnittes vor unzulässigen Strombelastungen durch eine 2-stufige Strom/Zeit-Kennlinie
- Stromanstiegs-Schutz, Schutz des Speiseabschnittes durch steigungs- (di/dt) und größen- (Delta I) abhängige Strombegrenzung
- Überlast-Schutz der leistungsführenden Kabel und Fahrleitung
- Auslösecharakteristik individuell einstellbar
- Optimale Anpassung an die Netzverhältnisse
- alle Schutzfunktionen müssen ohne Software-Änderung ein- und ausschaltbar sein

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Auslösefunktionen
- Auslösefunktion über binären Ausgang

Ereignisfunktionen
- Zählung der Ansprechhäufigkeit nach Schutzfunktion
- Protokollierung der Meldungen in chronologischer Reihenfolge

Selbständige Streckenprüf- und Wiedereinschaltautomatik
-Zuschaltung ohne Kurzschlussprüfung bei Spannung am Kabelausgang parametrierbar
- Prüfzyklus, Prüfzeiten und der Grenzwert für die Wiedereinschaltung parametrierbar
- Prüfschütz (Schaltleistung angepasst an Prüfwiderstand 600/750V DC) mit ausreichend dimensionierten Prüfsicherungen zur Absicherung des Prüfkreises 600/750V DC einschließlich Sicherungsüberwachung
- Abgriff im Prüfkreis mit schraubbarem Anschluss für ein Kabel zum Prüfen und Einstellen der Restwiderstandserfassung sowie einer Kabeldurchführung für das Prüfkabel bzw. gut zugänglicher Anschlussklemme (Absicherung im Feld, sonst Sicherungshalter im Isolierstoff-gehäuse mit Sicherung 35 A / 3 kV, Prüfwiderstand ca. 10 bis 30 Ohm und Nebenwiderstand 2000 A / 60 mV ggf. zusätzlich erforderlicher Nebenwiderstand für die Restwiderstandserfassung.

- Anzeige "Prüfautomatik läuft"
- Erkennung Dauerkurzschluss

Funktionsweise Restwiderstandsermittlung
- Nach dem Einschaltkommando wird der Widerstand des entsprechenden Speiseabschnittes mit einer sogenannten Restwiderstandserfassung aus dem Quotienten der Streckenspannung und des Prüfstromes ermittelt. Nach dem Zuschalten der Prüfschütze beginnt nach einer kurzen Pause die Messung. Dabei muss der Messwert über eine feste Zeit größer sein, als ein vorgegebener variabler Grenzwert. Ist diese Bedingung erfüllt, wird der Leistungsschalter eingeschaltet.
- Liegt der Messwert unterhalb des Grenzwertes, wird nach einer längeren Pause (zum Abkühlen des Prüfwiderstandes) die Messung erneut gestartet. Dieser Zyklus kann sich bis zu dreimal wiederholen. Danach wird die Prüfung abgebrochen und eine Meldung „Dauerprüfung“ ausgegeben.
- Der Neustart der Prüfung kann nur über ein erneutes Einschaltkommando über Zustimmung veranlasst werden.
- Die zeitliche Abstimmung des Prüfzyklus erfolgt nach folgendem Schema. Dabei ist zu beachten, dass die Zuordnung der Vorpausen für die Messung in Abhängigkeit von der geographischen Lage der Speiseabschnitte im Netz erfolgt.
Streckenfeld in Abhängigkeit von der geographischen Lage des Abschnitts im Netz
Vorpause 5, 10, 15 sek.
Prüfzeit 5 sek. - wenn innerhalb von 1,5 sek. Messwert positiv, dann Einschaltkommando
Pause zwischen den Prüfungen je nach Prüfwiderstand max. 45 sek.; min. 20 sek.
- Die Abkühlzeit zwischen den Prüfzyklen darf max. 5 Minuten betragen

Messung, Diagnose
Für Wartung und betrieblichen Zustände werden folgende
Mess- und Diagnosewerte erfasst:
- Augenblickswerte für Strom und Spannung
    - Abtastrate >= 10KS/s
    - Analogauflösung >= 12 Bit
- Leistungs- und Energieverbrauch

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Anzahl der Auslösungen
- Anzahl der Schaltspiele
- statische Auswertungen und Stördiagnose
- Messwertspeicherfunktion zur Auswertung der Vor- und Nachgeschichte nach einer Auslösung (Vor- und Nachgeschichte im 100s Raster einstellbar)
- Ereignisspeicher für 10.000 Einträge mit Datum und Uhrzeit für:
    - Auslösekriterien
    - Systemmeldungen
    - Schalthandlungen
- Messwertarchiv für 1.000 Messkurven
- Die Messwerterfassung (Trennverstärker - I) ist an die eingesetzte Hard- und Software zur Feldsteuerung (SPS und Restwiderstand) und Anzeige am Amperemeter im Feld anzupassen. Der Messbereich ist so zu wählen, dass eine Überlastfähigkeit sowie die Übertragung negativer Messwerte möglich sind
- Die Messwerterfassung (Trennverstärker - U) ist an die eingesetzte Hard- und Software zur Feldsteuerung (SPS und Restwiderstand) und Anzeige am Voltmeter (Messbereich 1500V) im Feld anzupassen.
-Die Verarbeitung negativer Messwerte (Rückspeisung) in der SPS muss möglich sein.
- Analogeingang der SPS (Messwerte) über Schnittstelle SUB - D Kupplung / Stecker(15 polig) zum potentialfreien Abgriff der Messwertsignale zum externen Messen über Adapter. Die Belegung ist mit der KVG abzustimmen:

Vor-Ort-Bedienung
Die Anzeige und Änderung von Parameter, Messwerten und Meldungen für Grundfunktionen erfolgt über ein Vor-Ort-Bedienfeld. Die Bedienung erfolgt in Klartext. Unbeabsichtigtes oder unbefugtes Ändern der eingestellten Daten muss durch einen Passwortschutz erschwert werden.

Buskopplung

Die Anbindung an die intelligente Schaltanlagentechnik erfolgt über Profinet. Integrierter Webserver zum Abrufen der Daten aus der Ferne.

Funktionsumfang
- Fernsteuerung
- Fernüberwachung
- Fernmessung und Diagnose

PC-Bedienung
Die Bedienung und Überwachung erfolgt über eine übersichtliche PC-Oberfläche mit Windows-Betriebssystem.
- graphische Auswertung von Signalverläufen
- Parametrierung mit Plausibilitätsprüfung
- Datensicherung per USB in üblichen Datenformaten: *.csv, o.ä.
- Schnittstelle für Druckerausgaben

Es wird eine Gerätekonfiguration bevorzugt, welche Steuer-, Melde- und Schutzfunktionen integriert verarbeitet, aber auch spätere Programmänderungen zulässt. Die Geräte müssen den bahnspezifischen Anforderungen genügen. Es sind ggf. einmalige Softwarekosten zu berücksichtigen. SPS ggf. in Verbindung mit digitalem Schutz.

Hersteller: '.....'

Typ : '.....'

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Erforderliche Hilfsschütze für die Ansteuerung des Gerüstschlusses und des Streckenschalters. Die Auslösung des Streckenschalters über Gerüstschluss erfolgt durch Ansteuerung des Unterspannungsauslösers.
- Relais, Schütze, Kleinautomaten, Klemmen und Kleinmaterial für Steuerung und Meldungen
- Die SPS und alle Relais müssen in Betriebsstellung von der Bedienseite zugänglich sein.
- Weitere Betriebsmittel nach eigener Konzeption.

Kabelüberwachungsgerät für zwei Speisekabel mit folgenden Merkmalen:
- Überwachung Isolation Leiter-Schirm
- Überwachung Isolation Schirm-Rückleitung
- Überwachung Schirm auf Unterbrechung
- Überwachung Schirmanschluss und die Verbindungsleitung

- Ansprechen der Unterbrechungsüberwachung soll nicht zur Abschaltung der 600 V führen, sondern nur zu einer Erdschlussmeldung
- Unterschreitung der einstellbaren Grenzwerte wird durch Warn- und Auslösesignale angezeigt
- Zusätzliche Anzeige der Betriebszustände als externe Bargraph-Anzeige für Frontplatten- oder Türmontage
  - Anzeige Schwellwert sowie aktueller Messwert des Erde-Schirm- und Schirm-Innenleiter-Widerstands
- Die Kabelüberwachungseinrichtung muss auch bei ausgeschaltetem Leistungsschalter (ohne Hilfsspannung) und bei gleichzeitig anstehender Rückspannung (zweiseitige Speisung) funktionsfähig bleiben.
- Die einstellbaren Ansprechwerte müssen mindestens betragen:
Isolation Leiter - Schirm > 700 k Ohm Isolation Schirm - Erde > 100 k Ohm
- Die Einstellung der Parameter muss auch unter Betrieb möglich sein.
  Hierzu muss das Kabelüberwachungsgerät in der Steuernische verbaut werden.

Hersteller: '.....'

Typ : '.....'

- Die Anschlussklemmen für die konzentrischen Leiter der Bahnstromkabel sind dem Querschnitt des Schirmes anzupassen und müssen für Messzwecke mittels Trennklemme auftrennbar sein.
- Die Anordnung der Anschlussklemmen ist dahingehend im zur Verfügung stehenden Raum zu optimieren, dass der größtmögliche Abstand zu potentialführenden Teilen eingehalten wird.
- Weiterhin hat die Anordnung der Klemmen so zu erfolgen, dass die Anschlussseite für die Kabelmäntel vorderseitig und somit leicht bedienbar ist.

Anlagenfrontgestaltung
- Vereinfachtes Blindschaltbild mit Amperemeter (Drehspulmessgerät -2/0/+6V zum Anschluss an den Messwertumformer mit Skala -2 / 0 / + 6 kA für den Fahrstrom,
- 4 Leuchtdrucktaster, Bauform quadratisch, flach, Tastenplatten klar und Beschriftung "EIN+AUS", LED's "rot+grün", für Schnellschalter und Einfahrtrenner EIN - AUS (Melde-Leuchte rot: Ein, Melde-Leuchte grün: Aus)
- Drucktaster "Direkt-EIN" (Einschaltung ohne Streckenprüfung) hinter der

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	Bedienfeldtür für die Direkteinschaltung des Streckenschalters unter Umgehung der vorgegebenen Einschaltbedingungen - Meldeleuchte, gelb, LED, "Störung" - Meldeleuchte, weiß, LED, "Streckenprüfung läuft" - Melde und Bediendisplay zum Schutzgerät - Streckenbeschriftung/Blindschaltbild - Bargraphanzeige	1	St	.....	.....
01.04.0006	Externes Bedienfeld Externes Bedienfeld sekundäre Bedien- und Meldedisplay als Kommunikationsschnittstelle für das gesamte Unterwerk mit, • Touchbedienung • 12" 16:9-TFT-Display • Auflösung 1280x800 • 24bit-Farbtiefe • Anbindung an Zentrale SPS über Singlemode-LWL für folgende Bedienungen, Meldungen und Messwerte Bedienhandlungen - Steuerung der Betriebsmittel**, nur bei Wartungsschalterstellung "Fern"** - Steuerung von Fahrleitungs-Mast-Trennschalter - Steuerbefehle sind explizit zu bestätigen - Hell/Dunkel-Schalter - Betriebsmeldungen aller SPS (Aktuell/Archiv) - Störmeldungen aller SPS (Aktuell/Archiv) - Anzeige der von den Betriebsmitteln kommenden Meldungen (Warn-, Stör- und Fehlermeldungen) mit Datum und Uhrzeit erfasst und im Klartext angezeigt. Darstellungen - graphisch Darstellung eines einpolige Ersatzschaltbildes des Unterwerkes mit allen wesentlichen Schaltgeräten - Darstellung der Maststreckenschalter mit Gleisbild - Die Darstellung soll dynamisch sein. - Die Ersatzschaltbilder sind in Abstimmung mit dem AG zu erstellen, die Abstimmung erfolgt nach Auftragsvergabe.	1	St	.....	.....
				01.04 Gleichstromschaltanlage	**.....**
01.05	**Batterie, Ladegerät und 60V-DC-Verteilung**				
01.05.0001	Batterie und Ladegerät und 60 V DC-Verteilung **Batterie und Ladegerät und 60 V DC-Verteilung** Standschrank aus Stahlblech, B x H x T: 800x2000x800 mm, komplett mit Montageplatte, Flanschen und Seitenwände, Farbe RAL 6035. Folgende Anlagenteile sind in dem Schaltschrank unterzubringen - geräuscharmer Ladegleichrichter - Batterie				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

- DC 60V- Verteilung

Gerätebestückung auf der Schranktür

- Blindschaltbild
- Spannungsmesser
- Strommesser (Abgangsstrom)
- LED- Meldetableau für Vor-Meldungen

Ladegerät

Batterieladegleichrichter:
- Nennspannung: 60V
- Nennstrom: 25A
- Wirkungsgrad >90%

Batterie

wartungsfreie Blockbatterien (Gel- Batterie) nach DIN 40744,

Die Anzahl ist so festzulegen, dass alle Schutz,- Sekundär, und Hilfseinrichtungen für den Betrieb des Unterwerks inklusive der Zähl und Messeinrichtung mindestens 8 h bei Ausfall der Netzspannung weiter betrieben werden können. Wesentlicher Bestandteil des Konzeptes ist eine Berechnung des Hilfsenergiebedarfs, die Dimensionierung der Batterie und der Nachweis der maximalen Überbrückungszeit. Diese Unterlagen sind dem Auftraggeber vorzulegen.

Meldungsausgänge

- Spannung zu hoch
- Spannung zu tief
- Erdschluss
- Ladegleichrichter Störung
- Netzfehler

DC 60V- Verteilung

Verteilung der 60V DC incl. Automaten (L 20/25A)
mit Stellungsüberwachung für folgende Verbraucher:

- Betätigungsspannung 10 kV
- Steuerspannung10 kV
- Betätigungsspannung DC-Anlage
- Steuerspannung DC-Anlage
- sonstige SPS-Steuerspannung
- Steuerspannung Anzeige-/Melde-Display
- Steuerspannung FW-Anlage
- Notbeleuchtung
- 1 x Reserveabgang

Ein rechnerischer Nachweis über den ausreichenden Belüftungsquerschnitt des Schaltschranks gemäß geltender Normung ist dem AG unaufgefordert mit Vorlage der Schaltpläne zu übergeben.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Montagematerial, Verbindungsleitungen zwischen Batterie, Ladegerät, Verteilung und Schaltanlage sowie Kleinmaterial.

1 St ....

01.05 Batterie, Ladegerät und 60V-DC-Verteilung .....

01.06 Niederspannungsanlage

01.06.0001 Niederspannungshauptverteilung
Niederspannungshauptverteilung

bestehend aus Hochführungsfeld und 2 offenen Leistungsschaltern inkl. Schutzauslöser.
Die Leistungsschalter können in separaten oder einem gemeinsamen Feld angeordnet werden. Die Leistungsschalter dienen der Trennung der Transformatoren und den Abgehenden Niederspannungsverbindungsleitungen.

Schrankfarbe: RAL 260 40 40

Offener Leistungsschalter:
- ausfahrbar
- tippsicher mit dem jeweiligen MS-Schalter verriegelt
- fernschaltbar
- Anschlussmöglichkeit: 2x250 mm²
- Anzahl Pole: 4P
- Bemessungsbetriebsspannung: 400 V AC
- Bemessungsdauerstrom: 1000 A
- Bemessungsisolationsspannung: 1000 V
- Bemessungskurzzeitstromfestigkeit: 42 kA
- Bemessungsstoßspannungsfestigkeit: 12 kV
- Bemessungsstrom: 1000 A

Schutzauslöser:
- Meldungsanbindung über Profinet
- Bedienung: Touch Display
- Hilfsspannung: 24V DC
- Schutzfunktionen:
  - Überlast
  - Überstrom mit Verzögerung
  - Überstrom ohne Verzögerung
  - Thermisches Gedächtins
  - Erdschluss
  - Neutralleiterschutz
- Anzeigewerte (aktuell/maximal):
  - Spannung (L-L/L-N)
  - Strom (L1/L2/L3/N)
  - Leistung (P/Q/S)
  - Leistungsfaktor
- Datenlogger zur Fehleranalyse

1 St ....

01.06.0002 Eigenbedarfsverteilung
Eigenbedarfsverteilung

Die Eigenbedarfsverteilung ist als TN Netz aufzubauen.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Standschrank aus Stahlblech,B x H x T: 800x2000x800 mm,
komplett mit Montageplatte,
Flanschen und Seitenwände, Farbe RAL 6035.

bestückt für 430V/230V AC mit:

- eingangsseitige Sicherungslastschalter für DO-Sicherungen, 3-polig, 63 A mit Schraubkappen
- Dreheisenspannungsmesser 96x96mm 0-400V zur Anzeige der Netzspannung.
- Automaten mit Stellungsüberwachung
- automatische Umschaltung auf Notaus-Beleuchtung
- Phasenwächter für Meldung "380V fehlt" incl. Legende zur Bestückung
- 4 Ansteuer-Einheiten für die Fernsteuerung, Funktionsüberwachung und Schalterstellungsmeldungen von Schalterantriebsmotoren nach dem 4-Leiter-Prinzip von Fahrleitungs-Masttrennschalter mit Absicherung und Zwischenklemmen

einschließlich aller halogenfreien Kabel.

1 St ....

01.06.0003 Elektroinstallation der GUW Räume
Elektroinstallation der GUW Räume

bestehend aus:

- LED-Deckenwannenleuchten mit Kunststoffgehäuse
  - 3 für Anlagenraum
  - 2 für Bahntransformatorenraum
  - 3 für Eigenbedarfstransformatorenraum
- raumstrahlend
- Lichtstrom > 4000 lm
- Effizenz ≥ 140 lm/W
- Farbtemperatur 4000 k
- Schutzklasse II
- Schutzart IP 4X

- Split-Klimaanlage mit Raumthermostat zur Soll-Temperatur Vorgabe
- geeignet um Sonneneinstrahlung und die Abwärme der Fahrstromanlage bei 45°C Außentemperatur abzuführen
- Temperaturdiffernz zur Außentemperatur +20 / -10
- SEER ≥7 , SCOP ≥ 4,5
- Kältemittel mit niedrigen Treibhauspotential (GWP)<750
- eine Inneneinheit pro Raum

Hersteller:'.....'

Typ: '.....'

- Die Raumtemperatur ist zu überwachen und über das Fernwirksystem zu übertragen
- Bei Störung der Klimaanlage soll eine Meldung erfolgen

- LED-Handscheinwerfer mit Notfunktion für Anlagenraum

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Lichtstrom: ≥1000lm
Leuchtdauer: 6h

- LED-Notleuchte 60 V für jeden Anlagen-/Traforaum
Lichtstrom: ≥500lm

- 4 Steckdosen (je Raum eine)

- 1 CEE - Steckdose (im Anlagenraum)
16A 3p 1h 230v

einschließlich Montagematerial, Installationsleitungen zwischen NS-Verteilung und DC-Verteilung sowie Kleinmaterial liefern und montieren.
Als Leitungsmaterial ist eine Mantelleitung der Bauart NHXMH zu verwenden.
Die Verlegung ist in halboffener Rohrverlegung
(halogenfreies Kunststoffrohr, hellgrau) durchzuführen.

psch .....

01.06.0004 Brandmeldeanlage
Brandmeldeanlage nach DIN 14675 im Kompaktbauweise zur Überwachung von Brandmeldern.

Hersteller: Esser by Honeywell

Typ: FlexES Control FX2

bestehend aus:

- BMZ Grundmodul FX808392
- Ringleitungsmodul FX808331
- Zentraler Frontplatte FX808324

- 4 Optische Rauchmelder mit VDS Anerkennung
Automatischer Punktförmiger Brandmelder mit Streulichtsensor zur sicheren Früherkennung von Bränden (z.B. Schwelbrände) mit heller Rauchentwicklung Melder gemäß EN54 T 7.

- 4 Meldesockel mit Kabeleinführung seitlich oder durch Bodenplatte.

Übertragung von 4 Meldungen soll an die Fernwirkunterstelle erfolgen.
Einschließlich Montagematerial, Batterien, Installationsleitungen und Kleinmaterial.
Es sind halogenfreie Kabel J-H(ST) H 2x2x0,8 zu den Brandmeldern in halogenfreien Kunststoffrohren zu verlegen.
Die Anbindung der Brandmeldeanlage erfolgt ausschließlich über potentialfreie Kontakte.
Es ist jeweils ein Rauchmelder an der Decke des Schaltanlagenraums, im Doppelboden, in der Bahntrafozelle und der Ortstrafozelle anzubringen.

1 St ....

01.06.0005 Erdungsschließer
Erdungsschließer

Erdungsschließer im Isolierstoffgehäuse zur Wandmontage zum Kurzschließen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	der EVU-Kabelschirme mit der Bauwerkserde	1	St	.....	.....
01.06.0006	Baustromverteiler Baustromverteiler Der AN sorgt für einen Baustromverteiler inkl. Aufbau und Betrieb gemäß den geltenden gesetzlichen und technischen Vorschriften und beantragt den Aufbau und die Inbetriebnahme sowie den Rückbau nach Inbetriebnahme des Hausanschlusses beim Netzbetreiber. Die Stromkosten fallen dem AN zur Last.	1	St	.....	.....
				01.06 Niederspannungsanlage	**.....**
01.07	**Fernwirkanlage**				
01.07.0001	Feld 6 Fernwirkanlage				

Feld 6 Fernwirkanlage

Standschrank aus Stahlblech,B x H x T:
800x2000x600 mm, komplett mit
Montageplatte, Flanschen und Seitenwände,
Farbe RAL 6002.
inklusive Beschriftung mit Feldbezeichnung NY1 - Fernwirkanlage

Fernwirkunterstelle

Programmierbare Steuerung
- mit Stromversorgung 24 V DC,
- CPU
- Speicher
- Standardsoftware mit IEC – 104Schnittstellen zu GUW – Anlage und Datenbank.
- Die Anbindung zwischen FW-Anlage und GS-Anlage erfolgt über eine direkte Profinet Verbindung zur Zentralen SPS. Die Anbindung zwischen FW-Anlage und Zentrale/Leitsystem erfolgt über das IEC104 Protokoll.
- Die Dateneingabe im zentralen Leitsystem erfolgt durch den AG

Anforderungen:
- IEC 104 Protokoll
- kompatibel mit dem HIGH-LEIT- Fernwirksystem der Firma VIVAVIS/IDS

bestückt mit:
- Basis – Einheit
- Kommunikationsmodul IEC – 104 Leitsystem
- Kommunikationsmodul (optisches) Profinet
- Kommunikationsmodul Ethernet TCP/IP mit RJ45
- Software Modul Ethernet – IEC –104 zu GUW
- DC/DC-Wandler 60/24 V DC

Ein-/Ausgangsmodule 8 Max.
- 16 digitale Eingänge MG, 24 V DC über OPTO- Eingänge
- 8 analoge Eingänge MW 12-bit 0 - 20 mA über Trennverstärker
- 16 digitale Ausgänge (0,5A/10...32VDC mit Kurzschlussschutz) zu

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Relais

angeboten:

Hersteller: '.....'

Typ: '.....'

Einbau auf Montageplatte
- Montageplatte aus Stahlblech, Farbe RAL 6002 .Sockel 200 mm. Verdrahtungskanäle werden beidseitig montiert. Freien Platz (700 mm x 600 mm) für Einbauten des AG`s.
- Fernwirkunterstelle auf der Montageplatte, mit Wandlern für galvanische Trennung der Meldungen, Befehle, Messwerte, Klemmleisten und Sicherungen montiert und betriebsbereit angeschlossen
- CAT-7-Kabel zur Anbindung an Rail-Switch
- einschließlich aller Klemmverbindungen für alle Meldungen, Befehle und Messwerte nach Angaben des Auftraggebers
- Erstellung der Fern-/Meldeankopplungsliste für die Profinetverbindung FMS zu GS-Steuerung – FW-Anlage

Dokumentation für Lieferumfang der Unterstation

- Eingänge und Ausgänge für Meldungen Messwerte und Befehle galvanisch getrennt
- Optokopplermodule für Meldungen und Befehle
- Messwerterfassung über Trennverstärker
- Überprüfung aller Meldungen, Befehle und Messwerte
- Inbetriebnahme und Bit-Test Übergabe von GS-Steuerung an FW – Anlage vor Ort inkl. Überprüfung aller Meldungen, Befehle und Messwerte

1 St ....

01.07.0002 Netzanalysemessgerät
Netzanalysemessgerät

Netzanalysegerät mit Messung in der Mittelspannung mit Anschluss an Mittelspannungswandlern.

Zur Erfassung der Führungsgröße der statischen Spannungshaltung bei Erzeugungsanlagen.
Eigenschaften:
-Modbus TCP / IP Schnittstelle (Ethernet, RJ45)
-Aktualisierungsrate Messwerte ≤200 ms
-Messunsicherheit Wirkleistung P ≤ ± 1,0%
-Messunsicherheit Blindleistung Q ≤ ± 1,0%
-Messunsicherheit Frequenz F ≤ ± 0,01 Hz

1 St ....

01.07.0003 Industrial Rail Switch
Industrial Rail Switch mit Lichtwellenleiteranschluss
zur Hutschienenmontage

Industrial Rail-Switch

- Industrial Rail Switch zur Integration in ein redundantes

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Backbone Netzwerk
- Anbindung an Singlemode Duplex-SC LWL-Kabel 9/125 µm
- Wellenlänge 1300nm
- Erkennung eines Strom- oder Leitungsausfalls und neu generiertes automatisches Routing innerhalb von 500ms
- SNMP fähig zur Netzüberwachung
- Enhanced, für DIN Hutschiene Store-and-Forward-Switching
- lüfterloses Design
- Zulassung nach CE, UL 508, ISA 12.12.01 (UL 1604) für Gleisbereich und Unterwerke
- Mindest Port-Typ und Anzahl: 9 Ports gesamt
  Uplink: 3x100BASE-FX, Duplex SM-SC
  6 x Standard 10/100 BASE TX, RJ45

Zur Montage im LWL/ Fernwirk-Schrank.

liefern, auf C-Schiene montieren und in das Lichtwellenleiternetz der KVG einbinden.

Hersteller: Fa. Hirschmann
Typ: BRS 20 oder Nachfolger eingesetzt werden

Typ:'.....'

1 St ....

01.07 Fernwirkanlage .....

01.08 Erdungsanlage

01.08.0001 Außenerdung
Außenerdung

bestehend aus:

4 Stck Tiefenerderstäbe je 10 m lang, mind. 25 mm, aus V2A einschließlich Zubehör und Anschlussmaterial liefern, ins Erdreich eintreiben und Verbindung untereinander mit Bandeisen 40x4 mm aus V2A sowie Verbindung mit der Haupterdungsschiene mit 2 Kabeln NYY-I 1x70mm² herstellen, einschließlich Erdarbeiten und Einführung in das Gebäude.

Mit einem Meßprotokoll ist nachzuweisen, dass der Erdübergangswiderstand höchstens 2 Ohm beträgt. Der Wert niedriger 2 Ohm ist bei Bedarf durch Einbringung weiterer Tiefenerder sicherzustellen.

1 St ....

01.08.0002 Innenerdung
Innenerdung
Herstellung aller Erdungsverbindungen im Anlage- und Traforaum zwischen Schränken, Schaltanlagen, Türen sowie allen Metallteilen, einschließlich der notwendigen Befestigungs- und Bezeichnungsmaterialien.

1 St ....

01.08.0003 Haupterdungsschiene
Haupterdungsschiene

Haupterdungsschiene aus Flachkupfer 40 x 10 mm, ca. 1000 mm lang, unterteilt in 3 Einzelschienen: 1x 500 mm, 2x 200mm (2x 100 mm Flachkupfer als

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	Verbindungsglieder für die Einzelschienen) mit insgesamt 15 Anschlüssen, mit Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben für den Anschluß von Kabel N2XH 1 x 95 mm² Cu jeweils mit Kabelschuh, mit Beschriftung und VDE-mäßigem Anstrich, befestigt auf Stützen an der Wand einschließlich allem notwendigen Zubehör liefern und montieren. (für SBE)	1	St	.....	.....
01.08.0004	Erdungsschiene Erdungsschiene Erdungsschiene aus Flachkupfer 40 x 10 mm, ca. 500 mm lang, mit 3 Anschlüssen, mit Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben für den Anschluß von Kabel N2XH 1 x 95 mm² Cu jeweils mit Kabelschuh, mit Beschriftung und VDE-mäßigem Anstrich, befestigt auf Stützen an der Wand einschließlich allem notwendigen Zubehör liefern und montieren (für Wassererde, Potentialausgleich, Bahnerde).	3	St	.....	.....
01.08.0005	Hilfserdungsschiene Hilfserdungsschiene Hilfserdungsschiene aus Flachkupfer 40 x 10 mm, ca. 300 mm lang, mit 6 Anschlüssen sowie Erdanschlußkugelbolzen Ø20 mm, mit Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben für den Anschluß von Kabel N2XH 1 x 95 mm² Cu jeweils mit Kabelschuh, mit Beschriftung und VDE-mäßigem Anstrich, befestigt auf Stützen an der Wand einschließlich allem notwendigen Zubehör liefern und montieren. (für Trafo Schutzerde)	6	St	.....	.....
				01.08 Erdungsanlage	**.....**
01.09	**Kabelarbeiten**				
01.09.0001	Niederspannungsverbindung Niederspannungskabel 1x240 RM/25 0,6/1kV - Kupferleiter, feindrähtig, Klasse 5 - Leiterisolierung, elastomer, vernetzt - Kupferschirm, mit Gegenwendel - Bewicklung - Außenmantel, halogenfrei, flammwidrig, schwarz - BauPVO Dca Typ: '.....' liefern und in bauseits gestellte/n Kabelgraben, Kabelschutzrohre oder Betonkabelkanäle einziehen/verlegen. Der AN hat hierzu alle benötigten Personen, Arbeitsgeräte und Hilfsmittel inkl. Winde, Umlenkrollen, Stahlseile, Fette usw. zu stellen. Es werden insgesamt 16 Niederspannungskabel mit einer Länge von jeweils ca. 100m von den Ortstransformatoren zur Bestands Hauptverteilung verlegt.	1700	m	.....	.....
01.09.0002	Niederspannungsverschlüsse				
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Übertrag:				
	Die Niederspannungskabel werden mit Endverschlüssen versehen und in der NS-Anlage bzw. am Trafo aufgelegt. Der AN stellt alle benötigten Arbeitsgeräte und Kleinmaterialien inkl. der Kabelschuhe, Pressverbinder, Reduzierhülsen, usw.	32	St	.....	.....
01.09.0003	Isolationsmessung Die Niederspannungskabel sind pro Kabel mit einer Isolationsmessung zu prüfen. Die Isolationsmessung besteht pro Kabel aus Prüfung des Isolationswertes Leiter/Schirm und Schirm/Erde inkl. Protokoll, das dem AG zu übergeben ist.	16	St	.....	.....
01.09.0004	Gleichspannungsverbindung Speisekabel 1x240 RM/25 0,6/1kV - Kupferleiter, feindrähtig, Klasse 5 - Leiterisolierung, elastomer, vernetzt - Kupferschirm, mit Gegenwendel - Bewicklung - Außenmantel, halogenfrei, flammwidrig, schwarz - BauPVO Dca Typ: '.....' liefern und in bauseits gestellte/n Kabelgraben, Kabelschutzrohre oder Betonkabelkanäle einziehen/verlegen. Der AN hat hierzu alle benötigten Personen, Arbeitsgeräte und Hilfsmittel inkl. Winde, Umlenkrollen, Stahlseile, Fette usw. zu stellen. Es werden insgesamt 2 Speisekabel mit einer Länge von ca. 100m von der GS-Anlage bis zum alten GUW Standort verlegt und dort an die Bestandsleitungen angeschlossen.	250	m	.....	.....
01.09.0005	Verbindungsleitungsverschlüsse/muffen Die Speisekabel werden im neuen GUW mit Endverschlüssen versehen und in der GS-Anlage aufgelegt. Im alten GUW Standort werden sie an die Bestandskabel gemufft. Der AN stellt alle benötigten Arbeitsgeräte und Kleinmaterialien inkl. der Muffen, Kabelschuhe, Pressverbinder, Reduzierhülsen, usw.	4	St	.....	.....
01.09.0006	Rückleiterkabel				
	Übertrag:				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Rückleiterkabel 1x240 RM/25 0,6/1kV

- Kupferleiter, feindrähtig, Klasse 5
- Leiterisolierung, elastomer, vernetzt
- Kupferschirm, mit Gegenwendel
- Bewicklung
- Außenmantel, halogenfrei, flammwidrig, schwarz
- BauPVO Dca

Typ:'.....'

liefern und in bauseits gestellte/n Kabelgraben, Kabelschutzrohre oder Betonkabelkanäle einziehen/verlegen.

Der AN hat hierzu alle benötigten Personen, Arbeitsgeräte und Hilfsmittel inkl. Winde, Umlenkrollen, Stahlseile, Fette usw. zu stellen.

Es werden insgesamt 10 Rückleiterkabel mit unterschiedlichen Längen von der GS-Anlage bis zu den Gleisanschlusskästen verlegt.

800 m ....

01.09.0007 Rückleiterendverschlüsse

Die Rückleiterkabel werden sowohl in der GS-Anlage als auch an Gleisanschlussanschlusskästen mit Endverschlüssen versehen und aufgelegt. Weiterhin ist die Kabelschirm-Überwachung funktionsfähig anzuschließen. Hierfür ist ein Kabelabzweigkasten (IP67) im nächstgelegenen Kabelschacht zum Gleis mit entsprechender Anzahl von Reihenklemmen und einer Hutschiene vorzusehen und zu befestigen. Die Schirme der Rückleiterkabel sind für die Kabelschirmüberwachung in Reihe zu schalten und mit einem geeigneten Kabel min. 16mm², ins GUW zurückzuführen.

Für die Montage der Rückleiter an den Gleisanschlusskästen sind folgende Kabelschuhe zu verwenden:
Kabelschuh 240 mm² mit VA-Platte verstärkt und 1 konischen Bohrung 12mm Dm.

Der AN stellt alle benötigten Arbeitsgeräte und Kleinmaterialien inkl. der Kabelschuhe, Pressverbinder, Reduzierhülsen, Kabelabzweigkästen usw.

20 St ....

01.09.0008 Speisekabel

Speisekabel 1x240 RM/25 0,6/1kV

- Kupferleiter, feindrähtig, Klasse 5
- Leiterisolierung, elastomer, vernetzt
- Kupferschirm, mit Gegenwendel
- Bewicklung
- Außenmantel, halogenfrei, flammwidrig, schwarz
- BauPVO Dca

Typ: '.....'

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	liefern und in bauseits gestellte/n Kabelgraben, Kabelschutzrohre oder Betonkabelkanäle einziehen/verlegen. Der AN hat hierzu alle benötigten Personen, Arbeitsgeräte und Hilfsmittel inkl. Winde, Umlenkrollen, Stahlseile, Fette usw. zu stellen. Es werden 6 Speisekabel mit unterschiedlichen Längen von der GS-Anlage bis zu dem jeweiligen Einspeisemast verlegt. Die Hochführung und Montage der Speisekabel an der Fahrleitungsanlage erfolgt bauseits.	600	m	.....	.....
01.09.0009	Speisekabelendverschlüsse Die Speisekabel werden mit Endverschlüssen versehen und in der GS-Anlage aufgelegt. Der AN stellt alle benötigten Arbeitsgeräte und Kleinmaterialien inkl. der Kabelschuhe, Pressverbinder, Reduzierhülsen, usw.	12	St	.....	.....
01.09.0010	Isolationsmessung Die Speise-und Rückleiterkabel 4xNYSY 1x240mm² und 4xNYSY 1x300 mm² sind pro Kabel mit einer Isolationsmessung zu prüfen. Die Isolationsmessung besteht pro Kabel aus Prüfung des Isolationswertes Leiter/Schirm und Schirm/Erde inkl. Protokoll, das dem AG zu übergeben ist.	16	St	.....	.....
01.09.0011	LWL Anbindung PV-Anlage LWL Anbindung PV-Anlage Anbindung der Netzschutztechnik an PV Verteilung inkl. Spleißarbeiten Faserzahl: 12 Fasertyp: OS3 Außenkabel, erdverlegbar, Stahlarmiert	150	m	.....	.....
01.09.0012	Eigenbedarfsleitung Eigenbedarfsleitung N2XH-J 5x16mm² liefern und in bauseits gestellte/n Kabelgraben, Kabelschutzrohre oder Betonkabelkanäle einziehen/verlegen. Der AN hat hierzu alle benötigten Personen, Arbeitsgeräte und Hilfsmittel inkl. Winde, Umlenkrollen, Stahlseile, Fette usw. zu stellen. Das Kabel wird durch den AG an der bestehenden Hauptverteilung angeschlossen und abgesichert. Das Kabel dient als Einspeisung für den Eigenbedarf des				
				Übertrag:	.....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
				Übertrag:	.....
	Unterwerks.	100	m	.....	.....
				01.09 Kabelarbeiten	**.....**
01.10	**Stundenlohnarbeiten**				
01.10.0001	Ingenieur-/Programmierer-Stunden Ingenieur-/Programmierer-Stunden für unvorhergesehene Arbeiten. Die Stunden dürfen nur nach vorherige Genehmigung durch den Auftraggeber in Anspruch genommen werden.	8	h	.....	.....
01.10.0002	Ober-/Spezial- Monteurstunden Ober-/Spezial- Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten. Die Stunden dürfen nur nach vorherige Genehmigung durch den Auftraggeber in Anspruch genommen werden.	16	h	.....	.....
01.10.0003	Monteurstunden Monteurstunden für unvorhergesehene Arbeiten. Die Stunden dürfen nur nach vorherige Genehmigung durch den Auftraggeber in Anspruch genommen werden.	16	h	.....	.....
				01.10 Stundenlohnarbeiten	**.....**
01.11	**Kurzschlussversuche**				
01.11.0001	Kurzschlussversuche Zum Zwecke der optimalen Einstellung der Streckenfelder sind Kurzschlussversuche durchzuführen. Je Streckenschalter werden verschiedene Streckenlängen geprüft. Die Versuche können tagsüber vorbereitet, müssen jedoch während der nächtlichen Betriebspause etwa zwischen 1.00 und 4.00 Uhr durchgeführt werden. Die Aufwendungen für den erforderlichen Spezial-Ingenieur und einen Spezial-Monteur sind einzurechnen. Hilfspersonal für die Koordinierung, Arbeiten an der Fahrleitung bzw. für das Schalten bei den Kurzschlussversuchen werden vom AG gestellt. Die Kurzschlussversuche sind mittels mehrkanaligem Transientenrecorder und Isoliermessverstärker aufzuzeichnen. Prozessgrößen: - di/dt- Auslöseimpuls - Sammelschienenspannung - Kurzschlussstrom - Lichtbogenspannung über den Schalter-kontakten Ein Kurzschlussversuch an einem Kurzschlussort beinhaltet sowohl die Überprüfung, Messung und Aufzeichnung des statischen Auslösers als auch der parametrierten Auslöser über das Schutzgerät. Für das Einlegen des Kurzschlusses ist ein Kurzschließer zu verwenden. Die Versuchsdurchführung durch Aufschalten des betreffenden				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Streckenschalters auf den eingelegten Kurzschluss ist nicht erlaubt. Die Funktionsfähigkeit der Anlagen ist nachzuweisen, die Ergebnisse der Versuche sind in einem Protokoll zu dokumentieren und der Bauleitung 2-fach zu übergeben.
Dieses Protokoll ist Bestandteil der Dokumentation zum Gleichrichterunterwerk.

psch .....

01.11 Kurzschlussversuche .....

01.12 Dokumentation

01.12.0001 Dokumentationsunterlagen
Alle Dokumentationsunterlagen sind in deutscher Sprache zu liefern. Die Dokumentation ist nach DIN 40719 zu erstellen. Abweichungen und Ergänzungen sind rechtzeitig mit dem Auftraggeber abzusprechen. Die Dokumentation ist in Aktenordnern (nach Kapiteln geordnet) einzureichen.

Dokumentationsumfang

Für alle elektrischen, elektronischen und messtechnischen Einrichtungen des Angebotes bzw. Lieferumfanges ist eine ausreichende Dokumentation zu liefern. Die Dokumentation ist auf der Grundlage der einschlägigen Gesetze, Normen und Empfehlungen zu erstellen.
Die Aufstellungs- und Anordnungspläne, Maßzeichnungen (2fach) bestehend aus:

- Aufstellungspläne
- Erdungspläne
- Lagepläne von Verbrauchern / Installationsplan
- Kabelpläne
- Bauangaben / Gebäudepläne / Schal- und Bewehrungspläne
- Abmessungen Schränke, Verteilungen, Tableaus-Blockbilder der Gesamtanlage
- Frontansichten von Schränken, Tableaus usw.
- Datenblätter und Innenschaltbilder von Komponenten

- Isolationsmessprotokolle für alle Anlagen / Kabel
- Inbetriebsetzungs- und Funktionsprüfprotokolle der einzelnen Schränke und Anlagen und Transformator
- Errichterbescheinigung

Gesamtdokumentation (2fach, DIN A3) bestehend aus:

- Zeichnungs- und Inhaltsverzeichnis
- Übersichtspläne
- Einbaupläne einzelner Geräte und Komponenten in Schränken und Verteilungen
- Funktionsplan nach DIN dargestellt als Übersicht des Funktionsablaufes
- Stromlaufplan nach DIN mit allen Angaben zur lückenlosen Signalverfolgung sowie mit technischen Einstell- und Leistungsangaben
- Stücklisten

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Anschlusspläne Bedienungsanleitung (1fach) mit kurzer technologischer Beschreibung und Angaben bestehend aus:

- Betriebsdaten
- Einstelldaten
- Fehlerbehandlungshinweisen
- Bezeichnungslegende

Wartungsanleitung (2fach) bestehend aus:

- Fehlersuchschema
- Checklisten
- Reparatur- und Wartungsanweisungen
- Funktionsbeschreibungen der Komponenten, Module, Baugruppen usw.
- Anschluss- und Innenschaltbilder

Hinweis:

Werden in vorhandenen oder beigestellten Anlagenteilen Eingriffe oder Anschlüsse vorgenommen, so sind diese in der vorhandenen oder beigestellten Dokumentation nachzutragen und unter einem separaten Kapitel der Auftragsdokumentation beizufügen. Gerätehandbücher (1-fach). Für sämtliche Komponenten der SPS, Datenübertragungssysteme, Schutzgeräte usw. sind die Gerätehandbücher und Kommentierung zu übergeben. Die Gesamtdokumentation ist nach Abnahme zu revidieren und 2-fach zu übergeben.
Alle Unterlagen sind auch auf einem Datenträger im entsprechendem Datenformat (z.B. dwg, zw1,...) und PDF-Format zu übergeben.

psch .....

01.12.0002 Firmware/Software
Firmware/Software

Der Endgültige Firmware und Software Stand der Schutzgeräte,Steuergeräte, SPS, etc. ist dem Auftraggeber zu übergeben.
Sowie die notwendigen Programme und Adapter um den Auftraggeber in die Lage zu versetzen diese, im Falle einer Ersatzbeschaffung, auf die neuen Geräte aufzuspielen.

psch .....

01.12 Dokumentation .....

01.13 Messung

01.13.0001 EMV-Messung
Die Anlagenteile, sowie die Verlegung der Kabel sind so anzuordnen, dass die 26. BImSchV eingehalten wird. Gemäß der aktuellen 26. BImSchV ist vor Baubeginn eine Berechnung der magnetischen Flussdichte bei Nennbelastung auszuführen. Grundlage der Berechnung bilden u. a.:

- Grundriss/Schnitte des GUW's
- Aufstellungsplan der elektrischen Ausrüstung

Die Berechnung ist nach Auftragserteilung umgehend durchzuführen und dem AG zur Prüfung vorzulegen.
Der AN veranlasst eine Kontrollmessung der elektrischen und magnetischen Felder und führt eine Hochrechnung der Ergebnisse auf

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Nennbelastung während des Probebetriebs durch.
Bei der Kontrollmessung sind die Messdaten mit geeigneten Hilfsmitteln elektronisch zu erfassen und aufzeichnen (z.B. mit einem Datenlogger).

Die maximalen Betriebsströme und Messwerte sind elektronisch und zeitsynchron zu erfassen.
Die Messung ist durch ein anerkanntes Fachinstitut durchzuführen. Messdaten für den Normalbetrieb und Spitzenbetrieb müssen aus der Dokumentation ersichtlich sein.

Das Messprotokoll und die Bescheinigung über die Einhaltung der 26. BImSchV sind Teil der Gesamtdokumentation des Gleichrichter-Unterwerks.

psch .....

01.13.0002 Geräuschmessung
Geräuschmessung

Messung der Lautstärke im Betrieb auf Einhaltung der TA-Lärm

psch .....

01.13 Messung .....

01.14 Zubehör

01.14.0001 Bedienelemente für die Schaltanlagen (Kurbeln, Schlüssel, Hebel, Schaltstangen etc.)
Bedienelemente für die GS-Schaltanlagen (Kurbeln, Schlüssel, Hebel, Schaltstangen etc.)
Siehe auch Leistungsbeschreibung

psch .....

01.14.0002 Bedienelemente für die MS-Schaltanlage
Bedienelemente für die MS-Schaltanlage

Zubehör
- alle zugehörigen Isolier Einschubplatten für die Schaltfelder
- Doppelbartschlüssel
- Halter für Zubehör
- Hand-Antriebshebel (gerade) Erdungsschalter mit Kodierung
- Schaltstange für Leistungsschalter
- Handkurbel für Leistungsschalter
- Handkurbel Einschub Handantrieb
- Schaltanlagen Transportwagen: H:652,5mm / c=210mm (Feldbreite 800-1000mm)
- Hand-Antriebshebel (gerade) Lasttrennschalter mit Kodierung
- Betriebsanleitung kurz deutsch
- Betriebsanleitung lang deutsch
- Betriebsanleitung Leistungschalter lang deutsch
- Auswahl der HH-Sicherungseinsätze TYP FDw deutsch
- Stromlaufplan Erstellung

psch .....

01.14.0003 Erd- und Kurzschließeinrichtung für die Gleichspannungsanlage
Erd- und Kurzschließeinrichtungen

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- 3 x Erdungsseil für die Gleichspannungsanlage
- 3 x 3-polige Erdungsgarnitur für Erdung Trafo

psch .....

01.14.0004 Schaltraumausstattung
Schaltraumausstattung

- Erste-Hilfe-Ausrüstung (Elektro-Spezial-Koffer, 20 Jahre Haltbarkeit)
- Notruftafel
- Feuerlöscher (nach Angaben des AG)
- Übersichtsschaltplan sowie Erdungs- und Lageplan
- Sicherheitsschilder gemäß Norm
- Arbeitstisch (80x80cm)
- Bürostuhl
- Schalterwagen für Wartung der MS-Leistungsschalter
- Schalterwagen für Wartung der NS-Leistungsschalter
- Spannungsprüfer: Nennspannung 10 kV
  - mit Eigenprüfung
  - mit Gabelelektrode
  - mit optischer und akustischer Meldung

psch .....

01.14 Zubehör .....

01.15 Dienstleistungen

01.15.0001 Schulungsmaßnahmen
Der Auftragnehmer hat eine ausreichende und umfassende Einweisung des Betriebspersonals durchzuführen.

Hierzu gehören:

- Erläuterungen zur Dokumentation
- Übersicht des Anlagenumfanges
- Einweisung Gerätetechnik
- Schulung Software
- Bedienungseinweisung
- Fehleranalysen und Behandlungen
- Wartungsmaßnahmen

Siehe auch Leistungsbeschreibung.

Die vorgesehene Einweisung sowie die Schulungsmaßnahmen sind durch den Bieter darzustellen und dem Angebot als Anlage beizufügen.

psch .....

01.15.0002 Erstellung Unterlagen für TAB Genehmigung

Erstellung Pflichtenheft / Unterlagen für Technische Aufsichtsbehörde
Siehe Leistungsbeschreibung.
Unterlagen, bestehend aus:

1. Erläuterungsbericht
- Allgemeine Beschreibung der Anlagen
- Technische Anlage

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

- Funktionalität
- Technische Daten
- Aufstellung und Standortisolierung
- Funktionelle Daten
- Verriegelungen und Anlagenschutz
- Bauablauf - Inbetriebnahme

2. Planunterlagen
- Gebäudeplan
- Übersichtsplan GS-Anlage
- Erdungsplan

Der AN hat unmittelbar nach Auftragsbestätigung mit der Erstellung der TAB-Unterlagen zu beginnen, damit die Genehmigung zu Bau gemäß BOStrab durch den AG bei Technischen Aufsichtsbehörde eingeholt werden kann.

psch .....

01.15.0003 Berechnung Streckenschutz
Berechnung Streckenschutz

Rechnerischer Nachweis des Überlast / KS-Schutzes nach VDV 520 für den Streckenschutz gemäß aktueller VDV-Schrift 520.

Die für die Berechnung des Schleifenwiderstands benötigten Informationen über u.a. das Schienenprofil, Fahrdraht, usw. sind beim AG zu erfragen.

psch .....

01.15.0004 Koordination mit Netzbetreiber

Die technischen Anschlussbedingungen der Städtischen Werke Netz + Service AG (NSG) sind zu beachten. Sie sind im Internet zu finden unter:
https://netzplusservice.de/
Es gelten immer die auf der Homepage aktuell verfügbaren Anschlussbedingungen. Vor dem Bau der Anlage sind die Pläne der Städtische Werke Netz+Service AG in 2-facher Ausfertigung einzureichen. Die Dauer der Prüfung von mindestens 2 Wochen ist im Terminplan zu berücksichtigen. Der Ansprechpartner kann bei dem AG erfragt werden.

Der AN als ausführendes und zertifiziertes Elektroinstallationsunternehmn registriert sich mit den erforderlichen Nachweisen auf der Plattform des Netzbetreibers "Geoportal Nordhessen" (https://netzportal.geoportal-nordhessen.de) und beantragt für den AG den neuen 10kV Netzanschluss, sowie die Trennung des alten Anschlusses. Die erforderlichen Informationen werden vom AG bereitgestellt.

Der AN übernimmt weiterhin die Abstimmung mit der NSG bzgl. dem Wandlereinbau und den erforderlichen Messeinrichtungen gemäß den Technischen Anschlussbedingungen. Sowie den Ausbau der Zähleinrichtung inkl. Wandler und Abtrennung des Bestands 10kV Anschluss im Rahmen der Demontage des alten Unterwerks.

Wird vom AN ein Baustromanschluss benötigt, ist dieser ebenfalls über das Portal zu beantragen.

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP

Übertrag: .....

Der AN beantragt über das Geoportal Nordhessen ebenfalls zeitgerecht gemäß Terminplan und Baufortschritt die Inbetriebsetzungsmeldung für 10 kV.

psch .....

01.15 Dienstleistungen .....

01.16 Entsorgung

01.16.0001 Entsorgung des vorhandenen Gleichrichter-Unterwerkes
Entsorgung des vorhandenen Gleichrichter-Unterwerkes BI 1. Das alte GUW BI 1 befindet in direkter Nähe zum neu zu errichtenden GUW BI 1 in der Wilhelmshöher Allee, Kassel.

Folgende Anlagenteile des GUW (Baujahr 1973) sind zu entsorgen:

- 10 kV Schaltanlage
- Gleichstromschaltanlage inkl. Gleichrichter
- Öl-Transformator 1040kVA
- 2x Öl-Transformator 630kVA
- Batterie
- Kabelverbindungen

einschließlich aller Transport- und Entsorgungsnachweise und Übernahmescheine. Diese sind unaufgefordert an die Projektleitung zu senden.

Für die Bepreisung ist bei dem Transformator von einer PCB Belastung zwischen 20 und 50 ppm auszugehen. Eine Ölprobe wurde im Vorfeld nicht durchgeführt. Die durch den AN im Rahmen der Vorbereitung der Entsorgung durchzuführende Laborprüfung des Trafo-Öls ist in die Position einzukalkulieren.
Die Freischaltung zur Entnahme der Ölprobe ist mit dem AG mit mindestens einer Woche Vorlauf abzustimmen.

Eine Besichtigung durch den AN wird empfohlen. Die Rückbau- und Entsorgungsarbeiten finden erst nach abgeschlossenem Probebetrieb des neuen GUW statt.

psch .....

01.16 Entsorgung .....

01 GUW BI 1 .....

Zusammenstellung

01.01	Betongebäude	.....
01.02	Mittelspannungsanlage 10kV	.....
01.03	Transformatoren	.....
01.04	Gleichstromschaltanlage	.....
01.05	Batterie, Ladegerät und 60V-DC-Verteilung	.....
01.06	Niederspannungsanlage	.....
01.07	Fernwirkanlage	.....
01.08	Erdungsanlage	.....
01.09	Kabelarbeiten	.....
01.10	Stundenlohnarbeiten	.....
01.11	Kurzschlussversuche	.....
01.12	Dokumentation	.....
01.13	Messung	.....
01.14	Zubehör	.....
01.15	Dienstleistungen	.....
01.16	Entsorgung	.....
01	GUW BI 1	.....

Summe	.....
zzgl. MwSt ..... %	.....
Gesamtsumme	.....