



Autolab PGSTAT302N

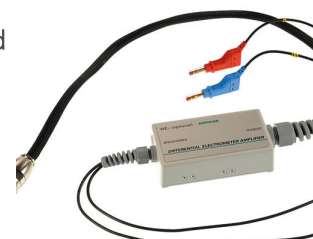
AUT302N.S

Dieser Hochleistungspotentiostat/Galvanostat mit einer Klemmspannung von 30 V und einer Bandbreite von 1 MHz ist in Verbindung mit unserem FRA32M-Modul speziell für die elektrochemische Impedanzspektroskopie geeignet.

Der PGSTAT302N ist der Nachfolger des beliebten PGSTAT30. Die maximale Stromstärke liegt bei 2 A. Mit dem BOOSTER20A kann der Stromstärkebereich auf 20 A erweitert werden. Die Stromauflösung beträgt 30 fA in einem Stromstärkebereich von 10 nA.

Lieferumfang AUT302N.S

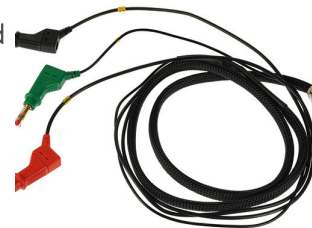
Qt.	Order no.	Beschreibung
1 STK	CELLCBL.30.RE.S	Zellkabel
		1,5 m Standard-Zellkabel, mit Anschluss für Referenzelektrode (RE) und Messelektrode (S).



1 STK

CELLCBL.30.WE.S Zellkabel

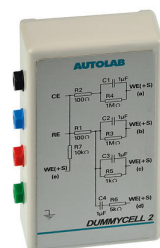
1,5 m Standard-Zellkabel, mit Anschluss für Gegenelektrode (CE) und Arbeitselektrode (WE) sowie für die Erdung.



1 STK

AUT.DUMCELL.S Autolab Dummy-Zelle

Dummy-Zelle für die Geräteprüfung.



1 STK

CBL.USB Standard-USB-Kabel

Standard-USB-Kabel für Autolab-Geräte.



1 STK

CABLE.PWR Stromkabel

Standardstromkabel für Autolab-Geräte und -Zubehör.



NOVA ist das Paket für die Steuerung aller Autolab-Geräte mit USB-Schnittstelle.

Entwickelt von Elektrochemikern für Elektrochemiker auf der Grundlage unserer zwanzigjährigen Erfahrung sowie der neuesten .NET-Software-Technologie, verschafft NOVA Ihrem Autolab-Potentiostat/Galvanostat ein höheres Leistungsvermögen und mehr Flexibilität.



Folgende Merkmale zeichnen die Software aus:

- Leistungsstarker und flexibler Methodeneditor
- Klare Übersicht über relevante Echtzeitdaten
- Leistungsfähige Werkzeuge für Datenanalyse und -darstellung
- Integrierte Steuerung für externe Geräte wie Liquid-Handling-Geräte von Metrohm

Laden Sie die aktuellste Version von NOVA herunter

Monitorkabel für modulare Autolab-Systeme, mit Anschlüssen für externe Geräte (Potentialausgang (E_{out}), Stromausgang (i_{out}) sowie Potentialeingang (E_{in})).



BNC-Kabel für Diagnosezwecke, 50 cm.



Das Autolab Softwareentwicklungskit (Autolab SDK) dient dazu, das Autolab Gerät über verschiedene externe Anwendungen, wie zum Beispiel LabVIEW, Visual Basic for Applications (VBA), Script-Funktionen usw., zu steuern. Mit dem Autolab SDK kann die externe Applikation dazu verwendet werden, komplette Messverfahren durchzuführen oder einzelne Autolab-Module zu steuern.

Metro
Autolab

Um Autolab SDK von anderen Anwendungen ausführen zu können, müssen diese über die Möglichkeit verfügen, .NET-Assemblies bzw. im Falle von älteren Anwendungen, COM-Assemblies zu verwenden. Hinweise zur Integration dieser Assemblies finden Sie im Handbuch der Anwendung.

Autolab SDK ist mit Autolab NOVA kompatibel, allerdings muss die Software NOVA nicht installiert sein.

Optionales Zubehör

Order no.	Beschreibung
3500003600	20 A Strom-Booster

Mit dem Booster20A-Modul kann der Maximalstrom von PGSTAT302N auf 20 A erhöht werden. Zusammen mit dem Booster20A beträgt die Ausgangsspannung des Systems 20 V.

Aufgrund seiner schnellen Ansprechzeit ist der Autolab Booster20A, in Kombination mit dem FRA32M-Modul, optimal für elektrochemische Impedanzmessungen an Brennstoffzellen, Batterien und Superkondensatoren geeignet. Mit dem Booster sind Messungen sowohl an aktiven wie an passiven Zellen möglich. Zusätzlich zu den Messungen von Ladungs- und Entladungseigenschaften von Superkondensatoren können mit dem Booster20A auch Messungen an Brennstoffzellen vorgenommen oder die Gleich- oder Wechselströme an grossflächigen Elektroden ermittelt werden.



FRA32M.S	Modul für die elektrochemische Impedanzspektroskopie
----------	--

Das FRA32M-Modul bietet die Voraussetzungen zur Durchführung von Impedanz- und elektrochemischen Impedanzmessungen in Kombination mit dem Autolab. Es ermöglicht sowohl potentiostatische als auch galvanostatische Impedanzmessungen über einen breiten Frequenzbereich von 10 μ Hz bis 32 MHz (in Kombination mit dem Autolab PGSTAT begrenzt auf 1 MHz). Zusätzlich zur klassischen EIS können die Benutzer mit der NOVA-Software weitere Signale von aussen modulieren, wie z. B. die Drehzahl einer rotierenden Scheibenelektrode oder die Frequenz einer Lichtquelle zur Durchführung elektrohydrodynamischer oder photomodulierter Impedanzspektroskopie.

Das FRA32M-Modul wird mit einer leistungsstarken Fit- und Simulationssoftware für die Analyse von Impedanzdaten geliefert.



Mit dem ultra-schnellen ADC10M-Modul kann die Abtastrate des Autolab von 50 kS/s auf 10 MS/s erhöht werden. So können Sie auch schnelle Transienten mit Intervallzeiten bis hinunter zu 100 ns erfassen.

Bei Kombination des Geräts mit dem SCAN250-Modul können Sie ultra-schnelle cyclovoltammetrische Messungen mit Scangeschwindigkeiten von bis zu 250 kV/s durchführen. Dadurch eignet sich das Gerät besonders gut für die Untersuchung schneller kinetischer Prozesse.



Das MBA.S ist ein zusätzliches Bipotentio-stat-Modul, das in einen MultiBA (MBA) Autolab Potentiostat/Galvanostat installiert werden kann und das MBA-Gerät um eine zusätzliche Arbeitselektrode erweitert. In ein MBA-Gerät können maximal 5 MBA.S-Module zusammen mit einem FRA32M.S-Modul installiert werden.



Die Messung des elektrochemischen Rauschens (ECN) ist eine In-situ-Methode zur Untersuchung dieser örtlich begrenzten Korrosionsprozesse an beschichteten oder unbeschichteten Metallproben. Während der Messungen mit dem ECN-Modul wirkt keine externe Störung (Potential oder Strom) auf die Elektrode ein. Das Potential und das Stromsignal werden in Relation zur Zeit gemessen.

Die dazugehörige Analysesoftware ermöglicht mit Hilfe der schnellen Fourier-Transformation (FFT) die Analyse von Strom und Potential im zeitlichen Verlauf. Die Software bietet auch verschiedene Filterfunktionen sowie mathematische Methoden zur Behandlung von elektrochemischen Störsignalen.



Der niedrigste Strombereich, der beim Standard-Autolab zur Verfügung steht, ist 10 nA. In diesem Bereich bietet der Autolab eine Stromauflösung von 30 fA. Bei Messungen an Mikroelektroden ist manchmal sogar eine noch höhere Auflösung erforderlich. Das ECD-Modul, das ursprünglich für den elektrochemischen Nachweis von Substanzen bei der HPLC und der FIA konzipiert wurde, ermöglicht die Messung solch niedriger Ströme.

Das ECD-Modul bietet 2 zusätzliche Strombereiche, 1 nA und 100 pA, mit einer minimalen Stromauflösung von 0,3 fA. Das ECD-Modul verfügt auch über einen Sallen-Key-Filter dritter Ordnung mit 3 RC-Zeitkonstanten, die dabei helfen, Rauschen herauszufiltern.



Mithilfe der Module der MUX-Baureihe können Sie elektrochemische Experimente an mehreren Zellen oder mehreren Arbeitselektroden nacheinander durchführen. Die Zelle, an der die Messung vorgenommen werden soll, kann entweder manuell oder automatisch mithilfe der Sequenzierungsoption von NOVA ausgewählt werden. Metrohm Autolab bietet zwei Typen von MUX-Modulen an.

- MUX.MULTI4 - Wird für das Multiplexen aller vier Anschlüsse am Autolab verwendet. Dadurch sind aufeinanderfolgende Messungen an kompletten elektrochemischen Zellen möglich, maximal 64 Zellen in Vierschritten.
- MUX.SCNR16 - Wird für das Multiplexen des Arbeitselektroden-Anschlusses am Autolab verwendet. Dadurch werden aufeinanderfolgende Messungen an Zellen möglich, die sich eine Gegen-, Referenz- und Messelektrode teilen, aber verschiedene Arbeitselektroden haben, bis zu 255 verschiedene Arbeitselektroden in 16er-Schritten.
- MUX.SCNR8 - Wird zum Multiplexen der Referenz- und Messelektroden-Anschlüsse am Autolab verwendet. Auf diese Weise sind aufeinanderfolgende Spannungsmessungen über verschiedene elektrochemische Zellen hinweg möglich, maximal 128 Zellen in 8er-Schritten.



Mit dem Filter- und Integratormodul FI20 kann der Autolab-Anwender coulometrische und chronocoulometrische Messungen durchführen. Der Analogintegrator bietet Ihnen die Möglichkeit, Ladungen anstelle der Stromstärke zu messen. Er kann sowohl für cyclovoltammetrische als auch für Spannungsschrittexperimente eingesetzt werden.



Mit diesem Modul kann der kapazitive Strom auf einfache Weise vom faradayschen Strom getrennt werden. Ausserdem reduziert der Integrator das Signalrauschen, indem er es herausmittelt.

Der Sallen-Key-Filter dritter Ordnung mit wählbaren RC-Zeiten zwischen 0 und 500 ms kann zum Herausfiltern des Rauschens verwendet werden. Der Filter des FI20-Moduls ist auch in solchen Fällen nützlich, wo das Hintergrundrauschen (zum Beispiel 50 oder 60 Hz) nicht durch Massnahmen wie die Verwendung eines Faradayschen Käfigs unterdrückt werden kann.

pX1000.S

Modul für Spannungs- und pH-Messungen

pX1000 erlaubt bei elektrochemischen Experimenten die Messung von pH- oder pX-Werten. Dieses Modul verfügt über einen zusätzlichen Pt1000-Eingang, mit dem die Temperatur während der Experimente aufgezeichnet werden kann, entweder durch einen Pt1000-Sensor oder einen kombinierten pH-/Pt1000-Sensor. Die Temperaturmessung ermöglicht automatische pH-Korrekturen.



Das pX1000-Modul kann ausserdem als zusätzliches Differenzialelektrometer verwendet werden, das über dieselben Spezifikationen wie das Autolab Hauptelektrometer verfügt. Das Modul ist mit den pH-Sensoren und Temperaturfühlern von Metrohm kompatibel.

Der Benutzer kann eine beliebige pH-, pX- oder 'Doppel'-Elektrode an das pX1000-Modul anschliessen. Wenn eine andere als eine pH-Elektrode verwendet wird, entspricht die Ausgabe der Spannungsdifferenz, die zwischen den Elektroden gemessen wird. Dies ermöglicht den Anschluss einer Detektionselektrode für die Durchführung coulometrischer Titrationen. Das pX1000-Modul funktioniert auch als unabhängiges pH-Meter.

Das EQCM-Modul bietet die Möglichkeit, elektrochemische Experimente mit der Quarzkrystallmikrowaage-Technik durchzuführen. Mit dem EQCM-Modul wird anhand der Änderung der Resonanzfrequenz eines Quarzkrystalloszillators die Masseänderung pro Flächeneinheit bestimmt.

Es sind Masseänderungen von weniger als $1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ messbar. Das EQCM-Modul kann mit AT-Schnitt-Quarzen mit einer Frequenz von 6 MHz ausgerüstet werden.

Das EQCM-Modul ist mit einer geeigneten elektrochemischen Zelle, einer Referenz- und Gegenelektrode sowie zwei goldbeschichteten 6-MHz-Kristallen ausgestattet.



Das ECI10M erweitert den Messbereich für die elektrochemische Impedanzspektroskopie auf ein Maximum von 10 MHz.

Das ECI10M besteht aus einem Modul, das im Autolab-Potentiostaten /Galvanostaten eingebaut ist und mit dem FRA32M-Modul gekoppelt ist, sowie einer externen Schnittstelle, die in unmittelbarer Nähe zur elektrochemischen Zelle positioniert wird, um die Auswirkungen der Elektrodenkabel zu minimieren.

Dank der kompakten Form der externen Schnittstelle sind Messungen sogar in einer Handschuhbox oder einem Faradayschen Käfig möglich.

Das ECI10M nutzt den automatischen Amplitudenkorrekturalgorithmus (AAC), der sicherstellt, dass die an der Zelle verwendete Amplitude der geforderten Amplitude jederzeit entspricht. So wird die Auflösung maximiert, während Linearitäts- und Stabilitätsbedingungen bei der Messung eingehalten werden.



Mit dem Booster10A-Modul kann der Maximalstrom von PGSTAT100N, PGSTAT128N, PGSTAT302N, PGSTAT204 oder M204 auf 10 A erhöht werden. Zusammen mit dem Booster10A beträgt die Ausgangsspannung des Systems 20 V.

Aufgrund seiner schnellen Ansprechzeit ist der Autolab Booster10A, in Kombination mit dem FRA32M-Modul, optimal für elektrochemische Impedanzmessungen an Brennstoffzellen, Batterien und Superkondensatoren geeignet. Mit dem Booster sind Messungen sowohl an aktiven wie an passiven Zellen möglich. Zusätzlich zu den Messungen von Ladungs- und Entladungseigenschaften von Superkondensatoren können mit dem Booster10A auch Messungen an Brennstoffzellen vorgenommen oder die Gleich- oder Wechselströme an grossflächigen Elektroden ermittelt werden.



Interface für Metrohm 663 VA Stand.



Schwarze Krokodilklemme für den Anschluss an Elektroden in der elektrochemischen Zelle.



Rote Krokodilklemme für den Anschluss an Elektroden in der elektrochemischen Zelle.



SCAN250.S

True-Linear-Scan-Generator-Modul

Wenn Prozesse ein sehr schnelles transientes Verhalten zeigen, wie zum Beispiel der Wasserstoffadsorption, können Digital-Sweeps zum Verlust von Informationen über den Adsorptionsprozess führen. Das SCAN250-Modul ist entwickelt worden, um insbesondere dieses Problem zu beseitigen. Mit diesem Modul kann ein echter Analog-Sweep auf die Probe angewendet werden. Der Bereich der echten linearen Scangeschwindigkeit liegt zwischen 10 mV/s und 250 kV/s. In Kombination mit dem ADC10M ist das SCAN250-Modul speziell zur Untersuchung schneller Transienten geeignet.



BA.S

Bipotentiostat-Modul für den Dualbetrieb

Das BA ist ein Bipotentiostat-Modul für den Dualbetrieb, das den Autolab in einen Doppelkanal-Potentiostaten verwandelt, mit dem Messungen an zwei Arbeitselektroden durchgeführt werden können, wobei Gegen- und Referenzelektrode geteilt werden.

Im Bipotentiostat-Modus wird am zweiten Kanal ein festes Potential angelegt (zweite Arbeitselektrode), während am ersten Kanal ein Spannungsschritt oder ein Potential-Sweep angelegt wird (erste Arbeitselektrode). Im Modus «Scanning-Bipotentiostat» wird am zweiten Kanal ein Potential mit Offset gegenüber dem ersten angelegt.

