Modellprojekt Wasserstoffproduktion

Zu liefern ist eine komplette Modellanlage zur Erzeugung von ausreichenden Wasserstoffmengen, um die Anti-Havarie-Trainingsanlage auf dem Gelände des BTZ Rohr-Kloster zu versorgen. Die Anlage dient Schulungs- und Beratungszwecken. Die Energieerzeugung, die Energiespeicherung sowie deren Umwandlung und Nutzung werden damit praxisnah demonstriert.

Die Anlage wird sich das Gelände mit einem zukünftigen Übungssystem zu Hochstromgefahren (Funkenschlag, etc.) teilen. Darum und durch den Einsatz von Wasserstoff ist eine Neubeurteilung der Ex-Zonen-Einteilung notwendig.

Die Planung und Herstellung besagter Anlage und Anlagenteile ist, soweit dies durch Regelwerke abgedeckt ist, unter Einhaltung sämtlicher geltender Gesetze, Verordnungen und Regelwerke (beispielsweise EnWG, BImSchG, DIN-Normen, DVGW-Regelwerke, DGUV, VDE-Normen, TRBS, TRGS, Regelwerke zum Explosionsschutz, u.a.) sowie aller mitgeltenden Vorschriften auszuführen. Sollten bestimmte Betriebszustände nicht von aktuellen Regelwerken abgedeckt werden, so hat die Planung und Herstellung der Anlage, insbesondere in sicherheitstechnischen Aspekten, in Anlehnung an geltendes Regelwerk zu erfolgen (bspw. DVGW G 491, DVGW G 265-3, DVGW G 220, usw.).

Das gesamte Projekt soll durch einen anerkannten Sachverständigen begleitet werden. Dieser wird spätestens zum Zeitpunkt der Vergabe von der Projektleitung des AG (Auftraggeber) gegenüber dem AN (Auftragnehmer) benannt.

Folgende Teilprojekte sind umzusetzen:

1. Wasserstofferzeugung,
2. Wasserstoffspeicherung und
3. Solartechnik.

Für alle Teilprojekte gilt:

- Koordinierung der Logistikketten,
- Vorlage eines Projektmanagements,
- Vorlage einer Installationsplanung,
- Vorlage einer Basisdokumentation,
- Durchführung aller zum Betrieb und zur Errichtung erforderlichen Arbeiten (Vorortbesichtigung erforderlich),
- funktionsfähige Übergabe,
- Erstellung der Gefährdungsanalyse.

1. Wasserstofferzeugung

A Elektrolyseanlage

Der Aufbau der Wasserstoffanlage muss in einem 19“ Schrank oder Vergleichbarem erfolgen.

Der Platz der Anlage befindet sich im Außenbereich, daher muss die Einhausung der standortbedingten Witterung standhalten.

Die Wasserstoffproduktion beruht auf der Wasserelektrolyse, die Elektrolyseanlage soll AEM-Technologie verwenden.

Die elektrische Nennleistung sollte mindestens 4,8 kW betragen und einer Wasserstoffproduktionsleistung von mindestens 1 Nm³/h entsprechen.

Das System muss als dauerhaft dichtes System ausgeführt und nach der Druckgeräterichtlinie geprüft und CE-Zertifiziert sein, inkl. Dokumentation.

Der Elektrolyseur muss einen Ausgangsdruck von mindestens 35 bar haben.

Die Reinheit des erzeugten Wasserstoffs muss mindestens 99.9 % betragen.

Der Elektrolyseur muss luftgekühlt sein.

Die Anlage muss einen Vorlagebehälter für Reinwasser enthalten, der den Elektrolyseur bei Bedarf automatisch mit Reinwasser versorgt.

In der H₂ Purgeleitung des Elektrolyseurs ist ein Wasserabscheider für das kondensierte Wasser einzuplanen.

In der O₂-Purgeleitung des Elektrolyseurs ist ebenfalls ein Wasserabscheider für das kondensierte Wasser einzuplanen.

Die Elektrolyseanlage muss im Bereich von 60-100 % über ein EMS Energie-Management-System regelbar sein.

Geräuschemission: < 65 dB

Die Elektrolyseanlage soll mit einer App steuerbar sein. Die betriebsrelevanten Parameter können über die App visualisiert werden. Hierfür wird durch den Kunden ein WLAN-Netz zur Verfügung gestellt.

Die Elektrolyseanlage ist voll funktionsfähig, mit allen erforderlichen Anbindungen sowohl an die Elektro- als auch die Gas- bzw. Speichereinheit zu übergeben.

B Wasseraufbereitung

Den Anforderungen des Elektrolyseurs entsprechend ist eine Wasseraufbereitungsanlage für den Standort BTZ Rohr-Kloster anzubieten und im Schrank zur Wasserproduktion unterzubringen.

Der Anschluss an eine vorhandene Versorgungsleitung ist vorzunehmen.

C Gasdetektor zur Wasserstofferkennung

Adressierbarer stationärer Gasdetektor mit Display incl. 4-adriger Busleitung und großem OLED-Display. Das Arbeiten während der Installation, Kalibrierung und Routinewartung soll problemlos, ohne das Gehäuse öffnen zu müssen, möglich sein.

Erforderliche technische Daten sind:

Gehäusematerial: ADC 12 Aluminiumlegierung

Abmessungen: 156 x 166 x 109 mm

Schutz vor Eindringen: IP65 & IP66 (mit Wetterschutzkappe)

Kabeleinführung: 2x M20 (Verschlussstopfen am linken Eingang montiert) oder mit 1/2" NPT- Adaptern

Leistung 10-30 Vdc. 3 max

Elektrischer Ausgang: 4-20 mA Stromsenke oder -quelle RS-485 Modbus RTU

Relais: Alarm 1, Alarm 2, Fehler SPST-Kontakte Nennwert 1A 30 Vdc

Sounder Ausgang 24V dc (nominal), 250 mA Spitzenlast

Betriebstemperatur -40 °C bis +70 °C

Feuchtigkeit: 0-95 % RH nicht kondensierend

Wiederholgenauigkeit: +/- 2 % Vollausschlag Nullpunkt-Drift: +/- 2 % Vollausschlag max. pro Jahr

Zulassungs-codes: ATEX und IECEx II 2G Ex db IIC T6 GbEx II 2D Ex tb IIIC T80°C Db Zulassungsnummern: TUV 16 ATEX 7908 XIECEX TUR 16.0035 X

Standards EN60079-0:2012 + A11:2013 EN60079-1:2014 EN60079-31:201
4IEC60079-0:2017 Edition 7IEC60079-1:2014-06 IEC60079-31:2013

2. Wasserstoffspeicherung

Der Wasserstoffspeicher muss einen Arbeitsdruck von mindestens 35 bar aufweisen und mindestens die Produktionsleistung des Elektrolyseurs von 60 Betriebsstunden bei Nennleistung aufnehmen können.

Er muss den Wasserstoff beim Ausgabedruck oder geringfügig (0-10%) niedrigerem Druck des Elektrolyseurs ohne weitere Komprimierung speichern.

Die Absicherung des Wasserstoffspeichers muss mit einem passenden Sicherheitsventil erfolgen.

Für die Wasserstoffspeicherung steht eine Fläche von 2,0 m x 2,0 m zur Verfügung.

Der Wasserstoffspeicher ist komplett zu errichten und an das Erzeugungs- und Entnahmesystem anzubinden.

3. Solartechnik

Eine ausreichende Energieversorgung für den Betrieb der Elektrolyseanlage gilt es entsprechend den örtlichen Gegebenheiten sicherzustellen. Hierbei ist zu beachten, dass es sich um eine komplexe Modellanlage handelt und alle Komponenten räumlich nahe auszuführen sind.

Alle für die Errichtung und den Betrieb der Anlage erforderlichen Arbeiten sind umzusetzen und zu dokumentieren.

A Dachflächen

Es sind 2 Dachflächen zu jeweils 40 m² zu errichten und komplett mit Photovoltaikmodulen zu bestücken. Die erzeugten Energiemengen sind der Elektrolyseanlage bzw. dem Netz zuzuführen.

Die Dachflächen sind als Stahlkonstruktion auszuführen.

In die Tragkonstruktion ist vertikal eine schaltbare Scheibe (2,50 m x 1,00 m) zur sicherheitstechnischen Abgrenzung der einzelnen Versuche zu integrieren.

B Solarmodule

Die Solarmodule incl. Montagegestell sind wie folgt auszuführen:

Monokristallines Modul, 108 Zellen (6x 18), N type monocrystallin, Frontglas: 3.2mm hochtransparentes mit hoher Lichtdurchlässigkeit und niedrigem Eisengehalt, Antireflex-Beschichtung, Rahmen: eloxierte Aluminiumlegierung, Anschlussdose: Schutzart IP68, Ausgangskabel: TÜV 1x4.0 mm²,

Für den Einsatz bei Wind- und Schneelasten von bis zu 2400 Pa bzw. 5400 Pa

zertifiziert.
420 Wp MPP-Nennleistung
31,51 V MPP-Spannung
21,51 % Modular-Wirkungsgrad (STC)
mit Rahmen, schwarz
25A Rückstrombelastbarkeit

C Wechselrichter

Der Wechselrichter ist wie folgt auszuführen:

Dreiphasiger Hybrid-Wechselrichter mit Nennausgangsleistung 10kW
Anzahl der MPPT-Eingänge 2 (unabhängig)
Wirkungsgrad 97,9%
mit Datenlogger
serienmäßige Anbindung an WLAN, Ethernet, Notstromfunktion
mit dem integrierten PV Point (Basisnotstromversorgung einer Steckdose) und Full Backup-Option bei Batterieanbindung
Energiemanagement - 4 digitale IOs
parallele Energieflüsse, auch im Notstromfall, Dynamic Peak Manager
hohe Erträge selbst bei Verschattung
SuperFlex Design
Weboberfläche zur Auswertung und Analyse für hohe Transparenz
Active Cooling Technology
Max.PV-Generatorleistung 15 kWpeak
max. Eingangs- Ausgangsleistung 10300 W (Batterieanschlüsse)
max. AC-Ladungsleistung 10000 W
Kompatible Batterien: BYD Battery-Box Premium HVS/HVM
Schnittstellen: WLAN, 2x Ethernet LAN, 6 digitale Ein-/ Ausgänge + 6 digitale Eingänge für Anbindung an Rundsteuerempfänger, Energiemanagement; Notausschaltung (WSD); 2x RS485 für Modbus RTU SunSpec (Drittanbieter), Fronius Smart Meter, Batterie, Fronius Ohmpilot sind zwingend
Eine Visualisierung auf dem vorhandenen Bildschirm und die Steuerung per App sind zu realisieren.

4. Dokumentationen

Folgende Unterlagen sind zu erstellen:

- Mess- und Steuerungsfunktionsschemata
- R+I Schema
- Gerätelisten
- Gerätespezifikationen, Tech. Unterlagen, Geräteunterlagen

- Aufbauzeichnungen
- Stromlaufpläne
- Klemmenpläne
- Kabellisten- Betriebsanleitungen, Prüfprotokolle und Einstellprotokolle
- Nachweis der Eigensicherheit für jeden Ex- Kreis
- Funktionsbeschreibungen
- Installationsbescheinigung nach BetrSichV und DGUV
Vorschrift 3- Mess- und Prüfprotokolle nach DIN VDE
aller neuen und bauseitig vorhandenen Stromkreise

Spätestens zur Inbetriebnahme der Anlage sind vom AN folgende Bescheinigungen und Prüfberichte zu erstellen:

- Prüfbescheinigung der elektrischen Anlage gemäß BetrSichV § 2 Abs.7 und § 14
- Bescheinigung der zur Prüfung befähigten Person nach DVGW-Arbeitsblatt G 491 und G 492
- Hersteller-/Errichter-Bestätigung nach DGUV
Vorschrift 3
- Mess-/Prüfprotokoll nach DIN VDE 0100-610 für die elektrische Anlage
- Prüfprotokoll/Untersuchungsbericht nach DIN V VDE V 0185-1 für die Blitzschutzanlage
- Isolationsmessung aller projektierten Ex-i Stromkreisen
- Nachweis der Eigensicherheit, pro Stromkreis ein Dokument
- Konformitätsbescheinigung für alle eingesetzten baumustergeprüften explosionsgeschützten Betriebsmittel
- Technische Datenblätter der eingesetzten Betriebsmittel