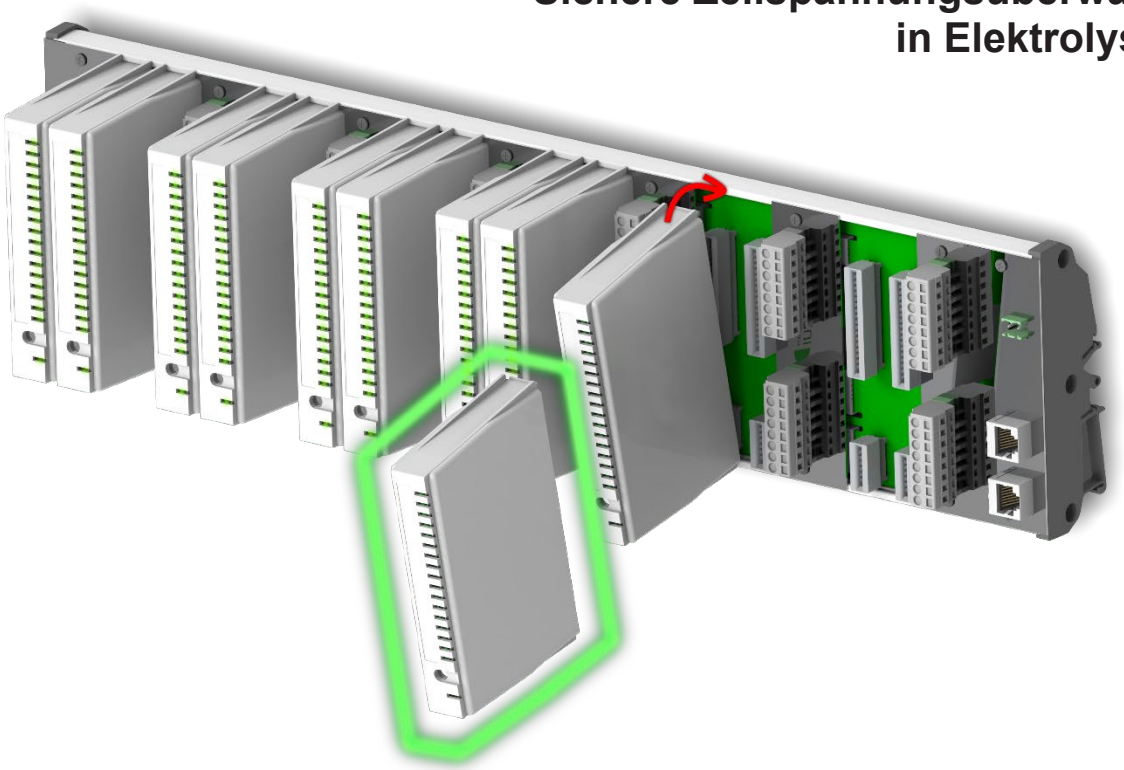
HydraSafe

Sichere Zellspannungsüberwachung in Elektrolyseuren



Anwendung

Die Überwachung der Zellspannungen eines Elektrolyseurs ist ein etabliertes Verfahren, um einen Einblick in die Effizienz, Stabilität und Sicherheit des Elektrolyseprozesses zu erhalten. Mit dieser Technik können zahlreiche Fehler und Alterungserscheinungen erkannt werden, z.B. Membrandegradation und -defekte, Zellleckagen, unzureichende Elektrolytzufuhr, der Verlust der Elektrodenbeschichtung und andere Ereignisse. Die rechtzeitige Detektion ist Voraussetzung, um die Prozessparameter anzupassen, Wartungsarbeiten zu veranlassen oder im schlimmsten Fall Unfälle zu vermeiden.

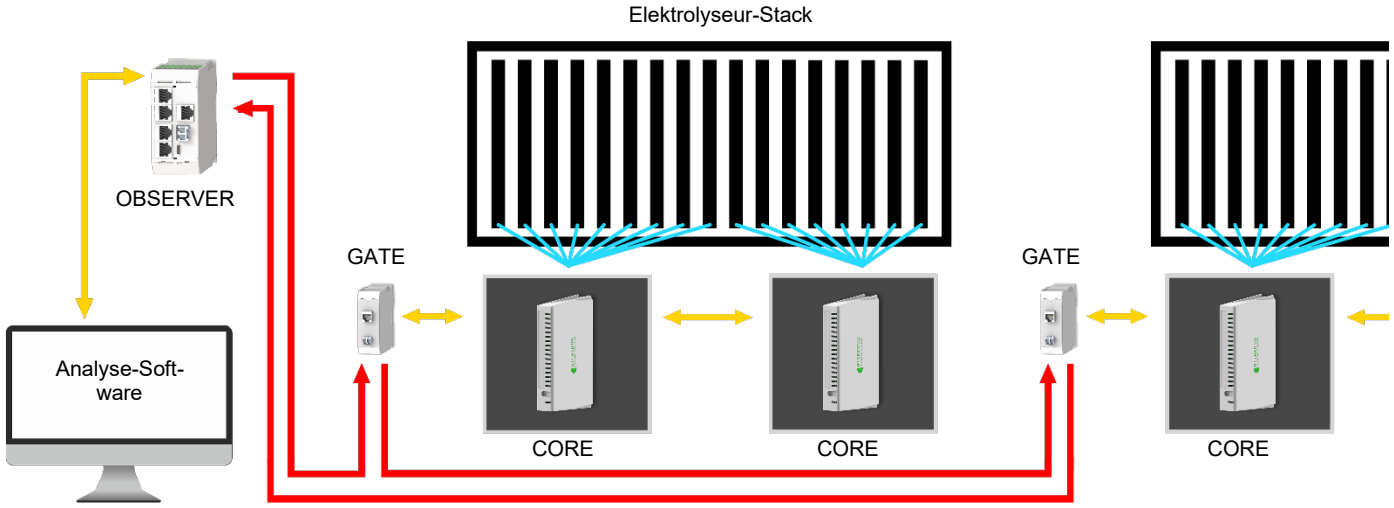
HydraSafe ist das beste auf dem Markt erhältliche System zur Zellspannungsüberwachung. Es zeichnet sich durch hohe Abtastraten und höchste Datenqualität aus. Alle Daten werden in Echtzeit zur Verfügung gestellt, und die verfügbaren Werkzeuge ermöglichen eine Datenanalyse über lange Zeiträume. Eine SIL2-zertifizierte Version ermöglicht es, den Elektrolyseur sicher zu betreiben und ist eine perfekte Lösung in Kombination mit den SIL2-zertifizierten HVT-Transmittern von MÜTEC.

Merkmale und Funktionen

HydraSafe ist modular aufgebaut, es ist bis zu 512 Zellen oder mehr skalierbar und für beliebige Elektrolyse-Technologien einsetzbar, z.B. AEL, PEM und SOEC. HydraSafe ist für mehrere Protokolle und Steuerungen ausgelegt, u.a. OPC UA, ProfiNet, Modbus und ProfiSafe. Es fügt sich nahtlos in bestehende Steuerungen ein und ist der einfachste Weg für einen Hersteller, EPC oder Anlagenbetreiber, eine Zellspannungsüberwachung für seinen Elektrolyseur zu konzipieren – basierend auf modularen Standardkomponenten.

HydraSafe wurde von Experten mit jahrzehntelanger Erfahrung in der Wasserstoff- und Chlor-Alkali-Elektrolyse entwickelt. Der Hauptvorteil ist seine Flexibilität - ganz gleich, wie der Aufbau des Elektrolyseurs aussieht, ganz gleich, ob er in die SPS des Herstellers integriert wird oder eine separate Analysesoftware benötigt, das HydraSafe-System bietet den perfekten Werkzeugkasten. Es kombiniert Flexibilität mit Sicherheit und Robustheit, und ist perfekt für den Einsatz im rauen Umfeld einer Elektrolyse vorbereitet.

HydraSafe Zellspannungsüberwachung für Elektrolyseure	**HydraSafe Analyse** Analyse-Software für Elektrolyseure	**HVT 300/400-DX** SIL2-Spannungsüberwachung	**HVT 300-DV** SIL2-Shunt-Strommessung	**HVT 300-DP** SIL2-Balance-Spannungsmessung

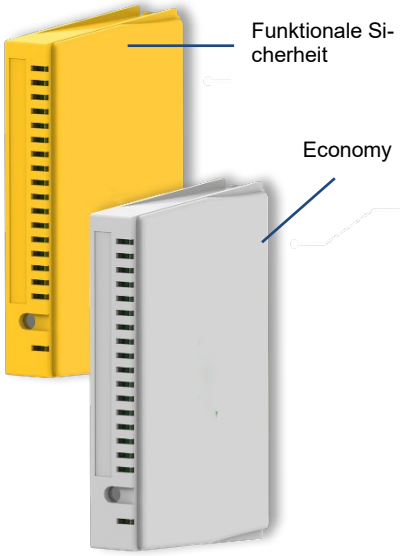


Schematische Zeichnung eines HydraSafe-Systems. Bis zu 16 Zellen können mit einem CORE verbunden werden, mehrere COREs werden auf einer BASE installiert. Das GATE dient der Umwandlung von Fast Ethernet in Glasfaser. Ein OBSERVER sammelt und analysiert die Daten.

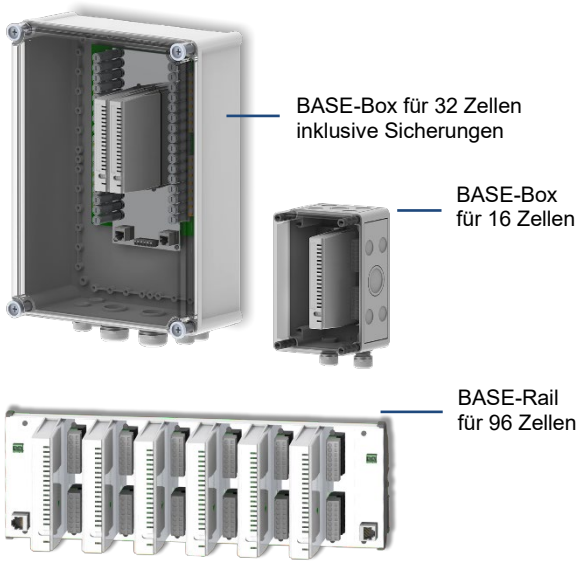
CORE- und BASE-Module

Das CORE-Modul bietet eine präzise Spannungsmessung für bis zu 16 Zellen und ist dank seiner kompakten Bauweise einfach zu installieren. Für die Zellkontaktierung stehen verschiedene Verbindungstechnologien zur Verfügung.

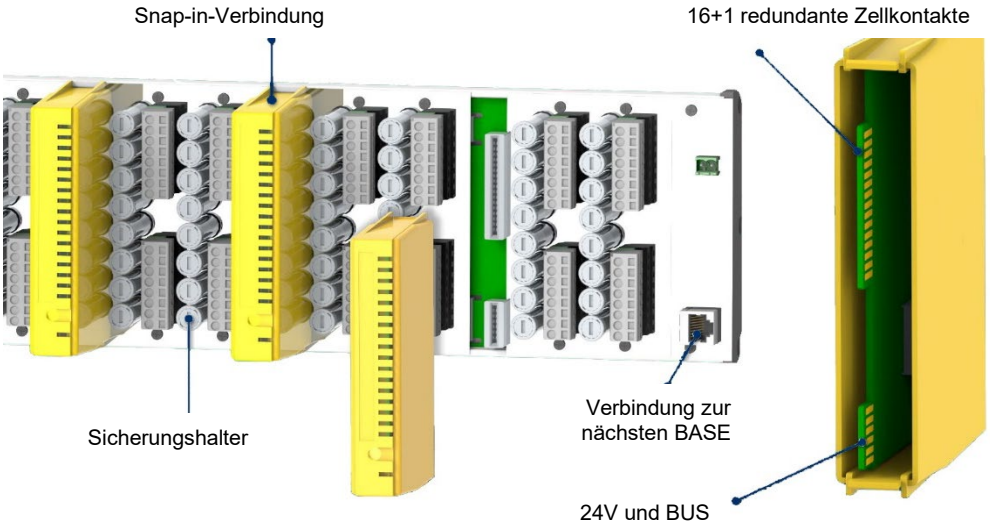
Die COREs werden in der Nähe des Elektrolyseurs platziert. Sie können bis zu einer Umgebungstemperatur von 100°C betrieben werden. Eine LED-Leiste signalisiert dem Bediener, ob eine Spannung an der Zelle anliegt, zudem wird ein eventueller Kabelbruch angezeigt. So kann der Bediener den Status des Stacks direkt am Gerät auf den ersten Blick erfassen.



Es sind zwei Versionen des CORE erhältlich: eine Standardversion und eine SIL2-zertifizierte Version. Die COREs sind standardisiert, müssen nicht kalibriert werden und können werkzeugfrei in eine Fassung eingeklickt oder wieder ausgetauscht werden.



Die BASE-Module ermöglichen es, die COREs einfach zu montieren, verbinden diese automatisch in der richtigen Reihenfolge und können so die Arbeiten beim Aufbau des Systems deutlich beschleunigen. Sie sind in drei Versionen erhältlich: als BASE-Rail, als BASE-Box für 16 oder 32 Zellen. Bei Bedarf können die BASEs mit integrierten Sicherungen oder vorkonfektionierten Kabelbäumen geliefert werden, so dass sich der Montageaufwand vor Ort weiter reduziert. Alle BASE-Module können mit wenigen Handgriffen zu beliebig langen Systemen kombiniert werden.



BASE-Rail mit CORE-Modulen: Eine BASE kann mit wenigen Handgriffen mit der nächsten verbunden werden, dafür sind die 24V-Versorgung und die Signalleitung als Daisy-Chain aufgebaut. Es gibt genügend Platz, um die Zellkabel zu montieren. Optional können Sicherungen in die BASE integriert werden, dies reduziert den Platzbedarf der Steuerung und spart Kosten und Zeit.

Es wurde viel Wert darauf gelegt, die Montage des Elektrolyseurs zu beschleunigen. Die Vormontage in unserem Werk ermöglicht einen schnellen Aufbau vor Ort. Auch wurde darauf geachtet, dass genügend Platz für den Anschluss der Kabel vorhanden ist und immer die gleichen kurzen Kabelbäume verwendet werden.

Das HydraSafe-System kann leicht erweitert werden, indem mehrere BASEs miteinander verbunden werden. So ist es für alle Elektrolyseurgrößen geeignet.

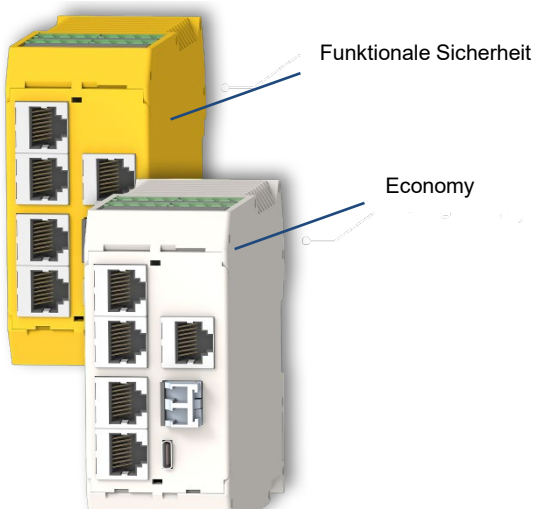
GATE – Fast Ethernet und Lichtwellenleiter

Das HydraSafe-System ist in der Lage, Zellspannungen mit bis zu 10 Messwerten pro Sekunde zu messen. Multipliziert mit Hunderten von Zellen ergibt dies eine sehr große Datenmenge, die Minute für Minute verarbeitet werden muss. Eine sehr schnelle Datenübertragung ist daher für die Performance des Systems von entscheidender Bedeutung. HydraSafe verwendet dafür Kabel der Kategorie Cat5E und höher. Strecken von bis zu 2 Kilometern können mit schnellen Lichtwellenleitern überbrückt werden. Die Umwandlung des Signals von Fast Ethernet auf Lichtwellenleiter erfolgt im GATE-Modul.

Das GATE ist mit Standard-Lichtwellenleitern (OS1/2) kompatibel und ermöglicht unterschiedlichste Architekturen, von dezentralen Auswerteeinheiten bis zur kompletten Lichtwellenverkabelung und Gruppierung mehrerer Messmodule. Dies schafft eine flexible und robuste Infrastruktur.

OBSERVER - Datenanalyse und -auswertung

Die Spannungswerte aller Zellen werden im OBSERVER gesammelt. Er ist das Gehirn des HydraSafe-Systems und die Schnittstelle zu einer externen SPS und zu MÜTECs Analysesoftware. Pro Gerät können 512 Zellen überwacht werden. Der OBSERVER arbeitet mit Standardprotokollen, z.B. ProfiNet, ProfiSafe, OPC UA und Modbus TCP. Bei Bedarf kann er für andere Protokolle angepasst werden. Ein Modbus TCP Server und ein OPCUA Server sind bereits im Lieferumfang des OBSERVER enthalten. Vier Alarmausgänge ermöglichen ein flexibles Setup.



ANALYZE - Analyse-Software

Ein leistungsstarkes, webbasiertes Softwaretool zur Analyse der Daten ist in Vorbereitung. Es ermöglicht die Einstellung von Alarmschwellen, den Zugriff auf historische Daten, die Ermittlung von Trends und die Verwendung von Algorithmen und künstlicher Intelligenz zur Bewertung der Leistung des Elektrolyseurs. Ein Hauptvorteil des HydraSafe-Systems besteht darin, dass Daten wie die Spannungs-Zeit-Relation für jede einzelne Zelle über lange Zeit gespeichert werden können, so dass sie über Jahre hinweg analysiert werden können.

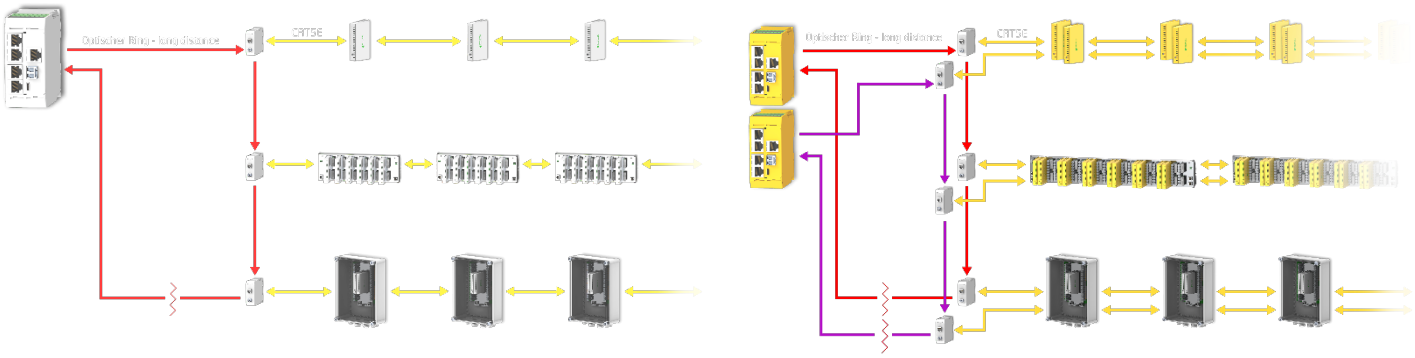
SAFETY-Versionen - SIL2 integriert

SIL2-zertifizierte Versionen des HydraSafe CORE und OBSERVER sind in Vorbereitung. Ihr Ziel ist es, die Elektrolyse und ihr Umfeld gegen Fehlfunktion und kritische Ereignisse zu schützen – und das in allen Betriebszuständen. Die Einzelzellspannungsmessung liefert hierfür alle notwendigen Informationen und bietet zu jedem Zeitpunkt ein hohes Schutzniveau, nicht nur bei Maximal- oder Teillast, sondern auch bei Lastwechseln und beim An- und Abfahren.

Verbesserter Betrieb des Elektrolyseurs mit HydraSafe

HydraSafe ermöglicht es, Fehler und kritische Ereignisse in der Elektrolyse rechtzeitig zu erkennen und den Elektrolyseur effizient und sicher zu betreiben:

- Das System legt für jede Zelle einen Bereich akzeptabler Spannung fest – dies ist zu jedem Zeitpunkt und in allen Betriebszuständen möglich (Inbetriebnahme, Normalbetrieb usw.).
- Wenn die Spannung einer einzelnen Zelle einen Schwellwert unter- oder überschreitet, wird ein Alarm ausgelöst oder der Elektrolyseur heruntergefahren.
- Das Überwachungssystem erkennt anhand der Zellspannung zahlreiche Ereignisse, die an einem Elektrolyseur auftreten können, z. B. Löcher in der Membran, undichte Zellen, eine unzureichende Elektrolytzufuhr, Beschädigungen der Anoden- oder Kathodenbeschichtung, einen Ausfall der Elektrolytkonzentrationsregelung, Kurzschlüsse etc.
- HydraSafe schützt den Elektrolyseur vor Folgeschäden durch Fehlfunktionen, z.B. bei unzureichender Elektrolytzufuhr, defekter Temperaturregelung
- Das System liefert wertvolle Informationen für Leistungsanalysen und ermöglicht es, den Elektrolyseur jederzeit optimal einzustellen
- Mit HydraSafe ist es möglich, eine vorausschauende Wartungsstrategie umsetzen, es liefert z.B. wertvolle Erkentnisse für einen präventiven Membrantausch



Vergleichende Darstellung eines HydraSafe-Standardsystems (links) und eines SIL2-System mit maximaler Verfügbarkeit (rechts) – jeweils bestehend aus mehreren COREs, GATEs und OBERSERVERn.

Vorteile

- Modulare, skalierbare Zellspannungsüberwachung
- Für alle Technologien und Elektrolyseur-Größen geeignet
- Variables Baukastensystem: mit / ohne Analysesoftware, mit / ohne Redundanz, mit / ohne Sicherungen etc.
- Leichte Integration in eine SPS, kompatibel mit Protkollen wie ProfiNet, ProfiSafe, Modbus, OPC UA etc.
- CAT5e-basierte und optische HighSpeed-Verbindungen: der Abstand zwischen Elektrolyseur und Steuerung kann dadurch ohne Performance-Verlust bis zu 2 km betragen
- Optionale SIL2- Version, sicheren Alarmsignale und Notabschaltung sorgen für höchste Betriebssicherheit
- Unerreichte Performance dank schneller Datenübertragung, hoher Genauigkeit und Stabilität
- Hohe Abtastrate und Auflösung bieten höchste Datenqualität
- Leistungsstarke Analysesoftware: Fehler und kritische Ereignisse werden früh erkannt, so dass der Bediener rechtzeitig gegensteuern kann
- Robustes System, ausgelegt für Temperaturen bis zu 100°C, optimiert für hohe Verfügbarkeit und Lebensdauer
- Schnelle Wartung und Reparatur: die Module können werkzeugfrei innerhalb von Minuten getauscht werden
- Schnelle Installation vor Ort, z.B. durch maximale Vormontage, Vorverdrahtung, Integration von Sicherungen usw.
- Leichte Verkabelung der Zellen, mit ausreichend Platz für die Kabelmontage
- Einfache Konfiguration, keine Kalibrierung erforderlich
- Optionales Testmodul für Verifizierung und Sicherheitsprüfung

If you have any questions or concerns, please do not hesitate to contact us!

Mütec Instruments GmbH
Bei den Kämpen 26
D-21220 Seevetal-Ramelsloh
Germany

Tel.: + 49 (0)4185-8083-0
Fax: + 49 (0)4185-8083-80
Mail: muetec@muetec.de
Web: www.muetec-instruments.de

Follow us on Linkedin!
http://www.linkedin.com/company/muetec