

# **Leistungsbeschreibung zur Lieferung, Einbringung und Montage von einer statischen Ersatzstromversorgung inklusive Demontage und Entsorgung der bestehenden Anlagen**

**für die Haltestellen**

**Pos. 1: Bahnhof Meiderich**

**Pos. 2: Notausgang Stadtpark Meiderich**

**Pos. 3: Bahnhof Auf dem Damm**

**Auftraggeber: Duisburger Verkehrsgesellschaft AG  
Bungertstraße 27, D-47053 Duisburg**

**Auskunft erteilt: Duisburger Verkehrsgesellschaft AG**

**Planung / Bauleitung: Technische Gebäudeausrüstung**

**Hr. Schenk**

## **Leistungsverzeichnis**

**für die Anlagen**

**Pos. 1 Bahnhof Meiderich  
Pos. 2 Notausstieg Stadtpark Meiderich  
Pos. 3 Bahnhof Auf dem Damm**

für

**statische Ersatzstromversorgungen (ESV)**

- mit Trenntransformator im Gleichrichter,
  - elektronischer Umschalteneinrichtung (EUE),
  - integrierter Handumgehung,
  - mit Netzauswahlschaltung
  - Klassifikation nach VFI SS 111/ IEC 62040-1
  - Geräteleistung WR: 2 x 10kVA
  - Ausgangsspannung: 1 x 230 V/50 Hz
-

## Inhaltsverzeichnis

**1. Besondere technische Vorschriften** **Seite 03 - 08**

**2. Beschreibung und Leistungsverzeichnis** **Seite 08 - 14**

**3. Anlage 01 GLT/ NLT Anbindung** **Seite 15**

### **1. Besondere technische Vorschriften**

1.0 Sicherheitsbestimmungen

1.1 ESV - Anlage

1.2 Erdung, Potentialausgleich und Schutzmaßnahme

1.3 Technische Unterlagen

1.4 Montage/ Baustelleneinrichtung

1.5 Verwendete Materialien

1.6 Schalthandlungen

1.7 Abnahmebedingungen/ Inbetriebnahme/ Personaleinweisung

1.8 Terminkoordination, Bauleitung

### **2. Beschreibung und Leistungsverzeichnis**

2.1 Anlagenbeschreibung

2.2 Anforderung

2.3 Funktionsbeschreibung/ Bedingungen

2.4 Qualitätsrichtlinien

---

## 1.0 Sicherheitsbestimmungen

Der AN hat unverzüglich einen verantwortlichen, deutsch sprechenden Bauleiter, aus seinem Betrieb, für die Montagearbeiten schriftlich zu benennen.

Bei der Ausführung sind Betriebs- und Sicherheitsanweisungen des für den Verkehrsbetrieb zuständigen Betriebsleiters zu befolgen.

Eingetretene Schadensfälle hat der AN dem AG umgehend schriftlich mitzuteilen.

Die verkehrliche Sicherheit der Ein- und Ausfahrt an der Baustelle obliegt dem AN. Hierzu gehört auch die Gestellung evtl. erforderlicher Warn- und Sicherungsposten sowie die Beistellung und Anbringung einer ausreichenden Beschilderung.

Der AN hat ohne Vergütung für die Dauer der Bauausführung alle Schutzmaßnahmen zu treffen, die zur Sicherung der baulichen Anlagen sowie zur Sicherung aller Personen auf der Baustelle und ihrer Umgebung erforderlich sind, und die Schutzvorrichtung solange bestehen zu lassen, bis jede Gefährdung von Personen oder Sachen ausgeschlossen ist.

## 1.1 ESV - Anlage

Die Stromversorgung dient der Versorgung von betriebswichtigen Anlagen in der Haltestelle Rathaus der Duisburger Stadtbahn. Bei der Bauausführung sind daher die nachfolgend aufgelisteten Bestimmungen, Normen etc. besonders zu beachten:

BOStrab

E-Baurichtlinien

DIN/VDE 0100 Teil 560

Alle Gehäuse sind, soweit nicht anders gefordert, in Schutzart IP43 oder höher zu liefern und zu montieren. Die Verdrahtung in den Schaltkästen und Schränken ist so auszuführen, dass sie auch bei geöffneter Schaltschranktür fingersicher im Sinne von DIN/VDE 0106-100 sind.

## 1.2 Erdung, Potentialausgleich, Schutzmaßnahmen und Betriebsarten

Wegen der Gefahr des Auftretens von Streuströmen aus der Bahnstromversorgung sind besondere Vorschriften bezüglich der Erdung und der Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen zu beachten:

DIN/VDE 0100 Teil 410 und 540

---

## DIN/EN 50153/ VDE 0115 Teil 2

Alle Betriebsmittel sind in Schutzklasse II auszuführen oder gegen das Bauwerk zu isolieren und separat mit der Schutz und Betriebserde (SBE) zu verbinden.

Für den Gleichstromzwischenkreis ist die Schutzmaßnahme Schutzisolierung anzuwenden.

Die Versorgung der Anlage erfolgt aus einem TN-S-Netz, der Schutz bei indirektem Berühren wird durch Abschalten der Überstromschutzeinrichtung gewährleistet.

Für die Ausgangs-/ Verbraucherabgänge wird die gleiche Netzform und die gleiche Schutzmaßnahme angewandt.

Alle Komponenten sind für Dauerbetrieb auszulegen. Die Bauteile in den Schaltschränken sind so anzuordnen, dass sie von vorne zugänglich sind. Sofern eine Zwangsbelüftung der Schaltschränke erforderlich ist, ist diese redundant und überwacht auszulegen.

### 1.3 Technische Unterlagen

Nach Auftragserteilung müssen vom AN die nachgenannten Konstruktionsunterlagen (M1:50 bis 1:10), die alle erforderlichen Angaben enthalten müssen, dem AG eingereicht werden:

- Konstruktionszeichnungen
- Einbaupläne
- Detail-Konstruktionszeichnungen nach Bedarf
- Schalt- und Stromlaufpläne
- Klemmenpläne
- Geräteliste aller einzubauenden elektrischen Geräte
- Dokumentation der Software

### Prüfung und Dokumentation.

Die gesamte Anlage ist vor der Auslieferung im Werk gemeinsam mit dem AG im Prüffeld nach den einschlägigen Bestimmungen zu prüfen. Die Prüfung erfolgt jeweils vor Inbetriebnahme der Anlagenteile und ist Voraussetzung für die Übergabe an den Auftraggeber. Die Termine für die Prüfung sind dem Auftraggeber anzuzeigen. Die Prüfung ist zu dokumentieren und die Dokumentation an den Auftraggeber zu übergeben.

Die Prüfung, Inbetriebnahme und Erstellung der Dokumentation ist Bestandteil des Leistungsumfangs der Einzelpositionen und wird, soweit nicht im LV gesondert erwähnt, nicht besonders vergütet.

Die vom Auftragnehmer zu erstellende Dokumentation umfasst:

- Prüfprotokolle
  - Handbücher, Bedienungsanleitungen
  - Inbetriebsetzungsberichte
-

- Stromlaufpläne der Verteilungen
- Kabellisten
- Revidierte Installationspläne
- Stücklisten
- Wartungspläne (für wartungsbedürftige Anlagen)
- Gefährdungsbeurteilung

Prüfprotokolle, Kabellisten, Stromlaufpläne, Installationspläne und Stücklisten sind sowohl auf Papier in dreifacher Ausführung (DIN A3 oder DIN A4 Format), als auch auf Datenträger zu liefern.

Folgende Datenträgerformate sind zulässig:

- AutoCAD 2017 DWG oder DXF
- MS-EXCEL-2013

#### **1.4 Montage/ Baustelleneinrichtungen**

Der AN hat sich über die Voraussetzungen der Baustelle hinsichtlich Einrichtung, Lagerung, Ver- und Entsorgung zu unterrichten. Er hat die für den Betrieb seiner Baustelle anfallenden Kosten zu tragen; elektrische Heizungen werden nicht gestattet.

Die Lagerung der Materialien innerhalb und außerhalb des Geländes ist mit dem AG zu klären und abzustimmen. Gelieferte und evtl. bauseits beigestellte Geräte und Materialien jeder Art sind vom Auftragnehmer in entsprechender Form vor Verunreinigung, Beschädigung, Diebstahl usw. bis zur Endabnahme zu schützen. Diese Maßnahmen gehören mit zu den Leistungen des AN und werden nicht besonders vergütet.

Während der gesamten Bauzeit ist die Baustelle sauber zu halten. Anfallende Verpackungsmaterialien sowie der durch Arbeiten des AN entstehende Bauschutt sind sofort zu entsorgen.

Für die Befestigung sämtlicher Anlagenteile darf nur korrosionsbeständiges Material verwendet werden. Isoliert anzubringende Befestigungen müssen zuverlässig, alterungsbeständig und abriebfest sein. Arbeiten zur unmittelbaren Befestigung von Anlagenteilen am Bauwerk muss der AN selbst und ohne besondere Vergütung ausführen. Alle Eingriffe ins Bauwerk sind mit dem AG abzustimmen.

Alle Anlagenteile und die Aufstellungsräume sind während der Lager- und Montagezeit durch geeignete Maßnahmen vor Beschädigung und Verunreinigung zu schützen, und sie sind in einwandfrei sauberem Zustand bei Bau- und Abnahmeprüfungen sowie der Endabnahme dem AG vorzuführen; diese Aufwendungen sind in den Angebotspreisen eingeschlossen.

#### **1.5 Verwendete Materialien, Beschriftung und Anstrich**

Vorzugsweise sollen Isolier- und Kunststoffmaterialien in PVC-freier Ausführung

---

verwendet werden. Ersatzmaterialien sollen mindestens schwer entflammbar sein und dürfen im Brandfall keine starken rauchhaltigen und toxischen Gase abgeben. Dieses gilt auch für die eingesetzten Leitungen und Kabel, die in halogenfreier Ausführung und mit einem verbesserten Brandverhalten (gem. VDE u.a. 0482-266-2-4 IEC Kat. C, z.B. NSHXAFÖ) aufweisen.

Alle äußeren und inneren Gehäuseteile der Schaltanlage sind mit einem Farbstrich zu versehen. Es sind möglichst wasserlösliche Lacke einzusetzen. Die verwendeten Lacke müssen blei-, kadmium- und chromfrei sein. Alle Schaltschränke sind in den Farben Ähnlich RAL 7035 zu liefern.

Schaltschränke und Schaltanlagengerüste sind aus entrostetem, entzundertem und entfettetem Stahl mit einem Grund- und zwei Deckanstrichen in verschiedenen Farbtönen herzustellen.

Für die Befestigung von Geräten, Installationsmaterial, Schildern usw. darf nur Material verwendet werden, das gegen Lockern und Lösen sowohl bei Temperaturwechsel als auch bei Erschütterungen dauerhaft gesichert ist. Bevorzugt werden Schraubverbindungen. Angeschossene Dübel sind nicht erlaubt.

Alle Schaltschränke sind in Schutzart IP 21 oder höher auszuführen. Es sind nur Stahlblechgehäuse mit wenigstens 2 mm Blechdicke und Pulverbeschichtung zugelassen.

Für die Beschriftung sind gravierte Schilder aus Resopal oder Material vergleichbarer Dauerhaltbarkeit mit schwarzen Buchstaben nach DIN 1451 zu verwenden. Jeder Schrank erhält eine Kennzeichnung in 60 mm hohen Buchstaben (z. B. E1, E2) und eine Benennung in 40 mm hohen Buchstaben (z. B. Gleichrichter, Wechselrichter).

Sämtliche Geräte und Baugruppen (Automaten, Sicherungen, Schütze, Steuerkarten etc.) sind durch Gravur oder dauerhaft angebrachte Schilder mit der im Schaltplan verwendeten Gerätebezeichnung zu kennzeichnen. Auf der Türinnenseite ist in jedem Feld eine Legende mit der Erläuterung der Funktion der Geräte und Baugruppen sowie der Anzeigen und Bedienelemente anzubringen.

## **1.6 Schalthandlungen**

Der AN hat alle Schalthandlungen in der bestehenden oder zu errichtenden Anlage mit der örtlichen Bauleitung abzustimmen. Arbeiten die Schalthandlungen erfordern sind so rechtzeitig anzukündigen, dass eine Koordinierung mit anderen Gewerken möglich ist. Das unter Spannung setzen von Anlagenteilen bedarf in jedem Fall der Zustimmung durch den AG.

## **1.7 Abnahmebedingungen**

Folgende Prüfungen, Abnahmen und Funktionskontrollen sind durch den AN ohne besondere Vergütung durchzuführen:

### **1.7.1 Einspeisefeld, Gleich- und Wechselrichter**

sind werkseitig auf die Einhaltung der im Angebot spezifizierten Kennwerte zu prüfen; das Prüfergebnis ist in Protokollen festzuhalten. Bei einer technischen

---

Werksabnahme durch den AG sind diese Prüfprotokolle vorzulegen; sie müssen spätestens zur Schlussabnahme zusammen mit den Revisionszeichnungen und den Schaltplänen dem AG übergeben werden.

### **1.7.2 Liefern und Inbetriebnahme der prov. ESV Anlage**

für den Zeitraum der Demontage der besteh. Altanlage und Aufbau/ Montage der Neuanlage wird eine provisorische ESV Anlage mit einer Leistung von 40kVA (WR Ausg. 1x230V AC/50Hz), inkl. provisorische Batterieanlage geliefert, aufgebaut und für die Dauer des Anlagenwechsels, mit den besth. Verbrauchern in Betrieb genommen.

### **1.7.3 Personaleinweisung und Inbetriebnahme**

Nach Fertigstellung und Inbetriebnahme der Anlagen hat der AN die vollständige Einweisung des für die Beaufsichtigung und Wartung der Anlagen bestimmten Fachpersonals vorzunehmen.

Im Anschluss erfolgt der Umschluss vom Provisorium ESV zur Neuanlage.

### **1.7.4 Nach abgeschlossener Montage**

auf der Baustelle müssen Funktions- und Abnahmeprüfungen durchgeführt werden und sind ebenfalls entsprechend zu dokumentieren. Die Funktionen der Gesamtanlage inkl. Störmeldungsübertragung sind in einem Belastungstest (bis zur Nennlast der ESV Anlage) mit Belastungswiderständen, unter Beteiligung des AG vor Ort nachzuweisen. Nach erfolgreichem Abschluss aller aufgeführten Prüfungskriterien erfolgt der Umschluss von 'Alt' auf 'Neu' ESV Anlage.

### **1.7.5 Fertigstellung/ Umschluss der Kabel**

und die Inbetriebsetzung (IBS) der 'Neuen' ESV Anlage wird aufgrund der Gewährleistung des störungsfreien Bahnbetriebes in der Betriebspause von ca. 01:00- 03:00 Uhr (Kabelumlegung der bestehende Anlage/ Übernahme auf das Verteiler-/ Verbraucherfeld Lastaufnahme der bestehenden Verbraucher des Stellwerkes) erfolgen.

## **1.8 Terminkoordination, Bauleitung**

Mit der Auftragsbestätigung ist vom AN ein örtlicher Bauleiter zu benennen, der den Montageablauf terminlich mit dem AG abstimmt, für die Einhaltung der Termine verantwortlich ist und auf Verlangen des AG an Baubesprechungen teilnimmt. Die Bauleitung wird vom AG durch die Duisburger Verkehrsgesellschaft AG, Abteilung TE-T Herr Schenk (Tel. 01515/1447344) ausgeführt.

Die Fertigstellung der Baumaßnahme hat in Abstimmung mit dem Fachbereich und ist gestaffelt zu erfolgen. Beginnend ist die Anlage Pos. 1 zum 31.10.2025 fertig zu stellen, mit den Pos. 2-4 folgend bis 28.02.2026.

## **2. Beschreibung und Leistungsverzeichnis**

---

## **2.1 Anlagenbeschreibung**

### **2.1.1 Aufgabenstellung / Bauwerk**

Die Betriebsräume zur Aufstellung der ESV- Anlage befinden sich auf der -1 Ebene der Haltestelle Duisburg Rathaus in 47051 Duisburg.

Die Türen der Betriebsräume haben ein lichtet Durchgangsmaß von wenigstens 0,9 m x 1,85 m. Die einzelnen Schaltschränke sind so zu dimensionieren, dass sie einzeln komplett durch die Türen passen. Für die Aufstellung der ESV- Anlage steht eine Aufstellfläche von ca. 4,3 m Länge und 1,2 m Tiefe zur Verfügung. Der Boden ist nicht aufgeständert, die Kabeleinführung erfolgt seitlich und von unten. Die entsprechenden Kernbohrungen sind durch den Standort der Altanlage vorhanden und müssen übernommen werden.

Als Anlage 01 ist ein Ausschnitt des Gebäudegrundrisses eingepflegt.

Dem Bieter wird empfohlen, insbesondere wegen der Einbringungsmöglichkeiten, vor Angebotsabgabe durch eine Ortsbegehung sich über die Örtlichkeit und die De- und Montagemöglichkeiten vertraut zu machen.

Die ESV Anlage sollte über eine Lore angeliefert und mittels Transportschacht auf die notwendige Ebene transportiert werden.

### **2.1.2 Allgemeine und technische Erläuterungen**

Gegenstand dieser Ausschreibung ist die Lieferung, Montage und Inbetriebnahme einer redundanten ESV- Anlage für die o.g. Haltestelle der Duisburger Verkehrsgesellschaft in Duisburg.

Die Aufstellung der ESV Neuanlage erfolgt im Raum der U217. Die zu versorgenden Anlagen sind auf zwei Ebene (mit bestehender Kabelanbindung) im Gebäudes verteilt.

### **2.1.3 Einspeisung der ESV**

Die Versorgung der neuen ESV Anlage erfolgt aus der Speiseverteilung der vorhandenen NSP Verteilung. Der zugehörige Leistungsschalter ist mit den zugehörigen Installationsklemmen und Kabel vorhanden. Es handelt sich um eine TN-S Netzform 400/230 V/ 50 Hz. Die Einspeisung der ESV erfolgt aus dem zu liefernden Einspeiseverteilung mit einem Bypasstransformator.

Die Schaltschränke müssen teilweise unter Betrieb und in Nachtschichten angeschlossen werden (bestehende ESV Anlagen 'Alt' ablegen und ESV Anlage 'Neu' auflegen).

### **2.1.4 Ausführung der Installation**

Der gesamte Umschluss erfolgt durch den AN. Hierbei ist zu beachten, dass die vorhandenen Kabel zurückgebaut, gesichert und nach erfolgtem Aufbau der Neuanlage geprüft und wieder aufgelegt werden müssen. Die Terminkoordinierung erfolgt zwecks störungsfreier Ablauf des Betriebes gemeinsam mit den AG in der Betriebsruhe (ca. 01:00 - 03:00 Uhr).

Dem Bieter wird empfohlen sich die Einbringungs-/ Aufbaumöglichkeiten, vor Angebotsabgabe durch eine Ortsbegehung sich über die Örtlichkeit und die De- und

---

Montagemöglichkeiten vertraut zu machen.

## 2.2 Anforderungsprofil

### 2.2.1

Es ist eine kompakte, anschlussfertige „Statische Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage“ (USV) nach IEC 62040-1 /-2 /-3/-4 für eine gesicherte Stromversorgung unternehmenskritischer Prozesse anzubieten.

Kritische Prozesse sollen durch die USV- Anlage mit einem Höchstmaß an Sicherheit geschützt werden. Diese Prozesse sind im Störfall mit beträchtlichen Kosten, Gefahren und Image-Verlust verbunden. Deshalb ist eine Verfügbarkeit der USV- Anlage als Einzelgerät nachzuweisen.

Die USV muss die angeschlossenen Verbraucher gegen alle Netzstörungen zu jeder Zeit schützen. Die USV- Ausgangsspannung muß vollkommen entkoppelt vom Netz sein. Deshalb ist ausschließlich eine USV der **Klassifikation „VFI“** („Voltage and Frequency Independant“ / Doppelwandler-Technik) nach IEC 62040-3 anzubieten.

Das dynamische Verhalten des USV- Ausgangs muss der Klassifizierung 1 nach IEC entsprechen. Das bedeutet, dass die Verbraucherspannung auch bei Änderungen der Betriebsart Klassifikation 1 [z.B. Normalbetrieb / Batteriebetrieb / Umgehungsbetrieb (EUE)] allen Last- Zu- und -Abschaltungen mit linearer Last, Klassifikation 1 mit nichtlinearer Last Klassifikation 1 innerhalb dieser engen Grenzwerte bleiben muss.

Die Klassifikation **VFI SS 111 ist damit zwingend vorgeschrieben!** Ein Nachweis **wird** gefordert!

(Klassifikation 1: in einem Zeitfenster von 100 µs bis 5 ms darf die Ausgangsspannung unter allen Bedingungen den Toleranzbereich von +/- 30% nicht verlassen!) Deshalb sind nur echte Online-Systeme (VFI / Doppelwandler-Technik) zugelassen.

USV der Klassifikation „VI“ („Voltage Independant“ / Line-Interaktive Technik) erfüllen diese Forderung für unternehmenskritische Prozesse nicht, sind nur zweitklassig und deshalb nicht zugelassen.

Die USV- Anlage soll im Dauerbetrieb, gemäß IEC eingesetzt werden.

Bei der Ausführung der Anlage sind die einschlägigen VDE-, EN- und IEC-Normen einzuhalten. Der Bieter hat nachzuweisen, dass er über ein Qualitätssicherungssystem gemäß DIN ISO 9001 verfügt und die angebotene Anlage gemäß diesem Qualitätssicherungssystem gefertigt wird.

Die USV- Anlage muss für Wandaufstellung geeignet sein. Alle elektrischen Teile müssen zu Service- und Wartungszwecken von vorne leicht zugänglich sein.

## 2.3 ESV Block Funktionsbeschreibung

### 2.3.1

Die WR werden ausgangsseitig auf jeweils zwei Sammelschiene speisen. Jeder WR- Block muss unabhängig betrieben werden können. Für Service- und Wartungsarbeiten der Gesamtanlage muss eine externe Handumgehung (m. Bypass- trafo) vorhanden sein.

Der Block besteht im wesentlichen aus einer leistungsmäßig aufeinander abgestimmten Kombination aus Gleichrichter, Gleichstromzwischenkreis mit Batterie, Wechselrichter mit Trenntransformator im Ausgang und einer elektronischen Umschaltvorrichtung (EUE), sowie den dazugehörigen Regelungen und Steuerungen, Anzeigen- und Diagnoseeinrichtungen.

Der Gleichrichter speist mit einer Gleichspannung die Wechselrichter und die Batterie. Der Wechselrichter erzeugt aus dieser Gleichspannung eine Wechselspannung, die über einen Trenntransformator der Verbraucherschiene zur Verfügung gestellt wird.

Bei Netzausfällen bzw. -störungen erfolgt die Spannungsversorgung der Verbraucher unterbrechungsfrei von der Batterie. Dabei sind keine Schalthandlungen zulässig, weder durch statische noch mechanische Schalter. Zur weiteren Erhöhung der Versorgungssicherheit dient die elektronische Umschalteneinrichtung (EUE), indem sie das EUE- Netz bei internen Störungen, Überlastungen oder Kurzschlüssen auf der Verbraucherseite unterbrechungsfrei auf das Verbrauchernetz umschaltet. Bei Netzwiederkehr erfolgt eine automatische Rückschaltung auf Gleichrichter-Betrieb.

Die Steuerungssysteme der USV- Anlage müssen 100% digitalisiert sein, wobei Gleichrichter, Wechselrichter und EUE über von einander getrennte Mikroprozessoren (Singleboardcomputer) und jeweils eigene, unabhängige Stromversorgungen verfügen. Die Steuerungssysteme dürfen keine Potentiometer benötigen (erhöhtes Ausfallrisiko).

Die interne Kommunikation muss über ein störsicheres Bussystem für industrielle Anwendung (z.B. CAN-Bus) erfolgen.

Da eine USV unter schwersten Umgebungsbedingungen zuverlässig funktionieren muss, kommt der Störfestigkeit (Immunity) der USV gegen EMV- Einwirkungen eine ganz besondere Bedeutung zu. Gegen die folgenden genormten EMV- Einwirkungen ist ein Störabstand von Faktor 2 einzuhalten:

	Norm	Geforderter Level
Elektrostatische Entladung: 8 / 15 kV	DIN/ EN 61000 -4-2	4:
Hochfrequente Felder: 10 V/m	DIN/ EN 61000 -4-3	3:
Schnelle trans. Spannungen: 4 kV	DIN/ EN 61000 -4-4	4:
Stoßspannungen: 4 kV	DIN/ EN 61000 -4-5	4:
Stoßstrom /Impuls 10/350: 3 kA	DIN/ EN 61000 -1	-

### 2.3.2 Gleichrichter

Der Gleichrichter dient der Versorgung des nachgeschalteten Wechselrichters, sowie zur Ladung und Ladungserhaltung der zugehörigen potentialfreien Batterie mit IU<sub>0</sub>U-Kennlinie gemäß DIN 41773. Nach einem Netzausfall erfolgt eine vom Entladezustand der Batterie abhängige automatische Wiederaufladung mit vorübergehender Anhebung auf Batterieladestromspannung. Die Batterieladestrombegrenzung ist einstellbar. Eine Batterieladestromüberwachung muss in regelmäßigen Abständen die Verfügbarkeit der Batterie überprüfen. Ein Kapazitätstest ermittelt die aktuelle Batteriekapazität sowie die Überbrückungszeit bei einem konstanten Entladestrom. Diese Daten müssen in Klartext (deutsch) am Display ablesbar sein.

Ein Einschaltstrombegrenzer muss bei entladener Batterie den zu erwartenden Einschaltstromstoß verhindern. Der Gleichrichter soll Bleibatterien versorgen, wobei die Anzahl der einzusetzenden Batteriezellen ist (Pb-Zellen: 108).

### 2.3.3 Wechselrichter

Der Wechselrichter wird entweder vom Gleichrichter oder bei Netzausfall aus der Batterie gespeist und formt die Gleichspannung in eine 1-Phasen-Wechselspannung um. Er ist kurzschlussfest auszulegen, damit bei Kurzschluss einzelner Verbraucherabgänge nicht auch das ESV- System ausfällt. Um die max. zulässigen Verbrauchersicherungen auch ohne Netzhilfe zuverlässig auslösen zu können, muss der Wechselrichter mindestens das 2,7-fache seines Nennstromes als Kurzschlußstrom für 0,5 Sekunden aufbringen.

Der Wechselrichter besteht im wesentlichen aus einem B6-Brückensatz in IGBT-Technik, der nach dem Prinzip der Pulsbreitenmodulation mit freiem Pulsmuster ausgeführt ist, einem Trenntransformator im Ausgang zur galvanischen Trennung des Ausgangsnetzes im Online-Betrieb und Siebkreisen zur Erzeugung der sinusförmigen Wechselspannung.

Der IGBT- Wechselrichter ist so aufzubauen, dass keinerlei Bedämpfungskreise (sog. „Snubber“ wie RC-, RCD-Glieder, Varistoren, ) erforderlich sind. Bedämpfungen erhöhen das Ausfallrisiko und verschlechtern den Wirkungsgrad.

Um den heutigen Anforderungen von EDV-Netzen gerecht zu werden, muss der Wechselrichter unter Nennlast einen hohen Crestfaktor ( mind. 3) aufweisen und nichtlineare Lasten bis 100% der USV- Nennlast versorgen können.

Um bei Laständerungen die parallel versorgten Lasten nicht zu beeinflussen, darf die Ausgangsspannung die folgenden Werte, entsprechend dem Stand der Technik, nicht überschreiten:

Bei Laständerung +/- 100%: Maximale Spannungsänderung  $\leq 2\%$ ; Ausregelzeit 1 ms.

#### **2.3.4 Umschalteinrichtung (EUE)**

Die elektronische Umschalteinrichtung (EUE) dient zum unterbrechungsfreien Umschalten der Verbraucher auf das vorhandene Netz bei interner Störung der ESV-Anlage, Überlastung der Anlage oder Kurzschluß in einem Verbraucherabgang. Die EUE ist als integraler Bestandteil jedes ESV-Gerätes auszuführen. Im Parallelbetrieb ergibt sich damit auch für die EUE-Funktion Redundanz. Aus diesem Grund müssen alle EUE's aus einer gemeinsamen Sammelschiene gespeist werden.

#### **2.3.5 Einspeise-/ Verteilerfeld mit Handumgehung und AC-Verteilung**

Das N01-Einspeiseschaltfeld ist in einem separaten Feld mit dem dazugehörigen Trenntrafo zu liefern. Das Feld verfügt über die im LV beschriebenen Aufbau / Einbauten von Komponenten (Leistungsschalter, Leitungsschutzschalter, Überspannungsschutz u.s.w.) für die Einspeisung der zwei Wechselrichter sowie der Einspeisung der zwei EUE's über einen Trenntrafo.

Das Verteilerschaltfeld H3U enthält die zur gleichmäßigen Lastaufteilung erforderlichen Drosseln und die Ausgangstrennschalter der einzelnen USV-Blöcke. Für Wartungsarbeiten muss es möglich sein, die Verbraucher mittels Handumgehung, die aus der gleichen Sammelschiene wie die EUE's (über den Bypassstrafo) gespeist wird, unterbrechungsfrei auf das Netz zu schalten und durch einen Systemtrennschalter die Sammelschiene der USV-Blöcke für den Probetrieb freizuschalten. Die unterbrechungsfreien Verbraucher werden gem. LV Pos. 1.03 über die entsprechenden Betriebsmittel (Leistungsschalter, Leitungsschutzschalter mit Signalisierung u.s.w.) mit den zugehörigen Zugfeder Installationsklemmen (6-50 mm<sup>2</sup>) auszurüsten. Die erforderlichen Kabeleinführungen mit Zugentlastung, für die Einführung von unten sind entsprechend vorzusehen.

---

Aufgrund der geforderten Hochverfügbarkeit und Sicherheit der Anlage sind alle Verbraucherkreise mit einem RCMS-System zu überwachen.

Die Meldeüberwachung (Signalisierung von den einzelnen Betriebsmitteln z.B. EIN, AUS, AUSGELÖST, Phasenwächter, Überspannungsschutz, RCMS u.s.w.) des Einspeise- und Verbraucherfeld sind entsprechend mit den zugehörigen Zugfeder Installationsklemmen, zur Anbindung an das bestehende Betriebssystem, potentialfrei, auszurüsten. Auch hier sind entsprechende Kabeleinführungen mit Zugentlastung, für die Einführung von unten vorzusehen.

### **2.3.6 Anbindung von Meldungen**

Für den Anschluss an die bestehende Netzleittechnik ist eine freiprogrammierbare Fernsignalisierung mit folgenden Meldungen gemäß Anlage 01 (inkl. Reserve) zu realisieren.

Des Weiteren müssen die Meldungen als (Einzel-/ Doppelmeldung) potentialfrei (Kontaktbelastung max. 1A/24 VDC - 230VAC) aus einer SPS des AG verarbeitet werden können.

Funktionsbeschreibung des Signalkontakt/Hilfsschalterblock (1Ö/1S):

Für die Leitungsschutzschalter erfolgt nur eine Meldung, wenn der Schutzschalter durch ein Fehler ausgelöst hat, nicht wenn durch Handbetätigung der Schalter ein- oder ausgeschaltet wurde. Durch drücken der orangefarbenen Reset-Taste erfolgt die Quittierung des Ausgelöst Signals. Der Meldeausgang der Einrichtung ist als Ruhestromprinzip als Sammelmeldung auf die Meldetrennklemmen (nach Vorgabe des AG) der Verteilung zu führen.

Außer der potentialfreien Anbindung zur NLT muss für die ESV Anlagen zusätzlich eine entsprechende Schnittstelle (Kommunikationsmodul) zwecks Netzwerkanbindung (Ethernet Schnittstelle mit den Datenprotokoll nach IEC60870-5-104) realisiert werden.

### **2.3.7 Nachstehende Bedingungen sind zu erfüllen:**

- VFI-Klassifikation (gem. LV 2.2.1) der USV nach EN 50091-3/ IEC 62040-3 (Doppelwandler Technik); ESV-Geräte der Klassifikation VI\* sind nicht zulässig
  - Dynamisches Verhalten der ESV nach Klassifikation 1 nach EN 50091-3/ IEC 62040-3 Punkt 3.2.1
  - sinusförmige Netzstromaufnahme
  - Galvanische Trennung im Wechselrichter
  - Galvanische Trennung im Gleichrichter
  - Der Wechselrichter darf keine Bedämpfungskreise ( RC-; RCD-Glieder; Varistoren,..) enthalten
  - Regelung mit getrennten Mikroprozessoren und getrennten Hilfstromversorgungen jeweils für Gleichrichter, Wechselrichter und elektronischer Umschalt-einrichtung
-

- Die Steuerungssysteme der ESV müssen 100% digitalisiert sein (d. h. keine Potentiometer)
- Dynamisches Verhalten bei +/- 100% Laständerung:  $D U_a \leq 2\%$ ; Ausregelzeit 1ms
- Störfestigkeit gegen EMV: Störabstand Faktor 2 nach IEC 61000-4-2 /-3 /-4 /-5; Level gemäß Seite 4
- Grafische Anzeige und Bedieneinheit (ABE) mit beleuchtetem LC-Display Bedienoberfläche in deutscher Sprache , Pictogramm und Bargraphen sowie Klartextanzeige, RS232C-Schnittstelle mit VT100-Emulation und Modemsteuerung zur Überwachung der USV lokal, oder zur Fernüberwachung über Terminalserver oder Telekom-Leitungen
- Speicher für Ereignishistorie mit Zeitangabe ( 256 Ereignisse)
- Einzel- und Parallelbetrieb möglich; bei Parallelbetrieb müssen die Leitungen zum Datenaustausch redundant vorhanden sein
- Automatische Batterieüberwachung, Möglichkeit der Kapazitätsprüfung über Konstantstromentnahme, Prüfdaten müssen in Klartext auslesbar sein.
- doppelpolige Batteriesicherung für hohe GS-Spannungen
- Redundante und überwachte Lüfter
- Wandaufstellung der Anlage
- RS-232C Kommunikations-Schnittstelle inkl. compuwatch, (Shutdown- und USV-Management –Software) für MS-Windows, ab Win 98-Win XP.
- Automatischer Wechselrichteranlauf bei Wiederkehr der Gleichspannung
- Kontinuierliche Batterieüberwachung zur Sicherstellung der Batterieverfügbarkeit, Auflösung: Ausfall einer Batteriezelle
- Temperaturabhängige Ladekurve zur schonenden Batterieladung
- Erdschlussüberwachung
- Zusätzliche freiprogrammierbare Fernsignalisierungskontakte
- Ferndiagnose für Service - und Überwachungszwecke
- Integrierter SNMP-Adapter für Ethernet mit Agent nach RFC1628 MIB, inkl. TelNet, WEB-Server und Netzwerkshutdown-Funktion

Alle Kommunikations-Optionen müssen im laufenden Betrieb installierbar sein.

## 2.4 Qualitätsrichtlinien

Eminent wichtig für eine dauerhaft sichere Stromversorgung ist für die Duisburger Verkehrsgesellschaft AG, dass ein hochwertiger Service-Level garantiert wird. Dazu gehören im Herstellerwerk ausgebildete und ansässige Service-Mitarbeiter, die über eine Service-Hotline 24h/365Tage im Jahr erreichbar sind. Die Reaktionszeit des Service-Teams auf eine Gerätestörung bei der DVG AG darf 4 Stunden nach der Meldung nicht überschreiten. Die Beseitigung einer Störung muss einschließlich der erforderlichen Ersatzteile innerhalb von 8,8 Stunden durchgeführt sein. Die nachfolgend aufgeführten Zertifikate sind mit der Angebotslegung mit einzureichen.“

Nachweisbar Servicestruktur mit geringen Zugriffszeiten für das Servicepersonal.

Servicelevel vor Ort: \_\_\_\_\_

Nach der Inbetriebnahme zuständige Serviceniederlassung:

Straße, PLZ, Stadt \_\_\_\_\_

Telefon Nr.: \_\_\_\_\_

Anzahl eigener Servicetechniker der zuständigen Serviceniederlassung:

\_\_\_\_\_

Zugesicherte Reaktionszeit vor Ort zur Entstörung mit eigenem Personal: \_\_\_\_\_

Beginn der Entstörung vor Ort nach Kundenmeldung innerhalb von \_\_\_\_\_ Stunden.

**Bieter ist zertifiziert nach:**

ISO 9001

Nummer des Zertifikats \_\_\_\_\_

ISO 14001

Nummer des Zertifikats \_\_\_\_\_

ISO 50001

Nummer des Zertifikats \_\_\_\_\_

SCC

Nummer des Zertifikats \_\_\_\_\_

**Die Zertifikate ist dem Angebot beizufügen**

---

Anlage 01: GLT/NLT

Prinzip TE-T Meldungsanbindung von USV / ESV Anlagen										
USV/ESV-Anlage XX	Abweilig	T/H Element	Teilzustand	Teilzustandwert	MD/ME/BD/BE /ZV	Invertiert (wenn invertiert, dann X	Ort	Bezeichnung	Baugruppe	Klemmleiste / Klemme
<b>USV 1</b>										
USV 1	ENS	Gleichrichter	Aktiv / Betrieb	Aus	MD		E 05			
USV 1	ENS	Gleichrichter	Aktiv / Betrieb	Ein	MD		E 05			
USV 1	ENS	Wechselrichter	Aktiv / Betrieb	Aus	MD		E 05			
USV 1	ENS	Wechselrichter	Aktiv / Betrieb	Ein	MD		E 05			
USV 1	ENS	EUE	Aktiv / Betrieb	Aus	MD		E 05			
USV 1	ENS	EUE	Aktiv / Betrieb	Ein	MD		E 05			
USV 1	ENS	Reserve	Schaltzustand	Aus	MD		E 05			
<b>USV 2</b>										
USV 2	ENS	Lüfterausfall	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	Summen Störung	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	Gleichrichter	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	Wechselrichter	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	EUE	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	Batt Unterspannung	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	Batt BLÜ	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	Wechselrichter überlast	Störung	Kom	ME		E 05			
<b>Verteiler-Feld H3U</b>										
H3U - Vert.	ENS	Verteilerfeld Sume Autom. Fall	Störung	Kom	ME		E 05			
H3U - Vert.	ENS	V1 Überspannung angespr.	Störung	Kom	ME		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Differenzstromüberwachung	Angesprochen	Kom	ME		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Verteilerfeld Verbr. LS 01	Ausgelöst	Kom	ME		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Verteilerfeld Verbr. LS 02	Ausgelöst	Kom	ME		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Verteilerfeld Verbr. LS 01	Aktiv / Betrieb	Aus	MD		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Verteilerfeld Verbr. LS 01	Aktiv / Betrieb	Ein	MD		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Verteilerfeld Verbr. LS 02	Aktiv / Betrieb	Aus	MD		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Verteilerfeld Verbr. LS 02	Aktiv / Betrieb	Ein	MD		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Verteilerfeld SS- Spg.	Schaltzustand	Aus	MD		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Verteilerfeld SS- Spg.	Schaltzustand	Ein	MD		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Sicherungslasttr. Q34	ausgelöst	Kom	ME		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Sicherungslasttr. Q35	ausgelöst	Kom	ME		E 05			
H3U - Vert.	ENS	Reserve					E 05			
H3U - Vert.	ENS	Reserve					E 05			
<b>Einspeise-Feld N01</b>										
N01 Einsp.	ENS	V1 Überspannung angespr.	Störung	Kom	ME		E 05			
N01 Einsp.	ENS	Verteilerfeld SS- Spg.	Schaltzustand	Aus	MD		E 05			
N01 Einsp.	ENS	Verteilerfeld SS- Spg.	Schaltzustand	Ein	MD		E 05			
N01 Einsp.	ENS	Reserve					E 05			
<b>Zugsicherung</b>										
USV 1	ENS	Summen Störung	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 1	ENS	Gleichrichter	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 1	ENS	Batt Unterspannung	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 1	ENS	Nez vorhanden	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 1	ENS	EUE / Bypass	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	Summen Störung	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	Gleichrichter	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	Batt Unterspannung	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	Nez vorhanden	Störung	Kom	ME		E 05			
USV 2	ENS	EUE / Bypass	Störung	Kom	ME		E 05			

MD = Doppelmeldung  
ME = Einzelmeldung

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

**1.1 Elektro ESV**

## 1.1.1 Gleichrichter

**1 Stück Batterieladegleichrichter Protect 8.R,**

Typ: Protect 8.R 400-216/200 für die Versorgung wichtiger Gs-Verbraucher wie z.B.: Schutz-, Steuer- und Melderelais, Leittechnik, Elektronikschränke, Antriebe (z.B. Leistungsschalter), Magnetventile usw.

Bei vorhandenem Netz übernimmt der Batterieladegleichrichter den jeweiligen Verbraucherstrom und lädt die Batterie mit dem Ladeerhaltungsstrom, so daß die Batterie immer über ihre volle Kapazität verfügt.

Bei Ausfall des Netzes übernimmt die Batterie unterbrechungsfrei die Speisung der Verbraucher. Die Überbrückungszeit hängt von der Kapazität der Batterie ab.

Bei Netzwiederkehr übernimmt der Batterieladegleichrichter sofort wieder den Verbraucherstrom und lädt gleichzeitig die Batterie (Differenz zwischen Nennstrom des Gerätes und dem Verbraucherstrom) bis zum Erreichen der eingestellten Konstantspannung. Nach Erreichen des Volladezustandes nimmt die Batterie nur noch den Erhaltungsladestrom auf.

Der Batterieladegleichrichter arbeitet im Bereitschaftsparallelbetrieb mit einer Batterie nach einer IU-Kennlinie. Der Batterieladegleichrichter enthält Thyristoren als Leistungsstellglieder und ein Steuergerät aus der lang bewährten Protect 8 USV-Reihe.

**Betriebsarten:**

Für die gesicherte Gs-Versorgung sind unterschiedliche Betriebsarten erforderlich.

Folgende Betriebsarten sind vorgesehen:

- **Erhaltungsladen**  
nach einer IU-Kennlinie mit einer eingestellten Erhaltungsladespannung von 2,23 V / Zelle. Mit dieser Ladestufe ist Ladeerhaltung als auch Wiederaufladung einer Pb-Batterie möglich.
- **Laden**  
mit erhöhter Spannung nach einer IU-Kennlinie (Einleiten und Beenden von Hand), z. B. 2,40 V / Zelle bei Pb-Batterien, einschließlich automatischer Sicherheitsrückschaltung auf die Erhaltungsladespannung nach Ablauf von 8 Stunden.

Aufbau des Batterieladegleichrichters Der Batterieladegleichrichter besteht aus den Hauptkomponenten Leistungsteil, Steuergerät, Anzeige- und Bedieneinheit ABE und Schnittstelle. Ein eingebautes intelligentes Überwachungskonzept erfaßt praktisch alle Störungen im AC Netz, im Batterieladegleichrichter und im zugehörigen Batteriekreis.

Die **Regelung** und **Überwachung** des Gleichrichters erfolgt digital über einen Prozessor für den Gleichrichter. Das Prozessorsystem arbeitet autark

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

und besitzt seine eigene Stromversorgung. Die Kommunikation erfolgt störungssicher über das echtzeitfähige Bussystem CAN (Controller Area Network).

**Grafische Anzeige- und Bedien-Einheit (ABE)** für den Gleichrichter in 18 Sprachen, bestehend aus einem Anzeigeteil mit 3 LEDs, einem grafischen großflächigen LC-Display und einem Bedienteil mit 5 Tasten.

An den 3 LEDs kann der globale Gerätestatus abgelesen werden. Das grafische LC-Display zeigt alle relevanten Mess- und Statuswerte im Klartext an. Die Bedienung der ABE erfolgt über 4 mit wechselnden Funktionen belegten Tasten und einer ENTER-Taste. Es sind die letzten 253 Meldungen auslesbar.

**Fernsignalisierung und Fernsteuerung** über RS232-Bridge und 11 potenzialfreie Kontakte.

Alle **Meldekontakte** sind auch als Sammelstörmeldung auf Klemmen verdrahtet.

#### **Zusatzeinrichtungen:**

- **Lasttrennschalter Q1 im AC-Eingang des Gerätes** mit Abschaltfunktion bei anhaltender Gleichrichter-Störung
- **Anzeige des Gleichrichteraufnahmestromes dreiphasig**
- **Sicherungslasttrenner Q24** (Gr. NH1 mit Sicherungen 200A) zur DC-seitigen Freischaltung des Gleichrichters
- **Sicherungslasttrenner Q28** (Gr. NH3 mit Trennmessern) zur Freischaltung der Batterie
- **Anzeige des Batteriestromes (Lade- /Entladestrom)**
- **Sicherungslasttrenner Q25** (Gr. NH00 mit Sicherungen 35A) zur Versorgung weiterer DC-Verbraucher (**Achtung: Spannungslevel 259 VDC** bei Starkladung der Batterie)
- **Anschlüsse zur Versorgung der beiden Wechselrichter**
- **1 Stück Batterieladekreislüberwachung BLÜ PRO**  
Diese überwacht die Batterieanlage ständig mittels Mittelanzapfung (Differenzspannungsprinzip) und erkennt und meldet sofort Fehler im ganzen Batteriekreis, d.h. der Batteriesicherungen, der Gleichrichtersicherungen, der Zellenverbinder der Batterien, der Batteriezellen und der Ladeleitungen. Da die BLÜ PRO die angeschlossene Batterie auf ihre Symmetrie hin überwacht, ist eine solche Meldung auch ein Indikator für den Verschleiß der Batterieanlage, da man davon ausgehen kann, dass die Batterieblöcke nicht gleichzeitig und im gleichen Tempo altern. Dieser Batterietest stellt eine permanente Zustandskontrolle der Batterie dar. Die softwaremäßige Überwachung ist 3-stufig ausgeführt. Ein Batteriefehler wird auf der Anzeige- und Bedieneinheit (ABE) des Geräts mittels LED und Klartextmeldung signalisiert und über die Summenstörmeldung auf der Fernsignalisierung (potenzialfreier Kontakt) gemeldet.
- **1 Stück Bender Isolationsüberwachung IRDH 275-435**  
Das ungeerdete Gleichspannungsnetz wird mit der Isolationsüberwachung auf Fehler im Gs-Netz überwacht. Die Isolationsüberwachung überwacht den Isolationszustand der stationären Batterieanlage in Verbindung mit dem Batterieladegleichrichter und die Leitungsverbindungen zu den Wechselrichtern und meldet das Unterschreiten eines vorgegebenen einstellbaren Isola

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	<p>tionswiderstandes und zeigt den Fehler getrennt nach L+ bzw. L- an. Auch heute erforderliche Entstörmaßnahmen durch hohe Ableitkapazitäten werden durch die mikrocontrollergesteuerte getaktete Meßspannung erkannt und die Einstellung auf wechselnde Netzparameter erfolgt automatisch. Die Versorgungsspannung für die Isolationsüberwachung erfolgt aus dem zu überwachenden Netz, wodurch auch bei Ausfall des AC-Netzes für die Ladeeinrichtung eine Überwachung des Gs-Netzes (Batterie) gegeben ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WAGO Zugfederklemmen wo praktikabel</b></li> <li>• <b>Doppelt lackierte Leiterkarten zum Schutz</b></li> <li>• <b>Türverschluss mit Schwenkhebel für Profilhalbzylinder</b></li> <li>• <b>Grundrahmen 100mm hoch mit Isolierung zum Gerät</b></li> <li>• <b>System-Übersichtsschaltbild auf der Tür</b></li> </ul> <p><b>Technische Daten:</b></p> <p>Nennanschlussspannung: +10%, -15% bei Dauerladen ±10%, bei Laden bzw.</p> <p>Ausgleichsladen Stromaufnahme bei Vollast: 50 A Netzsicherung: 100 A/ 500 V Nennanschlußleistung: 63 kVA Frequenz: 50 Hz ±5% Funkentstörung: gemäß EN 55011 „A“ Batterieart und Zellenzahl: 108 Zellen Pb Kennlinie: IU gemäß DIN 41 773 Konstantspannung: 241 V ±1% (2,23 V/Zelle) statisch Ladespannung 259 V ±1% (2,40 V / Zelle) statisch Konstantstrom: 200 A ±2% Spannungswelligkeit:: ≤ 5 % SS ohne parallelgeschaltete Batterie Ausregelzeit: ≤ 100 ms bei Laständerung von 50% auf 100 % bzw. von 100 % auf 50% und bei Betrieb ohne parallele Batterie)</p> <p><b>Allgemeine Daten:</b></p> <p>Umgebungstemperatur 0 °C bis + 40 °C nach VDE 0160 Kühlart 'S' nach DIN 41 751 (Luftselbstkühlung) Betriebsart 'DB' nach DIN VDE 0558 Teil 1 (Dauerbetrieb) Schutzart: IP21 unten IP00 Aufstellhöhe bis 1000 m über NN Farbanstrich RAL 7035 Struktur Lage der Anschlüsse unten Abmessungen (BxHxT): 900 mm x 1800 (+100) mm x 800 mm</p>				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Gewicht (ca.):		700 kg		
	<b>Fabrikat:</b> AEG Design Protect 8.R 400-216/200		1 St	.....	.....

1.1.2 Wechselrichter

**Statische Wechselrichter Protect 8. inv1/10kVA im ecoMode-Betrieb**

geeignet zur Stromversorgung kritischer Verbraucher im im Anlauf- oder Dauerbetrieb, da Betriebsunterbrechungen bei Netzausfall, Netzspannungs- und Netzfrequenzabweichungen für die angeschlossenen Verbraucher vermieden werden.

**Ausgelegt für den Einzel-Betrieb mit EUE und ecoMode** bestehend aus:

**Wechselrichter mit**

- sehr gutem dynamischen Verhalten (Ausführung in IGBT- Technik)
- Ausregelzeit ca. 1 ms bei 100% Laststoß,
- keinen Spannungseinbrüchen bei Schalthandlungen auf der Verbraucherseite,
- Wechselrichtertrenntransformator als Voraussetzung für den Betrieb an zwei Netzen und zur Potenzialtrennung zwischen Verbraucher und Batterie,
- kurzschluss- und überlastfester Ausführung (Kurzschlussstrom  $2,7 * I_{nenn}$  ),
- Crestfaktor C = 3 bei Nennlast,
- hervorragendem Wirkungsgrad auch im Teillastbereich (wirkungsgradoptimiert).

**Grafische Anzeige- und Bedien-Einheit (ABE)** für das USV- System in 18 Sprachen,

bestehend aus einem Anzeigeteil mit 3 LEDs, einem grafischen großflächigen LC-Display und einem Bedienteil mit 5 Tasten. An den 3 LEDs kann der globale Gerätestatus abgelesen werden. Das grafische LC-Display zeigt alle relevanten Mess- und Statuswerte im Klartext an. Die Bedienung der ABE erfolgt über 4 mit wechselnden Funktionen belegten Tasten und einer ENTER-Taste. Es sind jeweils die letzten 253 Meldungen je Steuerung (Gleichrichter, Wechselrichter und EUE, insgesamt 759 Meldungen) auslesbar. Weitere Eigenschaften der ABE sind die Einstellmöglichkeit von Ausgangsspannung und Ausgangsfrequenz, akustisches Signal bei wichtigen Statusänderungen.

Im **ecoMode+** arbeitet die USV nach dem mit "Offline" bezeichneten Prinzip, das der heutigen Klassifizierung VFD entspricht. Dabei sind Ausgangsspannung und Ausgangsfrequenz der USV im Normalbetrieb abhängig vom Netz. Im ecoMode+ erhöht sich der Wirkungsgrad der USV, dazu werden die Verbraucher im Normalbetrieb über die EUE direkt aus dem Netz versorgt. Der GR erhält lediglich die Ladung der Batterie, der WR wird in Bereitschaft betrieben. Sobald das Netz ausfällt oder die Netz-Spannung den spezifizierten Bereich verlässt, erfolgt einen Um

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

schaltung der Verbraucher auf den WR, der seine Energie aus der Batterie bezieht. Verlässt die Netz-Frequenz den spezifizierten Bereich, erfolgt keine Umschaltung auf den WR, d.h. Netz-Frequenzänderungen werden nicht vom Verbraucher ferngehalten. Die Umschaltung verursacht einen Spannungseinbruch für weniger als 5ms. Sobald das Netz wieder innerhalb des spezifizierten Bereiches stabil ist, erfolgt automatisch und unterbrechungsfrei die Umschaltung der Verbraucher vom WR auf die EUE. Der WR kehrt zurück in den Bereitschaftsbetrieb.

**Fernsignalisierung und Fernsteuerung** über RS232-Bridge und 11 potenzialfreie Kontakte.

Alle **Meldekontakte** sind auch als Sammelstörmeldung auf Klemmen verdrahtet.

**Zusatzeinrichtungen:**

- **Fernsignalisierung** und Fernsteuerung über RS232-Bridge und 8 potentialfreie Kontakte
- **WAGO Zugfederklemmen wo praktikabel**
- **Doppelt lackierte Leiterkarten zum Schutz**
- **Türverschluss mit Schwenkhebel für Profilhalbzylinder**
- **Grundrahmen 100mm hoch mit Isolierung zum Gerät**
- **System-Übersichtsschaltbild auf der Tür**

Alle vorgenannten Komponenten sind servicefreundlich in einem Schrank integriert.

**Technische Daten:**

a) Wechselrichter:

Nennleistung:	10 kVA (bei $\cos \varphi = 0,8$ ind.)
Eingangsgleichspannung:	216 V +20%/-15%
Stromaufnahme bei Nennlast:	116 A bei 216 V
Ausgangswechselspannung:	230 VAC <b>als TN-Netz</b>
Frequenz:	50 Hz
Leistungsfaktorbereich:	0 ind. - 1 - 0 kap.
Ausgangsstrom:	43 A bei 230 VAC
Spannungskurvenform:	sinusförmig
Nichtlineare Belastung:	bis 100% der USV-Nennleistung
Crestfaktor:	3, Klirrfaktor dabei < 5%
Überlastverhalten:	150% für 1 min., 125% für 10 min.

b) Allgemeine Daten:

Funkentstörgrad:	"A" nach EN 62040-2
Kühlart:	verstärkte Luftselbstkühlung mit eingebauten redundanten und überwachbaren Lüftern
Farbe:	RAL 7035
Schutzart:	IP 21 unten IP00
Abmessungen (BxHxT):	900 mm x 1800 mm x

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

800 mm  
Gewicht (ca.): 500 kg

**Fabrikat:** AEG -Anlage Typ Protect 8.inv1 30-216-230-H18-S10  
2 St

1.1.3 Ersatzstromverteilung m. Handumgehung

**Ersatzstromverteilung 230VAC / 2 x 10kVA mit folgenden wesentlichen Komponenten:**

**Einspeiseverteilung:**

- **2 Stück Einphasen-Trenntransformatoren in sogenannter Scott-Schaltung (400V, 3~ / 230 V, 1~)** zur Potenzialtrennung der beiden EUE's und H3u-Verteilungen gegenüber dem einspeisenden Netz.
- **Sicherungslasttrenner Q2 und Q3 mit Sicherungen 160 A** zur Einspeisung in die beiden Wechselrichter (EUE-Einspeisung)
- **Sicherungslasttrenner Q7, Q8 und Q9 mit Sicherungen 160 A** zur Einspeisung in die beiden Handumgehungen und einen Reservetrenner.

**Verbraucherverteilung:**

- **Sicherungslasttrenner Q23 und Q24 mit Trennmesser** zur Versorgung der H3.L1 und H3.L2 Verbraucher aus den beiden Wechselrichtern
- **Strom- und Spannungsanzeige** der beiden Einspeisungen (P3 bis P6)
- **2 Stück Spannungsüberwachungsrelais A42 und A62** (Typ E-236 US ABB) mit Meldung
- **2 Stück Überspannungsableiter F43 und F63 Fabr. Dehn**, ein Stück je sichere Schiene
- **2 x 2 Stück Leistungsschalter NSH 100A** Basis mit **elektronischem Auslösesystem Micrologic 5.2E** und Meldung EIN / AUS / AUSGELÖST
- **Analoge Stromanzeige** der einzelnen Verbraucherströme hinter den Leistungsschaltern **Q21 und Q25 bzw. Q22 und Q26** (P7 bis P10)
- Für die Versorgung von 230VAC Verbrauchern sind außerdem **1 x 12 Stück Abgänge** über **ABB Sicherungsautomat B16 A (1-pol.)** mit Meldung "ausgelöst" eingebaut
- **2 x 1 Stück Differenzstromüberwachung (Auswertegerät) RCMS D460, Fab. Bender**
- **2 x 12 Stück Messstromwandler Serie W (Bender)**, ein Stück je Verbraucherabgang
- und **2 Stück Sicherungslasttrenner** Größe NH00 (1-pol.) auf Klemme 50 mm<sup>2</sup>

**Zusatzeinrichtungen:**

- **Fernsignalisierung**

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

- **WAGO Zugfederklemmen wo praktikabel**
- **Türverschluss mit Schwenkhebel für Profilhalbzylinder**
- **Grundrahmen 100mm hoch mit Isolierung zum Gerät**
- **System-Übersichtsschaltbild auf der Tür**

Allgemeine Daten:

Farbe: RAL 7035  
 Schutzart: IP 21 unten IP00  
 Abmessungen (BxHxT): 1200 mm x 1800 mm x 800 mm  
 Gewicht (ca.): 400 kg

**Fabrikat der Planung: AEG Design Protect 8.**

1 St ..... ..

1.1.4 Lieferung, Demontage, Montage und IBS

**Werksabnahme der ESV-Anlage aus Pos. 1.1.1 bis 1.1.3 im Werk**

Überprüfung der statischen und dynamischen Eigenschaften in den Grenzbereichen, des Überlast- und Kurzschlussverhaltens sowie der Meldeeinrichtungen incl. oszillographischer Aufnahmen, eintägige Dauer - Keine Langzeitprüfung -

**Anlieferung mit LKW mit Ladebordwand zur Sammelstelle in Duisburg sowie Einbringung** o.g. Positionen und eines **USV-Provisoriums mit einer Leistung von 40kVA** mittels Lore zum Bhf. König-Heinrich-Platz in Duisburg während einer Nachtaktion, Einbringung in den Aufbauraum.

**Montage und Verkabelung des Provisoriums mit anschließender Inbetriebsetzung** und Übernahme der Verbraucherlasten.

**Interne Verkabelung** zwischen den zum Lieferumfang gehörenden Schränken.

Die Verkabelung auch innerhalb der Schaltschränke wird in **halogenfreier Qualität** ausgeführt.

**Abschaltung und Demontage der Alt-Geräte, Ausbringung aus dem Gebäude.**

Aufstellung, Montage und Verkabelung der neuen Anlageteile am selben Aufbauort auf mit zu lieferndem **200 mm hohen von den Geräten isolierten Grundrahmen**

**Inbetriebnahme** der neuen Anlage, **Probetrieb und Übergabe sowie Einweisung** des Betriebspersonals

Die Leistungen für Inbetriebsetzung sind in folgendem Umfang enthalten:

- Inbetriebsetzung der USV-Anlage, incl. Prüfung aller wichtigen Funktionen,  
**Probelauf mit einem mitzubringendem Lastwiderstand**
- Prüfung der Signalfunktionen
- Einweisung des Kundenpersonals in Bedienung der Anlage und Erläuterungen zur Dokumentation mit abschließender Übergabe.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

Anschließend wird **das Provisorium zurück gebaut, Abtransport mit der Altanlage**, anschließend LKW-Transport und Entsorgung der Alt-Geräte

**Fachliche Begleitung des Betriebspersonal bei der Umschaltung der Verbraucher auf die neue Anlage während einer Nachtaktion.**

1 LE ..... .....

**1.1 Elektro ESV** .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

## 1.2 Stundenlohnabrechnung

- a) Der Stundenlohnabrechnung wird für die gesamte Bauzeit das bei der Angebotsabgabe geltende Preisrecht zugrunde gelegt.
- b) Die im Leistungsverzeichnis angegebenen Mengenansätze sind unverbindlich. Vergütet werden nur tatsächlich ausgeführte und anerkannte Leistungen.
- c) Die Ausführung von Stundenlohnarbeiten nach Räumung der Hauptbaustelleneinrichtung kann der Auftragnehmer nicht ablehnen. Eine gesonderte Vergütung für dann evtl. anfallende Mehrkosten erfolgt nicht.
- d) Die Gestellung und der Betrieb von Kleingeräten und Werkzeugen sind durch die Zuschläge zu den Tariflöhnen abgegolten.
- e) Vorhaltekosten für Geräte, die zur Baustelleneinrichtung gehören und sich auf der Baustelle befinden, werden nicht gesondert vergütet, einschl. Feuerlöscher.
- f) In die Stundenlohnkosten sind alle Auslösen, Schmutzzulagen, Trennungsentschädigungen, Unterkunftsgelder, Reisekosten, Wochenendheimfahrten, Unternehmerzuschläge, Arbeitsüberwachung und sonstige tarifliche, außertarifliche und betriebsinterne Vergütungen mit einzurechnen.
- g) Sofern Stundenlohnarbeiten außerhalb der normalen Arbeitszeit angeordnet sind ( Normalarbeitszeit ist Montag bis einschl. Samstag von 06,00 - 20,00 Uhr ), werden folgende Zuschläge gefordert:

**Normale Überstunden:** '.....'Prozent

**Nachtarbeit (22.00-6.00 Uhr)** '.....'Prozent

**Sonn- und Feiertag:** '.....'Prozent

Stundenlohnarbeiten sind grundsätzlich nur auf besondere Anordnung der Bauleitung auszuführen Die Verrechnungssätze für die nachstehenden Lohn- und Berufsgruppen sind unaufgegliedert anzubieten. In ihnen sind enthalten:

- Lohn- und Gehaltskosten
- Lohn- und Gehaltsnebenkosten
- Sozialkosten einschl. Sozialkassenbeitrag
- Gemeinkostenanteile
- Gewinn

Zuschläge zu den Verrechnungssätzen für vom AG angeordnete oder zu vertretende Nacht-, Sonntags-,



Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

**2.1 Elektro ESV**

## 2.1.1 Gleichrichter

**1 Stück Batterieladegleichrichter Protect 8.R,**

Typ: Protect 8.R 400-216/200 für die Versorgung wichtiger Gs-Verbraucher wie z.B.: Schutz-, Steuer- und Melderelais, Leittechnik, Elektronikschränke, Antriebe (z.B. Leistungsschalter), Magnetventile usw.

Bei vorhandenem Netz übernimmt der Batterieladegleichrichter den jeweiligen Verbraucherstrom und lädt die Batterie mit dem Ladeerhaltungsstrom, so daß die Batterie immer über ihre volle Kapazität verfügt.

Bei Ausfall des Netzes übernimmt die Batterie unterbrechungsfrei die Speisung der Verbraucher. Die Überbrückungszeit hängt von der Kapazität der Batterie ab.

Bei Netzwiederkehr übernimmt der Batterieladegleichrichter sofort wieder den Verbraucherstrom und lädt gleichzeitig die Batterie (Differenz zwischen Nennstrom des Gerätes und dem Verbraucherstrom) bis zum Erreichen der eingestellten Konstantspannung. Nach Erreichen des Volladezustandes nimmt die Batterie nur noch den Erhaltungsladestrom auf.

Der Batterieladegleichrichter arbeitet im Bereitschaftsparallelbetrieb mit einer Batterie nach einer IU-Kennlinie. Der Batterieladegleichrichter enthält Thyristoren als Leistungsstellglieder und ein Steuergerät aus der lang bewährten Protect 8 USV-Reihe.

**Betriebsarten:**

Für die gesicherte Gs-Versorgung sind unterschiedliche Betriebsarten erforderlich.

Folgende Betriebsarten sind vorgesehen:

- **Erhaltungsladen**  
nach einer IU-Kennlinie mit einer eingestellten Erhaltungsladespannung von 2,23 V / Zelle. Mit dieser Ladestufe ist Ladeerhaltung als auch Wiederaufladung einer Pb-Batterie möglich.
- **Laden**  
mit erhöhter Spannung nach einer IU-Kennlinie (Einleiten und Beenden von Hand), z. B. 2,40 V / Zelle bei Pb-Batterien, einschließlich automatischer Sicherheitsrückschaltung auf die Erhaltungsladespannung nach Ablauf von 8 Stunden.

Aufbau des Batterieladegleichrichters Der Batterieladegleichrichter besteht aus den Hauptkomponenten Leistungsteil, Steuergerät, Anzeige- und Bedieneinheit ABE und Schnittstelle. Ein eingebautes intelligentes Überwachungskonzept erfaßt praktisch alle Störungen im AC Netz, im Batterieladegleichrichter und im zugehörigen Batteriekreis.

Die **Regelung** und **Überwachung** des Gleichrichters erfolgt digital über einen Prozessor für den Gleichrichter. Das Prozessorsystem arbeitet autark

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

und besitzt seine eigene Stromversorgung. Die Kommunikation erfolgt störungssicher über das echtzeitfähige Bussystem CAN (Controller Area Network).

**Grafische Anzeige- und Bedien-Einheit (ABE)** für den Gleichrichter in 18 Sprachen, bestehend aus einem Anzeigeteil mit 3 LEDs, einem grafischen großflächigen LC-Display und einem Bedienteil mit 5 Tasten.

An den 3 LEDs kann der globale Gerätestatus abgelesen werden. Das grafische LC-Display zeigt alle relevanten Mess- und Statuswerte im Klartext an. Die Bedienung der ABE erfolgt über 4 mit wechselnden Funktionen belegten Tasten und einer ENTER-Taste. Es sind die letzten 253 Meldungen auslesbar.

**Fernsignalisierung und Fernsteuerung** über RS232-Bridge und 11 potenzialfreie Kontakte.

Alle **Meldekontakte** sind auch als Sammelstörmeldung auf Klemmen verdrahtet.

#### **Zusatzeinrichtungen:**

- **Lasttrennschalter Q1 im AC-Eingang des Gerätes** mit Abschaltfunktion bei anhaltender Gleichrichter-Störung
- **Anzeige des Gleichrichteraufnahmestromes dreiphasig**
- **Sicherungslasttrenner Q24** (Gr. NH1 mit Sicherungen 200A) zur DC-seitigen Freischaltung des Gleichrichters
- **Sicherungslasttrenner Q28** (Gr. NH3 mit Trennmessern) zur Freischaltung der Batterie
- **Anzeige des Batteriestromes (Lade- /Entladestrom)**
- **Sicherungslasttrenner Q25** (Gr. NH00 mit Sicherungen 35A) zur Versorgung weiterer DC-Verbraucher (**Achtung: Spannungslevel 259 VDC** bei Starkladung der Batterie)
- **Anschlüsse zur Versorgung der beiden Wechselrichter**
- **1 Stück Batterieladekreislüberwachung BLÜ PRO**  
Diese überwacht die Batterieanlage ständig mittels Mittelanzapfung (Differenzspannungsprinzip) und erkennt und meldet sofort Fehler im ganzen Batteriekreis, d.h. der Batteriesicherungen, der Gleichrichtersicherungen, der Zellenverbinder der Batterien, der Batteriezellen und der Ladeleitungen. Da die BLÜ PRO die angeschlossene Batterie auf ihre Symmetrie hin überwacht, ist eine solche Meldung auch ein Indikator für den Verschleiß der Batterieanlage, da man davon ausgehen kann, dass die Batterieblöcke nicht gleichzeitig und im gleichen Tempo altern. Dieser Batterietest stellt eine permanente Zustandskontrolle der Batterie dar. Die softwaremäßige Überwachung ist 3-stufig ausgeführt. Ein Batteriefehler wird auf der Anzeige- und Bedieneinheit (ABE) des Geräts mittels LED und Klartextmeldung signalisiert und über die Summenstörmeldung auf der Fernsignalisierung (potenzialfreier Kontakt) gemeldet.
- **1 Stück Bender Isolationsüberwachung IRDH 275-435**  
Das ungeerdete Gleichspannungsnetz wird mit der Isolationsüberwachung auf Fehler im Gs-Netz überwacht. Die Isolationsüberwachung überwacht den Isolationszustand der stationären Batterieanlage in Verbindung mit dem Batterieladegleichrichter und die Leitungsverbindungen zu den Wechselrichtern und meldet das Unterschreiten eines vorgegebenen einstellbaren Isola

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	<p>tionswiderstandes und zeigt den Fehler getrennt nach L+ bzw. L- an. Auch heute erforderliche Entstörmaßnahmen durch hohe Ableitkapazitäten werden durch die mikrocontrollergesteuerte getaktete Meßspannung erkannt und die Einstellung auf wechselnde Netzparameter erfolgt automatisch. Die Versorgungsspannung für die Isolationsüberwachung erfolgt aus dem zu überwachenden Netz, wodurch auch bei Ausfall des AC-Netzes für die Ladeeinrichtung eine Überwachung des Gs-Netzes (Batterie) gegeben ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WAGO Zugfederklemmen wo praktikabel</b></li> <li>• <b>Doppelt lackierte Leiterkarten zum Schutz</b></li> <li>• <b>Türverschluss mit Schwenkhebel für Profilhalbzylinder</b></li> <li>• <b>Grundrahmen 100mm hoch mit Isolierung zum Gerät</b></li> <li>• <b>System-Übersichtsschaltbild auf der Tür</b></li> </ul> <p><b>Technische Daten:</b></p> <p>Nennanschlussspannung: +10%, -15% bei Dauerladen ±10%, bei Laden bzw.</p> <p>Ausgleichsladen Stromaufnahme bei Vollast: 50 A Netzsicherung: 100 A/ 500 V Nennanschlußleistung: 63 kVA Frequenz: 50 Hz ±5% Funkentstörung: gemäß EN 55011 „A“ Batterieart und Zellenzahl: 108 Zellen Pb Kennlinie: IU gemäß DIN 41 773 Konstantspannung: 241 V ±1% (2,23 V/Zelle) statisch Ladespannung 259 V ±1% (2,40 V / Zelle) statisch Konstantstrom: 200 A ±2% Spannungswelligkeit:: ≤ 5 % SS ohne parallelgeschaltete Batterie Ausregelzeit: ≤ 100 ms bei Laständerung von 50% auf 100 % bzw. von 100 % auf 50% und bei Betrieb ohne parallele Batterie)</p> <p><b>Allgemeine Daten:</b></p> <p>Umgebungstemperatur 0 °C bis + 40 °C nach VDE 0160 Kühlart 'S' nach DIN 41 751 (Luftselbstkühlung) Betriebsart 'DB' nach DIN VDE 0558 Teil 1 (Dauerbetrieb) Schutzart: IP21 unten IP00 Aufstellhöhe bis 1000 m über NN Farbanstrich RAL 7035 Struktur Lage der Anschlüsse unten Abmessungen (BxHxT): 900 mm x 1800 (+100) mm x 800 mm</p>				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Gewicht (ca.):		700 kg		
	<b>Fabrikat:</b> AEG Design Protect 8.R 400-216/200		1 St	.....	.....

2.1.2 Wechselrichter

**Statische Wechselrichter Protect 8. inv1/10kVA im ecoMode-Betrieb**

geeignet zur Stromversorgung kritischer Verbraucher im im Anlauf- oder Dauerbetrieb, da Betriebsunterbrechungen bei Netzausfall, Netzspannungs- und Netzfrequenzabweichungen für die angeschlossenen Verbraucher vermieden werden.

**Ausgelegt für den Einzel-Betrieb mit EUE und ecoMode** bestehend aus:

**Wechselrichter mit**

- sehr gutem dynamischen Verhalten (Ausführung in IGBT- Technik)
- Ausregelzeit ca. 1 ms bei 100% Laststoß,
- keinen Spannungseinbrüchen bei Schalthandlungen auf der Verbraucherseite,
- Wechselrichtertrenntransformator als Voraussetzung für den Betrieb an zwei Netzen und zur Potenzialtrennung zwischen Verbraucher und Batterie,
- kurzschluss- und überlastfester Ausführung (Kurzschlussstrom  $2,7 * I_{nenn}$  ),
- Crestfaktor C = 3 bei Nennlast,
- hervorragendem Wirkungsgrad auch im Teillastbereich (wirkungsgradoptimiert).

**Grafische Anzeige- und Bedien-Einheit (ABE)** für das USV- System in 18 Sprachen,

bestehend aus einem Anzeigeteil mit 3 LEDs, einem grafischen großflächigen LC-Display und einem Bedienteil mit 5 Tasten. An den 3 LEDs kann der globale Gerätestatus abgelesen werden. Das grafische LC-Display zeigt alle relevanten Mess- und Statuswerte im Klartext an. Die Bedienung der ABE erfolgt über 4 mit wechselnden Funktionen belegten Tasten und einer ENTER-Taste. Es sind jeweils die letzten 253 Meldungen je Steuerung (Gleichrichter, Wechselrichter und EUE, insgesamt 759 Meldungen) auslesbar. Weitere Eigenschaften der ABE sind die Einstellmöglichkeit von Ausgangsspannung und Ausgangsfrequenz, akustisches Signal bei wichtigen Statusänderungen.

Im **ecoMode+** arbeitet die USV nach dem mit "Offline" bezeichneten Prinzip, das der heutigen Klassifizierung VFD entspricht. Dabei sind Ausgangsspannung und Ausgangsfrequenz der USV im Normalbetrieb abhängig vom Netz. Im ecoMode+ erhöht sich der Wirkungsgrad der USV, dazu werden die Verbraucher im Normalbetrieb über die EUE direkt aus dem Netz versorgt. Der GR erhält lediglich die Ladung der Batterie, der WR wird in Bereitschaft betrieben. Sobald das Netz ausfällt oder die Netz-Spannung den spezifizierten Bereich verlässt, erfolgt einen Um

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

schaltung der Verbraucher auf den WR, der seine Energie aus der Batterie bezieht. Verlässt die Netz-Frequenz den spezifizierten Bereich, erfolgt keine Umschaltung auf den WR, d.h. Netz-Frequenzänderungen werden nicht vom Verbraucher ferngehalten. Die Umschaltung verursacht einen Spannungseinbruch für weniger als 5ms. Sobald das Netz wieder innerhalb des spezifizierten Bereiches stabil ist, erfolgt automatisch und unterbrechungsfrei die Umschaltung der Verbraucher vom WR auf die EUE. Der WR kehrt zurück in den Bereitschaftsbetrieb.

**Fernsignalisierung und Fernsteuerung** über RS232-Bridge und 11 potenzialfreie Kontakte.

Alle **Meldekontakte** sind auch als Sammelstörmeldung auf Klemmen verdrahtet.

**Zusatzeinrichtungen:**

- **Fernsignalisierung** und Fernsteuerung über RS232-Bridge und 8 potentialfreie Kontakte
- **WAGO Zugfederklemmen wo praktikabel**
- **Doppelt lackierte Leiterkarten zum Schutz**
- **Türverschluss mit Schwenkhebel für Profilhalbzylinder**
- **Grundrahmen 100mm hoch mit Isolierung zum Gerät**
- **System-Übersichtsschaltbild auf der Tür**

Alle vorgenannten Komponenten sind servicefreundlich in einem Schrank integriert.

**Technische Daten:**

a) Wechselrichter:

Nennleistung:	10 kVA (bei $\cos \varphi = 0,8$ ind.)
Eingangsgleichspannung:	216 V +20%/-15%
Stromaufnahme bei Nennlast:	116 A bei 216 V
Ausgangswechselfspannung:	230 VAC <b>als TN-Netz</b>
Frequenz:	50 Hz
Leistungsfaktorbereich:	0 ind. - 1 - 0 kap.
Ausgangsstrom:	43 A bei 230 VAC
Spannungskurvenform:	sinusförmig
Nichtlineare Belastung:	bis 100% der USV-Nennleistung
Crestfaktor:	3, Klirrfaktor dabei < 5%
Überlastverhalten:	150% für 1 min., 125% für 10 min.

b) Allgemeine Daten:

Funkentstörgrad:	"A" nach EN 62040-2
Kühlart:	verstärkte Luftselbstkühlung mit eingebauten redundanten und überwachbaren Lüftern
Farbe:	RAL 7035
Schutzart:	IP 21 unten IP00
Abmessungen (BxHxT):	900 mm x 1800 mm x

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

800 mm

Gewicht (ca.):

500 kg

**Fabrikat:** AEG -Anlage Typ Protect 8.inv1 30-216-230-H18-S10

2 St

2.1.3

Ersatzstromverteilung m. Handumgehung

**Ersatzstromverteilung 230VAC / 2 x 10kVA mit folgenden wesentlichen Komponenten:****Einspeiseverteilung:**

- **2 Stück Einphasen-Trenntransformatoren in sogenannter Scott-Schaltung (400V, 3~ / 230 V, 1~)** zur Potenzialtrennung der beiden EUE's und H3u-Verteilungen gegenüber dem einspeisenden Netz.
- **Sicherungslasttrenner Q2 und Q3 mit Sicherungen 160 A** zur Einspeisung in die beiden Wechselrichter (EUE-Einspeisung)
- **Sicherungslasttrenner Q7, Q8 und Q9 mit Sicherungen 160 A** zur Einspeisung in die beiden Handumgehungen und einen Reservetrenner.

**Verbraucherverteilung:**

- **Sicherungslasttrenner Q23 und Q24 mit Trennmesser** zur Versorgung der H3.L1 und H3.L2 Verbraucher aus den beiden Wechselrichtern
- **Strom- und Spannungsanzeige** der beiden Einspeisungen (P3 bis P6)
- **2 Stück Spannungsüberwachungsrelais A42 und A62** (Typ E-236 US ABB) mit Meldung
- **2 Stück Überspannungsableiter F43 und F63 Fabr. Dehn**, ein Stück je sichere Schiene
- **2 x 2 Stück Leistungsschalter NSH 100A** Basis mit **elektronischem Auslösesystem Micrologic 5.2E** und Meldung EIN / AUS / AUSGELÖST
- **Analoge Stromanzeige** der einzelnen Verbraucherströme hinter den Leistungsschaltern **Q21 und Q25 bzw. Q22 und Q26** (P7 bis P10)
- Für die Versorgung von 230VAC Verbrauchern sind außerdem **1 x 12 Stück Abgänge** über **ABB Sicherungsautomat B16 A (1-pol.)** mit Meldung "ausgelöst" eingebaut
- **2 x 1 Stück Differenzstromüberwachung (Auswertegerät) RCMS D460, Fab. Bender**
- **2 x 12 Stück Messstromwandler Serie W (Bender)**, ein Stück je Verbraucherabgang
- und **2 Stück Sicherungslasttrenner** Größe NH00 (1-pol.) auf Klemme 50 mm<sup>2</sup>

**Zusatzeinrichtungen:**

- **Fernsignalisierung**

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

- **WAGO Zugfederklemmen wo praktikabel**
- **Türverschluss mit Schwenkhebel für Profilhalbzylinder**
- **Grundrahmen 100mm hoch mit Isolierung zum Gerät**
- **System-Übersichtsschaltbild auf der Tür**

Allgemeine Daten:

Farbe: RAL 7035  
 Schutzart: IP 21 unten IP00  
 Abmessungen (BxHxT): 1200 mm x 1800 mm x 800 mm  
 Gewicht (ca.): 400 kg

**Fabrikat der Planung: AEG Design Protect 8.**

1 St ..... ..

2.1.4 Lieferung, Demontage, Montage und IBS

**Werksabnahme der ESV-Anlage aus Pos. 2.1.1 bis 2.1.3 im Werk**

Überprüfung der statischen und dynamischen Eigenschaften in den Grenzbereichen, des Überlast- und Kurzschlußverhaltens sowie der Meldeeinrichtungen incl. oszillographischer Aufnahmen, eintägige Dauer - Keine Langzeitprüfung -

**Anlieferung mit LKW mit Ladebordwand zur Sammelstelle in Duisburg sowie Einbringung** o.g. Positionen und eines **USV-Provisoriums mit einer Leistung von 40kVA** mittels Lore zum Bhf. König-Heinrich-Platz in Duisburg während einer Nachtaktion, Einbringung in den Aufbauraum.

**Montage und Verkabelung des Provisoriums mit anschließender Inbetriebsetzung** und Übernahme der Verbraucherlasten.

**Interne Verkabelung** zwischen den zum Lieferumfang gehörenden Schränken.

Die Verkabelung auch innerhalb der Schaltschränke wird in **halogenfreier Qualität** ausgeführt.

**Abschaltung und Demontage der Alt-Geräte, Ausbringung aus dem Gebäude.**

Aufstellung, Montage und Verkabelung der neuen Anlageteile am selben Aufbauort auf mit zu lieferndem **200 mm hohen von den Geräten isolierten Grundrahmen**

**Inbetriebnahme** der neuen Anlage, **Probetrieb und Übergabe sowie Einweisung** des Betriebspersonals

Die Leistungen für Inbetriebsetzung sind in folgendem Umfang enthalten:

- Inbetriebsetzung der USV-Anlage, incl. Prüfung aller wichtigen Funktionen,  
**Probelauf mit einem mitzubringendem Lastwiderstand**
- Prüfung der Signalfunktionen
- Einweisung des Kundenpersonals in Bedienung der Anlage und Erläuterungen zur Dokumentation mit abschließender Übergabe.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

Anschließend wird **das Provisorium zurück gebaut, Abtransport mit der Altanlage**, anschließend LKW-Transport und Entsorgung der Alt-Geräte

**Fachliche Begleitung des Betriebspersonal bei der Umschaltung der Verbraucher auf die neue Anlage während einer Nachtaktion.**

1 LE ..... .....

**2.1 Elektro ESV** .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

## 2.2 Stundenlohnabrechnung

- a) Der Stundenlohnabrechnung wird für die gesamte Bauzeit das bei der Angebotsabgabe geltende Preisrecht zugrunde gelegt.
- b) Die im Leistungsverzeichnis angegebenen Mengenansätze sind unverbindlich. Vergütet werden nur tatsächlich ausgeführte und anerkannte Leistungen.
- c) Die Ausführung von Stundenlohnarbeiten nach Räumung der Hauptbaustelleneinrichtung kann der Auftragnehmer nicht ablehnen. Eine gesonderte Vergütung für dann evtl. anfallende Mehrkosten erfolgt nicht.
- d) Die Gestellung und der Betrieb von Kleingeräten und Werkzeugen sind durch die Zuschläge zu den Tariflöhnen abgegolten.
- e) Vorhaltekosten für Geräte, die zur Baustelleneinrichtung gehören und sich auf der Baustelle befinden, werden nicht gesondert vergütet, einschl. Feuerlöscher.
- f) In die Stundenlohnkosten sind alle Auslösen, Schmutzzulagen, Trennungsentschädigungen, Unterkunftsgelder, Reisekosten, Wochenendheimfahrten, Unternehmerzuschläge, Arbeitsüberwachung und sonstige tarifliche, außertarifliche und betriebsinterne Vergütungen mit einzurechnen.
- g) Sofern Stundenlohnarbeiten außerhalb der normalen Arbeitszeit angeordnet sind ( Normalarbeitszeit ist Montag bis einschl. Samstag von 06,00 - 20,00 Uhr ), werden folgende Zuschläge gefordert:

**Normale Überstunden:** '.....'Prozent

**Nachtarbeit (22.00-6.00 Uhr)** '.....'Prozent

**Sonn- und Feiertag:** '.....'Prozent

Stundenlohnarbeiten sind grundsätzlich nur auf besondere Anordnung der Bauleitung auszuführen Die Verrechnungssätze für die nachstehenden Lohn- und Berufsgruppen sind unaufgegliedert anzubieten. In ihnen sind enthalten:

- Lohn- und Gehaltskosten
- Lohn- und Gehaltsnebenkosten
- Sozialkosten einschl. Sozialkassenbeitrag
- Gemeinkostenanteile
- Gewinn

Zuschläge zu den Verrechnungssätzen für vom AG angeordnete oder zu vertretende Nacht-, Sonntags-,



Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

**3.1 Elektro ESV**

## 3.1.1 Gleichrichter

**1 Stück Batterieladegleichrichter Protect 8.R,**

Typ: Protect 8.R 400-216/200 für die Versorgung wichtiger Gs-Verbraucher wie z.B.: Schutz-, Steuer- und Melderelais, Leittechnik, Elektronikschränke, Antriebe (z.B. Leistungsschalter), Magnetventile usw.

Bei vorhandenem Netz übernimmt der Batterieladegleichrichter den jeweiligen Verbraucherstrom und lädt die Batterie mit dem Ladeerhaltungsstrom, so daß die Batterie immer über ihre volle Kapazität verfügt.

Bei Ausfall des Netzes übernimmt die Batterie unterbrechungsfrei die Speisung der Verbraucher. Die Überbrückungszeit hängt von der Kapazität der Batterie ab.

Bei Netzwiederkehr übernimmt der Batterieladegleichrichter sofort wieder den Verbraucherstrom und lädt gleichzeitig die Batterie (Differenz zwischen Nennstrom des Gerätes und dem Verbraucherstrom) bis zum Erreichen der eingestellten Konstanzspannung. Nach Erreichen des Volladezustandes nimmt die Batterie nur noch den Erhaltungsladestrom auf.

Der Batterieladegleichrichter arbeitet im Bereitschaftsparallelbetrieb mit einer Batterie nach einer IU-Kennlinie. Der Batterieladegleichrichter enthält Thyristoren als Leistungsstellglieder und ein Steuergerät aus der lang bewährten Protect 8 USV-Reihe.

**Betriebsarten:**

Für die gesicherte Gs-Versorgung sind unterschiedliche Betriebsarten erforderlich.

Folgende Betriebsarten sind vorgesehen:

- **Erhaltungsladen**  
nach einer IU-Kennlinie mit einer eingestellten Erhaltungsladespannung von 2,23 V / Zelle. Mit dieser Ladestufe ist Ladeerhaltung als auch Wiederaufladung einer Pb-Batterie möglich.
- **Laden**  
mit erhöhter Spannung nach einer IU-Kennlinie (Einleiten und Beenden von Hand), z. B. 2,40 V / Zelle bei Pb-Batterien, einschließlich automatischer Sicherheitsrückschaltung auf die Erhaltungsladespannung nach Ablauf von 8 Stunden.

Aufbau des Batterieladegleichrichters Der Batterieladegleichrichter besteht aus den Hauptkomponenten Leistungsteil, Steuergerät, Anzeige- und Bedieneinheit ABE und Schnittstelle. Ein eingebautes intelligentes Überwachungskonzept erfaßt praktisch alle Störungen im AC Netz, im Batterieladegleichrichter und im zugehörigen Batteriekreis.

Die **Regelung** und **Überwachung** des Gleichrichters erfolgt digital über einen Prozessor für den Gleichrichter. Das Prozessorsystem arbeitet autark

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

und besitzt seine eigene Stromversorgung. Die Kommunikation erfolgt störungssicher über das echtzeitfähige Bussystem CAN (Controller Area Network).

**Grafische Anzeige- und Bedien-Einheit (ABE)** für den Gleichrichter in 18 Sprachen, bestehend aus einem Anzeigeteil mit 3 LEDs, einem grafischen großflächigen LC-Display und einem Bedienteil mit 5 Tasten.

An den 3 LEDs kann der globale Gerätestatus abgelesen werden. Das grafische LC-Display zeigt alle relevanten Mess- und Statuswerte im Klartext an. Die Bedienung der ABE erfolgt über 4 mit wechselnden Funktionen belegten Tasten und einer ENTER-Taste. Es sind die letzten 253 Meldungen auslesbar.

**Fernsignalisierung und Fernsteuerung** über RS232-Bridge und 11 potenzialfreie Kontakte.

Alle **Meldekontakte** sind auch als Sammelstörmeldung auf Klemmen verdrahtet.

#### **Zusatzeinrichtungen:**

- **Lasttrennschalter Q1 im AC-Eingang des Gerätes** mit Abschaltfunktion bei anhaltender Gleichrichter-Störung
- **Anzeige des Gleichrichteraufnahmestromes dreiphasig**
- **Sicherungslasttrenner Q24** (Gr. NH1 mit Sicherungen 200A) zur DC-seitigen Freischaltung des Gleichrichters
- **Sicherungslasttrenner Q28** (Gr. NH3 mit Trennmessern) zur Freischaltung der Batterie
- **Anzeige des Batteriestromes (Lade- /Entladestrom)**
- **Sicherungslasttrenner Q25** (Gr. NH00 mit Sicherungen 35A) zur Versorgung weiterer DC-Verbraucher (**Achtung: Spannungslevel 259 VDC** bei Starkladung der Batterie)
- **Anschlüsse zur Versorgung der beiden Wechselrichter**
- **1 Stück Batterieladekreislüberwachung BLÜ PRO**  
Diese überwacht die Batterieanlage ständig mittels Mittelanzapfung (Differenzspannungsprinzip) und erkennt und meldet sofort Fehler im ganzen Batteriekreis, d.h. der Batteriesicherungen, der Gleichrichtersicherungen, der Zellenverbinder der Batterien, der Batteriezellen und der Ladeleitungen. Da die BLÜ PRO die angeschlossene Batterie auf ihre Symmetrie hin überwacht, ist eine solche Meldung auch ein Indikator für den Verschleiß der Batterieanlage, da man davon ausgehen kann, dass die Batterieblöcke nicht gleichzeitig und im gleichen Tempo altern. Dieser Batterietest stellt eine permanente Zustandskontrolle der Batterie dar. Die softwaremäßige Überwachung ist 3-stufig ausgeführt. Ein Batteriefehler wird auf der Anzeige- und Bedieneinheit (ABE) des Geräts mittels LED und Klartextmeldung signalisiert und über die Summenstörmeldung auf der Fernsignalisierung (potenzialfreier Kontakt) gemeldet.
- **1 Stück Bender Isolationsüberwachung IRDH 275-435**  
Das ungeerdete Gleichspannungsnetz wird mit der Isolationsüberwachung auf Fehler im Gs-Netz überwacht. Die Isolationsüberwachung überwacht den Isolationszustand der stationären Batterieanlage in Verbindung mit dem Batterieladegleichrichter und die Leitungsverbindungen zu den Wechselrichtern und meldet das Unterschreiten eines vorgegebenen einstellbaren Isola

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	<p>tionswiderstandes und zeigt den Fehler getrennt nach L+ bzw. L- an. Auch heute erforderliche Entstörmaßnahmen durch hohe Ableitkapazitäten werden durch die mikrocontrollergesteuerte getaktete Meßspannung erkannt und die Einstellung auf wechselnde Netzparameter erfolgt automatisch. Die Versorgungsspannung für die Isolationsüberwachung erfolgt aus dem zu überwachenden Netz, wodurch auch bei Ausfall des AC-Netzes für die Ladeeinrichtung eine Überwachung des Gs-Netzes (Batterie) gegeben ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>WAGO Zugfederklemmen wo praktikabel</b></li> <li>• <b>Doppelt lackierte Leiterkarten zum Schutz</b></li> <li>• <b>Türverschluss mit Schwenkhebel für Profilhalbzylinder</b></li> <li>• <b>Grundrahmen 100mm hoch mit Isolierung zum Gerät</b></li> <li>• <b>System-Übersichtsschaltbild auf der Tür</b></li> </ul> <p><b>Technische Daten:</b></p> <p>Nennanschlussspannung: +10%, -15% bei Dauerladen ±10%, bei Laden bzw.</p> <p>Ausgleichsladen Stromaufnahme bei Vollast: 50 A Netzsicherung: 100 A/ 500 V Nennanschlußleistung: 63 kVA Frequenz: 50 Hz ±5% Funkentstörung: gemäß EN 55011 „A“ Batterieart und Zellenzahl: 108 Zellen Pb Kennlinie: IU gemäß DIN 41 773 Konstantspannung: 241 V ±1% (2,23 V/Zelle) statisch Ladespannung 259 V ±1% (2,40 V / Zelle) statisch Konstantstrom: 200 A ±2% Spannungswelligkeit:: ≤ 5 % SS ohne parallelgeschaltete Batterie Ausregelzeit: ≤ 100 ms bei Laständerung von 50% auf 100 % bzw. von 100 % auf 50% und bei Betrieb ohne parallele Batterie)</p> <p><b>Allgemeine Daten:</b></p> <p>Umgebungstemperatur VDE 0160 0 °C bis + 40 °C nach Kühlart 'S' nach DIN 41 751 (Luftselbstkühlung) Betriebsart 'DB' nach DIN VDE 0558 Teil 1 (Dauerbetrieb) Schutzart: IP21 unten IP00 Aufstellhöhe bis 1000 m über NN Farbanstrich RAL 7035 Struktur Lage der Anschlüsse unten Abmessungen (BxHxT): 900 mm x 1800 (+100) mm x 800 mm</p>				

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
	Gewicht (ca.):		700 kg		
	<b>Fabrikat:</b> AEG Design Protect 8.R 400-216/200		1 St	.....	.....

3.1.2 Wechselrichter

**Statische Wechselrichter Protect 8. inv1/10kVA im ecoMode-Betrieb**

geeignet zur Stromversorgung kritischer Verbraucher im im Anlauf- oder Dauerbetrieb, da Betriebsunterbrechungen bei Netzausfall, Netzspannungs- und Netzfrequenzabweichungen für die angeschlossenen Verbraucher vermieden werden.

**Ausgelegt für den Einzel-Betrieb mit EUE und ecoMode** bestehend aus:

**Wechselrichter mit**

- sehr gutem dynamischen Verhalten (Ausführung in IGBT- Technik)
- Ausregelzeit ca. 1 ms bei 100% Laststoß,
- keinen Spannungseinbrüchen bei Schalthandlungen auf der Verbraucherseite,
- Wechselrichtertrenntransformator als Voraussetzung für den Betrieb an zwei Netzen und zur Potenzialtrennung zwischen Verbraucher und Batterie,
- kurzschluss- und überlastfester Ausführung (Kurzschlussstrom  $2,7 * I_{nenn}$  ),
- Crestfaktor C = 3 bei Nennlast,
- hervorragendem Wirkungsgrad auch im Teillastbereich (wirkungsgradoptimiert).

**Grafische Anzeige- und Bedien-Einheit (ABE)** für das USV- System in 18 Sprachen,

bestehend aus einem Anzeigeteil mit 3 LEDs, einem grafischen großflächigen LC-Display und einem Bedienteil mit 5 Tasten. An den 3 LEDs kann der globale Gerätestatus abgelesen werden. Das grafische LC-Display zeigt alle relevanten Mess- und Statuswerte im Klartext an. Die Bedienung der ABE erfolgt über 4 mit wechselnden Funktionen belegten Tasten und einer ENTER-Taste. Es sind jeweils die letzten 253 Meldungen je Steuerung (Gleichrichter, Wechselrichter und EUE, insgesamt 759 Meldungen) auslesbar. Weitere Eigenschaften der ABE sind die Einstellmöglichkeit von Ausgangsspannung und Ausgangsfrequenz, akustisches Signal bei wichtigen Statusänderungen.

Im **ecoMode+** arbeitet die USV nach dem mit "Offline" bezeichneten Prinzip, das der heutigen Klassifizierung VFD entspricht. Dabei sind Ausgangsspannung und Ausgangsfrequenz der USV im Normalbetrieb abhängig vom Netz. Im ecoMode+ erhöht sich der Wirkungsgrad der USV, dazu werden die Verbraucher im Normalbetrieb über die EUE direkt aus dem Netz versorgt. Der GR erhält lediglich die Ladung der Batterie, der WR wird in Bereitschaft betrieben. Sobald das Netz ausfällt oder die Netz-Spannung den spezifizierten Bereich verlässt, erfolgt einen Um

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

schaltung der Verbraucher auf den WR, der seine Energie aus der Batterie bezieht. Verlässt die Netz-Frequenz den spezifizierten Bereich, erfolgt keine Umschaltung auf den WR, d.h. Netz-Frequenzänderungen werden nicht vom Verbraucher ferngehalten. Die Umschaltung verursacht einen Spannungseinbruch für weniger als 5ms. Sobald das Netz wieder innerhalb des spezifizierten Bereiches stabil ist, erfolgt automatisch und unterbrechungsfrei die Umschaltung der Verbraucher vom WR auf die EUE. Der WR kehrt zurück in den Bereitschaftsbetrieb.

**Fernsignalisierung und Fernsteuerung** über RS232-Bridge und 11 potenzialfreie Kontakte.

Alle **Meldekontakte** sind auch als Sammelstörmeldung auf Klemmen verdrahtet.

**Zusatzeinrichtungen:**

- **Fernsignalisierung** und Fernsteuerung über RS232-Bridge und 8 potentialfreie Kontakte
- **WAGO Zugfederklemmen wo praktikabel**
- **Doppelt lackierte Leiterkarten zum Schutz**
- **Türverschluss mit Schwenkhebel für Profilhalbzylinder**
- **Grundrahmen 100mm hoch mit Isolierung zum Gerät**
- **System-Übersichtsschaltbild auf der Tür**

Alle vorgenannten Komponenten sind servicefreundlich in einem Schrank integriert.

**Technische Daten:**

a) Wechselrichter:

Nennleistung:	10 kVA (bei $\cos \varphi = 0,8$ ind.)
Eingangsgleichspannung:	216 V +20%/-15%
Stromaufnahme bei Nennlast:	116 A bei 216 V
Ausgangswechselspannung:	230 VAC <b>als TN-Netz</b>
Frequenz:	50 Hz
Leistungsfaktorbereich:	0 ind. - 1 - 0 kap.
Ausgangsstrom:	43 A bei 230 VAC
Spannungskurvenform:	sinusförmig
Nichtlineare Belastung:	bis 100% der USV-Nennleistung
Crestfaktor:	3, Klirrfaktor dabei < 5%
Überlastverhalten:	150% für 1 min., 125% für 10 min.

b) Allgemeine Daten:

Funkentstörgrad:	"A" nach EN 62040-2
Kühlart:	verstärkte Luftselbstkühlung mit eingebauten redundanten und überwachbaren Lüftern
Farbe:	RAL 7035
Schutzart:	IP 21 unten IP00
Abmessungen (BxHxT):	900 mm x 1800 mm x

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

800 mm

Gewicht (ca.):

500 kg

**Fabrikat:** AEG -Anlage Typ Protect 8.inv1 30-216-230-H18-S10

2 St

3.1.3

Ersatzstromverteilung m. Handumgehung

**Ersatzstromverteilung 230VAC / 2 x 10kVA mit folgenden wesentlichen Komponenten:****Einspeiseverteilung:**

- **2 Stück Einphasen-Trenntransformatoren in sogenannter Scott-Schaltung (400V, 3~ / 230 V, 1~)** zur Potenzialtrennung der beiden EUE's und H3u-Verteilungen gegenüber dem einspeisenden Netz.
- **Sicherungslasttrenner Q2 und Q3 mit Sicherungen 160 A** zur Einspeisung in die beiden Wechselrichter (EUE-Einspeisung)
- **Sicherungslasttrenner Q7, Q8 und Q9 mit Sicherungen 160 A** zur Einspeisung in die beiden Handumgehungen und einen Reservetrenner.

**Verbraucherverteilung:**

- **Sicherungslasttrenner Q23 und Q24 mit Trennmesser** zur Versorgung der H3.L1 und H3.L2 Verbraucher aus den beiden Wechselrichtern
- **Strom- und Spannungsanzeige** der beiden Einspeisungen (P3 bis P6)
- **2 Stück Spannungsüberwachungsrelais A42 und A62** (Typ E-236 US ABB) mit Meldung
- **2 Stück Überspannungsableiter F43 und F63 Fabr. Dehn**, ein Stück je sichere Schiene
- **2 x 2 Stück Leistungsschalter NSH 100A** Basis mit **elektronischem Auslösesystem Micrologic 5.2E** und Meldung EIN / AUS / AUSGELÖST
- **Analoge Stromanzeige** der einzelnen Verbraucherströme hinter den Leistungsschaltern **Q21 und Q25 bzw. Q22 und Q26** (P7 bis P10)
- Für die Versorgung von 230VAC Verbrauchern sind außerdem **1 x 12 Stück Abgänge** über **ABB Sicherungsautomat B16 A (1-pol.)** mit Meldung "ausgelöst" eingebaut
- **2 x 1 Stück Differenzstromüberwachung (Auswertegerät) RCMS D460, Fab. Bender**
- **2 x 12 Stück Messstromwandler Serie W (Bender)**, ein Stück je Verbraucherabgang
- und **2 Stück Sicherungslasttrenner** Größe NH00 (1-pol.) auf Klemme 50 mm<sup>2</sup>

**Zusatzeinrichtungen:**

- **Fernsignalisierung**

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

- **WAGO Zugfederklemmen wo praktikabel**
- **Türverschluss mit Schwenkhebel für Profilhalbzylinder**
- **Grundrahmen 100mm hoch mit Isolierung zum Gerät**
- **System-Übersichtsschaltbild auf der Tür**

Allgemeine Daten:

Farbe: RAL 7035  
 Schutzart: IP 21 unten IP00  
 Abmessungen (BxHxT): 1200 mm x 1800 mm x 800 mm  
 Gewicht (ca.): 400 kg

**Fabrikat der Planung: AEG Design Protect 8.**

1 St ..... ..

3.1.4 Lieferung, Demontage, Montage und IBS

**Werksabnahme der ESV-Anlage aus Pos. 3.1.1 bis 3.1.4 im Werk**

Überprüfung der statischen und dynamischen Eigenschaften in den Grenzbereichen, des Überlast- und Kurzschlußverhaltens sowie der Meldeeinrichtungen incl. oszillographischer Aufnahmen, eintägige Dauer - Keine Langzeitprüfung -

**Anlieferung mit LKW mit Ladebordwand zur Sammelstelle in Duisburg sowie Einbringung** o.g. Positionen und eines **USV-Provisoriums mit einer Leistung von 40kVA** mittels Lore zum Bhf. König-Heinrich-Platz in Duisburg während einer Nachtaktion, Einbringung in den Aufbauraum.

**Montage und Verkabelung des Provisoriums mit anschließender Inbetriebsetzung** und Übernahme der Verbraucherlasten.

**Interne Verkabelung** zwischen den zum Lieferumfang gehörenden Schränken.

Die Verkabelung auch innerhalb der Schaltschränke wird in **halogenfreier Qualität** ausgeführt.

**Abschaltung und Demontage der Alt-Geräte, Ausbringung aus dem Gebäude.**

Aufstellung, Montage und Verkabelung der neuen Anlageteile am selben Aufbauort auf mit zu lieferndem **200 mm hohen von den Geräten isolierten Grundrahmen**

**Inbetriebnahme** der neuen Anlage, **Probetrieb und Übergabe sowie Einweisung** des Betriebspersonals

Die Leistungen für Inbetriebsetzung sind in folgendem Umfang enthalten:

- Inbetriebsetzung der USV-Anlage, incl. Prüfung aller wichtigen Funktionen,  
**Probelauf mit einem mitzubringendem Lastwiderstand**
- Prüfung der Signalfunktionen
- Einweisung des Kundenpersonals in Bedienung der Anlage und Erläuterungen zur Dokumentation mit abschließender Übergabe.

Übertrag: .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .....

Anschließend wird **das Provisorium zurück gebaut, Abtransport mit der Altanlage**, anschließend LKW-Transport und Entsorgung der Alt-Geräte

**Fachliche Begleitung des Betriebspersonal bei der Umschaltung der Verbraucher auf die neue Anlage während einer Nachtaktion.**

1 LE ..... .....

**3.1 Elektro ESV** .....

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

### 3.2 Stundenlohnabrechnung

- a) Der Stundenlohnabrechnung wird für die gesamte Bauzeit das bei der Angebotsabgabe geltende Preisrecht zugrunde gelegt.
- b) Die im Leistungsverzeichnis angegebenen Mengenansätze sind unverbindlich. Vergütet werden nur tatsächlich ausgeführte und anerkannte Leistungen.
- c) Die Ausführung von Stundenlohnarbeiten nach Räumung der Hauptbaustelleneinrichtung kann der Auftragnehmer nicht ablehnen. Eine gesonderte Vergütung für dann evtl. anfallende Mehrkosten erfolgt nicht.
- d) Die Gestellung und der Betrieb von Kleingeräten und Werkzeugen sind durch die Zuschläge zu den Tariflöhnen abgegolten.
- e) Vorhaltekosten für Geräte, die zur Baustelleneinrichtung gehören und sich auf der Baustelle befinden, werden nicht gesondert vergütet, einschl. Feuerlöscher.
- f) In die Stundenlohnkosten sind alle Auslösen, Schmutzzulagen, Trennungsentschädigungen, Unterkunftsgelder, Reisekosten, Wochenendheimfahrten, Unternehmerzuschläge, Arbeitsüberwachung und sonstige tarifliche, außertarifliche und betriebsinterne Vergütungen mit einzurechnen.
- g) Sofern Stundenlohnarbeiten außerhalb der normalen Arbeitszeit angeordnet sind ( Normalarbeitszeit ist Montag bis einschl. Samstag von 06,00 - 20,00 Uhr ), werden folgende Zuschläge gefordert:

**Normale Überstunden:** '.....'Prozent

**Nachtarbeit (22.00-6.00 Uhr)** '.....'Prozent

**Sonn- und Feiertag:** '.....'Prozent

Stundenlohnarbeiten sind grundsätzlich nur auf besondere Anordnung der Bauleitung auszuführen Die Verrechnungssätze für die nachstehenden Lohn- und Berufsgruppen sind unaufgegliedert anzubieten. In ihnen sind enthalten:

- Lohn- und Gehaltskosten
- Lohn- und Gehaltsnebenkosten
- Sozialkosten einschl. Sozialkassenbeitrag
- Gemeinkostenanteile
- Gewinn

Zuschläge zu den Verrechnungssätzen für vom AG angeordnete oder zu vertretende Nacht-, Sonntags-,

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Feiertags- und Mehrarbeit ( Überstunden ) sind gesondert nachzuweisen. Sie werden in Höhe der tariflichen Vereinbarungen vergütet.  
Für Nacht-, Sonntags- und Feiertagsarbeiten wird als Zuschlag nur der Beitrag zur gesetzlichen Unfallversicherung vergütet. Für Mehrarbeit werden die Sozialkosten vergütet.

Bei Montagebeginn hat der Auftragnehmer eine Liste vorzulegen, in der die Lohngruppe für jeden eingesetzten Mitarbeiter aufgeführt ist. Diese Liste ist in Abstimmung mit der Bauleitung fortzuschreiben. Beschäftigt der Bieter bei einer der nachstehenden Lohn-/Berufsgruppen keine Arbeitskräfte, hat er dies anzugeben und statt dessen den Einsatz möglichst gleichwertiger Arbeitskräfte anzubieten.

Die schriftlichen Nachweise müssen folgende Angaben enthalten:

- das Datum der Arbeiten
- die genaue Bezeichnung des Ausführungsortes
- die Art der Leistung
- die Namen der Arbeitskräfte, deren Berufs-, Lohn- oder Gehaltsgruppe
- die geleisteten Arbeitsstunden je Arbeitskraft, ggf. aufgegliedert nach Mehr-, Nacht-, Sonntags- und Feiertagsarbeit, sowie nach im Verrechnungssatz nicht enthaltenen Erschwernissen.

3.2.1	Stundenlohnarbeiten Montagemeister, wie vor beschrieben.	1	h	.....	.....
3.2.2	Stundenlohnarbeit Monteur, wie vor beschrieben.	1	h	.....	.....
3.2.3	Stundenlohnarbeit Helfer, wie vor beschrieben.	1	h	.....	.....
<b>3.2 Stundenlohnabrechnung</b>				<b>.....</b>	

**Zusammenstellung**

1.1	Elektro ESV	.....
1.2	Stundenlohnabrechnung	.....
2.1	Elektro ESV	.....
2.2	Stundenlohnabrechnung	.....
3.1	Elektro ESV	.....
3.2	Stundenlohnabrechnung	.....
	<b>Summe</b>	.....
	zzgl. MwSt ..... %	.....
	<b>Gesamtsumme</b>	<u>.....</u>

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.1</b>	<b>Elektro ESV.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2</b>	<b>Stundenlohnabrechnung.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1</b>	<b>Elektro ESV.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2</b>	<b>Stundenlohnabrechnung.....</b>	<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>Elektro ESV.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2</b>	<b>Stundenlohnabrechnung.....</b>	<b>44</b>