Leistungsbeschreibung:

Erneuerung der unterbrechungsfreien 60VDC- und 230VAC-Spannungsversorgung

am NDR Senderstandort

Aurich

Technische Beschreibung: Notstromversorgung 230VAC/60VDC

Vorbemerkung:

Aufgrund des Alters und der Ersatzteil-Verfügbarkeit der vorhandenen Anlage soll diese nach aktuellem Stand der Technik neu errichtet werden. Da sich die bisherige Ausführung der vorhandenen Anlage sehr gut bewährt hat, soll die neue Anlage vom Prinzip her baugleich sein, aber mit den Details wie nachfolgend beschrieben.

Es soll die Anlage am Sender Aurich-Popens erneuert werden.

Lieferanschrift: NDR Sender Aurich-Popens
Husteder Weg 2
26605 Aurich

Aufstellort: Sendergebäude, Kellergeschoss, Raum +S014
(Kabelkeller), lichte Raumhöhe 2,70 m

Am Senderstandort ist die neue 60 Volt/230V-USV-Anlage zu liefern, aufzustellen, zu verkabeln, die vorhandene Batterie einzubauen und nach Auflegen der Netzzuleitungen in Betrieb zu nehmen. Bevor die abgängige Anlage demontiert werden kann, muss ein vollständiges Provisorium errichtet werden. Danach kann die abgängige 60 Volt/230V-USV-Anlage einschließlich der Batterieschränke demontiert werden. Aus der nicht mehr benötigten Altanlage sind nach Wunsch des NDR Ersatzteile zu gewinnen, wie z.B. Gleichrichter, Wechselrichter, EUE, MCU, ABE und Einbaukassetten für Gleich- und Wechselrichter. Diese Ersatzteile sind einem NDR- Mitarbeiter zur Einlagerung zu übergeben.

An einem zu vereinbarenden Termin erfolgt die Abnahme am Sender. Sollten keine Mängel auftreten, ist ein weiterer Termin für die Inbetriebnahme, Einweisung des Bedienpersonals und Vorführung der Anlage zu vereinbaren. Die Dokumentation ist 3-fach auf Papier in Ordnern und einmal auf Datenträger in DWG-Format und die Beschreibungen in MS-Word und 1x die Schaltbilder im PDF-Format zu übergeben.

Zur Dokumentation gehören auch Unterlagen über die verwendeten Materialien, aus denen die relevanten technischen Daten für diese Anwendung hervorgehen.

Erschwernisse durch Transportwege und Einbringung ins Kellergeschoss, Nachtarbeit, Kabeltrassen mit Durchbrüchen und mehrfache Anreisen sind einzukalkulieren. Eine Ortsbesichtigung vor Angebotsabgabe wird empfohlen (Termin nach Absprache mit dem NDR).

Durchbrüche müssen wieder mit den am Senderstandort üblichen Brandschotts in der entsprechenden Feuerwiderstandsklasse verschlossen werden.

Die Abnahme hat im Herstellerwerk und einmal an der Anlage nach Auflegen der zu- und abgehenden Leitungen, im betriebsbereiten Zustand stattzufinden.

Die neue zu liefernde Anlage dient zur Versorgung von 60 V-Verbrauchern, wie z.B. NDR-Fernwirkanlage, Notbeleuchtung, Not-Aus-Schleife, SÜR-USV und weiteren 60 V-Verbrauchern.

Um diese Anlage so kompakt wie möglich zu halten, werden aus dieser 60 (58) V-Anlage auch die Wechselrichter gespeist, welche z.B. die Steuerstufen für die Sender mit 230 V AC versorgen.

Die Stromversorgung, im Weiteren auch USV genannt, ist in n+1-Technik mit zusätzlichen Reserveplätzen aufzubauen. Die einzelnen Schränke sind entsprechend ihrer Funktion aufzubauen und im Ein- und Ausgang mit Sicherungslasttrennern und entsprechenden Noteinspeisungen zu versehen, so dass jeder Schrank für sich ausgetauscht werden kann.

Die einspeisenden Kabel sind in den Geräten mit einem Überspannungsschutz zu versehen, wie z.B. im Gleichrichterschrank und im Wechselrichterschrank.

Alle Bauteile müssen mit den bereits vorhandenen Anlagen identisch sein! Davon ausgenommen Bauteile, welche durch die Anpassung an den heutigen Stand geändert werden

und in der Beschreibung aufgeführt sind. Diese Bauteile sind im Auftragsfall vom AN noch zwecks Prüfung zu benennen.

Zum Beispiel sind für Einzelbauteile folgende Fabrikate vorgeschrieben:

- Klemmen/Fabrikat Weidmüller geschraubt, wie z.B. Typ WDU. Es sind Einzelklemmen zu verwenden, keine Mehrstockklemmen. Zu jedem Klemmenpaar gehört eine Schutzleiterklemme. Ausgenommen potentialfreie Meldungen (eine PE-Klemme)
- Für die AC-Verbraucher im AC-Verteiler: Weidmüller Reihenklemmen Clippon Connect AC2xx. Zu jedem Klemmenpaar gehört eine Schutzleiterklemme.
- Schütze verschweißfrei, hierüber ist eine Bestätigung den Unterlagen beizufügen (Schütze sind so auszulegen, dass sie den Kurzschlussstrom einwandfrei schalten können). Schütze, Hilfsschütze und Sicherungsautomaten/Fabrikat ABB.
- NH - Lasttrenner/Fabrikat Jean Müller, Neozed - Sicherungslasttrenner Type Tytan II mit Blinkmelder sowie wechselbaren Passhülsen (nicht fixiert).
- Kabelabfangschiene/Fabrikat OBO Bettermann, Typ AM3518 (verzinkt) einschl. der zugehörigen Bügelschellen.
- Eine Überwachung mit einem 10 Zoll-Touch-Screen MCU 3000 mit Funktionsanzeige, angepasst an die Ladegeräte, Wechselrichter mit EUE und weiterer angeschlossener Komponenten,
- LED und Taster/Fabrikat Eaton (Vorwiderstände für die LED’s sind entsprechend den Vorgaben nach der höchsten auftretenden Betriebsspannung auszulegen) usw.

Die verwendeten Gerätelüfter in den 60V-Gleichrichtereinschüben und in den Wechselrichtern müssen kugelgelagert und mit einer temperaturabhängigen Drehzahlregelung ausgestattet sein.

Die Verkabelung innerhalb der Schränke hat in Kabelkanälen zu erfolgen. Das Befestigen von Leitungen mit Kabelbindern muss auf Sonderfälle beschränkt bleiben und ist mit dem NDR vorher abzustimmen. Die Gleichrichter und Wechselrichter müssen während des Betriebes und ohne Beeinträchtigung der Verbraucher getauscht werden können. Die Geräte sind in Hot-Plug Ausführung zu liefern.

Alle Betriebsmittel sind durch gravierte Resopal-Schilder zu kennzeichnen.

Interne Verkabelung

Alle Verbindungskabel einschl. der Steuerleitungen und der Potentialausgleichsleitungen von Schrank zu Schrank müssen werkseitig hergestellt und bei der Prüfung der Anlage im Werk verwendet werden. Die Leitungen müssen erd- und kurzschlusssicher ausgeführt werden. Die Leitungen sind im zu liefernden Sockel mit Bügelschellen zu befestigen.

Falls die Verbraucheranschlüsse der Sicherungslasttrenner schwer erreichbar sind, sind diese auf Klemmen zu führen.

Allgemeingültige Schrankdaten

Die Kabeleinführung hat bei allen Schränken von unten zu erfolgen. Türverschluss mit Stangenschloss und einklappbaren Schwenkhebelgriff, mit Druckknopfsperre. Alle Türen mit Türfeststeller, mit Öffnungswinkel > 90°. Türanschläge alle links, Batterieschränke links und rechts. Alle Schränke sind seitlich geschlossen.

Aufstellungsreihenfolge der Schränke von links nach rechts:

Wechselspannungsverteilung, Wechselrichter, Gleichspannungsverteilung, Gleichrichter, Batterieschrank

Farbe: RAL 7035

Schutzart: IP 31

Auf der Schranktür des Wechselrichters soll ein Blockschaltbild (Größe ca. DIN A3) befestigt werden. Das Blockschaltbild (Grundfarbe weiß) in gravierter Ausführung (Grafiken und Schriften: Strichfarbe schwarz).

Alle Schränke sind ebenfalls von außen oben am Schrank mit Schildern zu beschriften (Gleichrichter, Wechselrichter, DC-Verteilung, AC-Verteilung, Batterieschrank).

In die Schranktüren des Gleichrichter- und des Wechselrichter-Schrankes sind unterstützende redundante Rittallüfter mit Filtermatten einzubauen. Um Staub und Kleintiere, wie z.B. Fliegen, fernzuhalten, sind für den Luftaustritt oben Lüftungsgitter mit einem Edelstahlgewebe zu versehen. Fadenstärke 0,22 mm, Maschenweite 1,41x1,41mm, Offene Fläche ~ 75%. Die Schaltschranklüfter müssen überwacht und die Störmeldung als „Nicht Dringend“ weitergeleitet werden. Hierzu ist für jeden Lüfter ein temperaturgesteuerter Drehzahlregler mit Digitalanzeige (Typ TLR 400) einzubauen, welche die einzubauenden Filterlüfter ansteuern. Mit Anzeige für Temperatur und Fehlermeldung. Bei Lüfterausfall, Fühlerbruch oder Übertemperatur muss eine Meldung über die Überwachungseinheit erfolgen. Der Regler muss programmierbar sein für Temperatursollwert, Mindest- und Maximaldrehzahl.

Im Gleichrichterschrank sollen beide Regler/Lüfter aus dem einspeisenden Netz versorgt werden. Im Wechselrichterschrank werden beide Regler/Lüfter über die gesicherte Verbraucherschiene versorgt.

Über dem Abluftgitter ist ein aufgestelltes Dach (100mm) für die Schutzart IP31 zu montieren. Das Dach einschließlich der Stützen muss für den Transport und die Einbringung abnehmbar sein.

Die Batterie muss nach DIN EN IEC 62485-2 belüftet werden; die Forderungen der Norm sind zu erfüllen. Die Berechnung der umzuwälzenden Luftmenge ist Teil der Dokumentation.

<u>Allgemeingültige Gerätedaten</u>

Da alle USV-Anlagen identisch aufgebaut sein sollen, müssen die Platinen aller Geräte, die mit forcierter Kühlung ausgestattet sind, den Umweltbedingungen der Aufstellungsorte angepasst sein, z.B. Seeluft. Die Platinen sind durch eine entsprechende Versiegelung zu schützen.

Alle Geräte mindestens Funkstörgrad B (DIN EN 55032, vormals EN 55022) unter zusätzlicher Berücksichtigung der Aufstellung an einem Sender.

Weitere Vorgaben, die für diesen Anwendungsfall in Betracht kommen, sind ebenfalls einzuhalten.

Für die Geräte Gleichrichter und Wechselrichter ist der Nachweis zu erbringen, dass sie weder UKW-, DVB-T2- oder DAB+ stören bzw. von diesen gestört werden. Der Nachweis kann z.B. durch Nennung von Referenzanlagen erbracht werden.

Eine externe Lüfterausfallmeldung soll mit eingebunden werden und unter „nicht dringende Meldung“ 25 Minuten verzögert signalisiert werden. Die Meldung muss dann in Klarschrift in der Überwachungseinheit ablesbar sein.

Auch ist die Meldung „Lüfterstörung“ als potentialfreie Einzelmeldung auf Klemmen zu führen. Bei Lüfterstörung muss die Starkladung unterbunden werden.

Ausführung der Leistung:

Die Arbeiten müssen innerhalb der betriebsüblichen Arbeitszeit durchgeführt werden. Die Kernarbeitszeiten des NDR sind:

Mo.-Do.	von	08:00 bis 16:00 Uhr
Fr.	von	08:00 bis 13:00 Uhr

Der Zeitpunkt der Arbeiten sowie die Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten müssen mit dem zuständigen Gruppenelektrotechniker nach den betrieblichen Gegebenheiten des NDR abgestimmt werden. Nach Abstimmung ist ein genauer Terminplan zu erstellen.

Da die Arbeiten unterbrechungsfrei für die Verbraucher erfolgen müssen, steht in der Nacht für Abschaltungen ein Zeitfenster von ca. 02:00 bis 04:00 Uhr zur Verfügung. Nachtarbeit einschließlich der Ruhezeiten ist besonders zu planen und abzustimmen. Dieses gilt besonders für den Auf- und Abbau der Provisorien.

Die Fachkräfte, welche die Anlagen aufstellen, müssen bei den Abnahmen im Werk anwesend sein, damit sie eventuelle Störungen beseitigen können. Auch eine hochwertige Vollverpflegung aller an den Abnahmen und Schulungen Beteiligten ist zu jeder Zeit sicherzustellen!

Position 1 – Geräteschränke

Pos. 1.1 1 Stück Gleichrichterschrank 60 V:

Gleichrichterschrank für die Erzeugung von Schutzkleinspannung nach DIN VDE 0100-410 (ein entsprechender Nachweis ist der Anlagendokumentation beizufügen).

Dieser muss mit 2 Kassetten vorbereitet sein für die Aufnahme von 2x 5 Hot Plug-Einschüben 58V / 50A, bestückt mit 5 Geräten 58 Volt 50 Amp., eingestellt auf 29 Pb Zellen geschlossen. Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Gleichrichter der Typ Tebechop SE E230G60/50BWru-PDT vorgesehen.

1. Batteriesicherung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2 ohne Sicherungsüberwachung, bestückt mit 250A gG. Der Mittelabgriff muss über einen separaten 2A K-Automaten geschützt werden.
2. Abgang DC-Verteilung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
3. Überspannungsableiter auf der Drehstromseite (Phoenix Contact VAL-MS 320/3+1/FM).
4. Batteriesymmetrieüberwachung.

Die Umschaltung von Starkladung auf Dauerladung muss spannungs- und zeitabhängig einstellbar sein. Werksseitig eingestellt soll die Umschaltung bei Erreichen von 1,97 V/Zelle oder nach 15 Minuten erfolgen (die Zeit muss von 0 Minuten bis ≥ 6 Stunden einstellbar sein, die Spannung von 1,9 bis 2,1 V/Zelle). Dauerladespannung = 2,23 V/Z = 64,67 Volt, Starkladespannung = 2,30 V/Z = 66,70 Volt.

Zur Darstellung von Meldungen und Messwerten sowie zur Einstellung von Parametern soll in der Fronttür eine Überwachungs- und Anzeigeeinheit mit TFT- Touch-Bildschirm ≥ 10 Zoll eingebaut werden. Störmeldungen sollen auf dem Touch-Bildschirm als LED's mit Klartextbeschriftung symbolisiert werden. Neben Meldungen und Messwerten soll auf dem Bildschirm auch ein Blockschaltbild der wesentlichen Anlagenkomponenten (Gleichrichter, Wechselrichter, EUE usw.) mit einpolig dargestelltem Energiefluss vorhanden sein. Der Betriebszustand der dargestellten Komponenten sowie der aktuelle Weg des Energieflusses soll kenntlich/deutlich gemacht werden.

In dieser Überwachungs- und Anzeigeeinheit sowie im Blockschaltbild (sofern die Übersichtlichkeit nicht verloren geht) sind die Meldungen zu integrieren und anzuzeigen. Ebenfalls die aufgeführten Messwerte. Weitere Messwerte der Ladegeräte, Wechselrichter usw. müssen abfragbar sein. **Alle Messwerte sind gemessene Werte, keine errechneten.**

Potentialfreie Meldungen (auf Klemmen geführt):

1. Dringende Störung
2. Nicht dringende Störung
3. Gleichrichterstörung
4. Wechselrichterstörung
5. Erdschluss
6. Batteriekreis gestört
7. 60V Steuerspannungsausfall
8. Lüfterstörung Geräteschränke
9. Lüfterstörung extern
10. Überspannungsableiter angesprochen
11. Netzstörung (ca. 60 s verzögert)
12. SÜR Netz/WR/EUE gestört
13. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Optische Meldungen (als LED auf dem Touch-Bildschirm symbolisiert):

1. Betrieb
2. Dringende Störung
3. Nicht dringende Störung
4. Gleichrichterstörung
5. Wechselrichterstörung
6. Erdschluss
7. Batteriekreis gestört
8. SÜR Netz/WR/EUE gestört
9. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Die Anzeige von Störmeldungen auf dem Display und der zugehörigen virtuellen LED's soll unverzögert erfolgen. Dies gilt auch für die Meldekontakte der Einzelfehler. Die Kontakte für Sammelfehler (dringend und nicht dringend) sollen 60 Sekunden verzögert sein.

Zusätzlich ist ein großflächiger RGB LED-Streifen, integriert im MCU 3000 Displayrahmen, für Statusmeldungen vorzusehen.

1. Betrieb (Farbe: grün)
2. Dringende Störung (Farbe: rot)
3. Nicht dringende Störung (Farbe: gelb)

Alle potentialfreien und optischen Meldungen, sowie weitere Meldungen müssen in Klarschrift aufgerufen werden können. Zum Beispiel weitere Meldungen: „Erhaltungsladen", „Laden", „Batterietest", „Batterietest negativ (nicht dringend)", „Ausfall 60 Volt Steuerspannung (dringend)", „Lüfterstörung Geräteschrank (nicht dringend)", „Lüfterstörung Extern" (diese Störung des Raumlüfters muss ≥ zwischen 5 Minuten und 60 Minuten verzögert werden können, nicht dringend), „Batteriebetrieb", „Störung SÜR-USV" (externe Meldung, nicht dringend), „Netz- /WR-Störung SÜR-USV" (externe Meldung muss ≥ zwischen 15 Minuten und 180 Minuten verzögert werden können, dringende Störung).

Es sollen ca. 10 bis 15 gemessene Werte abgefragt werden können, z.B.: Geräteströme AC/DC, Verbraucherströme AC/DC, Batteriestrom, Spannungen AC/DC. Die Mess-Shunts sind berührungssicher abzudecken und müssen von vorne zugänglich sein, wie alle anderen Betriebsmittel auch.

Messbereichsfehler: max. ± 0,5 %. Die Meldungen sind bei der Abfrage in Klarschrift und nicht in einem Nummerncode anzuzeigen. Ebenfalls dürfen nur aktive bzw. generierte Meldungen im Display angezeigt werden. Eine Liste der Meldungen (Fehlermatrix) mit der gewählten Verzögerungszeit ist mit der Vorabdokumentation dem NDR zu übergeben.

Damit die Meldungen/Betriebswerte auch über die webbasierende Oberfläche der Steuerung aus der Ferne ausgelesen werden können, ist der RJ45-Anschluss des Controllers über ein RJ45-Outlet mit Überspannungsschutz (z.B. Dehn DPA M CLD RJ45B 48) anzuschließen. Das Übertragungsprotokoll sollte mindestens eine TLS-Verschlüsselung (HTTPS) vorsehen. Gleichzeitig soll es, über eine in der Tür eingebaute Service-Steckdose (angeschlossen über einen RCD/ LS-Schalter) bzw. der darin enthaltenen Kommunikationsanschlüsse z.B. RJ 45 (FrontCom VarioSet), möglich sein, die MCU auszulesen und zu programmieren. Hierzu ist ein entsprechender Netzwerk-Switch vorzusehen, welcher gesichert versorgt sein muss (DC).

Die Konfiguration des Controllers ist auf Wunsch des NDRs mehrfach kostenlos anzupassen, auch nach Abnahme der Gesamtanlage. Sämtliche Passwörter sind dem NDR schriftlich mitzuteilen. Die Konfigurationsdatei des Controllers ist dem NDR vollständig nach mängelfreier Abnahme auf USB Stick zu übergeben.

Schrank: H x B x T: (1800mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.2 1 Stück Gleichspannungsverteiler:

Eingangstrenner für die 60 Volt aus dem GR 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.

Reserveeingang Lasttrenner 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. für Reservebatterie bei Batterieerneuerung oder externer Gleichrichter.

Noteinspeisung über Schalter 2-polig 150A und Stecker Anderson SB 175 grau.

20 Abgänge, davon:

1. 1 Abgang (SÜR) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 50mm² -/+
2. 1 Abgang (Reserve) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 35mm² -/+/PE
3. 4 Abgänge 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 16 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
4. 10 Abgänge 2-polig SLT Tytan Typ II, max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
   Die genauen Sicherungsgrößen sind bei Auftragserteilung vorab mit dem NDR abzustimmen.
5. 1 Abgang 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 2 Amp., max. möglich 16 Amp., Typ gG, Ansteuerung Notlichtschütz inkl. der notwendigen Reihenklemmen.
6. 2 Abgänge (Notbeleuchtung) 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 10 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE, hinter dem Notlichtschütz.
7. 1 Abgang USV-Netz (WR) über Kompaktleistungsschalter (ABB XT5, IN 400A, 3-polig, mit Unterspannungsauslöser YU), angesteuert über 2 Taster mit LED: 1x „EIN“ rot und 1x „AUS“ grün. Diese Schaltfunktion ist auch auf Reihenklemmen (immer 2 Klemmen parallel) zu führen, zum Anschluss eines externen Notaus-Tasters.

Anzeigen und Überwachungen:

USV Netz	„Ein“ (rot), „Aus“ (grün):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000
Notlicht	„Ein“ (rot), „Aus“ (grün):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000

Analoge Instrumente in der Schranktür:

DC-Verbraucherspannung:	Voltmeter 100 V
DC-Verbraucherstrom:	Amperemeter 100 A (für allgemeine Verbraucher + SÜR)
USV DC-Spannung:	Voltmeter 100 V
USV DC-Strom:	Amperemeter 400 A (für Versorgung WR-Schrank)
Größe der Instrumente:	96x96 mm

Alle Leitungsquerschnitte der Verbraucherabgänge zwischen Sicherung und Klemmen müssen entsprechend der maximal einsetzbaren Sicherungsgröße dimensioniert werden.

Oben im Schrank ist eine Rittal LED-Schaltschrankleuchte zu montieren, geschaltet über einen Türkontakt.

Im Schrank (Tür oder Seitenwand) eine Schaltplantasche.

Schrank: H x B x T: (1800mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 900mm x 800mm.

Pos. 1.3 1 Stück Wechselrichterschrank:

Es müssen 6 A K-Automaten, Fabrikat ABB, Typ S 201P, sicher innerhalb ≤ 0,4 s (Personenschutz) durch die beschriebene Anlage ohne Netzunterstützung ausgelöst werden. Kurzschlussstrom eines Wechselrichters 4,4x I_{nenn} für 20 ms, danach 2x I_{nenn} für 1 s.

EUE in Wechselrichtermodule integriert. Überlastverhalten 150% für 10 Minuten. Spannungstoleranz statisch max. -20% - +15% bei Netzbetrieb, max. ±1% bei Wechselrichterbetrieb.

Als vorgeschaltete Bypass-Netzsicherung im NSHV ist eine 100 A gL Sicherung vorzusehen.

Der Wechselrichterschrank muss vorverdrahtet sein für 9 Wechselrichter je 2500 VA bzw. 2500 W bei cos. φ 1, davon 5 Plätze bestückt mit Wechselrichtern je 2500 VA in Hot-Plug-Technik (n+1 Technik). Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Wechselrichter der Typ Invertronic Compact SE G60E23010,8/2rfg-PWT vorgesehen.

1. Überspannungsableiter in der wechselspannungsseitigen Einspeisung der EUE (Phoenix Contact VAL-MS 230/1+1-FM).
2. Handbypass entsprechend der maximal möglichen Leistung.
3. 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank aus der 60 Volt Verteilung, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
4. Zusätzlicher 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. nutzbar als zusätzliche Noteinspeisung oder Reserve.
5. Parallel zu der 60 Volt Noteinspeisung ist 1 Anderson Stecker SB 175 mit Schalter 2-polig 150 A einzubauen. Über diesen Stecker soll das NDR-eigene Ladegerät 60 Volt 3x 40 (50) Amp. angeschlossen werden können.
6. 230 Volt AC-Ausgang für Wechselspannungsverteilung 1-polig SLT NH00, bestückt mit 80A gG
7. 230 Volt AC-Eingang für Netzumgehung 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser. Die Eingangsklemmen hierfür sind für eine 5-adrige Zuleitung auszulegen (1-phasig + Stützklemmen, L2 und L3 werden Schrankintern aber nicht genutzt).

Abschaltung der Wechselrichter bei 60 Volt -15%, Wiedereinschaltung bei 60 Volt. Diese Werte sind einzuhalten, damit ein stabiler Zustand erreicht werden kann.

In einem Kurzschlussversuch ist nachzuweisen, wie viele WR-Module minimal erforderlich sind, um einen nachgeschalteten 6A Sicherungsautomat Charakteristik „K“ innerhalb der vorgeschriebenen Zeit (Personenschutz) auszulösen.

Hinweisschilder im Schrank bei den WR-Modulen:

1. „Belastbarkeit pro Wechselrichter I=10,87 A“ (weiß, Schrift schwarz)
2. „Zur normgerechten Sicherungsauslösung sind min. 2 Wechselrichter erforderlich“ (weiß, Schrift schwarz). Siehe hierzu auch Vorbemerkung Kurzschlussversuch.
3. „Achtung auch bei ausgeschaltetem Netz kann noch Spannung anstehen“ (rot, Schrift weiß)
4. Es ist ein Hinweisschild (gelb mit schwarzer Schrift) „Vorsicht! Rückspannung“ zu liefern und am NSHV der WR Bypass-Klemmen (zum WR Bypass-Eingang) zu montieren. Vorhandene Klemmen Weidmüller WDU.

Die *Wechselrichter*, geeignet für Parallelbetrieb als 19"-Teileinschub 3 HE mit rücks. Steckverbinder in Hot-plug fähiger Einschubtechnik zum Betrieb im vorbereiteten Baugruppenträger.

Nennausgangsleistung: je 2500 W / 2500 VA (cos φ 1)

Eingangsgleichspannung:	58V -15%/+25%
Einschaltstrom:	≤ Nenn-Eingangsstrom
Nennausgangsspannung:	230V AC ± 1%
Frequenz:	50 Hz ± 0,1Hz
Klirrfaktor / Crest-Faktor:	≤ 2,0% (bei linearer Last)
Umgebungstemperatur:	-20°C bis +40°C
Kurzschlussverhalten:	Dauerkurzschlussfest, Kurzschlussstrom 4,4x / 2x 10,9A (I_{Nenn}, für 20ms / 1s).
Kühlung:	Lüfterkühlung (temperatur-, drehzahlgeregelt und überwacht)

Zusätzlich ist ein Handumschalter einzubauen (keine Sicherungen, die umgesteckt werden müssen), zur unterbrechungsfreien Überbrückung der WR im Wartungs- und Störungsfall. Folgende Schalterstellungen müssen vorhanden sein:

1. Automatik (Versorgung durch die Wechselrichter, im Fehlerfall automatische Umschaltung durch jeweilige interne EUE auf das Bypass-Netz)
2. Netzbetrieb (Versorgung aus dem Netz)

Der Bypass-Schalter muss von vorne zugänglich sein, mit sichtbar angebrachter Kurzbedienungsanleitung.

Auf der Tür ist ein Blindschaltbild anzubringen. Ausführung als graviertes Resopal- oder Kunststoffschild, Größe A3. Die Darstellung ist mit dem NDR abzustimmen.

Schrank: H x B x T: (1800mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.4 1 Stück Wechselspannungsverteiler:

AC-Verteilung:

1. 230 Volt AC-Eingang aus dem Wechselrichterschrank auf 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser.
2. 230 Volt AC-Eingang auf 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser, als Noteinspeisung.
3. 18 Abgänge 6 Amp. B-Automaten, Typ ABB S201P, auf Klemmen geführt.
4. 30 Abgänge (geschaltet) 6 Amp. K-Automaten, Typ ABB S201P, auf Klemmen geführt.

AC-Verbraucherabgänge auf Weidmüller Reihenklemmen Clippon Connect AC2, so angeordnet, dass die vorhandenen Kabel nicht verlängert werden müssen.

Jeder der 30 geschalteten Abgänge, welche mit K-Automaten abgesichert werden, soll über ein verschweißfestes Schütz geführt werden (siehe Vorbemerkungen). Die Schütze sind zur besseren Wärmeabfuhr auf Abstand anzuordnen. Jeder dieser 30 Abgänge kann über einen Taster in der Tür „EIN“-geschaltet oder „AUS“-geschaltet werden.

Der „EIN“-Taster befindet sich rechts neben dem „AUS“-Taster. Der Betriebszustand wird über LED's angezeigt. Farbe für „AUS“ ist grün, Farbe für „EIN“ ist rot. Taster mit LED Fabrikat Eaton.

Zusätzlich soll die Steuerspannung für jedes Schütz auf Klemmen geführt werden, je zwei Klemmen parallel (und je eine PE-Klemme), damit jeder Abgang (Schütz) über einen externen Gefahrenaustaster abgeschaltet werden kann.

Im Auslieferungszustand sind diese Klemmen zu brücken. Die Steuerspannung für die Schütze beträgt 60 Volt Gleichspannung.

Oben im Schrank ist eine Rittal LED-Schaltschrankleuchte zu montieren, geschaltet über einen Türkontakt.

Analoge Instrumente in der Schranktür:

AC-Verbraucherspannung: 250 V

AC-Verbraucherstrom: 40 A

Größe der Instrumente: 96x96 mm.

Schrank: H x B x T: (1800mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 900mm x 800mm.

Pos. 1.5 1 Stück Batterieschrank:

Batterieschrank, ausgelegt für 29 Zellen, Bauart OPzS 350 Einzelzelle mit Keramiktrichter-stopfen. Zellenmaß max. L x B x H 124 x 206 x 520. Gewicht max. 26,9 kg je Zelle.

Die Batterie wird in 2 Etagen und in diesen wiederum stufenförmig aufgebaut. Die Etagenböden sind als Gitterrost auszuführen. Die Stufen zur erhöhten Zellenaufstellung sollen aus Edelstahl (1.4301) gefertigt sein. Jede Etage erhält eine durchgehende Säureauffangwanne aus Kunststoff (Polyethylen). Die zwei Etagen müssen jeweils eine minimale Traglast von 500 kg haben. Die unterste Etage ist so tief wie möglich einzubauen, die zweite Etage mittig (ca. in halber Höhe des Schrankes), so dass die Zellen (mit Keramik-Trichterstopfen) für Wartungsarbeiten gut zugänglich sind. Die Etagenböden sind so im Schrank anzuordnen, dass eine Verlegung der Batterieleitungen von unten nach oben möglich ist.

Schranktür zweiflügelig, die Zuluft frontseitig (Sockelblende), die Abluft erfolgt über das Dachgitter.

Schrank: H x B x T: (1800mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 1200mm x 800mm.

Position 3 – Provisorium

Pos. 3 1x pschl. Provisorium während des Anlagentausches:

Die AC-Verbraucher und DC-Verbraucher, der nicht mehr benötigten USV/60 Volt-Anlage müssen während des Umbaus weiter versorgt werden.

Das Provisorium wird vom NDR gestellt, es ist am Senderstandort Hamburg (Unterer Landweg 93, 22113 Hamburg) abzuholen und dorthin nach Beendigung der Arbeiten wieder zurückzubringen. Werden diese Komponenten während der Arbeiten durch den AN beschädigt, so sind die Schäden vor Ablieferung am Sd. Hamburg zu beseitigen. Verbindungskabel und Bleibatterie sind nicht Bestandteil des vom NDR gestellten Provisoriums.

Es besteht aus:

- Einem CEE-Steckdosenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter- und der Netzeinspeisung des mobilen Wechselrichterschrankes.
- DC- Sammelschienenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter-, des mobilen Wechselrichterschrankes, DC- Verteilers und der Leihbatterie (gestellt durch den AN min. 200 Ah).
- DC- Verteiler zum Anschluss der DC-Verbraucher.
- AC- Verteiler zum Anschluss der AC-Verbraucher.
- Mobiler Gleichrichter
- Mobiler Wechselrichter

Das Provisorium aus den oben genannten Komponenten ist an den Senderstandorten aufzubauen und anzuschließen. Aus Sicherheitsgründen sollten alle Verbindungen mit Kabeltype NSGAFÖU oder gleichwertig hergestellt werden.

Die Netzzuleitung des Provisoriums ist am NSHV des Standortes anzuschließen, die einfache Leitungslänge beträgt ca. 10 Meter (NSHV und USV-Anlage stehen im selben Raum).

Anliefern, Aufstellen und Verkabeln einer 58 Volt Leihbleibatterie, mindestens 200 Ah.

Es erfolgt die Inbetriebnahme mit vollständiger Prüfung aller Komponenten auf Funktion und ob die Meldungen der Betriebsmittel des Provisoriums in der NDR-Fernwirkanlage richtig signalisiert werden.

Das Umschwenken der AC- und DC-Verbraucherleitungen des Senderstandortes auf das Provisorium erfolgt nach Inbetriebnahme des Provisoriums. Das Umschwenken erfolgt nur in Absprache mit den Mitarbeitern des NDR. Dies gilt auch für das Zurückschwenken der AC- und DC-Verbraucherleitungen des Senderstandortes vom Provisorium auf die neu zu installierende USV Anlage. Die AC- bzw. DC- Verbraucherleitungen sind eventuell sachgerecht zu verlängern und neu zu beschriften.

Arbeitsablauf:

1. Es ist ein Terminplan zu erstellen, welcher den Arbeitsablauf zeitmäßig darstellt mit Angabe der Ruhezeiten nach eventuellen Nachtarbeiten.
2. Aufstellen aller Komponenten des Provisoriums, Herstellen der erforderlichen Kabelverbindungen und Inbetriebnahme der provisorischen Anlage.
3. Umschwenken der AC- und DC- Verbraucherleitungen des Standortes auf das Provisorium.
4. Demontage der abgängigen Anlage, Ausbau der Ersatzteile für den NDR, Abtransport und Entsorgung.
5. Anliefern der neuen Anlage und Aufstellen der Geräte, Einbau der vorhandenen Batterie. Anschließen der Anlage an das Netz und Inbetriebnahme einschl. Protokoll.
6. Nach Freigabe durch den NDR, Umschwenken der AC- und DC- Verbraucherleitungen auf die neue Anlage.
7. Demontage des Provisoriums und Abtransport zum Sender Hamburg.

Position 4 – Werksabnahmen

Pos. 4 1x pschl. Werksabnahme:

Abweichend zu den Vorbemerkungen erfolgt für diese Anlage die Werksabnahme in 2 Teilen. An einem ersten Termin werden die Anlage und alle mechanisch montierten Teile/Geräte im Werk, ohne elektrische Verkabelung, abgenommen.

Bei der elektrischen Abnahme ist die komplette Anlage im Prüffeld des Herstellerwerkes aufzubauen. Hierzu gehören auch die entsprechend abgelängten und beschrifteten Kabel für die Schrankverbindungen untereinander, welche auch am Senderstandort bei der Montage verwendet werden sollen. Neben der allgemeinen Sichtprüfung sind z.B. durchzuführen: Kurzschlussversuche, Umschaltzeiten, Durchschalten der Meldungen, Vorführung der Funktionen, Austausch von Komponenten ohne Unterbrechung der Verbraucherversorgung, Lüftertausch, sowie weitere Prüfungen, welche sich daraus ergeben.

Aufwand je Abnahme ca. 1-2 Tage. Personenzahl ca. 2-4 Personen.

Position 5 – Montagen

Pos. 5.1 1x pschl. Transport und Aufstellen:

Fracht, Verpackung, Lieferung frei Verwendungsstelle der kompletten Anlage (Schränke, Stromversorgungsgeräte, Wechselrichter und Zubehör). Abtransport und Entsorgung des Verpackungsmaterials.

Vor dem Aufstellen der Schränke sind alle Schrauben, insbesondere die nach dem Öffnen der Rückwände zugänglichen Schrauben, nachzuziehen.

Aufstellen und Ausrichten der Schränke, Verschrauben aller Schränke mit dem vorhandenen Sockel. Die Schränke untereinander müssen ebenfalls verschraubt werden. Die Schrauben sind bei Verletzungsgefahr mit Hutmuttern zu versehen.

Verkabeln der Schränke untereinander. PA von Schrank zu Schrank min. 16 mm^2.

Einbau der vorhandenen Batterie und Erstellung der erforderlichen Kabelverbindungen in erd- und kurzschlusssicherer Ausführung, einschl. des Mittelabgriffs. Innerhalb der Batterieschränke sind die Kabel in Kunststoffrohr zu verlegen.

Mindestquerschnitt 120 mm^2 NSGAFÖU, Mittelabgriff mind. 6 mm^2 NSGAFÖU.

Pos. 5.2 1x pschl. Inbetriebnahme:

Nach Auflegen der Netzzuleitungen, aber noch nicht der Verbraucher, ist die komplette Anlage in Betrieb zu nehmen. Hierzu gehört die Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolls mit dem Prüfen und Nachmessen aller relevanten Daten. Das Inbetriebnahmeprotokoll ist der Anlagendokumentation hinzuzufügen, ebenso die Errichterbescheinigung und die Konformitätserklärung.

Falls Änderungen an der Einstellung der Überwachungseinheit (MCU 3000) gewünscht werden, sind diese ebenfalls durchzuführen.

Auch nach der Standortabnahme sind Änderungen an der Überwachungseinheit während der Gewährleistung kostenlos durchzuführen.

Pos. 5.3 1x pschl. Standortabnahme:

Die Abnahme wird ca. 2-3 Wochen nach der Inbetriebnahme durchgeführt und dauert in der Regel 1 Tag. Bei der Abnahme muss die komplette fehlerfreie Dokumentation übergeben werden.

Dokumentation (Reihenfolge):

1. Inhaltsverzeichnis
2. allgemeine Hinweise (z.B.: Gefährdungsbeurteilung)
3. Kurzbedienungsanleitung (z. B.: Fehlermatrix, Handumgehung, Lüftertausch, WR-/GR-Tausch an MCU 3000, etc.)
4. Ansichten (z.B. der Schränke)
5. Stromlaufpläne
6. Beschreibung Benning-Komponenten und -Software
7. Sonstige Komponenten (LS-Schalter, etc.)
8. Bescheinigungen und Prüfprotokolle

Bei Feststellung von Mängeln bei der Abnahme wird eine neue Abnahme anberaumt.

Dieses so oft, bis die Anlage mängelfrei ist.

Einweisung des Bedienungspersonals:

Die Einweisung kann in den seltensten Fällen im Zusammenhang mit den anderen Positionen durchgeführt werden. Es muss hierfür ein separater Termin mit den infrage kommenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des NDR vereinbart werden.

Anlagen:

Sendergebäude, Grundriss Kellergeschoss, A/AUR/S001_01 (ohne EMA-Layer)

Leistungsbeschreibung:

Erneuerung der unterbrechungsfreien 60VDC- und 230VAC-Spannungsversorgung

am NDR Senderstandort

Heide

Technische Beschreibung: Notstromversorgung 230VAC/60VDC

Vorbemerkung:

Aufgrund des Alters und der Ersatzteil-Verfügbarkeit der vorhandenen Anlage soll diese nach aktuellem Stand der Technik neu errichtet werden. Da sich die bisherige Ausführung der vorhandenen Anlage sehr gut bewährt hat, soll die neue Anlage vom Prinzip her baugleich sein, aber mit den Details wie nachfolgend beschrieben.

Es soll die Anlage am Sender Heide-Welmbüttel erneuert werden.

Lieferanschrift: NDR Sender Heide-Welmbüttel
Am Sender 11
25782 Welmbüttel

Aufstellort: Sendergebäude, Kellergeschoss,
Raum +S013 (Niederspannungs-Hauptverteilung),
lichte Raumhöhe 2,21 m

Am Senderstandort ist die neue 60 Volt/230V-USV-Anlage zu liefern, aufzustellen, zu verkabeln, die vorhandene Batterie einzubauen und nach Auflegen der Netzzuleitungen in Betrieb zu nehmen. Bevor die abgängige Anlage demontiert werden kann, muss ein vollständiges Provisorium errichtet werden. Danach kann die abgängige 60 Volt/230V-USV-Anlage einschließlich der Batterieschränke demontiert werden. Aus der nicht mehr benötigten Altanlage sind nach Wunsch des NDR Ersatzteile zu gewinnen, wie z.B. Gleichrichter, Wechselrichter, EUE, MCU, ABE und Einbaukassetten für Gleich- und Wechselrichter. Diese Ersatzteile sind einem NDR- Mitarbeiter zur Einlagerung zu übergeben.

An einem zu vereinbarenden Termin erfolgt die Abnahme am Sender. Sollten keine Mängel auftreten, ist ein weiterer Termin für die Inbetriebnahme, Einweisung des Bedienpersonals und Vorführung der Anlage zu vereinbaren. Die Dokumentation ist 3-fach auf Papier in Ordnern und einmal auf Datenträger in DWG-Format und die Beschreibungen in MS-Word und 1x die Schaltbilder im PDF-Format zu übergeben.

Zur Dokumentation gehören auch Unterlagen über die verwendeten Materialien, aus denen die relevanten technischen Daten für diese Anwendung hervorgehen.

Erschwernisse durch Transportwege und Einbringung ins Kellergeschoss, Nachtarbeit, Kabeltrassen mit Durchbrüchen und mehrfache Anreisen sind einzukalkulieren. Eine Ortsbesichtigung vor Angebotsabgabe wird empfohlen (Termin nach Absprache mit dem NDR).

Durchbrüche müssen wieder mit den am Senderstandort üblichen Brandschotts in der entsprechenden Feuerwiderstandsklasse verschlossen werden.

Die Abnahme hat im Herstellerwerk und einmal an der Anlage nach Auflegen der zu- und abgehenden Leitungen, im betriebsbereiten Zustand stattzufinden.

Die neue zu liefernde Anlage dient zur Versorgung von 60 V-Verbrauchern, wie z.B. NDR-Fernwirkanlage, Notbeleuchtung, Not-Aus-Schleife, SÜR-USV und weiteren 60 V-Verbrauchern.

Um diese Anlage so kompakt wie möglich zu halten, werden aus dieser 60 (58) V-Anlage auch die Wechselrichter gespeist, welche z.B. die Steuerstufen für die Sender mit 230 V AC versorgen.

Die Stromversorgung, im Weiteren auch USV genannt, ist in n+1-Technik mit zusätzlichen Reserveplätzen aufzubauen. Die einzelnen Schränke sind entsprechend ihrer Funktion aufzubauen und im Ein- und Ausgang mit Sicherungslasttrennern und entsprechenden Noteinspeisungen zu versehen, so dass jeder Schrank für sich ausgetauscht werden kann.

Die einspeisenden Kabel sind in den Geräten mit einem Überspannungsschutz zu versehen, wie z.B. im Gleichrichterschrank und im Wechselrichterschrank.

Alle Bauteile müssen mit den bereits vorhandenen Anlagen identisch sein! Davon ausgenommen Bauteile, welche durch die Anpassung an den heutigen Stand geändert werden und in der Beschreibung aufgeführt sind. Diese Bauteile sind im Auftragsfall vom AN noch zwecks Prüfung zu benennen.

Zum Beispiel sind für Einzelbauteile folgende Fabrikate vorgeschrieben:

- Klemmen/Fabrikat Weidmüller geschraubt, wie z.B. Typ WDU. Es sind Einzelklemmen zu verwenden, keine Mehrstockklemmen. Zu jedem Klemmenpaar gehört eine Schutzleiterklemme. Ausgenommen potentialfreie Meldungen (eine PE-Klemme)
- Schütze verschweißfrei, hierüber ist eine Bestätigung den Unterlagen beizufügen (Schütze sind so auszulegen, dass sie den Kurzschlussstrom einwandfrei schalten können). Schütze, Hilfsschütze und Sicherungsautomaten/Fabrikat ABB.
- NH - Lasttrenner/Fabrikat Jean Müller, Neozed - Sicherungslasttrenner Type Tytan II mit Blinkmelder sowie wechselbaren Passhülsen (nicht fixiert).
- Kabelabfangschiene/Fabrikat OBO Bettermann, Typ AM3518 (verzinkt) einschl. der zugehörigen Bügelschellen.
- Eine Überwachung mit einem 10 Zoll-Touch-Screen MCU 3000 mit Funktionsanzeige, angepasst an die Ladegeräte, Wechselrichter mit EUE und weiterer angeschlossener Komponenten,
- LED und Taster/Fabrikat Eaton (Vorwiderstände für die LED’s sind entsprechend den Vorgaben nach der höchsten auftretenden Betriebsspannung auszulegen) usw.

Die verwendeten Gerätelüfter in den 60V-Gleichrichtereinschüben und in den Wechselrichtern müssen kugelgelagert und mit einer temperaturabhängigen Drehzahlregelung ausgestattet sein.

Die Verkabelung innerhalb der Schränke hat in Kabelkanälen zu erfolgen. Das Befestigen von Leitungen mit Kabelbindern muss auf Sonderfälle beschränkt bleiben und ist mit dem NDR vorher abzustimmen. Die Gleichrichter und Wechselrichter müssen während des Betriebes und ohne Beeinträchtigung der Verbraucher getauscht werden können. Die Geräte sind in Hot-Plug Ausführung zu liefern.

Alle Betriebsmittel sind durch gravierte Resopal-Schilder zu kennzeichnen.

Interne Verkabelung

Alle Verbindungskabel einschl. der Steuerleitungen und der Potentialausgleichsleitungen von Schrank zu Schrank müssen werkseitig hergestellt und bei der Prüfung der Anlage im Werk verwendet werden. Die Leitungen müssen erd- und kurzschlusssicher ausgeführt werden. Die Leitungen sind im zu liefernden Sockel mit Bügelschellen zu befestigen.

Falls die Verbraucheranschlüsse der Sicherungslasttrenner schwer erreichbar sind, sind diese auf Klemmen zu führen.

Allgemeingültige Schrankdaten

Die Kabeleinführung hat bei allen Schränken von unten zu erfolgen. Türverschluss mit Stangenschloss und einklappbaren Schwenkhebelgriff, mit Druckknopfsperre. Alle Türen mit Türfeststeller, mit Öffnungswinkel > 90°. Türanschläge alle links, Batterieschränke links und rechts. Alle Schränke sind seitlich geschlossen.

Aufstellungsreihenfolge der Schränke von links nach rechts:

Wechselrichter, Gleichspannungsverteilung, Gleichrichter; Batterieschrank getrennt von der Schrankreihe wie im Bestand

Farbe: RAL 7035

Schutzart: IP 30

Auf der Schranktür des Wechselrichters soll ein Blockschaltbild (Größe ca. DIN A3) befestigt werden. Das Blockschaltbild (Grundfarbe weiß) in gravierter Ausführung (Grafiken und Schriften: Strichfarbe schwarz).

Alle Schränke sind ebenfalls von außen oben am Schrank mit Schildern zu beschriften (Gleichrichter, Wechselrichter, DC-Verteilung, Batterieschrank).

In die Schranktüren des Gleichrichter- und des Wechselrichter-Schrankes sind unterstützende redundante Rittallüfter mit Filtermatten einzubauen. Um Staub und Kleintiere, wie z.B. Fliegen, fernzuhalten, sind für den Luftaustritt oben Lüftungsgitter mit einem Edelstahlgewebe zu versehen. Fadenstärke 0,22 mm, Maschenweite 1,41x1,41mm, Offene Fläche ~ 75%. Die Schaltschranklüfter müssen überwacht und die Störmeldung als „Nicht Dringend“ weitergeleitet werden. Hierzu ist für jeden Lüfter ein temperaturgesteuerter Drehzahlregler mit Digitalanzeige (Typ TLR 400) einzubauen, welche die einzubauenden Filterlüfter ansteuern. Mit Anzeige für Temperatur und Fehlermeldung. Bei Lüfterausfall, Fühlerbruch oder Übertemperatur muss eine Meldung über die Überwachungseinheit erfolgen. Der Regler muss programmierbar sein für Temperatursollwert, Mindest- und Maximaldrehzahl.

Im Gleichrichterschrank sollen beide Regler/Lüfter aus dem einspeisenden Netz versorgt werden. Im Wechselrichterschrank werden beide Regler/Lüfter über die gesicherte Verbraucherschiene versorgt.

Ein aufgestelltes Dach über dem Abluftgitter entfällt (lichte Raumhöhe 2,21 m).

Die Batterie muss nach DIN EN IEC 62485-2 belüftet werden; die Forderungen der Norm sind zu erfüllen. Die Berechnung der umzuwälzenden Luftmenge ist Teil der Dokumentation.

<u>Allgemeingültige Gerätedaten</u>

Da alle USV-Anlagen identisch aufgebaut sein sollen, müssen die Platinen aller Geräte, die mit forcierter Kühlung ausgestattet sind, den Umweltbedingungen der Aufstellungsorte angepasst sein, z.B. Seeluft. Die Platinen sind durch eine entsprechende Versiegelung zu schützen.

Alle Geräte mindestens Funkstörgrad B (DIN EN 55032, vormals EN 55022) unter zusätzlicher Berücksichtigung der Aufstellung an einem Sender.

Weitere Vorgaben, die für diesen Anwendungsfall in Betracht kommen, sind ebenfalls einzuhalten.

Für die Geräte Gleichrichter und Wechselrichter ist der Nachweis zu erbringen, dass sie weder UKW-, DVB-T2- oder DAB+ stören bzw. von diesen gestört werden. Der Nachweis kann z.B. durch Nennung von Referenzanlagen erbracht werden.

Eine externe Lüfterausfallmeldung soll mit eingebunden werden und unter „nicht dringende Meldung“ 25 Minuten verzögert signalisiert werden. Die Meldung muss dann in Klarschrift in der Überwachungseinheit ablesbar sein.

Auch ist die Meldung „Lüfterstörung“ als potentialfreie Einzelmeldung auf Klemmen zu führen. Bei Lüfterstörung muss die Starkladung unterbunden werden.

Ausführung der Leistung:

Die Arbeiten müssen innerhalb der betriebsüblichen Arbeitszeit durchgeführt werden. Die Kernarbeitszeiten des NDR sind:

Mo.-Do.	von	08:00 bis 16:00 Uhr
Fr.	von	08:00 bis 13:00 Uhr

Der Zeitpunkt der Arbeiten sowie die Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten müssen mit dem zuständigen Gruppenelektrotechniker nach den betrieblichen Gegebenheiten des NDR abgestimmt werden. Nach Abstimmung ist ein genauer Terminplan zu erstellen.

Da die Arbeiten unterbrechungsfrei für die Verbraucher erfolgen müssen, steht in der Nacht für Abschaltungen ein Zeitfenster von ca. 02:00 bis 04:00 Uhr zur Verfügung. Nachtarbeit einschließlich der Ruhezeiten ist besonders zu planen und abzustimmen. Dieses gilt besonders für den Auf- und Abbau der Provisorien.

Die Fachkräfte, welche die Anlagen aufstellen, müssen bei den Abnahmen im Werk anwesend sein, damit sie eventuelle Störungen beseitigen können. Auch eine hochwertige Vollverpflegung aller an den Abnahmen und Schulungen Beteiligten ist zu jeder Zeit sicherzustellen!

Position 1 – Geräteschränke

Pos. 1.1 1 Stück Gleichrichterschrank 60 V:

Gleichrichterschrank für die Erzeugung von Schutzkleinspannung nach DIN VDE 0100-410 (ein entsprechender Nachweis ist der Anlagendokumentation beizufügen).

Dieser muss mit 2 Kassetten vorbereitet sein für die Aufnahme von 2x 5 Hot Plug-Einschüben 58V / 50A, bestückt mit 5 Geräten 58 Volt 50 Amp., eingestellt auf 29 Pb Zellen geschlossen. Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Gleichrichter der Typ Tebechop SE E230G60/50BWru-PDT vorgesehen.

1. Batteriesicherung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2 ohne Sicherungsüberwachung, bestückt mit 250A gG. Der Mittelabgriff muss über einen separaten 2A K-Automaten geschützt werden.
2. Abgang DC-Verteilung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
3. Überspannungsableiter auf der Drehstromseite (Phoenix Contact VAL-MS 320/3+1/FM).
4. Batteriesymmetrieüberwachung.

Die Umschaltung von Starkladung auf Dauerladung muss spannungs- und zeitabhängig einstellbar sein. Werksseitig eingestellt soll die Umschaltung bei Erreichen von 1,97 V/Zelle oder nach 15 Minuten erfolgen (die Zeit muss von 0 Minuten bis ≥ 6 Stunden einstellbar sein, die Spannung von 1,9 bis 2,1 V/Zelle). Dauerladespannung = 2,23 V/Z = 64,67 Volt, Starkladespannung = 2,30 V/Z = 66,70 Volt.

Zur Darstellung von Meldungen und Messwerten sowie zur Einstellung von Parametern soll in der Fronttür eine Überwachungs- und Anzeigeeinheit mit TFT- Touch-Bildschirm ≥ 10 Zoll eingebaut werden. Störmeldungen sollen auf dem Touch-Bildschirm als LED's mit Klartextbeschriftung symbolisiert werden. Neben Meldungen und Messwerten soll auf dem Bildschirm auch ein Blockschaltbild der wesentlichen Anlagenkomponenten (Gleichrichter, Wechselrichter, EUE usw.) mit einpolig dargestelltem Energiefluss vorhanden sein. Der Betriebszustand der dargestellten Komponenten sowie der aktuelle Weg des Energieflusses soll kenntlich/deutlich gemacht werden.

In dieser Überwachungs- und Anzeigeeinheit sowie im Blockschaltbild (sofern die Übersichtlichkeit nicht verloren geht) sind die Meldungen zu integrieren und anzuzeigen. Ebenfalls die aufgeführten Messwerte. Weitere Messwerte der Ladegeräte, Wechselrichter usw. müssen abfragbar sein. **Alle Messwerte sind gemessene Werte, keine errechneten.**

Potentialfreie Meldungen (auf Klemmen geführt):

1. Dringende Störung
2. Nicht dringende Störung
3. Gleichrichterstörung
4. Wechselrichterstörung
5. Erdschluss
6. Batteriekreis gestört
7. 60V Steuerspannungsausfall
8. Lüfterstörung Geräteschränke
9. Lüfterstörung extern
10. Überspannungsableiter angesprochen
11. Netzstörung (ca. 60 s verzögert)
12. SÜR Netz/WR/EUE gestört
13. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Optische Meldungen (als LED auf dem Touch-Bildschirm symbolisiert):

1. Betrieb
2. Dringende Störung
3. Nicht dringende Störung
4. Gleichrichterstörung
5. Wechselrichterstörung
6. Erdschluss
7. Batteriekreis gestört
8. SÜR Netz/WR/EUE gestört
9. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Die Anzeige von Störmeldungen auf dem Display und der zugehörigen virtuellen LED's soll unverzögert erfolgen. Dies gilt auch für die Meldekontakte der Einzelfehler. Die Kontakte für Sammelfehler (dringend und nicht dringend) sollen 60 Sekunden verzögert sein.

Zusätzlich ist ein großflächiger RGB LED-Streifen, integriert im MCU 3000 Displayrahmen, für Statusmeldungen vorzusehen.

1. Betrieb (Farbe: grün)
2. Dringende Störung (Farbe: rot)
3. Nicht dringende Störung (Farbe: gelb)

Alle potentialfreien und optischen Meldungen, sowie weitere Meldungen müssen in Klarschrift aufgerufen werden können. Zum Beispiel weitere Meldungen: „Erhaltungsladen", „Laden", „Batterietest", „Batterietest negativ (nicht dringend)", „Ausfall 60 Volt Steuerspannung (dringend)", „Lüfterstörung Geräteschrank (nicht dringend)", „Lüfterstörung Extern" (diese Störung des Raumlüfters muss ≥ zwischen 5 Minuten und 60 Minuten verzögert werden können, nicht dringend), „Batteriebetrieb", „Störung SÜR-USV" (externe Meldung, nicht dringend), „Netz- /WR-Störung SÜR-USV" (externe Meldung muss ≥ zwischen 15 Minuten und 180 Minuten verzögert werden können, dringende Störung).

Es sollen ca. 10 bis 15 gemessene Werte abgefragt werden können, z.B.: Geräteströme AC/DC, Verbraucherströme AC/DC, Batteriestrom, Spannungen AC/DC. Die Mess-Shunts sind berührungssicher abzudecken und müssen von vorne zugänglich sein, wie alle anderen Betriebsmittel auch.

Messbereichsfehler: max. ± 0,5 %. Die Meldungen sind bei der Abfrage in Klarschrift und nicht in einem Nummerncode anzuzeigen. Ebenfalls dürfen nur aktive bzw. generierte Meldungen im Display angezeigt werden. Eine Liste der Meldungen (Fehlermatrix) mit der gewählten Verzögerungszeit ist mit der Vorabdokumentation dem NDR zu übergeben.

Damit die Meldungen/Betriebswerte auch über die webbasierende Oberfläche der Steuerung aus der Ferne ausgelesen werden können, ist der RJ45-Anschluss des Controllers über ein RJ45-Outlet mit Überspannungsschutz (z.B. Dehn DPA M CLD RJ45B 48) anzuschließen. Das Übertragungsprotokoll sollte mindestens eine TLS-Verschlüsselung (HTTPS) vorsehen. Gleichzeitig soll es, über eine in der Tür eingebaute Service-Steckdose (angeschlossen über einen RCD/ LS-Schalter) bzw. der darin enthaltenen Kommunikationsanschlüsse z.B. RJ 45 (FrontCom VarioSet), möglich sein, die MCU auszulesen und zu programmieren. Hierzu ist ein entsprechender Netzwerk-Switch vorzusehen, welcher gesichert versorgt sein muss (DC).

Die Konfiguration des Controllers ist auf Wunsch des NDRs mehrfach kostenlos anzupassen, auch nach Abnahme der Gesamtanlage. Sämtliche Passwörter sind dem NDR schriftlich mitzuteilen. Die Konfigurationsdatei des Controllers ist dem NDR vollständig nach mängelfreier Abnahme auf USB Stick zu übergeben.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.2 1 Stück Gleichspannungsverteiler:

Eingangstrenner für die 60 Volt aus dem GR 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.

Reserveeingang Lasttrenner 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. für Reservebatterie bei Batterieerneuerung oder externer Gleichrichter.

Noteinspeisung über Schalter 2-polig 150A und Stecker Anderson SB 175 grau.

20 Abgänge, davon:

1. 1 Abgang (SÜR) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 50mm² -/+
2. 1 Abgang (Reserve) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 35mm² -/+/PE
3. 4 Abgänge 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 16 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
4. 10 Abgänge 2-polig SLT Tytan Typ II, max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
   Die genauen Sicherungsgrößen sind bei Auftragserteilung vorab mit dem NDR abzustimmen.
5. 1 Abgang 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 2 Amp., max. möglich 16 Amp., Typ gG, Ansteuerung Notlichtschütz inkl. der notwendigen Reihenklemmen.
6. 2 Abgänge (Notbeleuchtung) 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 10 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE, hinter dem Notlichtschütz.
7. 1 Abgang USV-Netz (WR) über Kompaktleistungsschalter (ABB XT5, IN 400A, 3-polig, mit Unterspannungsauslöser YU), angesteuert über 2 Taster mit LED: 1x „EIN“ grün und 1x „AUS“ rot. Diese Schaltfunktion ist auch auf Reihenklemmen (immer 2 Klemmen parallel) zu führen, zum Anschluss eines externen Notaus-Tasters.

Anzeigen und Überwachungen:

USV Netz	„Ein“ (grün), „Aus“ (rot):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000
Notlicht	„Ein“ (grün), „Aus“ (rot):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000

Analoge Instrumente in der Schranktür:

DC-Verbraucherspannung:	Voltmeter 100 V
DC-Verbraucherstrom:	Amperemeter 100 A (für allgemeine Verbraucher + SÜR)
USV DC-Spannung:	Voltmeter 100 V
USV DC-Strom:	Amperemeter 400 A (für Versorgung WR-Schrank)
Größe der Instrumente:	96x96 mm

Alle Leitungsquerschnitte der Verbraucherabgänge zwischen Sicherung und Klemmen müssen entsprechend der maximal einsetzbaren Sicherungsgröße dimensioniert werden.

Oben im Schrank ist eine Rittal LED-Schaltschrankleuchte zu montieren, geschaltet über einen Türkontakt.

Im Schrank (Tür oder Seitenwand) eine Schaltplantasche.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel]) x 900mm x 800mm.

Pos. 1.3 1 Stück Wechselrichterschrank:

Es müssen 6 A K-Automaten, Fabrikat ABB, Typ S 201P, sicher innerhalb ≤ 0,4 s (Personenschutz) durch die beschriebene Anlage ohne Netzunterstützung ausgelöst werden. Kurzschlussstrom eines Wechselrichters 4,4x I_{nenn} für 20 ms, danach 2x I_{nenn} für 1 s.

EUE in Wechselrichtermodule integriert. Überlastverhalten 150% für 10 Minuten. Spannungstoleranz statisch max. -20% - +15% bei Netzbetrieb, max. ±1% bei Wechselrichterbetrieb.

Als vorgeschaltete Bypass-Netzsicherung im NSHV ist eine 100 A gL Sicherung vorzusehen.

Der Wechselrichterschrank muss vorverdrahtet sein für 9 Wechselrichter je 2500 VA bzw. 2500 W bei cos. φ 1, davon 5 Plätze bestückt mit Wechselrichtern je 2500 VA in Hot-Plug-Technik (n+1 Technik). Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Wechselrichter der Typ Invertronic Compact SE G60E23010,8/2rfg-PWT vorgesehen.

1. Überspannungsableiter in der wechselspannungsseitigen Einspeisung der EUE (Phoenix Contact VAL-MS 230/1+1-FM).
2. Handbypass entsprechend der maximal möglichen Leistung.
3. 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank aus der 60 Volt Verteilung, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
4. Zusätzlicher 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. nutzbar als zusätzliche Noteinspeisung oder Reserve.
5. Parallel zu der 60 Volt Noteinspeisung ist 1 Anderson Stecker SB 175 mit Schalter 2-polig 150 A einzubauen. Über diesen Stecker soll das NDR-eigene Ladegerät 60 Volt 3x 40 (50) Amp. angeschlossen werden können.
6. 230 Volt AC-Ausgang für den vorhandenen Wechselspannungsverteiler 1-polig SLT NH00, bestückt mit 80A gG
7. 230 Volt AC-Eingang für Netzumgehung 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser. Die Eingangsklemmen hierfür sind für eine 5-adrige Zuleitung auszulegen (1-phasig + Stützklemmen, L2 und L3 werden Schrankintern aber nicht genutzt).

Abschaltung der Wechselrichter bei 60 Volt -15%, Wiedereinschaltung bei 60 Volt. Diese Werte sind einzuhalten, damit ein stabiler Zustand erreicht werden kann.

In einem Kurzschlussversuch ist nachzuweisen, wie viele WR-Module minimal erforderlich sind, um einen nachgeschalteten 6A Sicherungsautomat Charakteristik „K“ innerhalb der vorgeschriebenen Zeit (Personenschutz) auszulösen.

Hinweisschilder im Schrank bei den WR-Modulen:

1. „Belastbarkeit pro Wechselrichter I=10,87 A“ (weiß, Schrift schwarz)
2. „Zur normgerechten Sicherungsauslösung sind min. 2 Wechselrichter erforderlich“ (weiß, Schrift schwarz). Siehe hierzu auch Vorbemerkung Kurzschlussversuch.
3. „Achtung auch bei ausgeschaltetem Netz kann noch Spannung anstehen“ (rot, Schrift weiß)
4. Es ist ein Hinweisschild (gelb mit schwarzer Schrift) „Vorsicht! Rückspannung“ zu liefern und am NSHV der WR Bypass-Klemmen (zum WR Bypass-Eingang) zu montieren. Vorhandene Klemmen Weidmüller WDU.

Die *Wechselrichter*, geeignet für Parallelbetrieb als 19"-Teileinschub 3 HE mit rücks. Steckverbinder in Hot-plug fähiger Einschubtechnik zum Betrieb im vorbereiteten Baugruppenträger.

Nennausgangsleistung:	je 2500 W / 2500 VA (cos φ 1)
Eingangsgleichspannung:	58V -15%/+25%

Einschaltstrom:	≤ Nenn-Eingangsstrom
Nennausgangsspannung:	230V AC ± 1%
Frequenz:	50 Hz ± 0,1Hz
Klirrfaktor / Crest-Faktor:	≤ 2,0% (bei linearer Last)
Umgebungstemperatur:	-20°C bis +40°C
Kurzschlussverhalten:	Dauerkurzschlussfest, Kurzschlussstrom 4,4x / 2x 10,9A (I_{Nenn}, für 20ms / 1s).
Kühlung:	Lüfterkühlung (temperatur-, drehzahlgeregelt und überwacht)

Zusätzlich ist ein Handumschalter einzubauen (keine Sicherungen, die umgesteckt werden müssen), zur unterbrechungsfreien Überbrückung der WR im Wartungs- und Störungsfall. Folgende Schalterstellungen müssen vorhanden sein:

1. Automatik (Versorgung durch die Wechselrichter, im Fehlerfall automatische Umschaltung durch jeweilige interne EUE auf das Bypass-Netz)
2. Netzbetrieb (Versorgung aus dem Netz)

Der Bypass-Schalter muss von vorne zugänglich sein, mit sichtbar angebrachter Kurzbedienungsanleitung.

Auf der Tür ist ein Blindschaltbild anzubringen. Ausführung als graviertes Resopal- oder Kunststoffschild, Größe A3. Die Darstellung ist mit dem NDR abzustimmen.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.4 Wechselspannungsverteiler – entfällt

Der vorhandene Wechselspannungsverteiler (AC-Verteiler) des Senderstandortes bleibt bestehen. Er wird während des Umbaus an das Provisorium und danach an den 230-Volt-AC-Ausgang des neuen Wechselrichterschranks (Pos. 1.3) angeschlossen.

Pos. 1.5 1 Stück Batterieschrank:

Batterieschrank, ausgelegt für 29 Zellen, Bauart OPzS 350 Einzelzelle mit Keramiktrichter-stopfen. Zellenmaß max. L x B x H 124 x 206 x 520. Gewicht max. 26,9 kg je Zelle.

Die Batterie wird in 2 Etagen und in diesen wiederum stufenförmig aufgebaut. Die Etagenböden sind als Gitterrost auszuführen. Die Stufen zur erhöhten Zellenaufstellung sollen aus Edelstahl (1.4301) gefertigt sein. Jede Etage erhält eine durchgehende Säureauffangwanne aus Kunststoff (Polyethylen). Die zwei Etagen müssen jeweils eine minimale Traglast von 500 kg haben. Die unterste Etage ist so tief wie möglich einzubauen, die zweite Etage mittig (ca. in halber Höhe des Schrankes), so dass die Zellen (mit Keramik-Trichterstopfen) für Wartungsarbeiten gut zugänglich sind. Die Etagenböden sind so im Schrank anzuordnen, dass eine Verlegung der Batterieleitungen von unten nach oben möglich ist.

Schranktür zweiflügelig, die Zuluft frontseitig (Sockelblende), die Abluft erfolgt über das Dachgitter.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel]) x 1200mm x 800mm.

Position 3 – Provisorium

Pos. 3 1x pschl. Provisorium während des Anlagentausches:

Die AC-Verbraucher und DC-Verbraucher, der nicht mehr benötigten USV/60 Volt-Anlage müssen während des Umbaus weiter versorgt werden.

Das Provisorium wird vom NDR gestellt, es ist am Senderstandort Hamburg (Unterer Landweg 93, 22113 Hamburg) abzuholen und dorthin nach Beendigung der Arbeiten wieder zurückzubringen. Werden diese Komponenten während der Arbeiten durch den AN beschädigt, so sind die Schäden vor Ablieferung am Sd. Hamburg zu beseitigen. Verbindungskabel und Bleibatterie sind nicht Bestandteil des vom NDR gestellten Provisoriums.

Es besteht aus:

- Einem CEE-Steckdosenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter- und der Netzeinspeisung des mobilen Wechselrichterschrankes.
- DC- Sammelschienenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter-, des mobilen Wechselrichterschrankes, DC- Verteilers und der Leihbatterie (gestellt durch den AN min. 200 Ah).
- DC- Verteiler zum Anschluss der DC-Verbraucher.
- Mobiler Gleichrichter
- Mobiler Wechselrichter

Das Provisorium aus den oben genannten Komponenten ist an den Senderstandorten aufzubauen und anzuschließen. Aus Sicherheitsgründen sollten alle Verbindungen mit Kabeltype NSGAFÖU oder gleichwertig hergestellt werden.

Die Netzzuleitung des Provisoriums ist am NSHV des Standortes anzuschließen, die einfache Leitungslänge beträgt ca. 10 Meter (NSHV und USV-Anlage stehen im selben Raum).

Anliefern, Aufstellen und Verkabeln einer 58 Volt Leihbleibatterie, mindestens 200 Ah.

Es erfolgt die Inbetriebnahme mit vollständiger Prüfung aller Komponenten auf Funktion und ob die Meldungen der Betriebsmittel des Provisoriums in der NDR-Fernwirkanlage richtig signalisiert werden.

Das Umschwenken der DC-Verbraucherleitungen und das Anschließen des vorhandenen AC-Verteilers des Senderstandortes an das Provisorium erfolgen nach Inbetriebnahme des Provisoriums. Das Umschwenken erfolgt nur in Absprache mit den Mitarbeitern des NDR. Dies gilt auch für das Zurückschwenken der DC-Verbraucherleitungen und des AC-Verteilers vom Provisorium auf die neu zu installierende USV-Anlage. Die DC-Verbraucherleitungen sind eventuell sachgerecht zu verlängern und neu zu beschriften.

Arbeitsablauf:

1. Es ist ein Terminplan zu erstellen, welcher den Arbeitsablauf zeitmäßig darstellt mit Angabe der Ruhezeiten nach eventuellen Nachtarbeiten.
2. Aufstellen aller Komponenten des Provisoriums, Herstellen der erforderlichen Kabelverbindungen und Inbetriebnahme der provisorischen Anlage.
3. Umschwenken der DC-Verbraucherleitungen und Anschließen des vorhandenen AC-Verteilers an das Provisorium.
4. Demontage der abgängigen Anlage, Ausbau der Ersatzteile für den NDR, Abtransport und Entsorgung.
5. Anliefern der neuen Anlage und Aufstellen der Geräte, Einbau der vorhandenen Batterie. Anschließen der Anlage an das Netz und Inbetriebnahme einschl. Protokoll.
6. Nach Freigabe durch den NDR, Umschwenken der DC-Verbraucherleitungen und Anschließen des vorhandenen AC-Verteilers an die neue Anlage.
7. Demontage des Provisoriums und Abtransport zum Sender Hamburg.

Position 4 – Werksabnahmen

Pos. 4 1x pschl. Werksabnahme:

Abweichend zu den Vorbemerkungen erfolgt für diese Anlage die Werksabnahme in 2 Teilen. An einem ersten Termin werden die Anlage und alle mechanisch montierten Teile/Geräte im Werk, ohne elektrische Verkabelung, abgenommen.

Bei der elektrischen Abnahme ist die komplette Anlage im Prüffeld des Herstellerwerkes aufzubauen. Hierzu gehören auch die entsprechend abgelängten und beschrifteten Kabel für die Schrankverbindungen untereinander, welche auch am Senderstandort bei der Montage verwendet werden sollen. Neben der allgemeinen Sichtprüfung sind z.B. durchzuführen: Kurzschlussversuche, Umschaltzeiten, Durchschalten der Meldungen, Vorführung der Funktionen, Austausch von Komponenten ohne Unterbrechung der Verbraucherversorgung, Lüftertausch, sowie weitere Prüfungen, welche sich daraus ergeben.

Aufwand je Abnahme ca. 1-2 Tage. Personenzahl ca. 2-4 Personen.

Position 5 – Montagen

Pos. 5.1 1x pschl. Transport und Aufstellen:

Fracht, Verpackung, Lieferung frei Verwendungsstelle der kompletten Anlage (Schränke, Stromversorgungsgeräte, Wechselrichter und Zubehör). Abtransport und Entsorgung des Verpackungsmaterials.

Vor dem Aufstellen der Schränke sind alle Schrauben, insbesondere die nach dem Öffnen der Rückwände zugänglichen Schrauben, nachzuziehen.

Aufstellen und Ausrichten der Schränke, Verschrauben aller Schränke mit dem vorhandenen Sockel. Die Schränke untereinander müssen ebenfalls verschraubt werden. Die Schrauben sind bei Verletzungsgefahr mit Hutmuttern zu versehen.

Verkabeln der Schränke untereinander. PA von Schrank zu Schrank min. 16 mm^2.

Einbau der vorhandenen Batterie und Erstellung der erforderlichen Kabelverbindungen in erd- und kurzschlusssicherer Ausführung, einschl. des Mittelabgriffs. Innerhalb der Batterieschränke sind die Kabel in Kunststoffrohr zu verlegen.

Mindestquerschnitt 120 mm^2 NSGAFÖU, Mittelabgriff mind. 6 mm^2 NSGAFÖU.

Pos. 5.2 1x pschl. Inbetriebnahme:

Nach Auflegen der Netzzuleitungen, aber noch nicht der Verbraucher, ist die komplette Anlage in Betrieb zu nehmen. Hierzu gehört die Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolls mit dem Prüfen und Nachmessen aller relevanten Daten. Das Inbetriebnahmeprotokoll ist der Anlagendokumentation hinzuzufügen, ebenso die Errichterbescheinigung und die Konformitätserklärung.

Falls Änderungen an der Einstellung der Überwachungseinheit (MCU 3000) gewünscht werden, sind diese ebenfalls durchzuführen.

Auch nach der Standortabnahme sind Änderungen an der Überwachungseinheit während der Gewährleistung kostenlos durchzuführen.

Pos. 5.3 1x pschl. Standortabnahme:

Die Abnahme wird ca. 2-3 Wochen nach der Inbetriebnahme durchgeführt und dauert in der Regel 1 Tag. Bei der Abnahme muss die komplette fehlerfreie Dokumentation übergeben werden.

Dokumentation (Reihenfolge):

1. Inhaltsverzeichnis
2. allgemeine Hinweise (z.B.: Gefährdungsbeurteilung)
3. Kurzbedienungsanleitung (z. B.: Fehlermatrix, Handumgehung, Lüftertausch, WR-/GR-Tausch an MCU 3000, etc.)
4. Ansichten (z.B. der Schränke)
5. Stromlaufpläne
6. Beschreibung Benning-Komponenten und -Software
7. Sonstige Komponenten (LS-Schalter, etc.)
8. Bescheinigungen und Prüfprotokolle

Bei Feststellung von Mängeln bei der Abnahme wird eine neue Abnahme anberaumt.

Dieses so oft, bis die Anlage mängelfrei ist.

Einweisung des Bedienungspersonals:

Die Einweisung kann in den seltensten Fällen im Zusammenhang mit den anderen Positionen durchgeführt werden. Es muss hierfür ein separater Termin mit den infrage kommenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des NDR vereinbart werden.

Anlagen:

Sendergebäude, Grundriss Kellergeschoss, A/HEI/S001_01

Leistungsbeschreibung:

Erneuerung der unterbrechungsfreien 60VDC- und 230VAC-Spannungsversorgung

am NDR Senderstandort

Kiel

Technische Beschreibung: Notstromversorgung 230VAC/60VDC

Vorbemerkung:

Aufgrund des Alters und der Ersatzteil-Verfügbarkeit der vorhandenen Anlage soll diese nach aktuellem Stand der Technik neu errichtet werden. Da sich die bisherige Ausführung der vorhandenen Anlage sehr gut bewährt hat, soll die neue Anlage vom Prinzip her baugleich sein, aber mit den Details wie nachfolgend beschrieben.

Es soll die Anlage am Sender Kiel-Kronshagen erneuert werden.

Lieferanschrift:	NDR Sender Kiel-Kronshagen Bredowstraße 3a 24119 Kronshagen
Aufstellort:	Sendergebäude, Kellergeschoss, Raum +S015 (Weichenkeller/NSHV), lichte Raumhöhe 2,84 m

Am Senderstandort ist die neue 60 Volt/230V-USV-Anlage zu liefern, aufzustellen, zu verkabeln, die vorhandene Batterie einzubauen und nach Auflegen der Netzzuleitungen in Betrieb zu nehmen. Bevor die abgängige Anlage demontiert werden kann, muss ein vollständiges Provisorium errichtet werden. Danach kann die abgängige 60 Volt/230V-USV-Anlage einschließlich des Batterieschranks demontiert werden. Aus der nicht mehr benötigten Altanlage sind nach Wunsch des NDR Ersatzteile zu gewinnen, wie z.B. Gleichrichter, Wechselrichter, EUE, MCU, ABE und Einbaukassetten für Gleich- und Wechselrichter. Diese Ersatzteile sind einem NDR- Mitarbeiter zur Einlagerung zu übergeben.

An einem zu vereinbarenden Termin erfolgt die Abnahme am Sender. Sollten keine Mängel auftreten, ist ein weiterer Termin für die Inbetriebnahme, Einweisung des Bedienpersonals und Vorführung der Anlage zu vereinbaren. Die Dokumentation ist 3-fach auf Papier in Ordnern und einmal auf Datenträger in DWG-Format und die Beschreibungen in MS-Word und 1x die Schaltbilder im PDF-Format zu übergeben.

Zur Dokumentation gehören auch Unterlagen über die verwendeten Materialien, aus denen die relevanten technischen Daten für diese Anwendung hervorgehen.

Erschwernisse durch Transportwege und Einbringung ins Kellergeschoss, Nachtarbeit, Kabeltrassen mit Durchbrüchen und mehrfache Anreisen sind einzukalkulieren. Eine Ortsbesichtigung vor Angebotsabgabe wird empfohlen (Termin nach Absprache mit dem NDR).

Durchbrüche müssen wieder mit den am Senderstandort üblichen Brandschotts in der entsprechenden Feuerwiderstandsklasse verschlossen werden.

Die Abnahme hat im Herstellerwerk und einmal an der Anlage nach Auflegen der zu- und abgehenden Leitungen, im betriebsbereiten Zustand stattzufinden.

Die neue zu liefernde Anlage dient zur Versorgung von 60 V-Verbrauchern, wie z.B. NDR-Fernwirkanlage, Notbeleuchtung, Not-Aus-Schleife, SÜR-USV und weiteren 60 V-Verbrauchern.

Um diese Anlage so kompakt wie möglich zu halten, werden aus dieser 60 (58) V-Anlage auch die Wechselrichter gespeist, welche z.B. die Steuerstufen für die Sender mit 230 V AC versorgen.

Die Stromversorgung, im Weiteren auch USV genannt, ist in n+1-Technik mit zusätzlichen Reserveplätzen aufzubauen. Die einzelnen Schränke sind entsprechend ihrer Funktion aufzubauen und im Ein- und Ausgang mit Sicherungslasttrennern und entsprechenden Noteinspeisungen zu versehen, so dass jeder Schrank für sich ausgetauscht werden kann.

Die einspeisenden Kabel sind in den Geräten mit einem Überspannungsschutz zu versehen, wie z.B. im Gleichrichterschrank und im Wechselrichterschrank.

Alle Bauteile müssen mit den bereits vorhandenen Anlagen identisch sein! Davon ausgenommen Bauteile, welche durch die Anpassung an den heutigen Stand geändert werden

und in der Beschreibung aufgeführt sind. Diese Bauteile sind im Auftragsfall vom AN noch zwecks Prüfung zu benennen.

Zum Beispiel sind für Einzelbauteile folgende Fabrikate vorgeschrieben:

- Klemmen/Fabrikat Weidmüller geschraubt, wie z.B. Typ WDU. Es sind Einzelklemmen zu verwenden, keine Mehrstockklemmen. Zu jedem Klemmenpaar gehört eine Schutzleiterklemme. Ausgenommen potentialfreie Meldungen (eine PE-Klemme)
- Für die AC-Verbraucher im AC-Verteiler: Weidmüller Reihenklemmen Clippon Connect AC2xx. Zu jedem Klemmenpaar gehört eine Schutzleiterklemme.
- Schütze verschweißfrei, hierüber ist eine Bestätigung den Unterlagen beizufügen (Schütze sind so auszulegen, dass sie den Kurzschlussstrom einwandfrei schalten können). Schütze, Hilfsschütze und Sicherungsautomaten/Fabrikat ABB.
- NH - Lasttrenner/Fabrikat Jean Müller, Neozed - Sicherungslasttrenner Type Tytan II mit Blinkmelder sowie wechselbaren Passhülsen (nicht fixiert).
- Kabelabfangschiene/Fabrikat OBO Bettermann, Typ AM3518 (verzinkt) einschl. der zugehörigen Bügelschellen.
- Eine Überwachung mit einem 10 Zoll-Touch-Screen MCU 3000 mit Funktionsanzeige, angepasst an die Ladegeräte, Wechselrichter mit EUE und weiterer angeschlossener Komponenten,
- LED und Taster/Fabrikat Eaton (Vorwiderstände für die LED’s sind entsprechend den Vorgaben nach der höchsten auftretenden Betriebsspannung auszulegen) usw.

Die verwendeten Gerätelüfter in den 60V-Gleichrichtereinschüben und in den Wechselrichtern müssen kugelgelagert und mit einer temperaturabhängigen Drehzahlregelung ausgestattet sein.

Die Verkabelung innerhalb der Schränke hat in Kabelkanälen zu erfolgen. Das Befestigen von Leitungen mit Kabelbindern muss auf Sonderfälle beschränkt bleiben und ist mit dem NDR vorher abzustimmen. Die Gleichrichter und Wechselrichter müssen während des Betriebes und ohne Beeinträchtigung der Verbraucher getauscht werden können. Die Geräte sind in Hot-Plug Ausführung zu liefern.

Alle Betriebsmittel sind durch gravierte Resopal-Schilder zu kennzeichnen.

Interne Verkabelung

Alle Verbindungskabel einschl. der Steuerleitungen und der Potentialausgleichsleitungen von Schrank zu Schrank müssen werkseitig hergestellt und bei der Prüfung der Anlage im Werk verwendet werden. Die Leitungen müssen erd- und kurzschlusssicher ausgeführt werden. Die Leitungen sind im zu liefernden Sockel mit Bügelschellen zu befestigen.

Falls die Verbraucheranschlüsse der Sicherungslasttrenner schwer erreichbar sind, sind diese auf Klemmen zu führen.

Allgemeingültige Schrankdaten

Die Kabeleinführung hat bei allen Schränken von unten zu erfolgen. Türverschluss mit Stangenschloss und einklappbaren Schwenkhebelgriff, mit Druckknopfsperre. Alle Türen mit Türfeststeller, mit Öffnungswinkel > 90°. Türanschläge alle rechts, Batterieschränke links und rechts. Alle Schränke sind seitlich geschlossen.

Aufstellungsreihenfolge der Schränke von links nach rechts:

Batterieschrank, Gleichrichter, Gleichspannungsverteilung, Wechselrichter, Wechselspannungsverteilung

Farbe: RAL 7035

Schutzart: IP 31

Auf der Schranktür des Wechselrichters soll ein Blockschaltbild (Größe ca. DIN A3) befestigt werden. Das Blockschaltbild (Grundfarbe weiß) in gravierter Ausführung (Grafiken und Schriften: Strichfarbe schwarz).

Alle Schränke sind ebenfalls von außen oben am Schrank mit Schildern zu beschriften (Gleichrichter, Wechselrichter, DC-Verteilung, AC-Verteilung, Batterieschrank).

In die Schranktüren des Gleichrichter- und des Wechselrichter-Schrankes sind unterstützende redundante Rittallüfter mit Filtermatten einzubauen. Um Staub und Kleintiere, wie z.B. Fliegen, fernzuhalten, sind für den Luftaustritt oben Lüftungsgitter mit einem Edelstahlgewebe zu versehen. Fadenstärke 0,22 mm, Maschenweite 1,41x1,41mm, Offene Fläche ~ 75%. Die Schaltschranklüfter müssen überwacht und die Störmeldung als „Nicht Dringend“ weitergeleitet werden. Hierzu ist für jeden Lüfter ein temperaturgesteuerter Drehzahlregler mit Digitalanzeige (Typ TLR 400) einzubauen, welche die einzubauenden Filterlüfter ansteuern. Mit Anzeige für Temperatur und Fehlermeldung. Bei Lüfterausfall, Fühlerbruch oder Übertemperatur muss eine Meldung über die Überwachungseinheit erfolgen. Der Regler muss programmierbar sein für Temperatursollwert, Mindest- und Maximaldrehzahl.

Im Gleichrichterschrank sollen beide Regler/Lüfter aus dem einspeisenden Netz versorgt werden. Im Wechselrichterschrank werden beide Regler/Lüfter über die gesicherte Verbraucherschiene versorgt.

Über dem Abluftgitter ist ein aufgestelltes Dach (100mm) für die Schutzart IP31 zu montieren. Das Dach einschließlich der Stützen muss für den Transport und die Einbringung abnehmbar sein.

Die Batterie muss nach DIN EN IEC 62485-2 belüftet werden; die Forderungen der Norm sind zu erfüllen. Die Berechnung der umzuwälzenden Luftmenge ist Teil der Dokumentation.

<u>Allgemeingültige Gerätedaten</u>

Da alle USV-Anlagen identisch aufgebaut sein sollen, müssen die Platinen aller Geräte, die mit forcierter Kühlung ausgestattet sind, den Umweltbedingungen der Aufstellungsorte angepasst sein, z.B. Seeluft. Die Platinen sind durch eine entsprechende Versiegelung zu schützen.

Alle Geräte mindestens Funkstörgrad B (DIN EN 55032, vormals EN 55022) unter zusätzlicher Berücksichtigung der Aufstellung an einem Sender.

Weitere Vorgaben, die für diesen Anwendungsfall in Betracht kommen, sind ebenfalls einzuhalten.

Für die Geräte Gleichrichter und Wechselrichter ist der Nachweis zu erbringen, dass sie weder UKW-, DVB-T2- oder DAB+ stören bzw. von diesen gestört werden. Der Nachweis kann z.B. durch Nennung von Referenzanlagen erbracht werden.

Eine externe Lüfterausfallmeldung soll mit eingebunden werden und unter „nicht dringende Meldung“ 25 Minuten verzögert signalisiert werden. Die Meldung muss dann in Klarschrift in der Überwachungseinheit ablesbar sein.

Auch ist die Meldung „Lüfterstörung“ als potentialfreie Einzelmeldung auf Klemmen zu führen. Bei Lüfterstörung muss die Starkladung unterbunden werden.

Ausführung der Leistung:

Die Arbeiten müssen innerhalb der betriebsüblichen Arbeitszeit durchgeführt werden. Die Kernarbeitszeiten des NDR sind:

Mo.-Do.	von	08:00 bis 16:00 Uhr
Fr.	von	08:00 bis 13:00 Uhr

Der Zeitpunkt der Arbeiten sowie die Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten müssen mit dem zuständigen Gruppenelektrotechniker nach den betrieblichen Gegebenheiten des NDR abgestimmt werden. Nach Abstimmung ist ein genauer Terminplan zu erstellen.

Da die Arbeiten unterbrechungsfrei für die Verbraucher erfolgen müssen, steht in der Nacht für Abschaltungen ein Zeitfenster von ca. 02:00 bis 04:00 Uhr zur Verfügung. Nachtarbeit einschließlich der Ruhezeiten ist besonders zu planen und abzustimmen. Dieses gilt besonders für den Auf- und Abbau der Provisorien.

Die Fachkräfte, welche die Anlagen aufstellen, müssen bei den Abnahmen im Werk anwesend sein, damit sie eventuelle Störungen beseitigen können. Auch eine hochwertige Vollverpflegung aller an den Abnahmen und Schulungen Beteiligten ist zu jeder Zeit sicherzustellen!

Position 1 – Geräteschränke

Pos. 1.1 1 Stück Gleichrichterschrank 60 V:

Gleichrichterschrank für die Erzeugung von Schutzkleinspannung nach DIN VDE 0100-410 (ein entsprechender Nachweis ist der Anlagendokumentation beizufügen).

Dieser muss mit 2 Kassetten vorbereitet sein für die Aufnahme von 2x 5 Hot Plug-Einschüben 58V / 50A, bestückt mit 5 Geräten 58 Volt 50 Amp., eingestellt auf 29 Pb Zellen geschlossen. Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Gleichrichter der Typ Tebechop SE E230G60/50BWru-PDT vorgesehen.

1. Batteriesicherung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2 ohne Sicherungsüberwachung, bestückt mit 250A gG. Der Mittelabgriff muss über einen separaten 2A K-Automaten geschützt werden.
2. Abgang DC-Verteilung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
3. Überspannungsableiter auf der Drehstromseite (Phoenix Contact VAL-MS 320/3+1/FM).
4. Batteriesymmetrieüberwachung.

Die Umschaltung von Starkladung auf Dauerladung muss spannungs- und zeitabhängig einstellbar sein. Werksseitig eingestellt soll die Umschaltung bei Erreichen von 1,97 V/Zelle oder nach 15 Minuten erfolgen (die Zeit muss von 0 Minuten bis ≥ 6 Stunden einstellbar sein, die Spannung von 1,9 bis 2,1 V/Zelle). Dauerladespannung = 2,23 V/Z = 64,67 Volt, Starkladespannung = 2,30 V/Z = 66,70 Volt.

Zur Darstellung von Meldungen und Messwerten sowie zur Einstellung von Parametern soll in der Fronttür eine Überwachungs- und Anzeigeeinheit mit TFT- Touch-Bildschirm ≥ 10 Zoll eingebaut werden. Störmeldungen sollen auf dem Touch-Bildschirm als LED's mit Klartextbeschriftung symbolisiert werden. Neben Meldungen und Messwerten soll auf dem Bildschirm auch ein Blockschaltbild der wesentlichen Anlagenkomponenten (Gleichrichter, Wechselrichter, EUE usw.) mit einpolig dargestelltem Energiefluss vorhanden sein. Der Betriebszustand der dargestellten Komponenten sowie der aktuelle Weg des Energieflusses soll kenntlich/deutlich gemacht werden.

In dieser Überwachungs- und Anzeigeeinheit sowie im Blockschaltbild (sofern die Übersichtlichkeit nicht verloren geht) sind die Meldungen zu integrieren und anzuzeigen. Ebenfalls die aufgeführten Messwerte. Weitere Messwerte der Ladegeräte, Wechselrichter usw. müssen abfragbar sein. **Alle Messwerte sind gemessene Werte, keine errechneten.**

Potentialfreie Meldungen (auf Klemmen geführt):

1. Dringende Störung
2. Nicht dringende Störung
3. Gleichrichterstörung
4. Wechselrichterstörung
5. Erdschluss
6. Batteriekreis gestört
7. 60V Steuerspannungsausfall
8. Lüfterstörung Geräteschränke
9. Lüfterstörung extern
10. Überspannungsableiter angesprochen
11. Netzstörung (ca. 60 s verzögert)
12. SÜR Netz/WR/EUE gestört
13. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Optische Meldungen (als LED auf dem Touch-Bildschirm symbolisiert):

1. Betrieb
2. Dringende Störung
3. Nicht dringende Störung
4. Gleichrichterstörung
5. Wechselrichterstörung
6. Erdschluss
7. Batteriekreis gestört
8. SÜR Netz/WR/EUE gestört
9. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Die Anzeige von Störmeldungen auf dem Display und der zugehörigen virtuellen LED's soll unverzögert erfolgen. Dies gilt auch für die Meldekontakte der Einzelfehler. Die Kontakte für Sammelfehler (dringend und nicht dringend) sollen 60 Sekunden verzögert sein.

Zusätzlich ist ein großflächiger RGB LED-Streifen, integriert im MCU 3000 Displayrahmen, für Statusmeldungen vorzusehen.

1. Betrieb (Farbe: grün)
2. Dringende Störung (Farbe: rot)
3. Nicht dringende Störung (Farbe: gelb)

Alle potentialfreien und optischen Meldungen, sowie weitere Meldungen müssen in Klarschrift aufgerufen werden können. Zum Beispiel weitere Meldungen: „Erhaltungsladen", „Laden", „Batterietest", „Batterietest negativ (nicht dringend)", „Ausfall 60 Volt Steuerspannung (dringend)", „Lüfterstörung Geräteschrank (nicht dringend)", „Lüfterstörung Extern" (diese Störung des Raumlüfters muss ≥ zwischen 5 Minuten und 60 Minuten verzögert werden können, nicht dringend), „Batteriebetrieb", „Störung SÜR-USV" (externe Meldung, nicht dringend), „Netz- /WR-Störung SÜR-USV" (externe Meldung muss ≥ zwischen 15 Minuten und 180 Minuten verzögert werden können, dringende Störung).

Es sollen ca. 10 bis 15 gemessene Werte abgefragt werden können, z.B.: Geräteströme AC/DC, Verbraucherströme AC/DC, Batteriestrom, Spannungen AC/DC. Die Mess-Shunts sind berührungssicher abzudecken und müssen von vorne zugänglich sein, wie alle anderen Betriebsmittel auch.

Messbereichsfehler: max. ± 0,5 %. Die Meldungen sind bei der Abfrage in Klarschrift und nicht in einem Nummerncode anzuzeigen. Ebenfalls dürfen nur aktive bzw. generierte Meldungen im Display angezeigt werden. Eine Liste der Meldungen (Fehlermatrix) mit der gewählten Verzögerungszeit ist mit der Vorabdokumentation dem NDR zu übergeben.

Damit die Meldungen/Betriebswerte auch über die webbasierende Oberfläche der Steuerung aus der Ferne ausgelesen werden können, ist der RJ45-Anschluss des Controllers über ein RJ45-Outlet mit Überspannungsschutz (z.B. Dehn DPA M CLD RJ45B 48) anzuschließen. Das Übertragungsprotokoll sollte mindestens eine TLS-Verschlüsselung (HTTPS) vorsehen. Gleichzeitig soll es, über eine in der Tür eingebaute Service-Steckdose (angeschlossen über einen RCD/ LS-Schalter) bzw. der darin enthaltenen Kommunikationsanschlüsse z.B. RJ 45 (FrontCom VarioSet), möglich sein, die MCU auszulesen und zu programmieren. Hierzu ist ein entsprechender Netzwerk-Switch vorzusehen, welcher gesichert versorgt sein muss (DC).

Die Konfiguration des Controllers ist auf Wunsch des NDRs mehrfach kostenlos anzupassen, auch nach Abnahme der Gesamtanlage. Sämtliche Passwörter sind dem NDR schriftlich mitzuteilen. Die Konfigurationsdatei des Controllers ist dem NDR vollständig nach mängelfreier Abnahme auf USB Stick zu übergeben.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.2 1 Stück Gleichspannungsverteiler:

Eingangstrenner für die 60 Volt aus dem GR 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.

Reserveeingang Lasttrenner 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. für Reservebatterie bei Batterieerneuerung oder externer Gleichrichter.

Noteinspeisung über Schalter 2-polig 150A und Stecker Anderson SB 175 grau.

20 Abgänge, davon:

1. 1 Abgang (SÜR) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 50mm² -/+
2. 1 Abgang (Reserve) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 35mm² -/+/PE
3. 4 Abgänge 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 16 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
4. 10 Abgänge 2-polig SLT Tytan Typ II, max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
   Die genauen Sicherungsgrößen sind bei Auftragserteilung vorab mit dem NDR abzustimmen.
5. 1 Abgang 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 2 Amp., max. möglich 16 Amp., Typ gG, Ansteuerung Notlichtschütz inkl. der notwendigen Reihenklemmen.
6. 2 Abgänge (Notbeleuchtung) 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 10 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE, hinter dem Notlichtschütz.
7. 1 Abgang USV-Netz (WR) über Kompaktleistungsschalter (ABB XT5, IN 400A, 3-polig, mit Unterspannungsauslöser YU), angesteuert über 2 Taster mit LED: 1x „EIN“ grün und 1x „AUS“ rot. Diese Schaltfunktion ist auch auf Reihenklemmen (immer 2 Klemmen parallel) zu führen, zum Anschluss eines externen Notaus-Tasters.

Anzeigen und Überwachungen:

USV Netz	„Ein“ (grün), „Aus“ (rot):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000
Notlicht	„Ein“ (grün), „Aus“ (rot):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000

Analoge Instrumente in der Schranktür:

DC-Verbraucherspannung:	Voltmeter 100 V
DC-Verbraucherstrom:	Amperemeter 100 A (für allgemeine Verbraucher + SÜR)
USV DC-Spannung:	Voltmeter 100 V
USV DC-Strom:	Amperemeter 400 A (für Versorgung WR-Schrank)
Größe der Instrumente:	96x96 mm

Alle Leitungsquerschnitte der Verbraucherabgänge zwischen Sicherung und Klemmen müssen entsprechend der maximal einsetzbaren Sicherungsgröße dimensioniert werden.

Oben im Schrank ist eine Rittal LED-Schaltschrankleuchte zu montieren, geschaltet über einen Türkontakt.

Im Schrank (Tür oder Seitenwand) eine Schaltplantasche.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 900mm x 800mm.

Pos. 1.3 1 Stück Wechselrichterschrank:

Es müssen 6 A K-Automaten, Fabrikat ABB, Typ S 201P, sicher innerhalb ≤ 0,4 s (Personenschutz) durch die beschriebene Anlage ohne Netzunterstützung ausgelöst werden. Kurzschlussstrom eines Wechselrichters 4,4x I_{nenn} für 20 ms, danach 2x I_{nenn} für 1 s.

EUE in Wechselrichtermodule integriert. Überlastverhalten 150% für 10 Minuten. Spannungstoleranz statisch max. -20% - +15% bei Netzbetrieb, max. ±1% bei Wechselrichterbetrieb.

Als vorgeschaltete Bypass-Netzsicherung im NSHV ist eine 100 A gL Sicherung vorzusehen.

Der Wechselrichterschrank muss vorverdrahtet sein für 9 Wechselrichter je 2500 VA bzw. 2500 W bei cos. φ 1, davon 5 Plätze bestückt mit Wechselrichtern je 2500 VA in Hot-Plug-Technik (n+1 Technik). Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Wechselrichter der Typ Invertronic Compact SE G60E23010,8/2rfg-PWT vorgesehen.

1. Überspannungsableiter in der wechselspannungsseitigen Einspeisung der EUE (Phoenix Contact VAL-MS 230/1+1-FM).
2. Handbypass entsprechend der maximal möglichen Leistung.
3. 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank aus der 60 Volt Verteilung, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
4. Zusätzlicher 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. nutzbar als zusätzliche Noteinspeisung oder Reserve.
5. Parallel zu der 60 Volt Noteinspeisung ist 1 Anderson Stecker SB 175 mit Schalter 2-polig 150 A einzubauen. Über diesen Stecker soll das NDR-eigene Ladegerät 60 Volt 3x 40 (50) Amp. angeschlossen werden können.
6. 230 Volt AC-Ausgang für Wechselspannungsverteilung 1-polig SLT NH00, bestückt mit 80A gG
7. 230 Volt AC-Eingang für Netzumgehung 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser. Die Eingangsklemmen hierfür sind für eine 5-adrige Zuleitung auszulegen (1-phasig + Stützklemmen, L2 und L3 werden Schrankintern aber nicht genutzt).

Abschaltung der Wechselrichter bei 60 Volt -15%, Wiedereinschaltung bei 60 Volt. Diese Werte sind einzuhalten, damit ein stabiler Zustand erreicht werden kann.

In einem Kurzschlussversuch ist nachzuweisen, wie viele WR-Module minimal erforderlich sind, um einen nachgeschalteten 6A Sicherungsautomat Charakteristik „K“ innerhalb der vorgeschriebenen Zeit (Personenschutz) auszulösen.

Hinweisschilder im Schrank bei den WR-Modulen:

1. „Belastbarkeit pro Wechselrichter I=10,87 A“ (weiß, Schrift schwarz)
2. „Zur normgerechten Sicherungsauslösung sind min. 2 Wechselrichter erforderlich“ (weiß, Schrift schwarz). Siehe hierzu auch Vorbemerkung Kurzschlussversuch.
3. „Achtung auch bei ausgeschaltetem Netz kann noch Spannung anstehen“ (rot, Schrift weiß)
4. Es ist ein Hinweisschild (gelb mit schwarzer Schrift) „Vorsicht! Rückspannung“ zu liefern und am NSHV der WR Bypass-Klemmen (zum WR Bypass-Eingang) zu montieren. Vorhandene Klemmen Weidmüller WDU.

Die *Wechselrichter*, geeignet für Parallelbetrieb als 19"-Teileinschub 3 HE mit rücks. Steckverbinder in Hot-plug fähiger Einschubtechnik zum Betrieb im vorbereiteten Baugruppenträger.

Nennausgangsleistung: je 2500 W / 2500 VA (cos φ 1)

Eingangsgleichspannung:	58V -15%/+25%
Einschaltstrom:	≤ Nenn-Eingangsstrom
Nennausgangsspannung:	230V AC ± 1%
Frequenz:	50 Hz ± 0,1Hz
Klirrfaktor / Crest-Faktor:	≤ 2,0% (bei linearer Last)
Umgebungstemperatur:	-20°C bis +40°C
Kurzschlussverhalten:	Dauerkurzschlussfest, Kurzschlussstrom 4,4x / 2x 10,9A (I_{Nenn}, für 20ms / 1s).
Kühlung:	Lüfterkühlung (temperatur-, drehzahlgeregelt und überwacht)

Zusätzlich ist ein Handumschalter einzubauen (keine Sicherungen, die umgesteckt werden müssen), zur unterbrechungsfreien Überbrückung der WR im Wartungs- und Störungsfall. Folgende Schalterstellungen müssen vorhanden sein:

1. Automatik (Versorgung durch die Wechselrichter, im Fehlerfall automatische Umschaltung durch jeweilige interne EUE auf das Bypass-Netz)
2. Netzbetrieb (Versorgung aus dem Netz)

Der Bypass-Schalter muss von vorne zugänglich sein, mit sichtbar angebrachter Kurzbedienungsanleitung.

Auf der Tür ist ein Blindschaltbild anzubringen. Ausführung als graviertes Resopal- oder Kunststoffschild, Größe A3. Die Darstellung ist mit dem NDR abzustimmen.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.4 1 Stück Wechselspannungsverteiler:

AC-Verteilung:

1. 230 Volt AC-Eingang aus dem Wechselrichterschrank auf 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser.
2. 230 Volt AC-Eingang auf 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser, als Noteinspeisung.
3. 15 Abgänge 6 Amp. B-Automaten, Typ ABB S201P, auf Klemmen geführt.
4. 15 Abgänge (geschaltet) 6 Amp. K-Automaten, Typ ABB S201P, auf Klemmen geführt.

AC-Verbraucherabgänge auf Weidmüller Reihenklemmen Clippon Connect AC2, so angeordnet, dass die vorhandenen Kabel nicht verlängert werden müssen.

Jeder der 15 geschalteten Abgänge, welche mit K-Automaten abgesichert werden, soll über ein verschweißfestes Schütz geführt werden (siehe Vorbemerkungen). Die Schütze sind zur besseren Wärmeabfuhr auf Abstand anzuordnen. Jeder dieser 15 Abgänge kann über einen Taster in der Tür „EIN“-geschaltet oder „AUS“-geschaltet werden.

Der „EIN“-Taster befindet sich rechts neben dem „AUS“-Taster. Der Betriebszustand wird über LED's angezeigt. Farbe für „EIN“ ist grün, Farbe für „AUS“ ist rot. Taster mit LED Fabrikat Eaton. Die Taster sind auf der Tür in Gruppen zu je 3 Abgängen anzuordnen.

Zusätzlich soll die Steuerspannung für jedes Schütz auf Klemmen geführt werden, je zwei Klemmen parallel (und je eine PE-Klemme), damit jeder Abgang (Schütz) über einen externen Gefahrenaustaster abgeschaltet werden kann.

Im Auslieferungszustand sind diese Klemmen zu brücken. Die Steuerspannung für die Schütze beträgt 60 Volt Gleichspannung.

Oben im Schrank ist eine Rittal LED-Schaltschrankleuchte zu montieren, geschaltet über einen Türkontakt.

Analoge Instrumente in der Schranktür:

AC-Verbraucherspannung: 250 V

AC-Verbraucherstrom: 40 A

Größe der Instrumente: 96x96 mm.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.5 1 Stück Batterieschrank:

Batterieschrank, ausgelegt für 29 Zellen, Bauart OPzS 350 Einzelzelle mit Keramiktrichter-stopfen. Zellenmaß max. L x B x H 124 x 206 x 520. Gewicht max. 26,9 kg je Zelle.

Die Batterie wird in 2 Etagen und in diesen wiederum stufenförmig aufgebaut. Die Etagenböden sind als Gitterrost auszuführen. Die Stufen zur erhöhten Zellenaufstellung sollen aus Edelstahl (1.4301) gefertigt sein. Jede Etage erhält eine durchgehende Säureauffangwanne aus Kunststoff (Polyethylen). Die zwei Etagen müssen jeweils eine minimale Traglast von 500 kg haben. Die unterste Etage ist so tief wie möglich einzubauen, die zweite Etage mittig (ca. in halber Höhe des Schrankes), so dass die Zellen (mit Keramik-Trichterstopfen) für Wartungsarbeiten gut zugänglich sind. Die Etagenböden sind so im Schrank anzuordnen, dass eine Verlegung der Batterieleitungen von unten nach oben möglich ist.

Schranktür zweiflügelig, die Zuluft frontseitig (Sockelblende), die Abluft erfolgt über das Dachgitter.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 1200mm x 800mm.

Position 3 – Provisorium

Pos. 3 1x pschl. Provisorium während des Anlagentausches:

Die AC-Verbraucher und DC-Verbraucher, der nicht mehr benötigten USV/60 Volt-Anlage müssen während des Umbaus weiter versorgt werden.

Das Provisorium wird vom NDR gestellt, es ist am Senderstandort Hamburg (Unterer Landweg 93, 22113 Hamburg) abzuholen und dorthin nach Beendigung der Arbeiten wieder zurückzubringen. Werden diese Komponenten während der Arbeiten durch den AN beschädigt, so sind die Schäden vor Ablieferung am Sd. Hamburg zu beseitigen. Verbindungskabel und Bleibatterie sind nicht Bestandteil des vom NDR gestellten Provisoriums.

Es besteht aus:

- Einem CEE-Steckdosenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter- und der Netzeinspeisung des mobilen Wechselrichterschrankes.
- DC- Sammelschienenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter-, des mobilen Wechselrichterschrankes, DC- Verteilers und der Leihbatterie (gestellt durch den AN min. 200 Ah).
- DC- Verteiler zum Anschluss der DC-Verbraucher.
- AC- Verteiler zum Anschluss der AC-Verbraucher.
- Mobiler Gleichrichter
- Mobiler Wechselrichter

Das Provisorium aus den oben genannten Komponenten ist an den Senderstandorten aufzubauen und anzuschließen. Aus Sicherheitsgründen sollten alle Verbindungen mit Kabeltype NSGAFÖU oder gleichwertig hergestellt werden.

Die Netzzuleitung des Provisoriums ist am NSHV des Standortes anzuschließen, die einfache Leitungslänge beträgt ca. 10 Meter (NSHV und USV-Anlage stehen im selben Raum).

Anliefern, Aufstellen und Verkabeln einer 58 Volt Leihbleibatterie, mindestens 200 Ah.

Es erfolgt die Inbetriebnahme mit vollständiger Prüfung aller Komponenten auf Funktion und ob die Meldungen der Betriebsmittel des Provisoriums in der NDR-Fernwirkanlage richtig signalisiert werden.

Das Umschwenken der AC- und DC-Verbraucherleitungen des Senderstandortes auf das Provisorium erfolgt nach Inbetriebnahme des Provisoriums. Das Umschwenken erfolgt nur in Absprache mit den Mitarbeitern des NDR. Dies gilt auch für das Zurückschwenken der AC- und DC-Verbraucherleitungen des Senderstandortes vom Provisorium auf die neu zu installierende USV Anlage. Die AC- bzw. DC- Verbraucherleitungen sind eventuell sachgerecht zu verlängern und neu zu beschriften.

Arbeitsablauf:

1. Es ist ein Terminplan zu erstellen, welcher den Arbeitsablauf zeitmäßig darstellt mit Angabe der Ruhezeiten nach eventuellen Nachtarbeiten.
2. Aufstellen aller Komponenten des Provisoriums, Herstellen der erforderlichen Kabelverbindungen und Inbetriebnahme der provisorischen Anlage.
3. Umschwenken der AC- und DC- Verbraucherleitungen des Standortes auf das Provisorium.
4. Demontage der abgängigen Anlage, Ausbau der Ersatzteile für den NDR, Abtransport und Entsorgung.
5. Anliefern der neuen Anlage und Aufstellen der Geräte, Einbau der vorhandenen Batterie. Anschließen der Anlage an das Netz und Inbetriebnahme einschl. Protokoll.
6. Nach Freigabe durch den NDR, Umschwenken der AC- und DC- Verbraucherleitungen auf die neue Anlage.
7. Demontage des Provisoriums und Abtransport zum Sender Hamburg.

Position 4 – Werksabnahmen

Pos. 4 1x pschl. Werksabnahme:

Abweichend zu den Vorbemerkungen erfolgt für diese Anlage die Werksabnahme in 2 Teilen. An einem ersten Termin werden die Anlage und alle mechanisch montierten Teile/Geräte im Werk, ohne elektrische Verkabelung, abgenommen.

Bei der elektrischen Abnahme ist die komplette Anlage im Prüffeld des Herstellerwerkes aufzubauen. Hierzu gehören auch die entsprechend abgelängten und beschrifteten Kabel für die Schrankverbindungen untereinander, welche auch am Senderstandort bei der Montage verwendet werden sollen. Neben der allgemeinen Sichtprüfung sind z.B. durchzuführen: Kurzschlussversuche, Umschaltzeiten, Durchschalten der Meldungen, Vorführung der Funktionen, Austausch von Komponenten ohne Unterbrechung der Verbraucherversorgung, Lüftertausch, sowie weitere Prüfungen, welche sich daraus ergeben.

Aufwand je Abnahme ca. 1-2 Tage. Personenzahl ca. 2-4 Personen.

Position 5 – Montagen

Pos. 5.1 1x pschl. Transport und Aufstellen:

Fracht, Verpackung, Lieferung frei Verwendungsstelle der kompletten Anlage (Schränke, Stromversorgungsgeräte, Wechselrichter und Zubehör). Abtransport und Entsorgung des Verpackungsmaterials.

Vor dem Aufstellen der Schränke sind alle Schrauben, insbesondere die nach dem Öffnen der Rückwände zugänglichen Schrauben, nachzuziehen.

Aufstellen und Ausrichten der Schränke, Verschrauben aller Schränke mit dem vorhandenen Sockel. Die Schränke untereinander müssen ebenfalls verschraubt werden. Die Schrauben sind bei Verletzungsgefahr mit Hutmuttern zu versehen.

Verkabeln der Schränke untereinander. PA von Schrank zu Schrank min. 16 mm^2.

Einbau der vorhandenen Batterie und Erstellung der erforderlichen Kabelverbindungen in erd- und kurzschlusssicherer Ausführung, einschl. des Mittelabgriffs. Innerhalb der Batterieschränke sind die Kabel in Kunststoffrohr zu verlegen.

Mindestquerschnitt 120 mm^2 NSGAFÖU, Mittelabgriff mind. 6 mm^2 NSGAFÖU.

Pos. 5.2 1x pschl. Inbetriebnahme:

Nach Auflegen der Netzzuleitungen, aber noch nicht der Verbraucher, ist die komplette Anlage in Betrieb zu nehmen. Hierzu gehört die Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolls mit dem Prüfen und Nachmessen aller relevanten Daten. Das Inbetriebnahmeprotokoll ist der Anlagendokumentation hinzuzufügen, ebenso die Errichterbescheinigung und die Konformitätserklärung.

Falls Änderungen an der Einstellung der Überwachungseinheit (MCU 3000) gewünscht werden, sind diese ebenfalls durchzuführen.

Auch nach der Standortabnahme sind Änderungen an der Überwachungseinheit während der Gewährleistung kostenlos durchzuführen.

Pos. 5.3 1x pschl. Standortabnahme:

Die Abnahme wird ca. 2-3 Wochen nach der Inbetriebnahme durchgeführt und dauert in der Regel 1 Tag. Bei der Abnahme muss die komplette fehlerfreie Dokumentation übergeben werden.

Dokumentation (Reihenfolge):

1. Inhaltsverzeichnis
2. allgemeine Hinweise (z.B.: Gefährdungsbeurteilung)
3. Kurzbedienungsanleitung (z. B.: Fehlermatrix, Handumgehung, Lüftertausch, WR-/GR-Tausch an MCU 3000, etc.)
4. Ansichten (z.B. der Schränke)
5. Stromlaufpläne
6. Beschreibung Benning-Komponenten und -Software
7. Sonstige Komponenten (LS-Schalter, etc.)
8. Bescheinigungen und Prüfprotokolle

Bei Feststellung von Mängeln bei der Abnahme wird eine neue Abnahme anberaumt.

Dieses so oft, bis die Anlage mängelfrei ist.

Einweisung des Bedienungspersonals:

Die Einweisung kann in den seltensten Fällen im Zusammenhang mit den anderen Positionen durchgeführt werden. Es muss hierfür ein separater Termin mit den infrage kommenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des NDR vereinbart werden.

Anlagen:

Sendergebäude, Grundriss Kellergeschoss, A/KIE/S001_01

Leistungsbeschreibung:

Erneuerung der unterbrechungsfreien 60VDC- und 230VAC-Spannungsversorgung

am NDR Senderstandort

Mölln

Technische Beschreibung: Notstromversorgung 230VAC/60VDC

Vorbemerkung:

Aufgrund des Alters und der Ersatzteil-Verfügbarkeit der vorhandenen Anlage soll diese nach aktuellem Stand der Technik neu errichtet werden. Da sich die bisherige Ausführung der vorhandenen Anlage sehr gut bewährt hat, soll die neue Anlage vom Prinzip her baugleich sein, aber mit den Details wie nachfolgend beschrieben.

Es soll die Anlage am Sender Mölln-Fuhlenhagen erneuert werden.

Lieferanschrift: NDR Sender Mölln-Fuhlenhagen
Kreisstraße 30
21493 Fuhlenhagen

Aufstellort: Sendergebäude, Kellergeschoss, Raum +S006,
lichte Raumhöhe 2,73 m, NSHV im selben Raum

Am Senderstandort ist die neue 60 Volt/230V-USV-Anlage mit Batterie zu liefern, aufzustellen, zu verkabeln, die Batterie einzubauen und nach Auflegen der Netzzuleitungen in Betrieb zu nehmen. Bevor die abgängige Anlage demontiert werden kann, muss ein vollständiges Provisorium errichtet werden. Danach kann die abgängige 60 Volt/230V-USV-Anlage einschließlich Batterie und der Batterieschränke demontiert werden. Aus der nicht mehr benötigten Altanlage sind nach Wunsch des NDR Ersatzteile zu gewinnen, wie z.B. Gleichrichter, Wechselrichter, EUE, MCU, ABE und Einbaukassetten für Gleich- und Wechselrichter. Diese Ersatzteile sind einem NDR- Mitarbeiter zur Einlagerung zu übergeben.

An einem zu vereinbarenden Termin erfolgt die Abnahme am Sender. Sollten keine Mängel auftreten, ist ein weiterer Termin für die Inbetriebnahme, Einweisung des Bedienpersonals und Vorführung der Anlage zu vereinbaren. Die Dokumentation ist 3-fach auf Papier in Ordnern und einmal auf Datenträger in DWG-Format und die Beschreibungen in MS-Word und 1x die Schaltbilder im PDF-Format zu übergeben.

Zur Dokumentation gehören auch Unterlagen über die verwendeten Materialien, aus denen die relevanten technischen Daten für diese Anwendung hervorgehen.

Erschwernisse durch Transportwege und Einbringung ins Kellergeschoss, Nachtarbeit, Kabeltrassen mit Durchbrüchen und mehrfache Anreisen sind einzukalkulieren. Eine Ortsbesichtigung vor Angebotsabgabe wird empfohlen (Termin nach Absprache mit dem NDR).

Durchbrüche müssen wieder mit den am Senderstandort üblichen Brandschotts in der entsprechenden Feuerwiderstandsklasse verschlossen werden.

Die Abnahme hat im Herstellerwerk und einmal an der Anlage nach Auflegen der zu- und abgehenden Leitungen, im betriebsbereiten Zustand stattzufinden.

Die neue zu liefernde Anlage dient zur Versorgung von 60 V-Verbrauchern, wie z.B. NDR-Fernwirkanlage, Notbeleuchtung, Not-Aus-Schleife, SÜR-USV und weiteren 60 V-Verbrauchern.

Um diese Anlage so kompakt wie möglich zu halten, werden aus dieser 60 (58) V-Anlage auch die Wechselrichter gespeist, welche z.B. die Steuerstufen für die Sender mit 230 V AC versorgen.

Die Stromversorgung, im Weiteren auch USV genannt, ist in n+1-Technik mit zusätzlichen Reserveplätzen aufzubauen. Die einzelnen Schränke sind entsprechend ihrer Funktion aufzubauen und im Ein- und Ausgang mit Sicherungslasttrennern und entsprechenden Noteinspeisungen zu versehen, so dass jeder Schrank für sich ausgetauscht werden kann.

Die einspeisenden Kabel sind in den Geräten mit einem Überspannungsschutz zu versehen, wie z.B. im Gleichrichterschrank und im Wechselrichterschrank.

Alle Bauteile müssen mit den bereits vorhandenen Anlagen identisch sein! Davon ausgenommen Bauteile, welche durch die Anpassung an den heutigen Stand geändert werden

und in der Beschreibung aufgeführt sind. Diese Bauteile sind im Auftragsfall vom AN noch zwecks Prüfung zu benennen.

Zum Beispiel sind für Einzelbauteile folgende Fabrikate vorgeschrieben:

- Klemmen/Fabrikat Weidmüller geschraubt, wie z.B. Typ WDU. Es sind Einzelklemmen zu verwenden, keine Mehrstockklemmen. Zu jedem Klemmenpaar gehört eine Schutzleiterklemme. Ausgenommen potentialfreie Meldungen (eine PE-Klemme)
- Für die AC-Verbraucher im AC-Verteiler: Weidmüller Reihenklemmen Clippon Connect AC2xx. Zu jedem Klemmenpaar gehört eine Schutzleiterklemme.
- Schütze verschweißfrei, hierüber ist eine Bestätigung den Unterlagen beizufügen (Schütze sind so auszulegen, dass sie den Kurzschlussstrom einwandfrei schalten können). Schütze, Hilfsschütze und Sicherungsautomaten/Fabrikat ABB.
- NH - Lasttrenner/Fabrikat Jean Müller, Neozed - Sicherungslasttrenner Type Tytan II mit Blinkmelder sowie wechselbaren Passhülsen (nicht fixiert).
- Kabelabfangschiene/Fabrikat OBO Bettermann, Typ AM3518 (verzinkt) einschl. der zugehörigen Bügelschellen.
- Eine Überwachung mit einem 10 Zoll-Touch-Screen MCU 3000 mit Funktionsanzeige, angepasst an die Ladegeräte, Wechselrichter mit EUE und weiterer angeschlossener Komponenten,
- LED und Taster/Fabrikat Eaton (Vorwiderstände für die LED’s sind entsprechend den Vorgaben nach der höchsten auftretenden Betriebsspannung auszulegen) usw.

Die verwendeten Gerätelüfter in den 60V-Gleichrichtereinschüben und in den Wechselrichtern müssen kugelgelagert und mit einer temperaturabhängigen Drehzahlregelung ausgestattet sein.

Die Verkabelung innerhalb der Schränke hat in Kabelkanälen zu erfolgen. Das Befestigen von Leitungen mit Kabelbindern muss auf Sonderfälle beschränkt bleiben und ist mit dem NDR vorher abzustimmen. Die Gleichrichter und Wechselrichter müssen während des Betriebes und ohne Beeinträchtigung der Verbraucher getauscht werden können. Die Geräte sind in Hot-Plug Ausführung zu liefern.

Alle Betriebsmittel sind durch gravierte Resopal-Schilder zu kennzeichnen.

Interne Verkabelung

Alle Verbindungskabel einschl. der Steuerleitungen und der Potentialausgleichsleitungen von Schrank zu Schrank müssen werkseitig hergestellt und bei der Prüfung der Anlage im Werk verwendet werden. Die Leitungen müssen erd- und kurzschlusssicher ausgeführt werden. Die Leitungen sind im zu liefernden Sockel mit Bügelschellen zu befestigen.

Falls die Verbraucheranschlüsse der Sicherungslasttrenner schwer erreichbar sind, sind diese auf Klemmen zu führen.

Allgemeingültige Schrankdaten

Die Kabeleinführung hat bei allen Schränken von unten zu erfolgen. Türverschluss mit Stangenschloss und einklappbaren Schwenkhebelgriff, mit Druckknopfsperre. Alle Türen mit Türfeststeller, mit Öffnungswinkel > 90°. Türanschläge alle rechts, Batterieschränke links und rechts. Alle Schränke sind seitlich geschlossen.

Aufstellungsreihenfolge der Schränke von links nach rechts:

Wechselrichter, Gleichspannungsverteilung, Gleichrichter, Batterieschrank;
Wechselspannungsverteilung getrennt von der Schrankreihe wie im Bestand

Farbe: RAL 7035

Schutzart: IP 31

Auf der Schranktür des Wechselrichters soll ein Blockschaltbild (Größe ca. DIN A3) befestigt werden. Das Blockschaltbild (Grundfarbe weiß) in gravierter Ausführung (Grafiken und Schriften: Strichfarbe schwarz).

Alle Schränke sind ebenfalls von außen oben am Schrank mit Schildern zu beschriften (Gleichrichter, Wechselrichter, DC-Verteilung, AC-Verteilung, Batterieschrank).

In die Schranktüren des Gleichrichter- und des Wechselrichter-Schrankes sind unterstützende redundante Rittallüfter mit Filtermatten einzubauen. Um Staub und Kleintiere, wie z.B. Fliegen, fernzuhalten, sind für den Luftaustritt oben Lüftungsgitter mit einem Edelstahlgewebe zu versehen. Fadenstärke 0,22 mm, Maschenweite 1,41x1,41mm, Offene Fläche ~ 75%. Die Schaltschranklüfter müssen überwacht und die Störmeldung als „Nicht Dringend“ weitergeleitet werden. Hierzu ist für jeden Lüfter ein temperaturgesteuerter Drehzahlregler mit Digitalanzeige (Typ TLR 400) einzubauen, welche die einzubauenden Filterlüfter ansteuern. Mit Anzeige für Temperatur und Fehlermeldung. Bei Lüfterausfall, Fühlerbruch oder Übertemperatur muss eine Meldung über die Überwachungseinheit erfolgen. Der Regler muss programmierbar sein für Temperatursollwert, Mindest- und Maximaldrehzahl.

Im Gleichrichterschrank sollen beide Regler/Lüfter aus dem einspeisenden Netz versorgt werden. Im Wechselrichterschrank werden beide Regler/Lüfter über die gesicherte Verbraucherschiene versorgt.

Über dem Abluftgitter ist ein aufgestelltes Dach (100mm) für die Schutzart IP31 zu montieren. Das Dach einschließlich der Stützen muss für den Transport und die Einbringung abnehmbar sein.

Die Batterie muss nach DIN EN IEC 62485-2 belüftet werden; die Forderungen der Norm sind zu erfüllen. Die Berechnung der umzuwälzenden Luftmenge ist Teil der Dokumentation.

<u>Allgemeingültige Gerätedaten</u>

Da alle USV-Anlagen identisch aufgebaut sein sollen, müssen die Platinen aller Geräte, die mit forcierter Kühlung ausgestattet sind, den Umweltbedingungen der Aufstellungsorte angepasst sein, z.B. Seeluft. Die Platinen sind durch eine entsprechende Versiegelung zu schützen.

Alle Geräte mindestens Funkstörgrad B (DIN EN 55032, vormals EN 55022) unter zusätzlicher Berücksichtigung der Aufstellung an einem Sender.

Weitere Vorgaben, die für diesen Anwendungsfall in Betracht kommen, sind ebenfalls einzuhalten.

Für die Geräte Gleichrichter und Wechselrichter ist der Nachweis zu erbringen, dass sie weder UKW-, DVB-T2- oder DAB+ stören bzw. von diesen gestört werden. Der Nachweis kann z.B. durch Nennung von Referenzanlagen erbracht werden.

Eine externe Lüfterausfallmeldung soll mit eingebunden werden und unter „nicht dringende Meldung“ 25 Minuten verzögert signalisiert werden. Die Meldung muss dann in Klarschrift in der Überwachungseinheit ablesbar sein.

Auch ist die Meldung „Lüfterstörung“ als potentialfreie Einzelmeldung auf Klemmen zu führen. Bei Lüfterstörung muss die Starkladung unterbunden werden.

Ausführung der Leistung:

Die Arbeiten müssen innerhalb der betriebsüblichen Arbeitszeit durchgeführt werden. Die Kernarbeitszeiten des NDR sind:

Mo.-Do.	von	08:00 bis 16:00 Uhr
Fr.	von	08:00 bis 13:00 Uhr

Der Zeitpunkt der Arbeiten sowie die Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten müssen mit dem zuständigen Gruppenelektrotechniker nach den betrieblichen Gegebenheiten des NDR abgestimmt werden. Nach Abstimmung ist ein genauer Terminplan zu erstellen.

Da die Arbeiten unterbrechungsfrei für die Verbraucher erfolgen müssen, steht in der Nacht für Abschaltungen ein Zeitfenster von ca. 02:00 bis 04:00 Uhr zur Verfügung. Nachtarbeit einschließlich der Ruhezeiten ist besonders zu planen und abzustimmen. Dieses gilt besonders für den Auf- und Abbau der Provisorien.

Die Fachkräfte, welche die Anlagen aufstellen, müssen bei den Abnahmen im Werk anwesend sein, damit sie eventuelle Störungen beseitigen können. Auch eine hochwertige Vollverpflegung aller an den Abnahmen und Schulungen Beteiligten ist zu jeder Zeit sicherzustellen!

Position 1 – Geräteschränke

Pos. 1.1 1 Stück Gleichrichterschrank 60 V:

Gleichrichterschrank für die Erzeugung von Schutzkleinspannung nach DIN VDE 0100-410 (ein entsprechender Nachweis ist der Anlagendokumentation beizufügen).

Dieser muss mit 2 Kassetten vorbereitet sein für die Aufnahme von 2x 5 Hot Plug-Einschüben 58V / 50A, bestückt mit 5 Geräten 58 Volt 50 Amp., eingestellt auf 29 Pb Zellen geschlossen. Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Gleichrichter der Typ Tebechop SE E230G60/50BWru-PDT vorgesehen.

1. Batteriesicherung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2 ohne Sicherungsüberwachung, bestückt mit 250A gG. Der Mittelabgriff muss über einen separaten 2A K-Automaten geschützt werden.
2. Abgang DC-Verteilung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
3. Überspannungsableiter auf der Drehstromseite (Phoenix Contact VAL-MS 320/3+1/FM).
4. Batteriesymmetrieüberwachung.

Die Umschaltung von Starkladung auf Dauerladung muss spannungs- und zeitabhängig einstellbar sein. Werksseitig eingestellt soll die Umschaltung bei Erreichen von 1,97 V/Zelle oder nach 15 Minuten erfolgen (die Zeit muss von 0 Minuten bis ≥ 6 Stunden einstellbar sein, die Spannung von 1,9 bis 2,1 V/Zelle). Dauerladespannung = 2,23 V/Z = 64,67 Volt, Starkladespannung = 2,30 V/Z = 66,70 Volt.

Zur Darstellung von Meldungen und Messwerten sowie zur Einstellung von Parametern soll in der Fronttür eine Überwachungs- und Anzeigeeinheit mit TFT- Touch-Bildschirm ≥ 10 Zoll eingebaut werden. Störmeldungen sollen auf dem Touch-Bildschirm als LED's mit Klartextbeschriftung symbolisiert werden. Neben Meldungen und Messwerten soll auf dem Bildschirm auch ein Blockschaltbild der wesentlichen Anlagenkomponenten (Gleichrichter, Wechselrichter, EUE usw.) mit einpolig dargestelltem Energiefluss vorhanden sein. Der Betriebszustand der dargestellten Komponenten sowie der aktuelle Weg des Energieflusses soll kenntlich/deutlich gemacht werden.

In dieser Überwachungs- und Anzeigeeinheit sowie im Blockschaltbild (sofern die Übersichtlichkeit nicht verloren geht) sind die Meldungen zu integrieren und anzuzeigen. Ebenfalls die aufgeführten Messwerte. Weitere Messwerte der Ladegeräte, Wechselrichter usw. müssen abfragbar sein. **Alle Messwerte sind gemessene Werte, keine errechneten.**

Potentialfreie Meldungen (auf Klemmen geführt):

1. Dringende Störung
2. Nicht dringende Störung
3. Gleichrichterstörung
4. Wechselrichterstörung
5. Erdschluss
6. Batteriekreis gestört
7. 60V Steuerspannungsausfall
8. Lüfterstörung Geräteschränke
9. Lüfterstörung extern
10. Überspannungsableiter angesprochen
11. Netzstörung (ca. 60 s verzögert)
12. SÜR Netz/WR/EUE gestört
13. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Optische Meldungen (als LED auf dem Touch-Bildschirm symbolisiert):

1. Betrieb
2. Dringende Störung
3. Nicht dringende Störung
4. Gleichrichterstörung
5. Wechselrichterstörung
6. Erdschluss
7. Batteriekreis gestört
8. SÜR Netz/WR/EUE gestört
9. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Die Anzeige von Störmeldungen auf dem Display und der zugehörigen virtuellen LED's soll unverzögert erfolgen. Dies gilt auch für die Meldekontakte der Einzelfehler. Die Kontakte für Sammelfehler (dringend und nicht dringend) sollen 60 Sekunden verzögert sein.

Zusätzlich ist ein großflächiger RGB LED-Streifen, integriert im MCU 3000 Displayrahmen, für Statusmeldungen vorzusehen.

1. Betrieb (Farbe: grün)
2. Dringende Störung (Farbe: rot)
3. Nicht dringende Störung (Farbe: gelb)

Alle potentialfreien und optischen Meldungen, sowie weitere Meldungen müssen in Klarschrift aufgerufen werden können. Zum Beispiel weitere Meldungen: „Erhaltungsladen", „Laden", „Batterietest", „Batterietest negativ (nicht dringend)", „Ausfall 60 Volt Steuerspannung (dringend)", „Lüfterstörung Geräteschrank (nicht dringend)", „Lüfterstörung Extern" (diese Störung des Raumlüfters muss ≥ zwischen 5 Minuten und 60 Minuten verzögert werden können, nicht dringend), „Batteriebetrieb", „Störung SÜR-USV" (externe Meldung, nicht dringend), „Netz- /WR-Störung SÜR-USV" (externe Meldung muss ≥ zwischen 15 Minuten und 180 Minuten verzögert werden können, dringende Störung).

Es sollen ca. 10 bis 15 gemessene Werte abgefragt werden können, z.B.: Geräteströme AC/DC, Verbraucherströme AC/DC, Batteriestrom, Spannungen AC/DC. Die Mess-Shunts sind berührungssicher abzudecken und müssen von vorne zugänglich sein, wie alle anderen Betriebsmittel auch.

Messbereichsfehler: max. ± 0,5 %. Die Meldungen sind bei der Abfrage in Klarschrift und nicht in einem Nummerncode anzuzeigen. Ebenfalls dürfen nur aktive bzw. generierte Meldungen im Display angezeigt werden. Eine Liste der Meldungen (Fehlermatrix) mit der gewählten Verzögerungszeit ist mit der Vorabdokumentation dem NDR zu übergeben.

Damit die Meldungen/Betriebswerte auch über die webbasierende Oberfläche der Steuerung aus der Ferne ausgelesen werden können, ist der RJ45-Anschluss des Controllers über ein RJ45-Outlet mit Überspannungsschutz (z.B. Dehn DPA M CLD RJ45B 48) anzuschließen. Das Übertragungsprotokoll sollte mindestens eine TLS-Verschlüsselung (HTTPS) vorsehen. Gleichzeitig soll es, über eine in der Tür eingebaute Service-Steckdose (angeschlossen über einen RCD/ LS-Schalter) bzw. der darin enthaltenen Kommunikationsanschlüsse z.B. RJ 45 (FrontCom VarioSet), möglich sein, die MCU auszulesen und zu programmieren. Hierzu ist ein entsprechender Netzwerk-Switch vorzusehen, welcher gesichert versorgt sein muss (DC).

Die Konfiguration des Controllers ist auf Wunsch des NDRs mehrfach kostenlos anzupassen, auch nach Abnahme der Gesamtanlage. Sämtliche Passwörter sind dem NDR schriftlich mitzuteilen. Die Konfigurationsdatei des Controllers ist dem NDR vollständig nach mängelfreier Abnahme auf USB Stick zu übergeben.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.2 1 Stück Gleichspannungsverteiler:

Eingangstrenner für die 60 Volt aus dem GR 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.

Reserveeingang Lasttrenner 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. für Reservebatterie bei Batterieerneuerung oder externer Gleichrichter.

Noteinspeisung über Schalter 2-polig 150A und Stecker Anderson SB 175 grau.

20 Abgänge, davon:

1. 1 Abgang (SÜR) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 50mm² -/+
2. 1 Abgang (Reserve) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 35mm² -/+/PE
3. 4 Abgänge 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 16 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
4. 10 Abgänge 2-polig SLT Tytan Typ II, max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
   Die genauen Sicherungsgrößen sind bei Auftragserteilung vorab mit dem NDR abzustimmen.
5. 1 Abgang 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 2 Amp., max. möglich 16 Amp., Typ gG, Ansteuerung Notlichtschütz inkl. der notwendigen Reihenklemmen.
6. 2 Abgänge (Notbeleuchtung) 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 10 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE, hinter dem Notlichtschütz.
7. 1 Abgang USV-Netz (WR) über Kompaktleistungsschalter (ABB XT5, IN 400A, 3-polig, mit Unterspannungsauslöser YU), angesteuert über 2 Taster mit LED: 1x „EIN“ grün und 1x „AUS“ rot. Diese Schaltfunktion ist auch auf Reihenklemmen (immer 2 Klemmen parallel) zu führen, zum Anschluss eines externen Notaus-Tasters.

Anzeigen und Überwachungen:

USV Netz	„Ein“ (grün), „Aus“ (rot):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000
Notlicht	„Ein“ (grün), „Aus“ (rot):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000

Analoge Instrumente in der Schranktür:

DC-Verbraucherspannung:	Voltmeter 100 V
DC-Verbraucherstrom:	Amperemeter 100 A (für allgemeine Verbraucher + SÜR)
USV DC-Spannung:	Voltmeter 100 V
USV DC-Strom:	Amperemeter 400 A (für Versorgung WR-Schrank)
Größe der Instrumente:	96x96 mm

Alle Leitungsquerschnitte der Verbraucherabgänge zwischen Sicherung und Klemmen müssen entsprechend der maximal einsetzbaren Sicherungsgröße dimensioniert werden.

Oben im Schrank ist eine Rittal LED-Schaltschrankleuchte zu montieren, geschaltet über einen Türkontakt.

Im Schrank (Tür oder Seitenwand) eine Schaltplantasche.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 900mm x 800mm.

Pos. 1.3 1 Stück Wechselrichterschrank:

Es müssen 6 A K-Automaten, Fabrikat ABB, Typ S 201P, sicher innerhalb ≤ 0,4 s (Personenschutz) durch die beschriebene Anlage ohne Netzunterstützung ausgelöst werden. Kurzschlussstrom eines Wechselrichters 4,4x I_{nenn} für 20 ms, danach 2x I_{nenn} für 1 s.

EUE in Wechselrichtermodule integriert. Überlastverhalten 150% für 10 Minuten. Spannungstoleranz statisch max. -20% - +15% bei Netzbetrieb, max. ±1% bei Wechselrichterbetrieb.

Als vorgeschaltete Bypass-Netzsicherung im NSHV ist eine 100 A gL Sicherung vorzusehen.

Der Wechselrichterschrank muss vorverdrahtet sein für 9 Wechselrichter je 2500 VA bzw. 2500 W bei cos. φ 1, davon 5 Plätze bestückt mit Wechselrichtern je 2500 VA in Hot-Plug-Technik (n+1 Technik). Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Wechselrichter der Typ Invertronic Compact SE G60E23010,8/2rfg-PWT vorgesehen.

1. Überspannungsableiter in der wechselspannungsseitigen Einspeisung der EUE (Phoenix Contact VAL-MS 230/1+1-FM).
2. Handbypass entsprechend der maximal möglichen Leistung.
3. 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank aus der 60 Volt Verteilung, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
4. Zusätzlicher 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. nutzbar als zusätzliche Noteinspeisung oder Reserve.
5. Parallel zu der 60 Volt Noteinspeisung ist 1 Anderson Stecker SB 175 mit Schalter 2-polig 150 A einzubauen. Über diesen Stecker soll das NDR-eigene Ladegerät 60 Volt 3x 40 (50) Amp. angeschlossen werden können.
6. 230 Volt AC-Ausgang für Wechselspannungsverteilung 1-polig SLT NH00, bestückt mit 80A gG
7. 230 Volt AC-Eingang für Netzumgehung 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser. Die Eingangsklemmen hierfür sind für eine 5-adrige Zuleitung auszulegen (1-phasig + Stützklemmen, L2 und L3 werden Schrankintern aber nicht genutzt).

Abschaltung der Wechselrichter bei 60 Volt -15%, Wiedereinschaltung bei 60 Volt. Diese Werte sind einzuhalten, damit ein stabiler Zustand erreicht werden kann.

In einem Kurzschlussversuch ist nachzuweisen, wie viele WR-Module minimal erforderlich sind, um einen nachgeschalteten 6A Sicherungsautomat Charakteristik „K“ innerhalb der vorgeschriebenen Zeit (Personenschutz) auszulösen.

Hinweisschilder im Schrank bei den WR-Modulen:

1. „Belastbarkeit pro Wechselrichter I=10,87 A“ (weiß, Schrift schwarz)
2. „Zur normgerechten Sicherungsauslösung sind min. 2 Wechselrichter erforderlich“ (weiß, Schrift schwarz). Siehe hierzu auch Vorbemerkung Kurzschlussversuch.
3. „Achtung auch bei ausgeschaltetem Netz kann noch Spannung anstehen“ (rot, Schrift weiß)
4. Es ist ein Hinweisschild (gelb mit schwarzer Schrift) „Vorsicht! Rückspannung“ zu liefern und am NSHV der WR Bypass-Klemmen (zum WR Bypass-Eingang) zu montieren. Vorhandene Klemmen Weidmüller WDU.

Die *Wechselrichter*, geeignet für Parallelbetrieb als 19"-Teileinschub 3 HE mit rücks. Steckverbinder in Hot-plug fähiger Einschubtechnik zum Betrieb im vorbereiteten Baugruppenträger.

Nennausgangsleistung: je 2500 W / 2500 VA (cos φ 1)

Eingangsgleichspannung:	58V -15%/+25%
Einschaltstrom:	≤ Nenn-Eingangsstrom
Nennausgangsspannung:	230V AC ± 1%
Frequenz:	50 Hz ± 0,1Hz
Klirrfaktor / Crest-Faktor:	≤ 2,0% (bei linearer Last)
Umgebungstemperatur:	-20°C bis +40°C
Kurzschlussverhalten:	Dauerkurzschlussfest, Kurzschlussstrom 4,4x / 2x 10,9A (I_{Nenn}, für 20ms / 1s).
Kühlung:	Lüfterkühlung (temperatur-, drehzahlgeregelt und überwacht)

Zusätzlich ist ein Handumschalter einzubauen (keine Sicherungen, die umgesteckt werden müssen), zur unterbrechungsfreien Überbrückung der WR im Wartungs- und Störungsfall. Folgende Schalterstellungen müssen vorhanden sein:

1. Automatik (Versorgung durch die Wechselrichter, im Fehlerfall automatische Umschaltung durch jeweilige interne EUE auf das Bypass-Netz)
2. Netzbetrieb (Versorgung aus dem Netz)

Der Bypass-Schalter muss von vorne zugänglich sein, mit sichtbar angebrachter Kurzbedienungsanleitung.

Auf der Tür ist ein Blindschaltbild anzubringen. Ausführung als graviertes Resopal- oder Kunststoffschild, Größe A3. Die Darstellung ist mit dem NDR abzustimmen.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.4 1 Stück Wechselspannungsverteiler:

AC-Verteilung:

1. 230 Volt AC-Eingang aus dem Wechselrichterschrank auf 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser.
2. 230 Volt AC-Eingang auf 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser, als Noteinspeisung.
3. 15 Abgänge 6 Amp. B-Automaten, Typ ABB S201P, auf Klemmen geführt.
4. 15 Abgänge (geschaltet) 6 Amp. K-Automaten, Typ ABB S201P, auf Klemmen geführt.

AC-Verbraucherabgänge auf Weidmüller Reihenklemmen Clippon Connect AC2, so angeordnet, dass die vorhandenen Kabel nicht verlängert werden müssen.

Jeder der 15 geschalteten Abgänge, welche mit K-Automaten abgesichert werden, soll über ein verschweißfestes Schütz geführt werden (siehe Vorbemerkungen). Die Schütze sind zur besseren Wärmeabfuhr auf Abstand anzuordnen. Jeder dieser 15 Abgänge kann über einen Taster in der Tür „EIN“-geschaltet oder „AUS“-geschaltet werden.

Der „EIN“-Taster befindet sich rechts neben dem „AUS“-Taster. Der Betriebszustand wird über LED's angezeigt. Farbe für „EIN“ ist grün, Farbe für „AUS“ ist rot. Taster mit LED Fabrikat Eaton. Die Taster sind auf der Tür in Gruppen zu je 3 Abgängen anzuordnen.

Zusätzlich soll die Steuerspannung für jedes Schütz auf Klemmen geführt werden, je zwei Klemmen parallel (und je eine PE-Klemme), damit jeder Abgang (Schütz) über einen externen Gefahrenaustaster abgeschaltet werden kann.

Im Auslieferungszustand sind diese Klemmen zu brücken. Die Steuerspannung für die Schütze beträgt 60 Volt Gleichspannung.

Oben im Schrank ist eine Rittal LED-Schaltschrankleuchte zu montieren, geschaltet über einen Türkontakt.

Analoge Instrumente in der Schranktür:

AC-Verbraucherspannung: 250 V

AC-Verbraucherstrom: 40 A

Größe der Instrumente: 96x96 mm.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.5 1 Stück Batterieschrank:

Batterieschrank, ausgelegt für 29 Zellen, Bauart OPzS 350 Einzelzelle mit Keramiktrichterstopfen. Zellenmaß max. L x B x H 124 x 206 x 520. Gewicht max. 26,9 kg je Zelle.

Die Batterie wird in 2 Etagen und in diesen wiederum stufenförmig aufgebaut. Die Etagenböden sind als Gitterrost auszuführen. Die Stufen zur erhöhten Zellenaufstellung sollen aus Edelstahl (1.4301) gefertigt sein. Jede Etage erhält eine durchgehende Säureauffangwanne aus Kunststoff (Polyethylen). Die zwei Etagen müssen jeweils eine minimale Traglast von 500 kg haben. Die unterste Etage ist so tief wie möglich einzubauen, die zweite Etage mittig (ca. in halber Höhe des Schrankes), so dass die Zellen (mit Keramik-Trichterstopfen) für Wartungsarbeiten gut zugänglich sind. Die Etagenböden sind so im Schrank anzuordnen, dass eine Verlegung der Batterieleitungen von unten nach oben möglich ist.

Schranktür zweiflügelig, die Zuluft frontseitig (Sockelblende), die Abluft erfolgt über das Dachgitter.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 1200mm x 800mm.

Position 2 – Batterie

Pos. 2 1 Stück Batterie:

Batterie 29 Zellen, Bauart OPzS Einzelzelle.

Zellenmaß max. L x B x H 124 x 206 x 520. Gewicht max. 26,9 kg je Zelle.

Leistung bei 1,75 V/Z und 5 Stunden Überbrückungszeit ≥ 126 Watt/Zelle (z.B. 5 OPzS 350). Bei der Dauerladung und Starkladung darf der Spannungswert 60 V +10% nicht überschreiten. Nach einem Netzausfall ist für einen kürzeren Zeitraum 60 V +11% zugelassen. Die Batterie muss voll isoliert sein, mindestens IP 20 und muss aus Gründen des Unfallschutzes mit Keramiktrichterstopfen ausgerüstet werden.

Die einzelnen Batteriezellen sind durchzunummerieren. Die einzelnen Batteriezellen sind so anzuschließen, dass die Pole der Zellen frei von Schub oder Zug sind.

Position 3 – Provisorium

Pos. 3 1x pschl. Provisorium während des Anlagentausches:

Die AC-Verbraucher und DC-Verbraucher, der nicht mehr benötigten USV/60 Volt-Anlage müssen während des Umbaus weiter versorgt werden.

Das Provisorium wird vom NDR gestellt, es ist am Senderstandort Hamburg (Unterer Landweg 93, 22113 Hamburg) abzuholen und dorthin nach Beendigung der Arbeiten wieder zurückzubringen. Werden diese Komponenten während der Arbeiten durch den AN beschädigt, so sind die Schäden vor Ablieferung am Sd. Hamburg zu beseitigen. Verbindungskabel und Bleibatterie sind nicht Bestandteil des vom NDR gestellten Provisoriums.

Es besteht aus:

- Einem CEE-Steckdosenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter- und der Netzeinspeisung des mobilen Wechselrichterschrankes.
- DC- Sammelschienenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter-, des mobilen Wechselrichterschrankes, DC- Verteilers und der Leihbatterie (gestellt durch den AN min. 200 Ah).

- DC- Verteiler zum Anschluss der DC-Verbraucher.
- AC- Verteiler zum Anschluss der AC-Verbraucher.
- Mobiler Gleichrichter
- Mobiler Wechselrichter

Das Provisorium aus den oben genannten Komponenten ist an den Senderstandorten aufzubauen und anzuschließen. Aus Sicherheitsgründen sollten alle Verbindungen mit Kabeltype NSGAFÖU oder gleichwertig hergestellt werden.

Die Netzzuleitung des Provisoriums ist am NSHV des Standortes anzuschließen, die einfache Leitungslänge beträgt ca. 10 Meter (NSHV und USV-Anlage stehen im selben Raum).

Anliefern, Aufstellen und Verkabeln einer 58 Volt Leihbleibatterie, mindestens 200 Ah.

Es erfolgt die Inbetriebnahme mit vollständiger Prüfung aller Komponenten auf Funktion und ob die Meldungen der Betriebsmittel des Provisoriums in der NDR-Fernwirkanlage richtig signalisiert werden.

Das Umschwenken der AC- und DC-Verbraucherleitungen des Senderstandortes auf das Provisorium erfolgt nach Inbetriebnahme des Provisoriums. Das Umschwenken erfolgt nur in Absprache mit den Mitarbeitern des NDR. Dies gilt auch für das Zurückschwenken der AC- und DC-Verbraucherleitungen des Senderstandortes vom Provisorium auf die neu zu installierende USV Anlage. Die AC- bzw. DC- Verbraucherleitungen sind eventuell sachgerecht zu verlängern und neu zu beschriften.

Arbeitsablauf:

1. Es ist ein Terminplan zu erstellen, welcher den Arbeitsablauf zeitmäßig darstellt mit Angabe der Ruhezeiten nach eventuellen Nachtarbeiten.
2. Aufstellen aller Komponenten des Provisoriums, Herstellen der erforderlichen Kabelverbindungen und Inbetriebnahme der provisorischen Anlage.
3. Umschwenken der AC- und DC- Verbraucherleitungen des Standortes auf das Provisorium.
4. Demontage der abgängigen Anlage, Ausbau der Ersatzteile für den NDR, Abtransport und Entsorgung einschl. Batterie.
5. Anliefern der neuen Anlage sowie Aufstellen der Geräte und der neuen Batterie. Anschließen der Anlage an das Netz und Inbetriebnahme einschl. Protokoll.
6. Nach Freigabe durch den NDR, Umschwenken der AC- und DC- Verbraucherleitungen auf die neue Anlage.
7. Demontage des Provisoriums und Abtransport zum Sender Hamburg.

Position 4 – Werksabnahmen

Pos. 4 1x pschl. Werksabnahme:

Abweichend zu den Vorbemerkungen erfolgt für diese Anlage die Werksabnahme in 2 Teilen. An einem ersten Termin werden die Anlage und alle mechanisch montierten Teile/Geräte im Werk, ohne elektrische Verkabelung, abgenommen.

Bei der elektrischen Abnahme ist die komplette Anlage im Prüffeld des Herstellerwerkes aufzubauen. Hierzu gehören auch die entsprechend abgelängten und beschrifteten Kabel für die Schrankverbindungen untereinander, welche auch am Senderstandort bei der Montage verwendet werden sollen. Neben der allgemeinen Sichtprüfung sind z.B. durchzuführen:

Kurzschlussversuche, Umschaltzeiten, Durchschalten der Meldungen, Vorführung der Funktionen, Austausch von Komponenten ohne Unterbrechung der Verbraucherversorgung, Lüftertausch, sowie weitere Prüfungen, welche sich daraus ergeben.

Aufwand je Abnahme ca. 1-2 Tage. Personenzahl ca. 2-4 Personen.

Position 5 – Montagen

Pos. 5.1 1x pschl. Transport und Aufstellen:

Fracht, Verpackung, Lieferung frei Verwendungsstelle der kompletten Anlage (Schränke, Stromversorgungsgeräte, Wechselrichter, Batterie und Zubehör). Abtransport und Entsorgung des Verpackungsmaterials.

Vor dem Aufstellen der Schränke sind alle Schrauben, insbesondere die nach dem Öffnen der Rückwände zugänglichen Schrauben, nachzuziehen.

Aufstellen und Ausrichten der Schränke, Verschrauben aller Schränke mit dem vorhandenen Sockel. Die Schränke untereinander müssen ebenfalls verschraubt werden. Die Schrauben sind bei Verletzungsgefahr mit Hutmuttern zu versehen.

Verkabeln der Schränke untereinander. PA von Schrank zu Schrank min. 16 mm^2.

Einbau der neuen Batterie und Erstellung der erforderlichen Kabelverbindungen in erd- und kurzschlusssicherer Ausführung, einschl. des Mittelabgriffs. Innerhalb der Batterieschränke sind die Kabel in Kunststoffrohr zu verlegen.

Mindestquerschnitt 120 mm^2 NSGAFÖU, Mittelabgriff mind. 6 mm^2 NSGAFÖU.

Pos. 5.2 1x pschl. Inbetriebnahme:

Nach Auflegen der Netzzuleitungen, aber noch nicht der Verbraucher, ist die komplette Anlage in Betrieb zu nehmen. Hierzu gehört die Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolls mit dem Prüfen und Nachmessen aller relevanten Daten. Das Inbetriebnahmeprotokoll ist der Anlagendokumentation hinzuzufügen, ebenso die Errichterbescheinigung und die Konformitätserklärung.

Falls Änderungen an der Einstellung der Überwachungseinheit (MCU 3000) gewünscht werden, sind diese ebenfalls durchzuführen.

Auch nach der Standortabnahme sind Änderungen an der Überwachungseinheit während der Gewährleistung kostenlos durchzuführen.

Pos. 5.3 1x pschl. Standortabnahme:

Die Abnahme wird ca. 2-3 Wochen nach der Inbetriebnahme durchgeführt und dauert in der Regel 1 Tag. Bei der Abnahme muss die komplette fehlerfreie Dokumentation übergeben werden.

Dokumentation (Reihenfolge):

1. Inhaltsverzeichnis
2. allgemeine Hinweise (z.B.: Gefährdungsbeurteilung)
3. Kurzbedienungsanleitung (z. B.: Fehlermatrix, Handumgehung, Lüftertausch, WR-/GR-Tausch an MCU 3000, etc.)
4. Ansichten (z.B. der Schränke)
5. Stromlaufpläne
6. Beschreibung Benning-Komponenten und -Software
7. Sonstige Komponenten (LS-Schalter, etc.)
8. Bescheinigungen und Prüfprotokolle

Bei Feststellung von Mängeln bei der Abnahme wird eine neue Abnahme anberaumt.

Dieses so oft, bis die Anlage mängelfrei ist.

Einweisung des Bedienungspersonals:

Die Einweisung kann in den seltensten Fällen im Zusammenhang mit den anderen Positionen durchgeführt werden. Es muss hierfür ein separater Termin mit den infrage kommenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des NDR vereinbart werden.

Anlagen:

Sendergebäude, Grundriss Kellergeschoss, A/MOL/S001_01

Leistungsbeschreibung:

Erneuerung der unterbrechungsfreien 60VDC- und 230VAC-Spannungsversorgung

am NDR Senderstandort

Neumünster

Technische Beschreibung: Notstromversorgung 230VAC/60VDC

Vorbemerkung:

Aufgrund des Alters und der Ersatzteil-Verfügbarkeit der vorhandenen Anlage soll diese nach aktuellem Stand der Technik neu errichtet werden. Da sich die bisherige Ausführung der vorhandenen Anlage sehr gut bewährt hat, soll die neue Anlage vom Prinzip her baugleich sein, aber mit den Details wie nachfolgend beschrieben.

Es soll die Anlage am Sender Neumünster-Armstedt erneuert werden.

Lieferanschrift:	NDR Sender Neumünster-Armstedt Verlängerung der Dorfstraße (an der Gabelung links halten) 24616 Armstedt
Aufstellort:	Sendergebäude, Kellergeschoss, Raum +S004 (Weichen/NSHV/Kühlung/USV), lichte Raumhöhe 2,86 m

Am Senderstandort ist die neue 60 Volt/230V-USV-Anlage mit Batterie zu liefern, aufzustellen, zu verkabeln, die Batterie einzubauen und nach Auflegen der Netzzuleitungen in Betrieb zu nehmen. Bevor die abgängige Anlage demontiert werden kann, muss ein vollständiges Provisorium errichtet werden. Danach kann die abgängige 60 Volt/230V-USV-Anlage einschließlich Batterie und der Batterieschränke demontiert werden. Aus der nicht mehr benötigten Altanlage sind nach Wunsch des NDR Ersatzteile zu gewinnen, wie z.B. Gleichrichter, Wechselrichter, EUE, MCU, ABE und Einbaukassetten für Gleich- und Wechselrichter. Diese Ersatzteile sind einem NDR- Mitarbeiter zur Einlagerung zu übergeben.

An einem zu vereinbarenden Termin erfolgt die Abnahme am Sender. Sollten keine Mängel auftreten, ist ein weiterer Termin für die Inbetriebnahme, Einweisung des Bedienpersonals und Vorführung der Anlage zu vereinbaren. Die Dokumentation ist 3-fach auf Papier in Ordnern und einmal auf Datenträger in DWG-Format und die Beschreibungen in MS-Word und 1x die Schaltbilder im PDF-Format zu übergeben.

Zur Dokumentation gehören auch Unterlagen über die verwendeten Materialien, aus denen die relevanten technischen Daten für diese Anwendung hervorgehen.

Erschwernisse durch Transportwege und Einbringung ins Kellergeschoss, Nachtarbeit, Kabeltrassen mit Durchbrüchen und mehrfache Anreisen sind einzukalkulieren. Eine Ortsbesichtigung vor Angebotsabgabe wird empfohlen (Termin nach Absprache mit dem NDR).

Durchbrüche müssen wieder mit den am Senderstandort üblichen Brandschotts in der entsprechenden Feuerwiderstandsklasse verschlossen werden.

Die Abnahme hat im Herstellerwerk und einmal an der Anlage nach Auflegen der zu- und abgehenden Leitungen, im betriebsbereiten Zustand stattzufinden.

Die neue zu liefernde Anlage dient zur Versorgung von 60 V-Verbrauchern, wie z.B. NDR-Fernwirkanlage, Notbeleuchtung, Not-Aus-Schleife, SÜR-USV und weiteren 60 V-Verbrauchern.

Um diese Anlage so kompakt wie möglich zu halten, werden aus dieser 60 (58) V-Anlage auch die Wechselrichter gespeist, welche z.B. die Steuerstufen für die Sender mit 230 V AC versorgen.

Die Stromversorgung, im Weiteren auch USV genannt, ist in n+1-Technik mit zusätzlichen Reserveplätzen aufzubauen. Die einzelnen Schränke sind entsprechend ihrer Funktion aufzubauen und im Ein- und Ausgang mit Sicherungslasttrennern und entsprechenden Noteinspeisungen zu versehen, so dass jeder Schrank für sich ausgetauscht werden kann.

Die einspeisenden Kabel sind in den Geräten mit einem Überspannungsschutz zu versehen, wie z.B. im Gleichrichterschrank und im Wechselrichterschrank.

Alle Bauteile müssen mit den bereits vorhandenen Anlagen identisch sein! Davon ausgenommen Bauteile, welche durch die Anpassung an den heutigen Stand geändert werden und in der Beschreibung aufgeführt sind. Diese Bauteile sind im Auftragsfall vom AN noch zwecks Prüfung zu benennen.

Zum Beispiel sind für Einzelbauteile folgende Fabrikate vorgeschrieben:

- Klemmen/Fabrikat Weidmüller geschraubt, wie z.B. Typ WDU. Es sind Einzelklemmen zu verwenden, keine Mehrstockklemmen. Zu jedem Klemmenpaar gehört eine Schutzleiterklemme. Ausgenommen potentialfreie Meldungen (eine PE-Klemme)
- Für die AC-Verbraucher im AC-Verteiler: Weidmüller Reihenklemmen Clippon Connect AC2xx. Zu jedem Klemmenpaar gehört eine Schutzleiterklemme.
- Schütze verschweißfrei, hierüber ist eine Bestätigung den Unterlagen beizufügen (Schütze sind so auszulegen, dass sie den Kurzschlussstrom einwandfrei schalten können). Schütze, Hilfsschütze und Sicherungsautomaten/Fabrikat ABB.
- NH - Lasttrenner/Fabrikat Jean Müller, Neozed - Sicherungslasttrenner Type Tytan II mit Blinkmelder sowie wechselbaren Passhülsen (nicht fixiert).
- Kabelabfangschiene/Fabrikat OBO Bettermann, Typ AM3518 (verzinkt) einschl. der zugehörigen Bügelschellen.
- Eine Überwachung mit einem 10 Zoll-Touch-Screen MCU 3000 mit Funktionsanzeige, angepasst an die Ladegeräte, Wechselrichter mit EUE und weiterer angeschlossener Komponenten,
- LED und Taster/Fabrikat Eaton (Vorwiderstände für die LED’s sind entsprechend den Vorgaben nach der höchsten auftretenden Betriebsspannung auszulegen) usw.

Die verwendeten Gerätelüfter in den 60V-Gleichrichtereinschüben und in den Wechselrichtern müssen kugelgelagert und mit einer temperaturabhängigen Drehzahlregelung ausgestattet sein.

Die Verkabelung innerhalb der Schränke hat in Kabelkanälen zu erfolgen. Das Befestigen von Leitungen mit Kabelbindern muss auf Sonderfälle beschränkt bleiben und ist mit dem NDR vorher abzustimmen. Die Gleichrichter und Wechselrichter müssen während des Betriebes und ohne Beeinträchtigung der Verbraucher getauscht werden können. Die Geräte sind in Hot-Plug Ausführung zu liefern.

Alle Betriebsmittel sind durch gravierte Resopal-Schilder zu kennzeichnen.

Interne Verkabelung

Alle Verbindungskabel einschl. der Steuerleitungen und der Potentialausgleichsleitungen von Schrank zu Schrank müssen werkseitig hergestellt und bei der Prüfung der Anlage im Werk verwendet werden. Die Leitungen müssen erd- und kurzschlusssicher ausgeführt werden. Die Leitungen sind im zu liefernden Sockel mit Bügelschellen zu befestigen.

Falls die Verbraucheranschlüsse der Sicherungslasttrenner schwer erreichbar sind, sind diese auf Klemmen zu führen.

Allgemeingültige Schrankdaten

Die Kabeleinführung hat bei allen Schränken von unten zu erfolgen. Türverschluss mit Stangenschloss und einklappbaren Schwenkhebelgriff, mit Druckknopfsperre. Alle Türen mit Türfeststeller, mit Öffnungswinkel > 90°. Türanschläge alle rechts, Batterieschränke links und rechts. Alle Schränke sind seitlich geschlossen.

Aufstellungsreihenfolge der Schränke von links nach rechts:

Batterieschrank, Gleichrichter, Gleichspannungsverteilung, Wechselrichter, Wechselspannungsverteilung

Farbe: RAL 7035

Schutzart: IP 31

Auf der Schranktür des Wechselrichters soll ein Blockschaltbild (Größe ca. DIN A3) befestigt werden. Das Blockschaltbild (Grundfarbe weiß) in gravierter Ausführung (Grafiken und Schriften: Strichfarbe schwarz).

Alle Schränke sind ebenfalls von außen oben am Schrank mit Schildern zu beschriften (Gleichrichter, Wechselrichter, DC-Verteilung, AC-Verteilung, Batterieschrank).

In die Schranktüren des Gleichrichter- und des Wechselrichter-Schrankes sind unterstützende redundante Rittallüfter mit Filtermatten einzubauen. Um Staub und Kleintiere, wie z.B. Fliegen, fernzuhalten, sind für den Luftaustritt oben Lüftungsgitter mit einem Edelstahlgewebe zu versehen. Fadenstärke 0,22 mm, Maschenweite 1,41x1,41mm, Offene Fläche ~ 75%. Die Schaltschranklüfter müssen überwacht und die Störmeldung als „Nicht Dringend“ weitergeleitet werden. Hierzu ist für jeden Lüfter ein temperaturgesteuerter Drehzahlregler mit Digitalanzeige (Typ TLR 400) einzubauen, welche die einzubauenden Filterlüfter ansteuern. Mit Anzeige für Temperatur und Fehlermeldung. Bei Lüfterausfall, Fühlerbruch oder Übertemperatur muss eine Meldung über die Überwachungseinheit erfolgen. Der Regler muss programmierbar sein für Temperatursollwert, Mindest- und Maximaldrehzahl.

Im Gleichrichterschrank sollen beide Regler/Lüfter aus dem einspeisenden Netz versorgt werden. Im Wechselrichterschrank werden beide Regler/Lüfter über die gesicherte Verbraucherschiene versorgt.

Über dem Abluftgitter ist ein aufgestelltes Dach (100mm) für die Schutzart IP31 zu montieren. Das Dach einschließlich der Stützen muss für den Transport und die Einbringung abnehmbar sein.

Die Batterie muss nach DIN EN IEC 62485-2 belüftet werden; die Forderungen der Norm sind zu erfüllen. Die Berechnung der umzuwälzenden Luftmenge ist Teil der Dokumentation.

Allgemeingültige Gerätedaten

Da alle USV-Anlagen identisch aufgebaut sein sollen, müssen die Platinen aller Geräte, die mit forcierter Kühlung ausgestattet sind, den Umweltbedingungen der Aufstellungsorte angepasst sein, z.B. Seeluft. Die Platinen sind durch eine entsprechende Versiegelung zu schützen.

Alle Geräte mindestens Funkstörgrad B (DIN EN 55032, vormals EN 55022) unter zusätzlicher Berücksichtigung der Aufstellung an einem Sender.

Weitere Vorgaben, die für diesen Anwendungsfall in Betracht kommen, sind ebenfalls einzuhalten.

Für die Geräte Gleichrichter und Wechselrichter ist der Nachweis zu erbringen, dass sie weder UKW-, DVB-T2- oder DAB+ stören bzw. von diesen gestört werden. Der Nachweis kann z.B. durch Nennung von Referenzanlagen erbracht werden.

Eine externe Lüfterausfallmeldung soll mit eingebunden werden und unter „nicht dringende Meldung“ 25 Minuten verzögert signalisiert werden. Die Meldung muss dann in Klarschrift in der Überwachungseinheit ablesbar sein.

Auch ist die Meldung „Lüfterstörung“ als potentialfreie Einzelmeldung auf Klemmen zu führen. Bei Lüfterstörung muss die Starkladung unterbunden werden.

Ausführung der Leistung:

Die Arbeiten müssen innerhalb der betriebsüblichen Arbeitszeit durchgeführt werden. Die Kernarbeitszeiten des NDR sind:

Mo.-Do.	von	08:00 bis 16:00 Uhr
Fr.	von	08:00 bis 13:00 Uhr

Der Zeitpunkt der Arbeiten sowie die Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten müssen mit dem zuständigen Gruppenelektrotechniker nach den betrieblichen Gegebenheiten des NDR abgestimmt werden. Nach Abstimmung ist ein genauer Terminplan zu erstellen.

Da die Arbeiten unterbrechungsfrei für die Verbraucher erfolgen müssen, steht in der Nacht für Abschaltungen ein Zeitfenster von ca. 02:00 bis 04:00 Uhr zur Verfügung. Nachtarbeit einschließlich der Ruhezeiten ist besonders zu planen und abzustimmen. Dieses gilt besonders für den Auf- und Abbau der Provisorien.

Die Fachkräfte, welche die Anlagen aufstellen, müssen bei den Abnahmen im Werk anwesend sein, damit sie eventuelle Störungen beseitigen können. Auch eine hochwertige Vollverpflegung aller an den Abnahmen und Schulungen Beteiligten ist zu jeder Zeit sicherzustellen!

Position 1 – Geräteschränke

Pos. 1.1 1 Stück Gleichrichterschrank 60 V:

Gleichrichterschrank für die Erzeugung von Schutzkleinspannung nach DIN VDE 0100-410 (ein entsprechender Nachweis ist der Anlagendokumentation beizufügen).

Dieser muss mit 2 Kassetten vorbereitet sein für die Aufnahme von 2x 5 Hot Plug-Einschüben 58V / 50A, bestückt mit 5 Geräten 58 Volt 50 Amp., eingestellt auf 29 Pb Zellen geschlossen. Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Gleichrichter der Typ Tebechop SE E230G60/50BWru-PDT vorgesehen.

1. Batteriesicherung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2 ohne Sicherungsüberwachung, bestückt mit 250A gG. Der Mittelabgriff muss über einen separaten 2A K-Automaten geschützt werden.
2. Abgang DC-Verteilung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
3. Überspannungsableiter auf der Drehstromseite (Phoenix Contact VAL-MS 320/3+1/FM).
4. Batteriesymmetrieüberwachung.

Die Umschaltung von Starkladung auf Dauerladung muss spannungs- und zeitabhängig einstellbar sein. Werksseitig eingestellt soll die Umschaltung bei Erreichen von 1,97 V/Zelle oder nach 15 Minuten erfolgen (die Zeit muss von 0 Minuten bis ≥ 6 Stunden einstellbar sein, die Spannung von 1,9 bis 2,1 V/Zelle). Dauerladespannung = 2,23 V/Z = 64,67 Volt, Starkladespannung = 2,30 V/Z = 66,70 Volt.

Zur Darstellung von Meldungen und Messwerten sowie zur Einstellung von Parametern soll in der Fronttür eine Überwachungs- und Anzeigeeinheit mit TFT- Touch-Bildschirm ≥ 10 Zoll eingebaut werden. Störmeldungen sollen auf dem Touch-Bildschirm als LED's mit Klartextbeschriftung symbolisiert werden. Neben Meldungen und Messwerten soll auf dem Bildschirm auch ein Blockschaltbild der wesentlichen Anlagenkomponenten (Gleichrichter, Wechselrichter, EUE usw.) mit einpolig dargestelltem Energiefluss vorhanden sein. Der Betriebszustand der dargestellten Komponenten sowie der aktuelle Weg des Energieflusses soll kenntlich/deutlich gemacht werden.

In dieser Überwachungs- und Anzeigeeinheit sowie im Blockschaltbild (sofern die Übersichtlichkeit nicht verloren geht) sind die Meldungen zu integrieren und anzuzeigen. Ebenfalls die aufgeführten Messwerte. Weitere Messwerte der Ladegeräte, Wechselrichter usw. müssen abfragbar sein. **Alle Messwerte sind gemessene Werte, keine errechneten.**

Potentialfreie Meldungen (auf Klemmen geführt):

1. Dringende Störung
2. Nicht dringende Störung
3. Gleichrichterstörung
4. Wechselrichterstörung
5. Erdschluss
6. Batteriekreis gestört
7. 60V Steuerspannungsausfall
8. Lüfterstörung Geräteschränke
9. Lüfterstörung extern
10. Überspannungsableiter angesprochen
11. Netzstörung (ca. 60 s verzögert)
12. SÜR Netz/WR/EUE gestört
13. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Optische Meldungen (als LED auf dem Touch-Bildschirm symbolisiert):

1. Betrieb
2. Dringende Störung
3. Nicht dringende Störung
4. Gleichrichterstörung
5. Wechselrichterstörung
6. Erdschluss
7. Batteriekreis gestört
8. SÜR Netz/WR/EUE gestört
9. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Die Anzeige von Störmeldungen auf dem Display und der zugehörigen virtuellen LED's soll unverzögert erfolgen. Dies gilt auch für die Meldekontakte der Einzelfehler. Die Kontakte für Sammelfehler (dringend und nicht dringend) sollen 60 Sekunden verzögert sein.

Zusätzlich ist ein großflächiger RGB LED-Streifen, integriert im MCU 3000 Displayrahmen, für Statusmeldungen vorzusehen.

1. Betrieb (Farbe: grün)
2. Dringende Störung (Farbe: rot)
3. Nicht dringende Störung (Farbe: gelb)

Alle potentialfreien und optischen Meldungen, sowie weitere Meldungen müssen in Klarschrift aufgerufen werden können. Zum Beispiel weitere Meldungen: „Erhaltungsladen", „Laden", „Batterietest", „Batterietest negativ (nicht dringend)", „Ausfall 60 Volt Steuerspannung (dringend)", „Lüfterstörung Geräteschrank (nicht dringend)", „Lüfterstörung Extern" (diese Störung des Raumlüfters muss ≥ zwischen 5 Minuten und 60 Minuten verzögert werden können, nicht dringend), „Batteriebetrieb", „Störung SÜR-USV" (externe Meldung, nicht dringend), „Netz- /WR-Störung SÜR-USV" (externe Meldung muss ≥ zwischen 15 Minuten und 180 Minuten verzögert werden können, dringende Störung).

Es sollen ca. 10 bis 15 gemessene Werte abgefragt werden können, z.B.: Geräteströme AC/DC, Verbraucherströme AC/DC, Batteriestrom, Spannungen AC/DC. Die Mess-Shunts sind berührungssicher abzudecken und müssen von vorne zugänglich sein, wie alle anderen Betriebsmittel auch.

Messbereichsfehler: max. ± 0,5 %. Die Meldungen sind bei der Abfrage in Klarschrift und nicht in einem Nummerncode anzuzeigen. Ebenfalls dürfen nur aktive bzw. generierte Meldungen im Display angezeigt werden. Eine Liste der Meldungen (Fehlermatrix) mit der gewählten Verzögerungszeit ist mit der Vorabdokumentation dem NDR zu übergeben.

Damit die Meldungen/Betriebswerte auch über die webbasierende Oberfläche der Steuerung aus der Ferne ausgelesen werden können, ist der RJ45-Anschluss des Controllers über ein RJ45-Outlet mit Überspannungsschutz (z.B. Dehn DPA M CLD RJ45B 48) anzuschließen. Das Übertragungsprotokoll sollte mindestens eine TLS-Verschlüsselung (HTTPS) vorsehen. Gleichzeitig soll es, über eine in der Tür eingebaute Service-Steckdose (angeschlossen über einen RCD/ LS-Schalter) bzw. der darin enthaltenen Kommunikationsanschlüsse z.B. RJ 45 (FrontCom VarioSet), möglich sein, die MCU auszulesen und zu programmieren. Hierzu ist ein entsprechender Netzwerk-Switch vorzusehen, welcher gesichert versorgt sein muss (DC).

Die Konfiguration des Controllers ist auf Wunsch des NDRs mehrfach kostenlos anzupassen, auch nach Abnahme der Gesamtanlage. Sämtliche Passwörter sind dem NDR schriftlich mitzuteilen. Die Konfigurationsdatei des Controllers ist dem NDR vollständig nach mängelfreier Abnahme auf USB Stick zu übergeben.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.2 1 Stück Gleichspannungsverteiler:

Eingangstrenner für die 60 Volt aus dem GR 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.

Reserveeingang Lasttrenner 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. für Reservebatterie bei Batterieerneuerung oder externer Gleichrichter.

Noteinspeisung über Schalter 2-polig 150A und Stecker Anderson SB 175 grau.

20 Abgänge, davon:

1. 1 Abgang (SÜR) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 50mm² -/+
2. 1 Abgang (Reserve) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 35mm² -/+/PE
3. 4 Abgänge 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 16 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
4. 10 Abgänge 2-polig SLT Tytan Typ II, max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
   Die genauen Sicherungsgrößen sind bei Auftragserteilung vorab mit dem NDR abzustimmen.
5. 1 Abgang 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 2 Amp., max. möglich 16 Amp., Typ gG, Ansteuerung Notlichtschütz inkl. der notwendigen Reihenklemmen.
6. 2 Abgänge (Notbeleuchtung) 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 10 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE, hinter dem Notlichtschütz.
7. 1 Abgang USV-Netz (WR) über Kompaktleistungsschalter (ABB XT5, IN 400A, 3-polig, mit Unterspannungsauslöser YU), angesteuert über 2 Taster mit LED: 1x „EIN“ grün und 1x „AUS“ rot. Diese Schaltfunktion ist auch auf Reihenklemmen (immer 2 Klemmen parallel) zu führen, zum Anschluss eines externen Notaus-Tasters.

Anzeigen und Überwachungen:

USV Netz	„Ein“ (grün), „Aus“ (rot):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000
Notlicht	„Ein“ (grün), „Aus“ (rot):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000

Analoge Instrumente in der Schranktür:

DC-Verbraucherspannung:	Voltmeter 100 V
DC-Verbraucherstrom:	Amperemeter 100 A (für allgemeine Verbraucher + SÜR)
USV DC-Spannung:	Voltmeter 100 V
USV DC-Strom:	Amperemeter 400 A (für Versorgung WR-Schrank)
Größe der Instrumente:	96x96 mm

Alle Leitungsquerschnitte der Verbraucherabgänge zwischen Sicherung und Klemmen müssen entsprechend der maximal einsetzbaren Sicherungsgröße dimensioniert werden.

Oben im Schrank ist eine Rittal LED-Schaltschrankleuchte zu montieren, geschaltet über einen Türkontakt.

Im Schrank (Tür oder Seitenwand) eine Schaltplantasche.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 900mm x 800mm.

Pos. 1.3 1 Stück Wechselrichterschrank:

Es müssen 6 A K-Automaten, Fabrikat ABB, Typ S 201P, sicher innerhalb ≤ 0,4 s (Personenschutz) durch die beschriebene Anlage ohne Netzunterstützung ausgelöst werden. Kurzschlussstrom eines Wechselrichters 4,4x I_{nenn} für 20 ms, danach 2x I_{nenn} für 1 s.

EUE in Wechselrichtermodule integriert. Überlastverhalten 150% für 10 Minuten. Spannungstoleranz statisch max. -20% - +15% bei Netzbetrieb, max. ±1% bei Wechselrichterbetrieb.

Als vorgeschaltete Bypass-Netzsicherung im NSHV ist eine 100 A gL Sicherung vorzusehen.

Der Wechselrichterschrank muss vorverdrahtet sein für 9 Wechselrichter je 2500 VA bzw. 2500 W bei cos. φ 1, davon 5 Plätze bestückt mit Wechselrichtern je 2500 VA in Hot-Plug-Technik (n+1 Technik). Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Wechselrichter der Typ Invertronic Compact SE G60E23010,8/2rfg-PWT vorgesehen.

1. Überspannungsableiter in der wechselspannungsseitigen Einspeisung der EUE (Phoenix Contact VAL-MS 230/1+1-FM).
2. Handbypass entsprechend der maximal möglichen Leistung.
3. 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank aus der 60 Volt Verteilung, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
4. Zusätzlicher 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. nutzbar als zusätzliche Noteinspeisung oder Reserve.
5. Parallel zu der 60 Volt Noteinspeisung ist 1 Anderson Stecker SB 175 mit Schalter 2-polig 150 A einzubauen. Über diesen Stecker soll das NDR-eigene Ladegerät 60 Volt 3x 40 (50) Amp. angeschlossen werden können.
6. 230 Volt AC-Ausgang für Wechselspannungsverteilung 1-polig SLT NH00, bestückt mit 80A gG
7. 230 Volt AC-Eingang für Netzumgehung 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser. Die Eingangsklemmen hierfür sind für eine 5-adrige Zuleitung auszulegen (1-phasig + Stützklemmen, L2 und L3 werden Schrankintern aber nicht genutzt).

Abschaltung der Wechselrichter bei 60 Volt -15%, Wiedereinschaltung bei 60 Volt. Diese Werte sind einzuhalten, damit ein stabiler Zustand erreicht werden kann.

In einem Kurzschlussversuch ist nachzuweisen, wie viele WR-Module minimal erforderlich sind, um einen nachgeschalteten 6A Sicherungsautomat Charakteristik „K“ innerhalb der vorgeschriebenen Zeit (Personenschutz) auszulösen.

Hinweisschilder im Schrank bei den WR-Modulen:

1. „Belastbarkeit pro Wechselrichter I=10,87 A“ (weiß, Schrift schwarz)
2. „Zur normgerechten Sicherungsauslösung sind min. 2 Wechselrichter erforderlich“ (weiß, Schrift schwarz). Siehe hierzu auch Vorbemerkung Kurzschlussversuch.
3. „Achtung auch bei ausgeschaltetem Netz kann noch Spannung anstehen“ (rot, Schrift weiß)
4. Es ist ein Hinweisschild (gelb mit schwarzer Schrift) „Vorsicht! Rückspannung“ zu liefern und am NSHV der WR Bypass-Klemmen (zum WR Bypass-Eingang) zu montieren. Vorhandene Klemmen Weidmüller WDU.

Die *Wechselrichter*, geeignet für Parallelbetrieb als 19"-Teileinschub 3 HE mit rücks. Steckverbinder in Hot-plug fähiger Einschubtechnik zum Betrieb im vorbereiteten Baugruppenträger.

Nennausgangsleistung: je 2500 W / 2500 VA (cos φ 1)

Eingangsgleichspannung:	58V -15%/+25%
Einschaltstrom:	≤ Nenn-Eingangsstrom
Nennausgangsspannung:	230V AC ± 1%
Frequenz:	50 Hz ± 0,1Hz
Klirrfaktor / Crest-Faktor:	≤ 2,0% (bei linearer Last)
Umgebungstemperatur:	-20°C bis +40°C
Kurzschlussverhalten:	Dauerkurzschlussfest, Kurzschlussstrom 4,4x / 2x 10,9A (I_{Nenn}, für 20ms / 1s).
Kühlung:	Lüfterkühlung (temperatur-, drehzahlgeregelt und überwacht)

Zusätzlich ist ein Handumschalter einzubauen (keine Sicherungen, die umgesteckt werden müssen), zur unterbrechungsfreien Überbrückung der WR im Wartungs- und Störungsfall. Folgende Schalterstellungen müssen vorhanden sein:

1. Automatik (Versorgung durch die Wechselrichter, im Fehlerfall automatische Umschaltung durch jeweilige interne EUE auf das Bypass-Netz)
2. Netzbetrieb (Versorgung aus dem Netz)

Der Bypass-Schalter muss von vorne zugänglich sein, mit sichtbar angebrachter Kurzbedienungsanleitung.

Auf der Tür ist ein Blindschaltbild anzubringen. Ausführung als graviertes Resopal- oder Kunststoffschild, Größe A3. Die Darstellung ist mit dem NDR abzustimmen.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.4 1 Stück Wechselspannungsverteiler:

AC-Verteilung:

1. 230 Volt AC-Eingang aus dem Wechselrichterschrank auf 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser.
2. 230 Volt AC-Eingang auf 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser, als Noteinspeisung.
3. 15 Abgänge 6 Amp. B-Automaten, Typ ABB S201P, auf Klemmen geführt.
4. 15 Abgänge (geschaltet) 6 Amp. K-Automaten, Typ ABB S201P, auf Klemmen geführt.

AC-Verbraucherabgänge auf Weidmüller Reihenklemmen Clippon Connect AC2, so angeordnet, dass die vorhandenen Kabel nicht verlängert werden müssen.

Jeder der 15 geschalteten Abgänge, welche mit K-Automaten abgesichert werden, soll über ein verschweißfestes Schütz geführt werden (siehe Vorbemerkungen). Die Schütze sind zur besseren Wärmeabfuhr auf Abstand anzuordnen. Jeder dieser 15 Abgänge kann über einen Taster in der Tür „EIN“-geschaltet oder „AUS“-geschaltet werden.

Der „EIN“-Taster befindet sich rechts neben dem „AUS“-Taster. Der Betriebszustand wird über LED's angezeigt. Farbe für „EIN“ ist grün, Farbe für „AUS“ ist rot. Taster mit LED Fabrikat Eaton. Die Taster sind auf der Tür in Gruppen zu je 3 Abgängen anzuordnen.

Zusätzlich soll die Steuerspannung für jedes Schütz auf Klemmen geführt werden, je zwei Klemmen parallel (und je eine PE-Klemme), damit jeder Abgang (Schütz) über einen externen Gefahrenaustaster abgeschaltet werden kann.

Im Auslieferungszustand sind diese Klemmen zu brücken. Die Steuerspannung für die Schütze beträgt 60 Volt Gleichspannung.

Oben im Schrank ist eine Rittal LED-Schaltschrankleuchte zu montieren, geschaltet über einen Türkontakt.

Analoge Instrumente in der Schranktür:

AC-Verbraucherspannung: 250 V

AC-Verbraucherstrom: 40 A

Größe der Instrumente: 96x96 mm.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.5 1 Stück Batterieschrank:

Batterieschrank, ausgelegt für 29 Zellen, Bauart OPzS 350 Einzelzelle mit Keramiktrichterstopfen. Zellenmaß max. L x B x H 124 x 206 x 520. Gewicht max. 26,9 kg je Zelle.

Die Batterie wird in 2 Etagen und in diesen wiederum stufenförmig aufgebaut. Die Etagenböden sind als Gitterrost auszuführen. Die Stufen zur erhöhten Zellenaufstellung sollen aus Edelstahl (1.4301) gefertigt sein. Jede Etage erhält eine durchgehende Säureauffangwanne aus Kunststoff (Polyethylen). Die zwei Etagen müssen jeweils eine minimale Traglast von 500 kg haben. Die unterste Etage ist so tief wie möglich einzubauen, die zweite Etage mittig (ca. in halber Höhe des Schrankes), so dass die Zellen (mit Keramik-Trichterstopfen) für Wartungsarbeiten gut zugänglich sind. Die Etagenböden sind so im Schrank anzuordnen, dass eine Verlegung der Batterieleitungen von unten nach oben möglich ist.

Schranktür zweiflügelig, die Zuluft frontseitig (Sockelblende), die Abluft erfolgt über das Dachgitter.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 1200mm x 800mm.

Position 2 – Batterie

Pos. 2 1 Stück Batterie:

Batterie 29 Zellen, Bauart OPzS Einzelzelle.

Zellenmaß max. L x B x H 124 x 206 x 520. Gewicht max. 26,9 kg je Zelle.

Leistung bei 1,75 V/Z und 5 Stunden Überbrückungszeit ≥ 126 Watt/Zelle (z.B. 5 OPzS 350). Bei der Dauerladung und Starkladung darf der Spannungswert 60 V +10% nicht überschreiten. Nach einem Netzausfall ist für einen kürzeren Zeitraum 60 V +11% zugelassen. Die Batterie muss voll isoliert sein, mindestens IP 20 und muss aus Gründen des Unfallschutzes mit Keramiktrichterstopfen ausgerüstet werden.

Die einzelnen Batteriezellen sind durchzunummerieren. Die einzelnen Batteriezellen sind so anzuschließen, dass die Pole der Zellen frei von Schub oder Zug sind.

Position 3 – Provisorium

Pos. 3 1x pschl. Provisorium während des Anlagentausches:

Die AC-Verbraucher und DC-Verbraucher, der nicht mehr benötigten USV/60 Volt-Anlage müssen während des Umbaus weiter versorgt werden.

Das Provisorium wird vom NDR gestellt, es ist am Senderstandort Hamburg (Unterer Landweg 93, 22113 Hamburg) abzuholen und dorthin nach Beendigung der Arbeiten wieder zurückzubringen. Werden diese Komponenten während der Arbeiten durch den AN beschädigt, so sind die Schäden vor Ablieferung am Sd. Hamburg zu beseitigen. Verbindungskabel und Bleibatterie sind nicht Bestandteil des vom NDR gestellten Provisoriums.

Es besteht aus:

- Einem CEE-Steckdosenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter- und der Netzeinspeisung des mobilen Wechselrichterschrankes.
- DC- Sammelschienenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter-, des mobilen Wechselrichterschrankes, DC- Verteilers und der Leihbatterie (gestellt durch den AN min. 200 Ah).

- DC- Verteiler zum Anschluss der DC-Verbraucher.
- AC- Verteiler zum Anschluss der AC-Verbraucher.
- Mobiler Gleichrichter
- Mobiler Wechselrichter

Das Provisorium aus den oben genannten Komponenten ist an den Senderstandorten aufzubauen und anzuschließen. Aus Sicherheitsgründen sollten alle Verbindungen mit Kabeltype NSGAFÖU oder gleichwertig hergestellt werden.

Die Netzzuleitung des Provisoriums ist am NSHV des Standortes anzuschließen, die einfache Leitungslänge beträgt ca. 10 Meter (NSHV und USV-Anlage stehen im selben Raum).

Anliefern, Aufstellen und Verkabeln einer 58 Volt Leihbleibatterie, mindestens 200 Ah.

Es erfolgt die Inbetriebnahme mit vollständiger Prüfung aller Komponenten auf Funktion und ob die Meldungen der Betriebsmittel des Provisoriums in der NDR-Fernwirkanlage richtig signalisiert werden.

Das Umschwenken der AC- und DC-Verbraucherleitungen des Senderstandortes auf das Provisorium erfolgt nach Inbetriebnahme des Provisoriums. Das Umschwenken erfolgt nur in Absprache mit den Mitarbeitern des NDR. Dies gilt auch für das Zurückschwenken der AC- und DC-Verbraucherleitungen des Senderstandortes vom Provisorium auf die neu zu installierende USV Anlage. Die AC- bzw. DC- Verbraucherleitungen sind eventuell sachgerecht zu verlängern und neu zu beschriften.

Arbeitsablauf:

1. Es ist ein Terminplan zu erstellen, welcher den Arbeitsablauf zeitmäßig darstellt mit Angabe der Ruhezeiten nach eventuellen Nachtarbeiten.
2. Aufstellen aller Komponenten des Provisoriums, Herstellen der erforderlichen Kabelverbindungen und Inbetriebnahme der provisorischen Anlage.
3. Umschwenken der AC- und DC- Verbraucherleitungen des Standortes auf das Provisorium.
4. Demontage der abgängigen Anlage, Ausbau der Ersatzteile für den NDR, Abtransport und Entsorgung einschl. Batterie.
5. Anliefern der neuen Anlage sowie Aufstellen der Geräte und der neuen Batterie. Anschließen der Anlage an das Netz und Inbetriebnahme einschl. Protokoll.
6. Nach Freigabe durch den NDR, Umschwenken der AC- und DC- Verbraucherleitungen auf die neue Anlage.
7. Demontage des Provisoriums und Abtransport zum Sender Hamburg.

Position 4 – Werksabnahmen

Pos. 4 1x pschl. Werksabnahme:

Abweichend zu den Vorbemerkungen erfolgt für diese Anlage die Werksabnahme in 2 Teilen. An einem ersten Termin werden die Anlage und alle mechanisch montierten Teile/Geräte im Werk, ohne elektrische Verkabelung, abgenommen.

Bei der elektrischen Abnahme ist die komplette Anlage im Prüffeld des Herstellerwerkes aufzubauen. Hierzu gehören auch die entsprechend abgelängten und beschrifteten Kabel für die Schrankverbindungen untereinander, welche auch am Senderstandort bei der Montage verwendet werden sollen. Neben der allgemeinen Sichtprüfung sind z.B. durchzuführen:

Kurzschlussversuche, Umschaltzeiten, Durchschalten der Meldungen, Vorführung der Funktionen, Austausch von Komponenten ohne Unterbrechung der Verbraucherversorgung, Lüftertausch, sowie weitere Prüfungen, welche sich daraus ergeben.

Aufwand je Abnahme ca. 1-2 Tage. Personenzahl ca. 2-4 Personen.

Position 5 – Montagen

Pos. 5.1 1x pschl. Transport und Aufstellen:

Fracht, Verpackung, Lieferung frei Verwendungsstelle der kompletten Anlage (Schränke, Stromversorgungsgeräte, Wechselrichter, Batterie und Zubehör). Abtransport und Entsorgung des Verpackungsmaterials.

Vor dem Aufstellen der Schränke sind alle Schrauben, insbesondere die nach dem Öffnen der Rückwände zugänglichen Schrauben, nachzuziehen.

Aufstellen und Ausrichten der Schränke, Verschrauben aller Schränke mit dem vorhandenen Sockel. Die Schränke untereinander müssen ebenfalls verschraubt werden. Die Schrauben sind bei Verletzungsgefahr mit Hutmuttern zu versehen.

Verkabeln der Schränke untereinander. PA von Schrank zu Schrank min. 16 mm^2.

Einbau der neuen Batterie und Erstellung der erforderlichen Kabelverbindungen in erd- und kurzschlusssicherer Ausführung, einschl. des Mittelabgriffs. Innerhalb der Batterieschränke sind die Kabel in Kunststoffrohr zu verlegen.

Mindestquerschnitt 120 mm^2 NSGAFÖU, Mittelabgriff mind. 6 mm^2 NSGAFÖU.

Pos. 5.2 1x pschl. Inbetriebnahme:

Nach Auflegen der Netzzuleitungen, aber noch nicht der Verbraucher, ist die komplette Anlage in Betrieb zu nehmen. Hierzu gehört die Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolls mit dem Prüfen und Nachmessen aller relevanten Daten. Das Inbetriebnahmeprotokoll ist der Anlagendokumentation hinzuzufügen, ebenso die Errichterbescheinigung und die Konformitätserklärung.

Falls Änderungen an der Einstellung der Überwachungseinheit (MCU 3000) gewünscht werden, sind diese ebenfalls durchzuführen.

Auch nach der Standortabnahme sind Änderungen an der Überwachungseinheit während der Gewährleistung kostenlos durchzuführen.

Pos. 5.3 1x pschl. Standortabnahme:

Die Abnahme wird ca. 2-3 Wochen nach der Inbetriebnahme durchgeführt und dauert in der Regel 1 Tag. Bei der Abnahme muss die komplette fehlerfreie Dokumentation übergeben werden.

Dokumentation (Reihenfolge):

1. Inhaltsverzeichnis
2. allgemeine Hinweise (z.B.: Gefährdungsbeurteilung)
3. Kurzbedienungsanleitung (z. B.: Fehlermatrix, Handumgehung, Lüftertausch, WR-/GR-Tausch an MCU 3000, etc.)

4. Ansichten (z.B. der Schränke)
5. Stromlaufpläne
6. Beschreibung Benning-Komponenten und -Software
7. Sonstige Komponenten (LS-Schalter, etc.)
8. Bescheinigungen und Prüfprotokolle

Bei Feststellung von Mängeln bei der Abnahme wird eine neue Abnahme anberaumt.

Dieses so oft, bis die Anlage mängelfrei ist.

Einweisung des Bedienungspersonals:

Die Einweisung kann in den seltensten Fällen im Zusammenhang mit den anderen Positionen durchgeführt werden. Es muss hierfür ein separater Termin mit den infrage kommenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des NDR vereinbart werden.

Anlagen:

Sendergebäude, Grundriss Kellergeschoss, A/NEU/S001_01

Leistungsbeschreibung:

Erneuerung der unterbrechungsfreien 60VDC- und 230VAC-Spannungsversorgung

am NDR Senderstandort

Wedel

Technische Beschreibung: Notstromversorgung 230VAC/60VDC

Vorbemerkung:

Aufgrund des Alters und der Ersatzteil-Verfügbarkeit der vorhandenen Anlage soll diese nach aktuellem Stand der Technik neu errichtet werden. Da sich die bisherige Ausführung der vorhandenen Anlage sehr gut bewährt hat, soll die neue Anlage vom Prinzip her baugleich sein, aber mit den Details wie nachfolgend beschrieben.

Es soll die Anlage am Sender Wedel-Wittsmoor erneuert werden.

Lieferanschrift: NDR Sender Wedel-Wittsmoor
Wittmoorweg 20
25488 Holm

Aufstellort: Sendergebäude, Erdgeschoss, Raum +S107 (NSHV),
lichte Raumhöhe 2,63 m

Am Senderstandort ist die neue 60 Volt/230V-USV-Anlage mit Batterie zu liefern, aufzustellen, zu verkabeln, die Batterie einzubauen und nach Auflegen der Netzzuleitungen in Betrieb zu nehmen. Bevor die abgängige Anlage demontiert werden kann, muss ein vollständiges Provisorium errichtet werden. Danach kann die abgängige 60 Volt/230V-USV-Anlage einschließlich Batterie und der Batterieschränke demontiert werden. Aus der nicht mehr benötigten Altanlage sind nach Wunsch des NDR Ersatzteile zu gewinnen, wie z.B. Gleichrichter, Wechselrichter, EUE, MCU, ABE und Einbaukassetten für Gleich- und Wechselrichter. Diese Ersatzteile sind einem NDR- Mitarbeiter zur Einlagerung zu übergeben.

An einem zu vereinbarenden Termin erfolgt die Abnahme am Sender. Sollten keine Mängel auftreten, ist ein weiterer Termin für die Inbetriebnahme, Einweisung des Bedienpersonals und Vorführung der Anlage zu vereinbaren. Die Dokumentation ist 3-fach auf Papier in Ordnern und einmal auf Datenträger in DWG-Format und die Beschreibungen in MS-Word und 1x die Schaltbilder im PDF-Format zu übergeben.

Zur Dokumentation gehören auch Unterlagen über die verwendeten Materialien, aus denen die relevanten technischen Daten für diese Anwendung hervorgehen.

Erschwernisse durch Transportwege und Einbringung, Nachtarbeit, Kabeltrassen mit Durchbrüchen und mehrfache Anreisen sind einzukalkulieren. Eine Ortsbesichtigung vor Angebotsabgabe wird empfohlen (Termin nach Absprache mit dem NDR).

Durchbrüche müssen wieder mit den am Senderstandort üblichen Brandschotts in der entsprechenden Feuerwiderstandsklasse verschlossen werden.

Die Abnahme hat im Herstellerwerk und einmal an der Anlage nach Auflegen der zu- und abgehenden Leitungen, im betriebsbereiten Zustand stattzufinden.

Die neue zu liefernde Anlage dient zur Versorgung von 60 V-Verbrauchern, wie z.B. NDR-Fernwirkanlage, Notbeleuchtung, Not-Aus-Schleife, SÜR-USV und weiteren 60 V-Verbrauchern.

Um diese Anlage so kompakt wie möglich zu halten, werden aus dieser 60 (58) V-Anlage auch die Wechselrichter gespeist, welche z.B. die Steuerstufen für die Sender mit 230 V AC versorgen.

Die Stromversorgung, im Weiteren auch USV genannt, ist in n+1-Technik mit zusätzlichen Reserveplätzen aufzubauen. Die einzelnen Schränke sind entsprechend ihrer Funktion aufzubauen und im Ein- und Ausgang mit Sicherungslasttrennern und entsprechenden Noteinspeisungen zu versehen, so dass jeder Schrank für sich ausgetauscht werden kann.

Die einspeisenden Kabel sind in den Geräten mit einem Überspannungsschutz zu versehen, wie z.B. im Gleichrichterschrank und im Wechselrichterschrank.

Alle Bauteile müssen mit den bereits vorhandenen Anlagen identisch sein! Davon ausgenommen Bauteile, welche durch die Anpassung an den heutigen Stand geändert werden

und in der Beschreibung aufgeführt sind. Diese Bauteile sind im Auftragsfall vom AN noch zwecks Prüfung zu benennen.

Zum Beispiel sind für Einzelbauteile folgende Fabrikate vorgeschrieben:

- Klemmen/Fabrikat Weidmüller geschraubt, wie z.B. Typ WDU. Es sind Einzelklemmen zu verwenden, keine Mehrstockklemmen. Zu jedem Klemmenpaar gehört eine Schutzleiterklemme. Ausgenommen potentialfreie Meldungen (eine PE-Klemme)
- Schütze verschweißfrei, hierüber ist eine Bestätigung den Unterlagen beizufügen (Schütze sind so auszulegen, dass sie den Kurzschlussstrom einwandfrei schalten können). Schütze, Hilfsschütze und Sicherungsautomaten/Fabrikat ABB.
- NH - Lasttrenner/Fabrikat Jean Müller, Neozed - Sicherungslasttrenner Type Tytan II mit Blinkmelder sowie wechselbaren Passhülsen (nicht fixiert).
- Kabelabfangschiene/Fabrikat OBO Bettermann, Typ AM3518 (verzinkt) einschl. der zugehörigen Bügelschellen.
- Eine Überwachung mit einem 10 Zoll-Touch-Screen MCU 3000 mit Funktionsanzeige, angepasst an die Ladegeräte, Wechselrichter mit EUE und weiterer angeschlossener Komponenten,
- LED und Taster/Fabrikat Eaton (Vorwiderstände für die LED’s sind entsprechend den Vorgaben nach der höchsten auftretenden Betriebsspannung auszulegen) usw.

Die verwendeten Gerätelüfter in den 60V-Gleichrichtereinschüben und in den Wechselrichtern müssen kugelgelagert und mit einer temperaturabhängigen Drehzahlregelung ausgestattet sein.

Die Verkabelung innerhalb der Schränke hat in Kabelkanälen zu erfolgen. Das Befestigen von Leitungen mit Kabelbindern muss auf Sonderfälle beschränkt bleiben und ist mit dem NDR vorher abzustimmen. Die Gleichrichter und Wechselrichter müssen während des Betriebes und ohne Beeinträchtigung der Verbraucher getauscht werden können. Die Geräte sind in Hot-Plug Ausführung zu liefern.

Alle Betriebsmittel sind durch gravierte Resopal-Schilder zu kennzeichnen.

Interne Verkabelung

Alle Verbindungskabel einschl. der Steuerleitungen und der Potentialausgleichsleitungen von Schrank zu Schrank müssen werkseitig hergestellt und bei der Prüfung der Anlage im Werk verwendet werden. Die Leitungen müssen erd- und kurzschlusssicher ausgeführt werden. Die Leitungen sind im zu liefernden Sockel mit Bügelschellen zu befestigen.

Falls die Verbraucheranschlüsse der Sicherungslasttrenner schwer erreichbar sind, sind diese auf Klemmen zu führen.

Allgemeingültige Schrankdaten

Die Kabeleinführung hat bei allen Schränken von unten zu erfolgen. Türverschluss mit Stangenschloss und einklappbaren Schwenkhebelgriff, mit Druckknopfsperre. Alle Türen mit Türfeststeller, mit Öffnungswinkel > 90°. Türanschläge alle rechts, Batterieschränke links und rechts. Alle Schränke sind seitlich geschlossen.

Aufstellungsreihenfolge der Schränke von links nach rechts:

Wechselrichter, Gleichspannungsverteilung, Gleichrichter, Batterieschrank

Farbe: RAL 7035

Schutzart: IP 31

Auf der Schranktür des Wechselrichters soll ein Blockschaltbild (Größe ca. DIN A3) befestigt werden. Das Blockschaltbild (Grundfarbe weiß) in gravierter Ausführung (Grafiken und Schriften: Strichfarbe schwarz).

Alle Schränke sind ebenfalls von außen oben am Schrank mit Schildern zu beschriften (Gleichrichter, Wechselrichter, DC-Verteilung, Batterieschrank).

In die Schranktüren des Gleichrichter- und des Wechselrichter-Schrankes sind unterstützende redundante Rittallüfter mit Filtermatten einzubauen. Um Staub und Kleintiere, wie z.B. Fliegen, fernzuhalten, sind für den Luftaustritt oben Lüftungsgitter mit einem Edelstahlgewebe zu versehen. Fadenstärke 0,22 mm, Maschenweite 1,41x1,41mm, Offene Fläche ~ 75%. Die Schaltschranklüfter müssen überwacht und die Störmeldung als „Nicht Dringend“ weitergeleitet werden. Hierzu ist für jeden Lüfter ein temperaturgesteuerter Drehzahlregler mit Digitalanzeige (Typ TLR 400) einzubauen, welche die einzubauenden Filterlüfter ansteuern. Mit Anzeige für Temperatur und Fehlermeldung. Bei Lüfterausfall, Fühlerbruch oder Übertemperatur muss eine Meldung über die Überwachungseinheit erfolgen. Der Regler muss programmierbar sein für Temperatursollwert, Mindest- und Maximaldrehzahl.

Im Gleichrichterschrank sollen beide Regler/Lüfter aus dem einspeisenden Netz versorgt werden. Im Wechselrichterschrank werden beide Regler/Lüfter über die gesicherte Verbraucherschiene versorgt.

Über dem Abluftgitter ist ein aufgestelltes Dach (100mm) für die Schutzart IP31 zu montieren. Das Dach einschließlich der Stützen muss für den Transport und die Einbringung abnehmbar sein.

Die Batterie muss nach DIN EN IEC 62485-2 belüftet werden; die Forderungen der Norm sind zu erfüllen. Die Berechnung der umzuwälzenden Luftmenge ist Teil der Dokumentation.

Allgemeingültige Gerätedaten

Da alle USV-Anlagen identisch aufgebaut sein sollen, müssen die Platinen aller Geräte, die mit forcierter Kühlung ausgestattet sind, den Umweltbedingungen der Aufstellungsorte angepasst sein, z.B. Seeluft. Die Platinen sind durch eine entsprechende Versiegelung zu schützen.

Alle Geräte mindestens Funkstörgrad B (DIN EN 55032, vormals EN 55022) unter zusätzlicher Berücksichtigung der Aufstellung an einem Sender.

Weitere Vorgaben, die für diesen Anwendungsfall in Betracht kommen, sind ebenfalls einzuhalten.

Für die Geräte Gleichrichter und Wechselrichter ist der Nachweis zu erbringen, dass sie weder UKW-, DVB-T2- oder DAB+ stören bzw. von diesen gestört werden. Der Nachweis kann z.B. durch Nennung von Referenzanlagen erbracht werden.

Eine externe Lüfterausfallmeldung soll mit eingebunden werden und unter „nicht dringende Meldung“ 25 Minuten verzögert signalisiert werden. Die Meldung muss dann in Klarschrift in der Überwachungseinheit ablesbar sein.

Auch ist die Meldung „Lüfterstörung“ als potentialfreie Einzelmeldung auf Klemmen zu führen. Bei Lüfterstörung muss die Starkladung unterbunden werden.

Ausführung der Leistung:

Die Arbeiten müssen innerhalb der betriebsüblichen Arbeitszeit durchgeführt werden. Die Kernarbeitszeiten des NDR sind:

Mo.-Do.	von	08:00 bis 16:00 Uhr
Fr.	von	08:00 bis 13:00 Uhr

Der Zeitpunkt der Arbeiten sowie die Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten müssen mit dem zuständigen Gruppenelektrotechniker nach den betrieblichen Gegebenheiten des NDR abgestimmt werden. Nach Abstimmung ist ein genauer Terminplan zu erstellen.

Da die Arbeiten unterbrechungsfrei für die Verbraucher erfolgen müssen, steht in der Nacht für Abschaltungen ein Zeitfenster von ca. 02:00 bis 04:00 Uhr zur Verfügung. Nachtarbeit einschließlich der Ruhezeiten ist besonders zu planen und abzustimmen. Dieses gilt besonders für den Auf- und Abbau der Provisorien.

Die Fachkräfte, welche die Anlagen aufstellen, müssen bei den Abnahmen im Werk anwesend sein, damit sie eventuelle Störungen beseitigen können. Auch eine hochwertige Vollverpflegung aller an den Abnahmen und Schulungen Beteiligten ist zu jeder Zeit sicherzustellen!

Position 1 – Geräteschränke

Pos. 1.1 1 Stück Gleichrichterschrank 60 V:

Gleichrichterschrank für die Erzeugung von Schutzkleinspannung nach DIN VDE 0100-410 (ein entsprechender Nachweis ist der Anlagendokumentation beizufügen).

Dieser muss mit 2 Kassetten vorbereitet sein für die Aufnahme von 2x 5 Hot Plug-Einschüben 58V / 50A, bestückt mit 5 Geräten 58 Volt 50 Amp., eingestellt auf 29 Pb Zellen geschlossen. Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Gleichrichter der Typ Tebechop SE E230G60/50BWru-PDT vorgesehen.

1. Batteriesicherung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2 ohne Sicherungsüberwachung, bestückt mit 250A gG. Der Mittelabgriff muss über einen separaten 2A K-Automaten geschützt werden.
2. Abgang DC-Verteilung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
3. Überspannungsableiter auf der Drehstromseite (Phoenix Contact VAL-MS 320/3+1/FM).
4. Batteriesymmetrieüberwachung.

Die Umschaltung von Starkladung auf Dauerladung muss spannungs- und zeitabhängig einstellbar sein. Werksseitig eingestellt soll die Umschaltung bei Erreichen von 1,97 V/Zelle oder nach 15 Minuten erfolgen (die Zeit muss von 0 Minuten bis ≥ 6 Stunden einstellbar sein, die Spannung von 1,9 bis 2,1 V/Zelle). Dauerladespannung = 2,23 V/Z = 64,67 Volt, Starkladespannung = 2,30 V/Z = 66,70 Volt.

Zur Darstellung von Meldungen und Messwerten sowie zur Einstellung von Parametern soll in der Fronttür eine Überwachungs- und Anzeigeeinheit mit TFT- Touch-Bildschirm ≥ 10 Zoll eingebaut werden. Störmeldungen sollen auf dem Touch-Bildschirm als LED's mit Klartextbeschriftung symbolisiert werden. Neben Meldungen und Messwerten soll auf dem Bildschirm auch ein Blockschaltbild der wesentlichen Anlagenkomponenten (Gleichrichter, Wechselrichter, EUE usw.) mit einpolig dargestelltem Energiefluss vorhanden sein. Der Betriebszustand der dargestellten Komponenten sowie der aktuelle Weg des Energieflusses soll kenntlich/deutlich gemacht werden.

In dieser Überwachungs- und Anzeigeeinheit sowie im Blockschaltbild (sofern die Übersichtlichkeit nicht verloren geht) sind die Meldungen zu integrieren und anzuzeigen. Ebenfalls die aufgeführten Messwerte. Weitere Messwerte der Ladegeräte, Wechselrichter usw. müssen abfragbar sein. **Alle Messwerte sind gemessene Werte, keine errechneten.**

Potentialfreie Meldungen (auf Klemmen geführt):

1. Dringende Störung
2. Nicht dringende Störung
3. Gleichrichterstörung
4. Wechselrichterstörung
5. Erdschluss
6. Batteriekreis gestört
7. 60V Steuerspannungsausfall
8. Lüfterstörung Geräteschränke
9. Lüfterstörung extern
10. Überspannungsableiter angesprochen
11. Netzstörung (ca. 60 s verzögert)
12. SÜR Netz/WR/EUE gestört
13. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Optische Meldungen (als LED auf dem Touch-Bildschirm symbolisiert):

1. Betrieb
2. Dringende Störung
3. Nicht dringende Störung
4. Gleichrichterstörung
5. Wechselrichterstörung
6. Erdschluss
7. Batteriekreis gestört
8. SÜR Netz/WR/EUE gestört
9. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Die Anzeige von Störmeldungen auf dem Display und der zugehörigen virtuellen LED's soll unverzögert erfolgen. Dies gilt auch für die Meldekontakte der Einzelfehler. Die Kontakte für Sammelfehler (dringend und nicht dringend) sollen 60 Sekunden verzögert sein.

Zusätzlich ist ein großflächiger RGB LED-Streifen, integriert im MCU 3000 Displayrahmen, für Statusmeldungen vorzusehen.

1. Betrieb (Farbe: grün)
2. Dringende Störung (Farbe: rot)
3. Nicht dringende Störung (Farbe: gelb)

Alle potentialfreien und optischen Meldungen, sowie weitere Meldungen müssen in Klarschrift aufgerufen werden können. Zum Beispiel weitere Meldungen: „Erhaltungsladen", „Laden", „Batterietest", „Batterietest negativ (nicht dringend)", „Ausfall 60 Volt Steuerspannung (dringend)", „Lüfterstörung Geräteschrank (nicht dringend)", „Lüfterstörung Extern" (diese Störung des Raumlüfters muss ≥ zwischen 5 Minuten und 60 Minuten verzögert werden können, nicht dringend), „Batteriebetrieb", „Störung SÜR-USV" (externe Meldung, nicht dringend), „Netz- /WR-Störung SÜR-USV" (externe Meldung muss ≥ zwischen 15 Minuten und 180 Minuten verzögert werden können, dringende Störung).

Es sollen ca. 10 bis 15 gemessene Werte abgefragt werden können, z.B.: Geräteströme AC/DC, Verbraucherströme AC/DC, Batteriestrom, Spannungen AC/DC. Die Mess-Shunts sind berührungssicher abzudecken und müssen von vorne zugänglich sein, wie alle anderen Betriebsmittel auch.

Messbereichsfehler: max. ± 0,5 %. Die Meldungen sind bei der Abfrage in Klarschrift und nicht in einem Nummerncode anzuzeigen. Ebenfalls dürfen nur aktive bzw. generierte Meldungen im Display angezeigt werden. Eine Liste der Meldungen (Fehlermatrix) mit der gewählten Verzögerungszeit ist mit der Vorabdokumentation dem NDR zu übergeben.

Damit die Meldungen/Betriebswerte auch über die webbasierende Oberfläche der Steuerung aus der Ferne ausgelesen werden können, ist der RJ45-Anschluss des Controllers über ein RJ45-Outlet mit Überspannungsschutz (z.B. Dehn DPA M CLD RJ45B 48) anzuschließen. Das Übertragungsprotokoll sollte mindestens eine TLS-Verschlüsselung (HTTPS) vorsehen. Gleichzeitig soll es, über eine in der Tür eingebaute Service-Steckdose (angeschlossen über einen RCD/ LS-Schalter) bzw. der darin enthaltenen Kommunikationsanschlüsse z.B. RJ 45 (FrontCom VarioSet), möglich sein, die MCU auszulesen und zu programmieren. Hierzu ist ein entsprechender Netzwerk-Switch vorzusehen, welcher gesichert versorgt sein muss (DC).

Die Konfiguration des Controllers ist auf Wunsch des NDRs mehrfach kostenlos anzupassen, auch nach Abnahme der Gesamtanlage. Sämtliche Passwörter sind dem NDR schriftlich mitzuteilen. Die Konfigurationsdatei des Controllers ist dem NDR vollständig nach mängelfreier Abnahme auf USB Stick zu übergeben.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.2 1 Stück Gleichspannungsverteiler:

Eingangstrenner für die 60 Volt aus dem GR 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.

Reserveeingang Lasttrenner 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. für Reservebatterie bei Batterieerneuerung oder externer Gleichrichter.

Noteinspeisung über Schalter 2-polig 150A und Stecker Anderson SB 175 grau.

20 Abgänge, davon:

1. 1 Abgang (SÜR) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 50mm² -/+
2. 1 Abgang (Reserve) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG auf Klemmen 35mm² -/+/PE
3. 4 Abgänge 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 16 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
4. 10 Abgänge 2-polig SLT Tytan Typ II, max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE
   Die genauen Sicherungsgrößen sind bei Auftragserteilung vorab mit dem NDR abzustimmen.
5. 1 Abgang 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 2 Amp., max. möglich 16 Amp., Typ gG, Ansteuerung Notlichtschütz inkl. der notwendigen Reihenklemmen.
6. 2 Abgänge (Notbeleuchtung) 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 10 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+/PE, hinter dem Notlichtschütz.
7. 1 Abgang USV-Netz (WR) über Kompaktleistungsschalter (ABB XT5, IN 400A, 3-polig, mit Unterspannungsauslöser YU), angesteuert über 2 Taster mit LED: 1x „EIN“ grün und 1x „AUS“ rot. Diese Schaltfunktion ist auch auf Reihenklemmen (immer 2 Klemmen parallel) zu führen, zum Anschluss eines externen Notaus-Tasters.

Anzeigen und Überwachungen:

USV Netz	„Ein“ (grün), „Aus“ (rot):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000
Notlicht	„Ein“ (grün), „Aus“ (rot):	optisch und potentialfreier Kontakt zur Verarbeitung in der MCU 3000

Analoge Instrumente in der Schranktür:

DC-Verbraucherspannung:	Voltmeter 100 V
DC-Verbraucherstrom:	Amperemeter 100 A (für allgemeine Verbraucher + SÜR)
USV DC-Spannung:	Voltmeter 100 V
USV DC-Strom:	Amperemeter 400 A (für Versorgung WR-Schrank)
Größe der Instrumente:	96x96 mm

Alle Leitungsquerschnitte der Verbraucherabgänge zwischen Sicherung und Klemmen müssen entsprechend der maximal einsetzbaren Sicherungsgröße dimensioniert werden.

Oben im Schrank ist eine Rittal LED-Schaltschrankleuchte zu montieren, geschaltet über einen Türkontakt.

Im Schrank (Tür oder Seitenwand) eine Schaltplantasche.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 900mm x 800mm.

Pos. 1.3 1 Stück Wechselrichterschrank:

Es müssen 6 A K-Automaten, Fabrikat ABB, Typ S 201P, sicher innerhalb ≤ 0,4 s (Personenschutz) durch die beschriebene Anlage ohne Netzunterstützung ausgelöst werden. Kurzschlussstrom eines Wechselrichters 4,4x I_{nenn} für 20 ms, danach 2x I_{nenn} für 1 s.

EUE in Wechselrichtermodule integriert. Überlastverhalten 150% für 10 Minuten. Spannungstoleranz statisch max. -20% - +15% bei Netzbetrieb, max. ±1% bei Wechselrichterbetrieb.

Als vorgeschaltete Bypass-Netzsicherung im NSHV ist eine 100 A gL Sicherung vorzusehen.

Der Wechselrichterschrank muss vorverdrahtet sein für 9 Wechselrichter je 2500 VA bzw. 2500 W bei cos. φ 1, davon 5 Plätze bestückt mit Wechselrichtern je 2500 VA in Hot-Plug-Technik (n+1 Technik). Um Module mit anderen Standorten des NDR austauschen zu können, ist als Wechselrichter der Typ Invertronic Compact SE G60E23010,8/2rfg-PWT vorgesehen.

1. Überspannungsableiter in der wechselspannungsseitigen Einspeisung der EUE (Phoenix Contact VAL-MS 230/1+1-FM).
2. Handbypass entsprechend der maximal möglichen Leistung.
3. 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank aus der 60 Volt Verteilung, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
4. Zusätzlicher 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. nutzbar als zusätzliche Noteinspeisung oder Reserve.
5. Parallel zu der 60 Volt Noteinspeisung ist 1 Anderson Stecker SB 175 mit Schalter 2-polig 150 A einzubauen. Über diesen Stecker soll das NDR-eigene Ladegerät 60 Volt 3x 40 (50) Amp. angeschlossen werden können.
6. 230 Volt AC-Ausgang für den vorhandenen Wechselspannungsverteiler 1-polig SLT NH00, bestückt mit 80A gG
7. 230 Volt AC-Eingang für Netzumgehung 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser. Die Eingangsklemmen hierfür sind für eine 5-adrige Zuleitung auszulegen (1-phasig + Stützklemmen, L2 und L3 werden Schrankintern aber nicht genutzt).

Abschaltung der Wechselrichter bei 60 Volt -15%, Wiedereinschaltung bei 60 Volt. Diese Werte sind einzuhalten, damit ein stabiler Zustand erreicht werden kann.

In einem Kurzschlussversuch ist nachzuweisen, wie viele WR-Module minimal erforderlich sind, um einen nachgeschalteten 6A Sicherungsautomat Charakteristik „K“ innerhalb der vorgeschriebenen Zeit (Personenschutz) auszulösen.

Hinweisschilder im Schrank bei den WR-Modulen:

1. „Belastbarkeit pro Wechselrichter I=10,87 A“ (weiß, Schrift schwarz)
2. „Zur normgerechten Sicherungsauslösung sind min. 2 Wechselrichter erforderlich“ (weiß, Schrift schwarz). Siehe hierzu auch Vorbemerkung Kurzschlussversuch.
3. „Achtung auch bei ausgeschaltetem Netz kann noch Spannung anstehen“ (rot, Schrift weiß)
4. Es ist ein Hinweisschild (gelb mit schwarzer Schrift) „Vorsicht! Rückspannung“ zu liefern und am NSHV der WR Bypass-Klemmen (zum WR Bypass-Eingang) zu montieren. Vorhandene Klemmen Weidmüller WDU.

Die *Wechselrichter*, geeignet für Parallelbetrieb als 19"-Teileinschub 3 HE mit rücks. Steckverbinder in Hot-plug fähiger Einschubtechnik zum Betrieb im vorbereiteten Baugruppenträger.

Nennausgangsleistung: je 2500 W / 2500 VA (cos φ 1)

Eingangsgleichspannung:	58V -15%/+25%
Einschaltstrom:	≤ Nenn-Eingangsstrom
Nennausgangsspannung:	230V AC ± 1%
Frequenz:	50 Hz ± 0,1Hz
Klirrfaktor / Crest-Faktor:	≤ 2,0% (bei linearer Last)
Umgebungstemperatur:	-20°C bis +40°C
Kurzschlussverhalten:	Dauerkurzschlussfest, Kurzschlussstrom 4,4x / 2x 10,9A (I_{Nenn}, für 20ms / 1s).
Kühlung:	Lüfterkühlung (temperatur-, drehzahlgeregelt und überwacht)

Zusätzlich ist ein Handumschalter einzubauen (keine Sicherungen, die umgesteckt werden müssen), zur unterbrechungsfreien Überbrückung der WR im Wartungs- und Störungsfall. Folgende Schalterstellungen müssen vorhanden sein:

1. Automatik (Versorgung durch die Wechselrichter, im Fehlerfall automatische Umschaltung durch jeweilige interne EUE auf das Bypass-Netz)
2. Netzbetrieb (Versorgung aus dem Netz)

Der Bypass-Schalter muss von vorne zugänglich sein, mit sichtbar angebrachter Kurzbedienungsanleitung.

Auf der Tür ist ein Blindschaltbild anzubringen. Ausführung als graviertes Resopal- oder Kunststoffschild, Größe A3. Die Darstellung ist mit dem NDR abzustimmen.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 600mm x 800mm.

Pos. 1.4 Wechselspannungsverteiler – entfällt

Der vorhandene Wechselspannungsverteiler (AC-Verteiler) des Senderstandortes bleibt bestehen. Er wird während des Umbaus an das Provisorium und danach an den 230-Volt-AC-Ausgang des neuen Wechselrichterschranks (Pos. 1.3) angeschlossen.

Pos. 1.5 1 Stück Batterieschrank:

Batterieschrank, ausgelegt für 29 Zellen, Bauart OPzS 350 Einzelzelle mit Keramiktrichter-stopfen. Zellenmaß max. L x B x H 124 x 206 x 520. Gewicht max. 26,9 kg je Zelle.

Die Batterie wird in 2 Etagen und in diesen wiederum stufenförmig aufgebaut. Die Etagenböden sind als Gitterrost auszuführen. Die Stufen zur erhöhten Zellenaufstellung sollen aus Edelstahl (1.4301) gefertigt sein. Jede Etage erhält eine durchgehende Säureauffangwanne aus Kunststoff (Polyethylen). Die zwei Etagen müssen jeweils eine minimale Traglast von 500 kg haben. Die unterste Etage ist so tief wie möglich einzubauen, die zweite Etage mittig (ca. in halber Höhe des Schrankes), so dass die Zellen (mit Keramik-Trichterstopfen) für Wartungsarbeiten gut zugänglich sind. Die Etagenböden sind so im Schrank anzuordnen, dass eine Verlegung der Batterieleitungen von unten nach oben möglich ist.

Schranktür zweiflügelig, die Zuluft frontseitig (Sockelblende), die Abluft erfolgt über das Dachgitter.

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schranksockel] +100mm [Dach]) x 1200mm x 800mm.

Position 2 – Batterie

Pos. 2 1 Stück Batterie:

Batterie 29 Zellen, Bauart OPzS Einzelzelle.

Zellenmaß max. L x B x H 124 x 206 x 520. Gewicht max. 26,9 kg je Zelle.

Leistung bei 1,75 V/Z und 5 Stunden Überbrückungszeit ≥ 126 Watt/Zelle (z.B. 5 OPzS 350). Bei der Dauerladung und Starkladung darf der Spannungswert 60 V +10% nicht überschreiten. Nach einem Netzausfall ist für einen kürzeren Zeitraum 60 V +11% zugelassen. Die Batterie muss voll isoliert sein, mindestens IP 20 und muss aus Gründen des Unfallschutzes mit Keramiktrichterstopfen ausgerüstet werden.

Die einzelnen Batteriezellen sind durchzunummerieren. Die einzelnen Batteriezellen sind so anzuschließen, dass die Pole der Zellen frei von Schub oder Zug sind.

Position 3 – Provisorium

Pos. 3 1x pschl. Provisorium während des Anlagentausches:

Die AC-Verbraucher und DC-Verbraucher, der nicht mehr benötigten USV/60 Volt-Anlage müssen während des Umbaus weiter versorgt werden.

Das Provisorium wird vom NDR gestellt, es ist am Senderstandort Hamburg (Unterer Landweg 93, 22113 Hamburg) abzuholen und dorthin nach Beendigung der Arbeiten wieder zurückzubringen. Werden diese Komponenten während der Arbeiten durch den AN beschädigt, so sind die Schäden vor Ablieferung am Sd. Hamburg zu beseitigen. Verbindungskabel und Bleibatterie sind nicht Bestandteil des vom NDR gestellten Provisoriums.

Es besteht aus:

- Einem CEE-Steckdosenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter- und der Netzeinspeisung des mobilen Wechselrichterschrankes.
- DC- Sammelschienenverteiler zum Anschließen des mobilen Gleichrichter-, des mobilen Wechselrichterschrankes, DC- Verteilers und der Leihbatterie (gestellt durch den AN min. 200 Ah).
- DC- Verteiler zum Anschluss der DC-Verbraucher.
- Mobiler Gleichrichter
- Mobiler Wechselrichter

Das Provisorium aus den oben genannten Komponenten ist an den Senderstandorten aufzubauen und anzuschließen. Aus Sicherheitsgründen sollten alle Verbindungen mit Kabeltype NSGAFÖU oder gleichwertig hergestellt werden.

Die Netzzuleitung des Provisoriums ist am NSHV des Standortes anzuschließen, die einfache Leitungslänge beträgt ca. 10 Meter (NSHV und USV-Anlage stehen im selben Raum).

Anliefern, Aufstellen und Verkabeln einer 58 Volt Leihbleibatterie, mindestens 200 Ah.

Es erfolgt die Inbetriebnahme mit vollständiger Prüfung aller Komponenten auf Funktion und ob die Meldungen der Betriebsmittel des Provisoriums in der NDR-Fernwirkanlage richtig signalisiert werden.

Das Umschwenken der DC-Verbraucherleitungen und das Anschließen des vorhandenen AC-Verteilers des Senderstandortes an das Provisorium erfolgen nach Inbetriebnahme des Provisoriums. Das Umschwenken erfolgt nur in Absprache mit den Mitarbeitern des NDR. Dies gilt auch für das Zurückschwenken der DC-Verbraucherleitungen und des AC-Verteilers vom Provisorium auf die neu zu installierende USV-Anlage. Die DC-Verbraucherleitungen sind eventuell sachgerecht zu verlängern und neu zu beschriften.

Arbeitsablauf:

1. Es ist ein Terminplan zu erstellen, welcher den Arbeitsablauf zeitmäßig darstellt mit Angabe der Ruhezeiten nach eventuellen Nachtarbeiten.
2. Aufstellen aller Komponenten des Provisoriums, Herstellen der erforderlichen Kabelverbindungen und Inbetriebnahme der provisorischen Anlage.
3. Umschwenken der DC-Verbraucherleitungen und Anschließen des vorhandenen AC-Verteilers an das Provisorium.
4. Demontage der abgängigen Anlage, Ausbau der Ersatzteile für den NDR, Abtransport und Entsorgung einschl. Batterie.
5. Anliefern der neuen Anlage sowie Aufstellen der Geräte und der neuen Batterie. Anschließen der Anlage an das Netz und Inbetriebnahme einschl. Protokoll.
6. Nach Freigabe durch den NDR, Umschwenken der DC-Verbraucherleitungen und Anschließen des vorhandenen AC-Verteilers an die neue Anlage.
7. Demontage des Provisoriums und Abtransport zum Sender Hamburg.

Position 4 – Werksabnahmen

Pos. 4 1x pschl. Werksabnahme:

Abweichend zu den Vorbemerkungen erfolgt für diese Anlage die Werksabnahme in 2 Teilen. An einem ersten Termin werden die Anlage und alle mechanisch montierten Teile/Geräte im Werk, ohne elektrische Verkabelung, abgenommen.

Bei der elektrischen Abnahme ist die komplette Anlage im Prüffeld des Herstellerwerkes aufzubauen. Hierzu gehören auch die entsprechend abgelängten und beschrifteten Kabel für die Schrankverbindungen untereinander, welche auch am Senderstandort bei der Montage verwendet werden sollen. Neben der allgemeinen Sichtprüfung sind z.B. durchzuführen: Kurzschlussversuche, Umschaltzeiten, Durchschalten der Meldungen, Vorführung der Funktionen, Austausch von Komponenten ohne Unterbrechung der Verbraucherversorgung, Lüftertausch, sowie weitere Prüfungen, welche sich daraus ergeben.

Aufwand je Abnahme ca. 1-2 Tage. Personenzahl ca. 2-4 Personen.

Position 5 – Montagen

Pos. 5.1 1x pschl. Transport und Aufstellen:

Fracht, Verpackung, Lieferung frei Verwendungsstelle der kompletten Anlage (Schränke, Stromversorgungsgeräte, Wechselrichter, Batterie und Zubehör). Abtransport und Entsorgung des Verpackungsmaterials.

Vor dem Aufstellen der Schränke sind alle Schrauben, insbesondere die nach dem Öffnen der Rückwände zugänglichen Schrauben, nachzuziehen.

Aufstellen und Ausrichten der Schränke, Verschrauben aller Schränke mit dem vorhandenen Sockel. Die Schränke untereinander müssen ebenfalls verschraubt werden. Die Schrauben sind bei Verletzungsgefahr mit Hutmuttern zu versehen.

Verkabeln der Schränke untereinander. PA von Schrank zu Schrank min. 16 mm^2.

Einbau der neuen Batterie und Erstellung der erforderlichen Kabelverbindungen in erd- und kurzschlusssicherer Ausführung, einschl. des Mittelabgriffs. Innerhalb der Batterieschränke sind die Kabel in Kunststoffrohr zu verlegen.

Mindestquerschnitt 120 mm^2 NSGAFÖU, Mittelabgriff mind. 6 mm^2 NSGAFÖU.

Pos. 5.2 1x pschl. Inbetriebnahme:

Nach Auflegen der Netzzuleitungen, aber noch nicht der Verbraucher, ist die komplette Anlage in Betrieb zu nehmen. Hierzu gehört die Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolls mit dem Prüfen und Nachmessen aller relevanten Daten. Das Inbetriebnahmeprotokoll ist der Anlagendokumentation hinzuzufügen, ebenso die Errichterbescheinigung und die Konformitätserklärung.

Falls Änderungen an der Einstellung der Überwachungseinheit (MCU 3000) gewünscht werden, sind diese ebenfalls durchzuführen.

Auch nach der Standortabnahme sind Änderungen an der Überwachungseinheit während der Gewährleistung kostenlos durchzuführen.

Pos. 5.3 1x pschl. Standortabnahme:

Die Abnahme wird ca. 2-3 Wochen nach der Inbetriebnahme durchgeführt und dauert in der Regel 1 Tag. Bei der Abnahme muss die komplette fehlerfreie Dokumentation übergeben werden.

Dokumentation (Reihenfolge):

1. Inhaltsverzeichnis
2. allgemeine Hinweise (z.B.: Gefährdungsbeurteilung)

3. Kurzbedienungsanleitung (z. B.: Fehlermatrix, Handumgehung, Lüftertausch, WR-/GR-Tausch an MCU 3000, etc.)
4. Ansichten (z.B. der Schränke)
5. Stromlaufpläne
6. Beschreibung Benning-Komponenten und -Software
7. Sonstige Komponenten (LS-Schalter, etc.)
8. Bescheinigungen und Prüfprotokolle

Bei Feststellung von Mängeln bei der Abnahme wird eine neue Abnahme anberaumt.

Dieses so oft, bis die Anlage mängelfrei ist.

Einweisung des Bedienungspersonals:

Die Einweisung kann in den seltensten Fällen im Zusammenhang mit den anderen Positionen durchgeführt werden. Es muss hierfür ein separater Termin mit den infrage kommenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des NDR vereinbart werden.

Position 6 – Optionen

6.1 Option A: Spezialfachkraft

50 Stunden Spezialfachkraft, in der Regel Meister oder Techniker, einschl. Reisekosten, Übernachtung und Auslösung für unvorhergesehene Zusatzarbeiten.

6.2 Option B: Wechselrichter

Zusätzlicher Wechselrichter. Zur Erhöhung der Kurzschlussleistung und Herstellung eines redundanten Wechselrichterbetriebes durch Einbau eines weiteren Wechselrichters (einschl. Klimaschutzlackierung) gleichen Typs wie zuvor unter "Wechselrichterschrank" beschrieben.

6.3 Option C: Gleichrichter

Zusätzlicher Gleichrichter. Zur Erhöhung der DC-Leistung und Herstellung eines redundanten Gleichrichterbetriebes durch Einbau eines weiteren Gleichrichters (einschl. Klimaschutz-lackierung) gleichen Typs wie zuvor unter "Gleichrichterschrank" beschrieben.

6.4 Option D: Controller und Touchdisplay

Als Ersatzbedarf ist ein Controller und Touchdisplay 10 Zoll (MCU 3000) als Einzelposition mit anzubieten.

Anlagen:

Sendergebäude, Grundriss Erdgeschoss, A/WED/S002_01