

Leistungsbeschreibung

Vergabenummer:

E31_df_10_2026

Projektname:

**Erneuerung der unterbrechungsfreien 60VDC- und 230VAC-
Spannungsversorgung an diversen Senderstandorten**

Standorte:

A. Stadthagen:	Seiten 2 - 15
B. Lingen:	Seiten 15 - 27
C. Göttingen:	Seiten 28 - 41
D. Torfhaus:	Seiten 42 - 53

A. Stadthagen

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 Stadthagen erneuert werden.

Lieferanschriften: NDR Sender Stadthagen
Bückeberg
31683 Obernkirchen

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 Batterie demontiert werden. Die neue USV wird auf den vorhandenen Stahlsockel montiert, die Befestigungslöcher sind eventuell anzupassen. Aus der nicht mehr benötigten Altanlage sind nach Wunsch des NDR Ersatzteile zu gewinnen, wie z.B. Gleichrichter, Wechselrichter, EUE, MCU, ABE, Not-Aus-Schütz 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 Eplan-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.

Nachforderungen wegen Unkenntnis der Transportwege, erschwerter Aufstellung, Nacharbeit, schwieriger Kabeltrasse mit eventuell erforderlichen Durchbrüchen oder erforderlicher mehrfacher Anreisen können nicht geltend gemacht werden.

Durchbrüche müssen wieder in der 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. 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 Reihenklempen 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 mit Blinkmelder.
- Kabelabfangschiene/Fabrikat OBO Bettermann, Typ AM3518 (verzinkt) einschl. der zugehörigen Bügelschellen.
- Eine Überwachung mit einem 10 Zoll-Touch-Screen mit Funktionsanzeige, angepasst an die Ladegeräte, Wechselrichter, 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 kugellagiert 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, Wechselrichter und EUE müssen während des Betriebes und ohne Beeinträchtigung der Verbraucher getauscht werden können. Die Geräte einschl. EUE 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 kurzschlussicher 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°. Türanschlüsse 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-Schranks sind unterstützende redundante Rittallüfter mit Filtermatten einzubauen. Um Staub und Kleintiere, wie z.B. Fliegen, fernzuhalten, sind für den Luftaustritt oben Lüftungsgitter mit einem Edelmetallgewebe 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 (z.B. 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.

Gemäß DIN EN 62485-2 muss die Batterie entlüftet werden. Es müssen die Forderungen nach DIN EN 62485-2 erfüllt werden. Die Berechnung der umzuwälzenden Luftmenge für die Batterie 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 nach 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, Wechselrichter und elektronische Umschalteneinrichtung 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 Störungsbeseitigungen durchführen zu 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 VDE 0100, Teil 410 (ein entsprechender Nachweis ist der Anlagendokumentation beizufügen).

Dieser muss mit 2 Kassetten vorbereitet sein für die Aufnahme von 2x 5 Hot Plug-Einschüben $58V \geq 50A$, bestückt mit 5 Geräten 58 Volt 50 Amp., eingestellt auf 29 Pb Zellen geschlossen. Batteriesicherung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2 ohne Sicherungsüberwachung, bestückt mit 250A gG. Der Mittelabgriff muss über einen separaten 2A K-Automaten geschützt werden.

1. Abgang DC-Verteilung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
2. Überspannungsableiter auf der Drehstromseite (Phoenix Contact VAL-MS 320/3+1/FM).
3. 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 = $2,23 \text{ V/Z} = 64,67 \text{ Volt}$, Starklade-spannung = $2,30 \text{ V/Z} = 66,70 \text{ Volt}$.

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. EUE Störung
6. Erdschluss
7. Batteriekreis gestört
8. 60V Steuerspannungsausfall
9. Lüfterstörung Geräteschränke
10. Lüfterstörung extern
11. Überspannungsableiter angesprochen
12. Netzstörung (ca. 60 s verzögert)
13. SÜR Netz/WR/EUE gestört
14. 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. EUE Störung
7. Erdschluss
8. Batteriekreis gestört
9. SÜR Netz/WR/EUE gestört
10. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Die Anzeige von Störmeldungen auf dem Display und der zugehörigen virtuellen LED's soll unverzüglich 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 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 \geq 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 \geq 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. $\pm 0,5 \%$. 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 SSL-Verschlüsselung 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. Der Konfigurationsfilter 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.

19 Abgänge, davon:

1. 1 Abgang (SÜR) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG
2. 1 Abgang 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG
3. 4 Abgänge 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 16 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG
4. 11 Abgänge 2-polig SLT Tytan Typ II, max. möglich 35 Amp., Typ gG
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. 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 Rital 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 $\leq 0,4$ s (Personenschutz) durch die beschriebene Anlage ohne Netzunterstützung ausgelöst werden. Kurzschlussstrom eines Wechselrichters 27,2A (I_{enn}) für 4 Sekunden, danach Abschaltung.

EUE 23 kVA, Überlastverhalten 120% für 10 Minuten. Spannungstoleranz statisch max. $\pm 15\%$ bei Netzbetrieb, max. $\pm 1\%$ bei Wechselrichterbetrieb.

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

Der Wechselrichterschrank muss vorverdrahtet sein für 8 Wechselrichter je 2500 VA bzw. 2000 W bei $\cos \varphi 1$, davon 5 Plätze bestückt mit Wechselrichtern je 2500 kVA bei $\varphi 0,8$ in Hot-Plug-Technik (n+1 Technik), EUE 23 kVA Hot Plug-Technik.

1. Überspannungsableiter in der wechsellspannungsseitigen Einspeisung der EUE (Phoenix Contact VAL-MS 230/1+1-FM).
2. Handbypass 23 kVA.
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 Wechsellspannungsverteilung 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.

Hinweisschilder im Schrank bei den WR-Modulen:

1. „Belastbarkeit pro Wechselrichter $I=10,87$ A“ (weiß, Schrift schwarz)
2. „Zur normgerechten Sicherungsauslösung sind min. 4 Wechselrichter erforderlich“ (weiß, Schrift schwarz)
3. „Achtung auch bei ausgeschaltetem Netz kann noch Spannung anstehen“ (rot, Schrift weiß)

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 Baugruppen-träger.

Nennausgangsleistung: je 2000 W / 2500 VA ($\cos \varphi 1$ bzw. $\cos \varphi 0,8$)

Eingangsgleichspannung: 58V -15%/+25%

Einschaltstrom: \leq Nenn-Eingangsstrom

Nennausgangsspannung: 230V AC $\pm 1\%$

Frequenz:	50 Hz \pm 0,1Hz
Klirrfaktor / Crest-Faktor:	\leq 2,8%
Umgebungstemperatur:	-40°C bis +55°C
Kurzschlussverhalten:	Dauerkurzschlussfest, Kurzschlussstrom 2,5x 10,87A (I_{Nenn} , für 4 Sek).
Kühlung:	Lüfterkühlung (temperatur-, drehzahl geregelt und überwacht)

Elektronischer Bypass (EUE) 23.000 VA

Eingang:	230V AC \pm 15%
Wirkungsgrad:	\geq 99%

1/5 19"-Teileinschub 3HE mit rücks. Steckverbinder zum Einsetzen in den vorbereiteten Baugruppenträger. Umschaltvorrichtung zur Umschaltung (\leq 4ms) auf eine Ersatzquelle bei Überlast oder Störung der primären Speisequelle; Synchronisation über digitale PLL; interne Mikroprozessoreinheit, Meldespeicher mit Historiefunktion und CAN-Kommunikationsbus zur Steuerung/Überwachung der Wechselrichtermodule. Die EUE muss für Reparatur- oder Wartungszwecke demontierbar sein, ohne dass die Wechselrichter abschalten und ohne Unterbrechung der Versorgung für die angeschlossenen Verbraucher.

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

1. Wechselrichter-Betrieb (Versorgung aus den Wechselrichtern ohne EUE)
2. Automatik (Versorgung durch die Wechselrichter, im Fehlerfall automatische Umschaltung durch EUE auf das Bypass-Netz)
3. Netzbetrieb (Versorgung aus dem Netz ohne EUE)

Der Bypass-Schalter muss von vorne zugänglich sein, mit sichtbare 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:

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 Reihen клемmen 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 verschweiß-festes 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 „AUS“ ist grün, Farbe für „EIN“ 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 Gefahrenastaster abgeschaltet werden kann.

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

Oben im Schrank ist eine Rital 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 Zellaufstellung 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. 15 Meter.

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 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 Nacharbeiten.
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 Montage der Sockel und Aufstellen der Geräte und 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 – Werksabnahme

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, EUE, Sockel 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 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 mm².

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

Mindestquerschnitt 120 mm² NSGAFÖU, Mittelabgriff mind. 6 mm² 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 Herren vereinbart werden.

B. Lingen

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 Stadthagen erneuert werden.

Lieferanschriften: NDR Sender Lingen
Hessenweg 41
49811 Lingen

Am Senderstandort ist die neue 60 Volt/230V-USV-Anlage 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 demontiert werden. Die neue USV wird auf den vorhandenen Stahlsockel montiert, die Befestigungslöcher sind eventuell anzupassen. Aus der nicht mehr benötigten Altanlage sind nach Wunsch des NDR Ersatzteile zu gewinnen, wie z.B. Gleichrichter, Wechselrichter, EUE, MCU, ABE, Not-Aus-Schütz 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 Eplan-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.

Nachforderungen wegen Unkenntnis der Transportwege, erschwelter Aufstellung, Nacharbeit, schwieriger Kabeltrasse mit eventuell erforderlichen Durchbrüchen oder erforderlicher mehrfacher Anreisen können nicht geltend gemacht werden.

Durchbrüche müssen wieder in der 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. 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 Reihenklempen 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 mit Blinkmelder.
- Kabelabfangschiene/Fabrikat OBO Bettermann, Typ AM3518 (verzinkt) einschl. der zugehörigen Bügelschellen.
- Eine Überwachung mit einem 10 Zoll-Touch-Screen mit Funktionsanzeige, angepasst an die Ladegeräte, Wechselrichter, 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, Wechselrichter und EUE müssen während des Betriebes und ohne Beeinträchtigung der Verbraucher getauscht werden können. Die Geräte einschl. EUE 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 kurzschlussicher 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°. Türanschlüsse alle rechts, 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-Schranks 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 (z.B. 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.

Gemäß DIN EN 62485-2 muss die Batterie entlüftet werden. Es müssen die Forderungen nach DIN EN 62485-2 erfüllt werden. Die Berechnung der umzuwälzenden Luftmenge für die Batterie 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 nach 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, Wechselrichter und elektronische Umschalteneinrichtung 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 Störungsbeseitigungen durchführen zu 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 VDE 0100, Teil 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 \geq 50A, bestückt mit 5 Geräten 58 Volt 50 Amp., eingestellt auf 29 Pb Zellen
geschlossen Batteriesicherung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2 ohne Sicherungsüberwachung, bestückt mit 250A gG. Der Mittelabgriff muss über einen separaten 2A K-Automaten geschützt werden.

4. Abgang DC-Verteilung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
5. Überspannungsableiter auf der Drehstromseite (Phoenix Contact VAL-MS 320/3+1/FM).
6. 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 \geq 6 Stunden einstellbar sein, die Spannung von 1,9 bis 2,1 V/Zelle). Dauerladespannung = 2,23 V/Z = 64,67 Volt, Starklade-spannung = 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 \geq 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):

15. Dringende Störung
16. Nicht dringende Störung
17. Gleichrichterstörung
18. Wechselrichterstörung
19. EUE Störung
20. Erdschluss
21. Batteriekreis gestört
22. 60V Steuerspannungsausfall
23. Lüfterstörung Geräteschränke
24. Lüfterstörung extern
25. Überspannungsableiter angesprochen
26. Netzstörung (ca. 60 s verzögert)
27. SÜR Netz/WR/EUE gestört
28. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

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

11. Betrieb
12. Dringende Störung
13. Nicht dringende Störung
14. Gleichrichterstörung
15. Wechselrichterstörung
16. EUE Störung
17. Erdschluss
18. Batteriekreis gestört
19. SÜR Netz/WR/EUE gestört
20. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Die Anzeige von Störmeldungen auf dem Display und der zugehörigen virtuellen LED's soll unverzüglich 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 Displayrahmen, für Statusmeldungen vorzusehen.

4. Betrieb (Farbe: grün)
5. Dringende Störung (Farbe: rot)
6. 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 \geq 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 \geq 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. $\pm 0,5 \%$. 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 SSL-Verschlüsselung 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. Der Konfigurationsfilter 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.

19 Abgänge, davon:

7. 1 Abgang (SÜR) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG
8. 1 Abgang 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG
9. 4 Abgänge 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 16 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG
10. 11 Abgänge 2-polig SLT Tytan Typ II, max. möglich 35 Amp., Typ gG
Die genauen Sicherungsgrößen sind bei Auftragserteilung vorab mit dem NDR abzustimmen.
11. 1 Abgang 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 2 Amp., max. möglich 16 Amp., Typ gG,
Ansteuerung Notlichtschütz inkl. der notwendigen Reihenklemmen.
12. 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 Rital 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 $\leq 0,4$ s (Personenschutz) durch die beschriebene Anlage ohne Netzunterstützung ausgelöst werden. Kurzschlussstrom eines Wechselrichters 27,2A (I_{enn}) für 4 Sekunden, danach Abschaltung.

EUE 23 kVA, Überlastverhalten 120% für 10 Minuten. Spannungstoleranz statisch max. $\pm 15\%$ bei Netzbetrieb, max. $\pm 1\%$ bei Wechselrichterbetrieb.

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

Der Wechselrichterschrank muss vorverdrahtet sein für 8 Wechselrichter je 2500 VA bzw. 2000 W bei $\cos \varphi 1$, davon 5 Plätze bestückt mit Wechselrichtern je 2500 kVA bei $\varphi 0,8$ in Hot-Plug-Technik (n+1 Technik), EUE 23 kVA Hot Plug-Technik.

8. Überspannungsableiter in der wechsellspannungsseitigen Einspeisung der EUE (Phoenix Contact VAL-MS 230/1+1-FM).
9. Handbypass 23 kVA.
10. 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank aus der 60 Volt Verteilung, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
11. Zusätzlicher 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. nutzbar als zusätzliche Noteinspeisung oder Reserve.
12. 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.
13. 230 Volt AC-Ausgang für Wechsellspannungsverteilung 1-polig SLT NH00, bestückt mit 80A gG
14. 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.

Hinweisschilder im Schrank bei den WR-Modulen:

4. „Belastbarkeit pro Wechselrichter $I=10,87$ A“ (weiß, Schrift schwarz)
5. „Zur normgerechten Sicherungsauslösung sind min. 4 Wechselrichter erforderlich“ (weiß, Schrift schwarz)
6. „Achtung auch bei ausgeschaltetem Netz kann noch Spannung anstehen“ (rot, Schrift weiß)

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 Baugruppen-träger.

Nennausgangsleistung: je 2000 W / 2500 VA ($\cos \varphi 1$ bzw. $\cos \varphi 0,8$)

Eingangsgleichspannung: 58V -15%/+25%

Einschaltstrom: \leq Nenn-Eingangsstrom

Nennausgangsspannung: 230V AC $\pm 1\%$

Frequenz:	50 Hz \pm 0,1Hz
Klirrfaktor / Crest-Faktor:	\leq 2,8%
Umgebungstemperatur:	-40°C bis +55°C
Kurzschlussverhalten:	Dauerkurzschlussfest, Kurzschlussstrom 2,5x 10,87A (I_{Nenn} , für 4 Sek).
Kühlung:	Lüfterkühlung (temperatur-, drehzahlregelt und überwacht)

Elektronischer Bypass (EUE) 23.000 VA

Eingang:	230V AC \pm 15%
Wirkungsgrad:	\geq 99%

1/5 19"-Teileinschub 3HE mit rücks. Steckverbinder zum Einsetzen in den vorbereiteten Baugruppenträger. Umschalteneinrichtung zur Umschaltung (\leq 4ms) auf eine Ersatzquelle bei Überlast oder Störung der primären Speisequelle; Synchronisation über digitale PLL; interne Mikroprozessoreinheit, Meldespeicher mit Historiefunktion und CAN-Kommunikationsbus zur Steuerung/Überwachung der Wechselrichtermodule. Die EUE muss für Reparatur- oder Wartungszwecke demontierbar sein, ohne dass die Wechselrichter abschalten und ohne Unterbrechung der Versorgung für die angeschlossenen Verbraucher.

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

4. Wechselrichter-Betrieb (Versorgung aus den Wechselrichtern ohne EUE)
5. Automatik (Versorgung durch die Wechselrichter, im Fehlerfall automatische Umschaltung durch EUE auf das Bypass-Netz)
6. Netzbetrieb (Versorgung aus dem Netz ohne EUE)

Der Bypass-Schalter muss von vorne zugänglich sein, mit sichtbare 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:

5. 230 Volt AC-Eingang aus dem Wechselrichterschrank auf 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser.
6. 230 Volt AC-Eingang auf 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser, als Noteinspeisung.
7. 18 Abgänge 6 Amp. B-Automaten, Typ ABB S201P, auf Klemmen geführt.
8. 30 Abgänge (geschaltet) 6 Amp. K-Automaten, Typ ABB S201P, auf Klemmen geführt.

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

Jeder der 30 Abgänge, welche mit K-Automaten abgesichert werden, soll über ein verschweiß-festes 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 Gefahrenastaster abgeschaltet werden kann.

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

Oben im Schrank ist eine Rital 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 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.

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

Schrank: H x B x T: (1900mm +100mm [Schrankschürze] +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 Wechselrichter
- Mobiler Gleichrichter

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. 15 Meter.

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 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:

8. Es ist ein Terminplan zu erstellen, welcher den Arbeitsablauf zeitmäßig darstellt mit Angabe der Ruhezeiten nach eventuellen Nacharbeiten.
9. Aufstellen aller Komponenten des Provisoriums, Herstellen der erforderlichen Kabelverbindungen und Inbetriebnahme der provisorischen Anlage.
10. Umschwenken der AC- und DC- Verbraucherleitungen des Standortes auf das Provisorium.
11. Demontage der abgängigen Anlage, Ausbau der Ersatzteile für den NDR, Abtransport und Entsorgung einschl. Batterie.
12. Anliefern der neuen Anlage und Montage der Sockel und Aufstellen der Geräte und vorhandenen Batterie. Anschließen der Anlage an das Netz und Inbetriebnahme einschl. Protokoll.
13. Nach Freigabe durch den NDR, Umschwenken der AC- und DC- Verbraucherleitungen auf die neue Anlage.
14. Demontage des Provisoriums und Abtransport zum Sender Hamburg.

Position 4 – Werksabnahme

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, EUE, Sockel 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 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 mm².

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

Mindestquerschnitt 120 mm² NSGAFÖU, Mittelabgriff mind. 6 mm² 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):

9. Inhaltsverzeichnis
10. allgemeine Hinweise (z.B.: Gefährdungsbeurteilung)
11. Kurzbedienungsanleitung (z. B.: Fehlermatrix, Handumgehung, Lüftertausch, WR-/GR-Tausch an MCU 3000, etc.)
12. Ansichten (z.B. der Schränke)
13. Stromlaufpläne
14. Beschreibung Benning-Komponenten und -Software
15. Sonstige Komponenten (LS-Schalter, etc.)
16. 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 Herren vereinbart werden.

C. Göttingen

Technische Beschreibung: Notstromversorgung 230VAC/60VDC

Vorbemerkung:

Es soll die 60 VDC- Anlage am Sender Göttingen erneuert und erweitert werden.

Lieferanschrift: NDR Sender Göttingen
Senderstraße 40
37077 Göttingen

Am Senderstandort ist die neue 60 Volt/230V-USV-Anlage 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 - Anlage einschließlich Batterie demontiert werden. Aus der nicht mehr benötigten Altanlage sind nach Wunsch des NDR Ersatzteile zu gewinnen, wie z.B. Regler und MCU. 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 Eplan-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.

Nachforderungen wegen Unkenntnis der Transportwege, erschwelter Aufstellung, Nacharbeit, schwieriger Kabeltrasse mit eventuell erforderlichen Durchbrüchen oder erforderlicher mehrfacher Anreisen können nicht geltend gemacht werden.

Durchbrüche müssen wieder in der 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. 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 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 Sicherungslasttrennschaltern 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 mit Blinkmelder.
- Kabelabfangschiene/Fabrikat OBO Bettermann, Typ AM3518 (verzinkt) einschl. der zugehörigen Bügelschellen.
- Eine Überwachung mit einem 10 Zoll-Touch-Screen mit Funktionsanzeige, angepasst an die Ladegeräte, Wechselrichter, 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, Wechselrichter und EUE müssen während des Betriebes und ohne Beeinträchtigung der Verbraucher getauscht werden können. Die Geräte einschl. EUE 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 kurzschlussicher 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°. Türanschlüsse Batterieschrank rechts, alle anderen links und rechts. Alle Schränke sind seitlich geschlossen.

Farbe: RAL 7035

Schutzart: IP 30

Aufstellungsreihenfolge der Schränke von links nach rechts:

1. Batterieschrank, Gleichrichter mit Gleichspannungsverteilung im Anreiherschrank, Wechselrichter mit Wechselspannungsverteilung im Anreiherschrank

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 (Batterieschrank, Gleichrichter, DC-Verteilung, Wechselrichter, AC-Verteilung.).

In die Schranktüren des Gleichrichter- und des Wechselrichter-Schranks 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 (z.B. 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.

Gemäß DIN EN 62485-2 muss die Batterie entlüftet werden. Es müssen die Forderungen nach DIN EN 62485-2 erfüllt werden. Die Berechnung der umzuwälzenden Luftmenge für die Batterie 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 nach 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, Wechselrichter und elektronische Umschalteneinrichtung 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 Störungsbeseitigungen durchführen zu 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 mit DC-Verteilung:

Gleichrichterschrank für die Erzeugung von Schutzkleinspannung nach VDE 0100, Teil 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 \geq 50A, bestückt mit 5 Geräten 58 Volt 50 Amp., eingestellt auf 29 Pb Zellen geschlossen. Batteriesicherung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2 ohne Sicherheitsüberwachung, bestückt mit 250A gG. Der Mittelabgriff muss über einen separaten 2A K-Automaten geschützt werden.

7. Reserveeingang Lasttrenner 2-polig SLT NH1 (max. 250A), bestückt mit Trennmessern, z.B. für Reservebatterie bei Batterieerneuerung oder externer Gleichrichter.
8. Noteinspeisung über Schalter 2-polig 150A und Stecker Anderson SB 175 grau.
9. Überspannungsableiter auf der Drehstromseite (Phoenix Contact VAL-MS 320/3+1/FM).
10. Batteriesymmetrieüberwachung.

DC-Verteilung 16 Abgänge, davon:

13. 1 Abgang (SÜR) 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 63 Amp., Typ gG auf Klemmen 50mm² -/+
14. 1 Abgang (Reserve) 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 63 Amp., Typ gG auf Klemmen 35mm² -/+PE
15. 10 Abgänge 2-polig SLT Tytan Typ II, max. möglich 35 Amp., Typ gG
Die genauen Sicherungsgrößen sind bei Auftragserteilung vorab mit dem NDR abzustimmen.
Alle auf Klemmen 10mm² -/+PE
16. 1 Abgang 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 2 Amp., max. möglich 16 Amp., Typ gG, Ansteuerung Notlichtschütz inkl. der notwendigen Reihenklemmen.
17. 1 Abgang (Notbeleuchtung) 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 10A, max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+PE
18. 1 Abgang (WR/AC-Verteilung) 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 10A, max. möglich 35 Amp., Typ gG auf Klemmen 10mm² -/+PE
19. 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.

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

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 \geq 6 Stunden einstellbar sein, die Spannung von 1,9 bis 2,1 V/Zelle). Dauerladespannung = 2,23 V/Z = 64,67 Volt, Starklade-spannung = 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 \geq 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):

29. Dringende Störung
30. Nicht dringende Störung
31. Gleichrichterstörung
32. Wechselrichterstörung
33. EUE Störung
34. Erdschluss
35. Batteriekreis gestört
36. 60V Steuerspannungsausfall
37. Lüfterstörung Geräteschränke
38. Lüfterstörung extern
39. Überspannungsableiter angesprochen
40. Netzstörung (ca. 60 s verzögert)
41. SÜR Netz/WR/EUE gestört
42. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

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

21. Betrieb
22. Dringende Störung
23. Nicht dringende Störung
24. Gleichrichterstörung
25. Wechselrichterstörung
26. EUE Störung
27. Erdschluss
28. Batteriekreis gestört
29. SÜR Netz/WR/EUE gestört
30. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Die Anzeige von Störmeldungen auf dem Display und der zugehörigen virtuellen LED's soll unverzüglich 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 Displayrahmen, für Statusmeldungen vorzusehen.

- | | |
|----------------------|---------------|
| 7. Betrieb | (Farbe: grün) |
| 8. Dringende Störung | (Farbe: rot) |

9. 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 \geq 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 \geq 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. $\pm 0,5 \%$. 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.

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

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 SSL-Verschlüsselung 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. Der Konfigurationsfilter des Controllers ist dem NDR vollständig nach mängelfreier Abnahme auf USB Stick zu übergeben.

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

Im Schrank (Tür oder Seitenwand) eine Schaltplantasche.

Schrank: H: 1900mm x B: (600mm + 400mm Anreihschrank) x T: 800mm zzgl. gemeinsamer Schranksockel (siehe Pos. 1.4).

Pos. 1.2 1 Stück Wechselrichterschrank mit AC-Verteilung:

Es müssen 6 A K-Automaten, Fabrikat ABB, Typ S 201P, sicher innerhalb $\leq 0,4$ s (Personenschutz) durch die beschriebene Anlage ohne Netzunterstützung ausgelöst werden. Kurzschlussstrom eines Wechselrichters 27,2A (I_{enn}) für 4 Sekunden, danach Abschaltung.

EUE 23 kVA, Überlastverhalten 120% für 10 Minuten. Spannungstoleranz statisch max. $\pm 15\%$ bei Netzbetrieb, max. $\pm 1\%$ bei Wechselrichterbetrieb.

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

Der Wechselrichterschrank muss vorverdrahtet sein für 8 Wechselrichter je 2500 VA bzw. 2000 W bei $\cos. \varphi 1$, davon 5 Plätze bestückt mit Wechselrichtern je 2500 kVA bei $\varphi 0,8$ in Hot-Plug-Technik (n+1 Technik), EUE 23 kVA Hot Plug-Technik.

15. Überspannungsableiter in der wechsellspannungsseitigen Einspeisung der EUE (Phoenix Contact VAL-MS 230/1+1-FM).
16. Handbypass 23 kVA.
17. 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank aus der 60 Volt Verteilung, 2-polig SLT NH1, bestückt mit Trennmessern.
18. Zusätzlicher 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank, 2-polig SLT NH1, bestückt mit Trennmessern, z.B. nutzbar als zusätzliche Noteinspeisung oder Reserve.
19. 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.
20. 230 Volt AC-Ausgang für Wechsellspannungsverteilung 1-polig SLT NH00, bestückt mit 80A gG
21. 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).

AC-Verteilung:

9. 230 Volt AC-Eingang auf 1-polig SLT NH00, bestückt mit Trennmesser, als Noteinspeisung.
10. 10 Abgänge 6 Amp. B-Automaten, Typ ABB S201P, auf Klemmen geführt.
11. 12 Abgänge 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 12 Abgänge, welche mit K-Automaten abgesichert werden, soll über ein verschweiß-festes Schütz geführt werden (siehe Vorbemerkungen). Die Schütze sind zur besseren Wärmeabfuhr auf Abstand anzuordnen. Jeder dieser 12 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. 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.

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

Hinweisschilder im Schrank bei den WR-Modulen:

7. „Belastbarkeit pro Wechselrichter $I=10,87\text{ A}$ “ (weiß, Schrift schwarz)
8. „Zur normgerechten Sicherungsauslösung sind min. 4 Wechselrichter erforderlich“ (weiß, Schrift schwarz)
9. „Achtung auch bei ausgeschaltetem Netz kann noch Spannung anstehen“ (rot, Schrift weiß)

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 Baugruppen-träger.

Nennausgangsleistung:	je 2000 W / 2500 VA ($\cos \varphi 1$ bzw. $\cos \varphi 0,8$)
Eingangsgleichspannung:	58V -15%/+25%
Einschaltstrom:	\leq Nenn-Eingangsstrom
Nennausgangsspannung:	230V AC $\pm 1\%$
Frequenz:	50 Hz $\pm 0,1\text{Hz}$
Klirrfaktor / Crest-Faktor:	$\leq 2,8\%$
Umgebungstemperatur:	-40°C bis +55°C
Kurzschlussverhalten:	Dauerkurzschlussfest, Kurzschlussstrom $2,5 \times 10,87\text{A}$ (I_{Nenn} , für 4 Sek).
Kühlung:	Lüfterkühlung (temperatur-, drehzahlregelt und überwacht)

Elektronischer Bypass (EUE) 23.000 VA

Eingang:	230V AC $\pm 15\%$
Wirkungsgrad:	$\geq 99\%$

1/5 19"-Teileinschub 3HE mit rücks. Steckverbinder zum Einsetzen in den vorbereiteten Baugruppenträger. Umschaltteinrichtung zur Umschaltung ($\leq 4\text{ms}$) auf eine Ersatzquelle bei Überlast oder Störung der primären Speisequelle; Synchronisation über digitale PLL; interne Mikroprozessoreinheit, Meldespeicher mit Historiefunktion und CAN-Kommunikationsbus zur

Steuerung/Überwachung der Wechselrichtermodule. Die EUE muss für Reparatur- oder Wartungszwecke demontierbar sein, ohne dass die Wechselrichter abschalten und ohne Unterbrechung der Versorgung für die angeschlossenen Verbraucher.

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

7. Wechselrichter-Betrieb (Versorgung aus den Wechselrichtern ohne EUE)
8. Automatik (Versorgung durch die Wechselrichter, im Fehlerfall automatische Umschaltung durch EUE auf das Bypass-Netz)
9. Netzbetrieb (Versorgung aus dem Netz ohne EUE)

Der Bypass-Schalter muss von vorne zugänglich sein, mit sichtbare 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: 1900mm x B: (600mm + 400mm Anreihschrank) x T: 800mm zzgl. gemeinsamer Schranksockel (siehe Pos. 1.4).

Pos. 1.3 1 Stück Batterieschrank:

Batterieschrank, ausgelegt für 10 Blöcke, Bauart OGi $\geq 100\text{Ah}$ mit Keramiktrichterstopfen. Block Abmessungen max. L x B x H: 285 x 178 x 285 mm. Gewicht max. 27,8 kg je Block.

Die Batterie wird in 3 Etagen und in diesen wiederum stufenförmig aufgebaut. Die Etagenböden sind als Gitterrost auszuführen. Die Stufen zur erhöhten Zellaufstellung sollen aus Edelstahl (1.4301) gefertigt sein. Jede Etage erhält eine durchgehende Säureauffangwanne aus Kunststoff (Polyethylen). Die Etagen müssen jeweils eine minimale Traglast von 500 kg haben. Die unterste Etage ist so tief wie möglich einzubauen, die anderen Etagen 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.

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

Schrank: H: 1900mm x B: 800mm x T: 600mm zzgl. gemeinsamer Schranksockel (siehe Pos. 1.4).

Pos. 1.4 1 Stück Sockel:

100 mm hoher verwindungssteifer Sockel unter den vorgenannten Schränken, Farbe RAL 7035, lackiert bzw. beschichtet.

In diesem Sockel sollen die Anschlusskabel zu den anzuschließenden Schränken geschwenkt werden. Der Sockel muss durchgehend geschweißt oder gekantet und zum Ausgleich von Bodenunebenheiten geeignet sein. Die Teile des Sockels mit unterschiedlicher Tiefe (800mm und 600mm) können auch jeweils separat sein und müssen dann miteinander verschraubbar sein. Der Sockel muss den örtlichen Gegebenheiten angepasst und einwandfrei ausgerichtet werden. Der Sockel muss am Boden befestigt werden können. Dazu sind jeweils in den Ecken Platten mit Bohrungen $D=12,5$ mm im Sockel vorzusehen, für die Montage von oben frei zugänglich. Ebenfalls muss eine Lasche oder ein Erdungsbolzen unter dem Gleichrichter zum Anschluss des PA (Kabelschuh M10) vorgesehen werden. Für jeden Schrank muss für alle 4 Seiten mindestens eine Auflagefläche (z.B. Winkeleisen 50 x 50 mm) vorhanden sein. Jeder Schrank muss mit 4 Schrauben mit dem Sockel verschraubt werden. Die

Bohrlöcher im Stahlsockelrahmen zur Befestigung der Schränke sollen etwas größer sein, als die Bohr Löcher unten im Schrank (z.B. 2mm größer), um eventuelle Maßungenauigkeiten auszugleichen. Die Schränke untereinander müssen ebenfalls verschraubt werden. Die Schrauben sind bei Verletzungsgefahr mit Hutmuttern zu versehen.

Wichtig: die Aufstellung der Schränke von Links nach Rechts ist: Batterieschrank, GR mit DC-Verteilung, WR mit AC-Verteilung. Der Batterieschrank ist nur 600mm tief, alle anderen Schränke sind 800mm tief. Der Sockel muss entsprechend gearbeitet sein.

Innerhalb des Sockels sollen OBO Bettermann-Schienen Typ AM3518 (verzinkt, inkl. Bügelschellen), zur Befestigung und Leitungsführung der Kabel, quer angeschraubt werden. Diese mittig jeweils 1 Schiene unter jedem Schrank. An der Vorderseite des Sockels innen soll ein geschlitzter und ausreichend dimensionierter Kabelkanal zur Leitungsführung von Steuerkabeln montiert werden. Kanalöffnung nach oben gerichtet zur leichteren Einführung der Kabel. Die einzelnen Deckel des Kabelkanals sollen nicht länger sein, als der jeweilige Schrank an Breite hat.

Position 2 – Batterie

Pos. 2 1 Stück 58 V-Batterie:

Batterie 10 Blöcke, davon ein Block mit einer Blindzelle, Bauart OGi 6V-Blockbatterie.

Block Abmessungen max. L x B x H: 285 x 178 x 285 mm. Gewicht max. 27,8 kg je Block.

Leistung bei 1,75 V/Z und 5 Stunden Überbrückungszeit $\geq 40,2$ Watt/Zelle (z.B. OGi 100Ah). 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 Batterieblöcke sind durchnummerieren. Die einzelnen Blöcke sind so anzuschließen, dass die Pole frei von Schub oder Zug sind.

Position 3 – Provisorium

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

Die DC-Verbraucher, der nicht mehr benötigten 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 Gleichrichterschrankes, DC-Verteilers und der Leihbatterie (gestellt durch den AN min. 100 Ah).
- DC- Verteiler zum Anschluss der DC-Verbraucher.
- Einem mobilen Gleichrichter

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. 15 Meter.

Anliefern, Aufstellen und Verkabeln einer 58 Volt Leihbleibatterie, mindestens 100 Ah.

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

Das Umschwenken der 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 DC-Verbraucherleitungen des Senderstandortes vom Provisorium auf die neu zu installierende USV Anlage. Die DC-Verbraucherleitungen sind eventuell sachgerecht zu verlängern und neu zu beschriften.

Arbeitsablauf:

15. Es ist ein Terminplan zu erstellen, welcher den Arbeitsablauf zeitmäßig darstellt mit Angabe der Ruhezeiten nach eventuellen Nacharbeiten.
16. Aufstellen aller Komponenten des Provisoriums, Herstellen der erforderlichen Kabelverbindungen und Inbetriebnahme der provisorischen Anlage.
17. Umschwenken der DC- Verbraucherleitungen des Standortes auf das Provisorium.
18. Demontage der abgängigen Anlage, Ausbau der Ersatzteile für den NDR, Abtransport und Entsorgung einschl. Batterie.
19. Anliefern der neuen Anlage und Montage der Sockel und Aufstellen der Geräte und Batterie. Anschließen der Anlage an das Netz und Inbetriebnahme einschl. Protokoll.
20. Nach Freigabe durch den NDR, Umschwenken DC- Verbraucherleitungen auf die neue Anlage.
21. 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 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, EUE, Sockel, 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 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 mm².

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

Mindestquerschnitt 70 mm² NSGAFÖU, Mittelabgriff mind. 6 mm² NSGAFÖU.

Pos. 5.2 1x pschl. Inbetriebnahme:

Liefern und Verlegen der Netzzuleitungen in vorhandenen Bodenkanälen. Für den Gleichrichterschrank ist NYY-J 5x 16 mm² und für den Wechselrichterschrank ist NYY-J 5x 16 mm² zu wählen (für die zwei nicht benötigten Adern sind Stützklemmen im WR-Schrank vorzusehen). Die Absicherung im NSHV erfolgt mit je drei 63 A NH-Sicherungen.

Liefern und Verlegen des Not- Schleifen- Kabels vom Notschleifenverteiler bis ins DC-Feld. Für das Not-Schleifen-Kabel ist NYY-J 3x 2,5 mm² zu wählen

Nach Auflegen der Netzzuleitungen und des Not-Schleifen Kabels, aber noch nicht der Verbraucher, ist die komplette Anlage in Betrieb zu nehmen. Hierzu gehört die Erstellung eines Inbetriebnahme-protokolls 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):

17. Inhaltsverzeichnis
18. allgemeine Hinweise (z.B.: Gefährdungsbeurteilung)
19. Kurzbedienungsanleitung (z. B.: Fehlermatrix, Handumgehung, Lüftertausch, WR-/GR-Tausch an MCU 3000, etc.)
20. Ansichten (z.B. der Schränke)
21. Stromlaufpläne
22. Beschreibung Benning-Komponenten und -Software
23. Sonstige Komponenten (LS-Schalter, etc.)

24. 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 Herren 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. Klimaschutzlackierung) gleichen Typs wie zuvor unter "Gleichrichterschrank" beschrieben.

6.4 Option D: EUE

Um die Versorgungssicherheit zu erhöhen wird eine zusätzliche EUE (einschl. Klimaschutzlackierung) benötigt. Die EUE in der Ausführung wie zuvor unter "Wechselrichter-schrank" beschrieben.

6.5 Option E: Controller und Touchdisplay

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

D. Torfhaus

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 Torfhaus (Harz) erneuert werden.

Lieferanschrift: NDR Sender Torfhaus
Torfhaus 5
38667 Torfhaus

Am Senderstandort ist die neue 60 Volt/230V-USV-Anlage 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 demontiert werden. Die neue USV wird auf den vorhandenen Stahlsockel montiert, die Befestigungslöcher sind eventuell anzupassen. Aus der nicht mehr benötigten Altanlage sind nach Wunsch des NDR Ersatzteile zu gewinnen, wie z.B. Gleichrichter, Wechselrichter, EUE, MCU, ABE, Not-Aus-Schütz 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 eplan-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.

Nachforderungen wegen Unkenntnis der Transportwege, erschwelter Aufstellung, Nacharbeit, schwieriger Kabeltrasse mit eventuell erforderlichen Durchbrüchen oder erforderlicher mehrfacher Anreisen können nicht geltend gemacht werden.

Durchbrüche müssen wieder in der 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. 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 Reihenklempen 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 mit Blinkmelder.
- Kabelabfangschiene/Fabrikat OBO Bettermann, Typ AM3518 (verzinkt) einschl. der zugehörigen Bügelschellen.
- Eine Überwachung mit einem 10 Zoll-Touch-Screen mit Funktionsanzeige, angepasst an die Ladegeräte, Wechselrichter, 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 kugellagiert 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, Wechselrichter und EUE müssen während des Betriebes und ohne Beeinträchtigung der Verbraucher getauscht werden können. Die Geräte einschl. EUE 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 kurzschlussicher 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°. Türanschlüsse alle links, Batterieschränke links und rechts. Alle Schränke sind seitlich geschlossen.

Aufstellungsreihenfolge der Schränke von links nach rechts:

Batterieschrank, Gleichrichter, Gleichspannungsverteilung, Wechselrichter

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-Schranks sind unterstützende redundante Rittallüfter mit Filtermatten einzubauen. Um Staub und Kleintiere, wie z.B. Fliegen, fernzuhalten, sind für den Luftaustritt oben Lüftungsgitter mit einem Edstahlgewebe 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 (z.B. 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.

Gemäß DIN EN 62485-2 muss die Batterie entlüftet werden. Es müssen die Forderungen nach DIN EN 62485-2 erfüllt werden. Die Berechnung der umzuwälzenden Luftmenge für die Batterie 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 nach 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, Wechselrichter und elektronische Umschalteneinrichtung 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 Störungsbeseitigungen durchführen zu 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 VDE 0100, Teil 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 \geq 50A, bestückt mit 5 Geräten 58 Volt 50 Amp., eingestellt auf 29 Pb Zellen geschlossen.

11. Batteriesicherung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2 ohne Sicherungsüberwachung, bestückt mit 250A gG. Der Mittelabgriff muss über einen separaten 2A K-Automaten geschützt werden.
12. Abgang DC-Verteilung 2-polig, Lasttrenner SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
13. Überspannungsableiter auf der Drehstromseite (Phoenix Contact VAL-MS 320/3+1/FM).
14. 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 \geq 6 Stunden einstellbar sein, die Spannung von 1,9 bis 2,1 V/Zelle). Dauerladespannung = 2,23 V/Z = 64,67 Volt, Starklade-spannung = 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 \geq 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):

43. Dringende Störung
44. Nicht dringende Störung
45. Gleichrichterstörung
46. Wechselrichterstörung
47. EUE Störung
48. Erdschluss
49. Batteriekreis gestört
50. 60V Steuerspannungsausfall
51. Lüfterstörung Geräteschränke
52. Lüfterstörung extern
53. Überspannungsableiter angesprochen
54. Netzstörung (ca. 60 s verzögert)
55. SÜR Netz/WR/EUE gestört

56. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

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

31. Betrieb
32. Dringende Störung
33. Nicht dringende Störung
34. Gleichrichterstörung
35. Wechselrichterstörung
36. EUE Störung
37. Erdschluss
38. Batteriekreis gestört
39. SÜR Netz/WR/EUE gestört
40. SÜR Sicherung/Temperatur/Ü-Schutz

Die Anzeige von Störmeldungen auf dem Display und der zugehörigen virtuellen LED's soll unverzüglich 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 Displayrahmen, für Statusmeldungen vorzusehen.

10. Betrieb (Farbe: grün)
11. Dringende Störung (Farbe: rot)
12. 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 \geq 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 \geq 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. $\pm 0,5 \%$. 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 SSL-Verschlüsselung 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. Der Konfigurationsfilter 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.

19 Abgänge, davon:

- 20. 1 Abgang (SÜR) 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG
- 21. 1 Abgang 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 63 Amp., max. möglich 80 Amp., Typ gG
- 22. 4 Abgänge 2-polig SLT NH00 abgesichert mit 16 Amp., max. möglich 35 Amp., Typ gG
- 23. 11 Abgänge 2-polig SLT Tytan Typ II, max. möglich 35 Amp., Typ gG
Die genauen Sicherungsgrößen sind bei Auftragserteilung vorab mit dem NDR abzustimmen.
- 24. 1 Abgang 2-polig SLT Tytan Typ II abgesichert mit 2 Amp., max. möglich 16 Amp., Typ gG, Ansteuerung Notlichtschütz inkl. der notwendigen Reihenklemmen.
- 25. 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: (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 $\leq 0,4$ s (Personenschutz) durch die beschriebene Anlage ohne Netzunterstützung ausgelöst werden. Kurzschlussstrom eines Wechselrichters 27,2A (I_{nenn}) für 4 Sekunden, danach Abschaltung.

EUE 23 kVA, Überlastverhalten 120% für 10 Minuten. Spannungstoleranz statisch max. $\pm 15\%$ bei Netzbetrieb, max. $\pm 1\%$ bei Wechselrichterbetrieb.

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

Der Wechselrichterschrank muss vorverdrahtet sein für 8 Wechselrichter je 2500 VA bzw. 2000 W bei $\cos \varphi 1$, davon 5 Plätze bestückt mit Wechselrichtern je 2500 kVA bei $\cos \varphi 0,8$ in Hot-Plug-Technik (n+1 Technik), EUE 23 kVA Hot Plug-Technik.

22. Überspannungsableiter in der wechsellspannungsseitigen Einspeisung der EUE (Phoenix Contact VAL-MS 230/1+1-FM).
23. Handbypass 23 kVA.
24. 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank aus der 60 Volt Verteilung, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern.
25. Zusätzlicher 60 V DC-Eingang im Wechselrichterschrank, 2-polig SLT NH2, bestückt mit Trennmessern, z.B. nutzbar als zusätzliche Noteinspeisung oder Reserve.
26. 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.
27. 230 Volt AC-Ausgang für Wechsellspannungsverteilung 1-polig SLT NH00, bestückt mit 80A gG
28. 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.

Hinweisschilder im Schrank bei den WR-Modulen:

10. „Belastbarkeit pro Wechselrichter $I=10,87$ A“ (weiß, Schrift schwarz)
11. „Zur normgerechten Sicherungsauslösung sind min. 4 Wechselrichter erforderlich“ (weiß, Schrift schwarz)
12. „Achtung auch bei ausgeschaltetem Netz kann noch Spannung anstehen“ (rot, Schrift weiß)

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 Baugruppen-träger.

Nennausgangsleistung: je 2000 W / 2500 VA ($\cos \varphi 1$ bzw. $\cos \varphi 0,8$)

Eingangsgleichspannung: 58V -15%/+25%

Einschaltstrom:	\leq Nenn-Eingangsstrom
Nennausgangsspannung:	230V AC \pm 1%
Frequenz:	50 Hz \pm 0,1Hz
Klirrfaktor / Crest-Faktor:	\leq 2,8%
Umgebungstemperatur:	-40°C bis +55°C
Kurzschlussverhalten:	Dauerkurzschlussfest, Kurzschlussstrom 2,5x 10,87A (I_{Nenn} , für 4 Sek).
Kühlung:	Lüfterkühlung (temperatur-, drehzahlgeregt und überwacht)

Elektronischer Bypass (EUE) 23.000 VA

Eingang:	230V AC \pm 15%
Wirkungsgrad:	\geq 99%

1/5 19"-Teileinschub 3HE mit rücks. Steckverbinder zum Einsetzen in den vorbereiteten Baugruppenträger. Umschalteneinrichtung zur Umschaltung (\leq 4ms) auf eine Ersatzquelle bei Überlast oder Störung der primären Speisequelle; Synchronisation über digitale PLL; interne Mikroprozessoreinheit, Meldespeicher mit Historiefunktion und CAN-Kommunikationsbus zur Steuerung/Überwachung der Wechselrichtermodule. Die EUE muss für Reparatur- oder Wartungszwecke demontierbar sein, ohne dass die Wechselrichter abschalten und ohne Unterbrechung der Versorgung für die angeschlossenen Verbraucher.

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

10. Wechselrichter-Betrieb (Versorgung aus den Wechselrichtern ohne EUE)
11. Automatik (Versorgung durch die Wechselrichter, im Fehlerfall automatische Umschaltung durch EUE auf das Bypass-Netz)
12. Netzbetrieb (Versorgung aus dem Netz ohne EUE)

Der Bypass-Schalter muss von vorne zugänglich sein, mit sichtbare 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. 1.5 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 Zellaufstellung 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.

Schrantür 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.
- 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. 15 Meter.

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 Fernwirkanlage richtig signalisiert werden.

Das Umschwenken der 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 DC-Verbraucherleitungen des Senderstandortes vom Provisorium auf die neu zu installierende USV Anlage. Die DC-Verbraucherleitungen sind eventuell sachgerecht zu verlängern und neu zu beschriften. Der AC-Verteiler der USV ist aus dem mobilen Wechselrichter mit Spannung zu versorgen.

Arbeitsablauf:

22. Es ist ein Terminplan zu erstellen, welcher den Arbeitsablauf zeitmäßig darstellt mit Angabe der Ruhezeiten nach eventuellen Nacharbeiten.
23. Aufstellen aller Komponenten des Provisoriums, Herstellen der erforderlichen Kabelverbindungen und Inbetriebnahme der provisorischen Anlage.
24. Umschwenken der DC- Verbraucherleitungen des Standortes auf das Provisorium.
25. Demontage der abgängigen Anlage, Ausbau der Ersatzteile für den NDR, Abtransport und Entsorgung.
26. Anliefern der neuen Anlage und Aufstellen der Geräte, Einbau der vorhandenen Batterie. Anschließen der Anlage an das Netz und Inbetriebnahme einschl. Protokoll.
27. Nach Freigabe durch den NDR, Umschwenken der DC- Verbraucherleitungen auf die neue Anlage.
28. Demontage des Provisoriums und Abtransport zum Sender Hamburg.

Position 4 – Werksabnahme

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, EUE, Sockel 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 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 mm².

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

Mindestquerschnitt 120 mm² NSGAFÖU, Mittelabgriff mind. 6 mm² NSGAFÖU.

Pos. 5.2 1x pschl. Inbetriebnahme:

Nach Auflegen der Netzzuleitungen und der Not Aus-Schleifenleitung, 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.

Danach sind alle anderen Leitungen an die neue Anlage anzuschließen.

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):

25. Inhaltsverzeichnis
26. allgemeine Hinweise (z.B.: Gefährdungsbeurteilung)
27. Kurzbedienungsanleitung (z. B.: Fehlermatrix, Handumgehung, Lüftertausch, WR-/GR-Tausch an MCU 3000, etc.)
28. Ansichten (z.B. der Schränke)
29. Stromlaufpläne
30. Beschreibung Benning-Komponenten und -Software
31. Sonstige Komponenten (LS-Schalter, etc.)
32. 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 Herren vereinbart werden.