

# Intelligent-Embedded-Interface für Energiemanagement (EN 50001), Enterprise-Resource-Planning (ERP), Qualitätsmanagement (EN ISO 9000 ff.), Industrial Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, ...

Einsatz: Automation, Industrieelektronik,  
Prozesstechnik, Anlagentechnik,  
Ablaufsteuerungen, Werkzeugmaschinen,  
Prüfstände, Laborsysteme,  
Gebäudeautomatisierung, ...

50 frei konfigurierbaren Anschlüssen können  
beliebige I/O-Funktionen zugewiesen werden  
(digital In/Out, analog In/Out, PWM / Frequenz  
In/Out, Counter sowie diverse Sonderfunktionen)

Hardwarekonfiguration über Einsteckmodule.  
Breite Auswahl an digitalen und analogen Modulen  
für jeden Einsatzbereich



Konfiguration und Hardware jederzeit anpassbar

Eine integrierte SPS stellt über 100 optionale  
Funktionen zur Verarbeitung analoger und digitaler  
Signale bereit

Die Ausgangsleistung von bis zu 250W ermöglicht  
das direkte Schalten von Verbrauchern wie  
Schützen, Stellgliedern, Signalampeln etc.

Auch externe Sensoren können durch die  
integrierte Spannungsversorgung mit  
elektronischer Sicherung und Lastüberwachung  
versorgt werden

Systemanbindung über USB und Ethernet  
(optional RS232, RS485, I<sup>2</sup>C, SPI, Bluetooth)

Einfach zu konfigurierendes aktives Warnungs-  
und Fehlermanagementsystem

Interne Datenaufzeichnung auf SD-Karte

Kommunikation / Integration über einfache API für  
DOTNET/C# und JavaScript (weitere möglich)

Software zur Datenaufzeichnung in Datenbanken,  
zur Datenanalyse und Diagnostik, integrierter  
Webserver und einfach zu konfigurierendes  
Visualisierungstool vorhanden

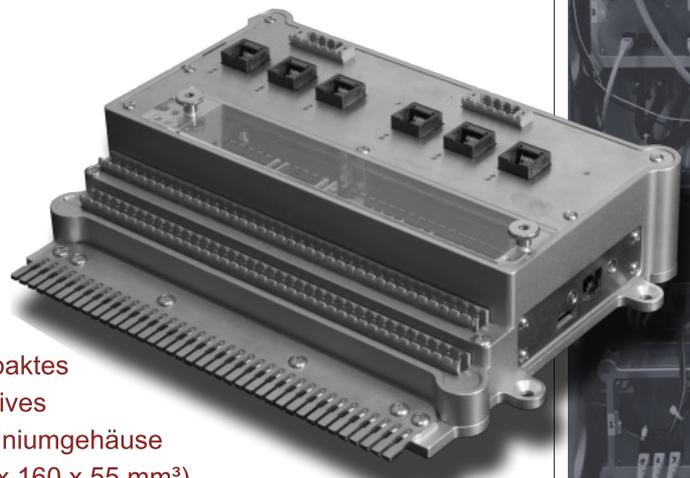
6 x integrierte Leistungsmessung im  
Drehstromnetz mit Netzanalyse und grafischer  
Auswertung aller Drehstrom-Kenngrößen  
(erweiterbar)

S0-Zählerimpulseingänge erfassen den Verbrauch  
und berechnen die aktuelle Leistungsaufnahme

Erfassen des Zählerabrechnungsimpulses als  
Basis für ein Spitzenlastmanagement

Produkttakt-getriggerte Energiebilanzierung mit  
grafischer Auswertung

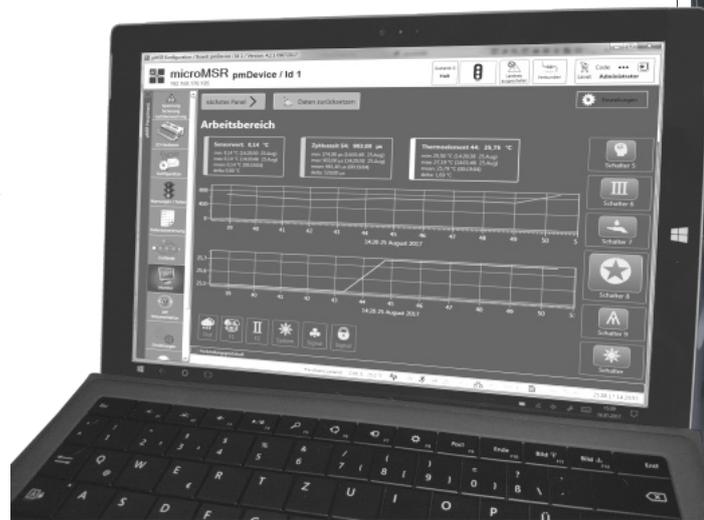
Zeitlich hochaufgelöstes Erfassen und  
Visualisieren aller Messwerte (bis 100 ms)



Kompaktes  
massives  
Aluminiumgehäuse  
(220 x 160 x 55 mm<sup>3</sup>)

Installation auch außerhalb von  
Schaltschränken möglich. Alle Anschlüsse  
steckbar

Einfache menügeführte Einrichtung,  
Inbetriebnahme und Erweiterung ohne jegliche  
Programmierkenntnisse



# Datenblatt (Standardausführung)

## Technische Daten

Versorgungsspannung	12 .. 36 V
Ausgangsleistung (Summe)	250 W
Kommunikation	TCP/IP, USB
Maße (B x H x T)	220 x 160 x 55 mm <sup>3</sup>
Gewicht	1100 g
Montage	auf Hutschiene 35 mm oder Wandmontage
Umgebungstemperatur	0 .. +55 °C
Lagertemperatur	-40 .. +70 °C
Schutzart	IP20, (Sonderausführung bis IP54)
Speicher	Micro-SD-Karte
Echtzeituhr	ja (20 h)

## 50 frei konfigurierbare Anschlüsse

Analog In (Abtastrate bis 1 kHz)	14
Analog Out	4
Digital In oder Out (integrierter Zähler 100 Hz)	50
Zähler (5 kHz)	50
PWM (1 kHz)	8
Drehstrom-Leistungsmessung	6
S0	50
S0-Abrechnung	50
Remote I/O	50
Schnittstellen	I <sup>2</sup> C, SPI, Serial, RS485

## Programm

Reale I/O-Blöcke	50
Interne frei konfigurierbare Blöcke	200
Benutzerfehlerdefinitionen	32
Interne Logauswahl	30
Frei definierbare Zustände + Z0: Start, Z15: Fehler	14
Startzeit	500 ms
Zykluszeit (im Mittel kleiner als)	15 µs / Funktion
Watchdog / Brownout / LED Statusanzeige	ja / ja / ja
Zugriffsebenen	Frei, System, Admin
Eigene Firmware möglich	ja

# Funktionsübersicht

Neben den im System umgesetzten Standardfunktionen können aus den unten gelisteten Blöcken eigene Programme erstellt werden. Auch einfache Blöcke stellen teilweise mehrere Werte bereit, so hat z.B. jeder digitale I/O auch einen rückstellbaren Zähler bzw. hat jeder analoge Eingang eine einstellbare Abtastrate / Filter und kann über ein Polynom 2. Grades physikalische Werte abbilden.

Reale IOs						
		Analog Eingang		Analog Ausgang		Frequenz Ausgang
		PWM Eingang		PWM Ausgang		Zählereingang
		Digital-Eingang		Digital-Ausgang		S0 Eingang
		S0 Reset Eingang		3-Phasen Leistungsmessung		Spannungsversorgung
		SPI		exSPI		Thermoelement
		Encoder		Schrittmotor		
Interne Funktionen						
		Energiebilanzierung		PID-Regler		BlockOption
		bool Merker		num Merker		Scope
digitale Funktionen		AND		OR		H-Flank
		ANDWithFlank		NOR		L-Flank
		NAND		XOR		H-Pegel
		NANDWithFlank		NOT		L-Pegel
		Einschalt-Verzögerung		Wischrelais Impulsausgabe		Selbsthalterelais
digitale Sonderfunktionen		Ausschalt-Verzögerung		Flankengetriggertes Wischrelais		Stromstoßrelais
		Ein- Aus- Schalt-Verzögerung		Symmetrischer Taktgeber		Betriebsstunden-Zähler
		Speichernde Einschalt-Verzögerung		Zufallsgenerator		Zeit-Stempel
		Addieren		Aufsummieren		Minimum
numerische Funktionen		Subtrahieren		Delta		Maximum
		Dividieren		Ableiten		Absolut
		Multiplizieren		Integrieren		Minimalwert Grenze
		Mittelwert rückstellbar		Schleichmengen		Maximalwert Grenze
		Zustand		Prozessor-Auslastung		Benutzerfehlercode
Systemfunktionen		Laststrom		Zykluszeit		Lastzustand
		Board-Temperatur		Systemfehlercode		
		Stundenschaltuhr		Wochenschaltuhr		Jahresschaltuhr
Alarm		Tagesschaltuhr		Monatsschaltuhr		
		Rampe		Schwellwert-Schalter		Einfrieren
numerische Sonderfunktionen		Multiplexer		SlowPWM		Einfrieren Intervall
		Analogwert-Überwachung		Asynchroner Impulsgeber		Wertspeicher
		Analog-Komparator		Filter		Power
		Scale				
		Digital In		Analog Out		SetStateByFlank
Remote-Funktionen		Digital Out		State		
		Analog In		Set State		
		Set State		State Down By Flank		Is State And
Zustandsfunktionen		Set State By Flank		Is State		Is State By Pattern And
		State Up By Flank		Is State By Pattern		State Value List
		Sende EMail		Log Values		Benutzer-Fehler vorhanden
microMSR Funktionen		Sende TCP Befehl		Ist Lastkreis An		Benutzer-Warnung vorhanden
		Fehler-Code-Mustervergleich		Schalte Lastkreis		System-Fehler vorhanden
		Ist SD- Log		Warnungen - Fehler quittieren		Ist Net-Log
		Karte vorhanden		RFID And		RFID RS FlipFlop
RFID		RFID Code		RFID Or		RFID Code List

# Optionales Warnungs-, Fehler- und Notausmanagement

Das Auslösen und die Verarbeitung von Warnungen und Fehlern, sowie einer entsprechenden Quittierungslogik sind für ein professionelles Prozesssystem eine wiederkehrende Aufgabe.

Warnungen führen zu einer Signalisierung, Fehler zusätzlich zu einer Abschaltung. Diese können einzeln oder in Gruppen quittiert werden.

Alle Warnungen, Fehler und Quittierungsfunktionen können über die Konfigurationssoftware abgefragt bzw. bedient werden. Optional ist die Zuweisung von digitalen Ein- und Ausgängen zu jeder Funktion möglich. So können Ampelanlagen und externe Schalter direkt angeschlossen werden.

Fehler und Warnungen werden mit wenigen Schritten in einer Liste konfiguriert und können jederzeit angepasst werden.



Id	Typ	Block / Wertauswahl	Operator	Wert	Auslösezeit	Überprüfen in den Zuständen: (0..15)	Hinweis zu diesem Fehler
0	Warnung	Zykluszeit 51 - SYS-ZT:51	größer	100	5s	15 green squares	System optimieren!
1	Warnung	Addieren 53 - nF-Add:53	kleiner	0	sofort	15 green squares	
2	Warnung	boolescher Merker 63 - bM:63		0	5s	15 green squares	
3	Fehler	Delta 59 - nF-Delta:59	kleiner	2.66	1min	15 green squares	
4	Warnung	boolescher Merker 68 - bM:68	größer	1500	sofort	15 green squares	Ventil a32 verschlissen!
5	Fehler	Solltemperatur - nM:75	größer	60	sofort	15 green squares	Solltemperatur reduzieren!
6	Warnung	Temperatur 1 - AI6 (A7)	kleiner	10	30s	15 green squares	
7	Warnung	Temperatur 2 - AI7 (A8)	größer	100	sofort	15 green squares	
8	Fehler	Delta 59 - nF-Delta:59	größer	5.6	sofort	15 green squares	
9	Warnung	digitaler Ausgang 12 - DO:12 (A13)		0	1min	15 green squares	
10	Warnung	nicht verwenden		0		15 green squares	

Verschiedene integrierte Funktionsblöcke für die Verwendung des Fehlermanagements erweitern die Möglichkeiten. In Kombination dieser Blöcke können z.B.:

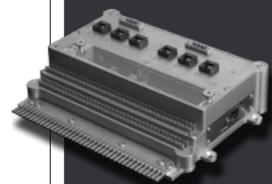
- E-Mails versendet,
- Fehlerzustände geloggt,
- Aktionen auf der angeschlossenen Hardware erfolgen,
- Aktionen im Netzwerk ausgelöst werden.

Jeder Block, d.h. jeder analoge / digitale Ein- bzw. Ausgang, jede analoge bzw. logische Funktion und jedes Ergebnis einer Sonderfunktion kann einen Fehler bzw. eine Warnung auslösen.

Insgesamt sind pro  $\mu$ MSR System 30 Quellen frei programmierbar.

Zusätzlich liefert das System selbst eine Reihe von Warnungen und Fehlermeldungen, die sich in das Fehlermanagementsystem integrieren.

Alle diese Funktionen sind optional und jederzeit online einstellbar.



# Visualisierung / Monitor

## In 5 Minuten zu einer funktionalen Visualisierung

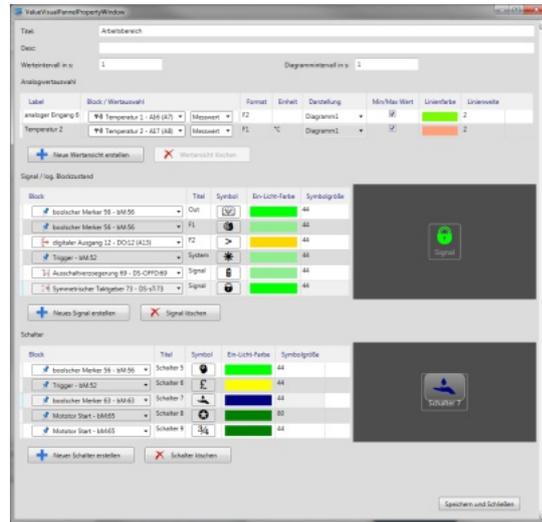
Visualisierungen mit der Möglichkeit Aktionen bzw. Schaltvorgänge auszulösen sind Standardanliegen von Steuerungen.

Das  $\mu$ MSR-Konfigurationstool bietet hierfür ein integriertes, einfach zu bedienendes Modul an.

Alle numerischen Werte bzw. logischen Zustände aller verwendeten Blockfunktionen können einfach ausgewählt und auf einem oder mehreren Panels plaziert werden.

Die konfigurierten Visualisierungen können mit einem Klick in den Vollbildmodus geschaltet werden.

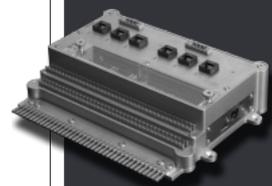
Die Visualisierung wird direkt im  $\mu$ MSR System gespeichert, d.h. jeder verbundene PC kann die Visualisierung darstellen.



Eine Visualisierung, installiert auf einem handelsüblichen im Edelstahlgehäuse verbauten Tablet-PC

- Anlegen beliebig vieler Ansichten / Panels
- Zugriff auf alle Blockwerte und -zustände
- Anzeige numerischer Werte in einer Diagramm-ansicht und optional mit Statistikdaten
- Symbol- und Farbauswahl für alle logischen Zustände von Signallampen und Schaltern
- Visualisierung weiterer im Netzwerk verfügbarer Systeme und deren Werte und Zustände durch Einrichtung von Remote-Blöcken

- Alternativ:
- Durch die Anwendung der einfachen  $\mu$ MSR-API können Visualisierungen mit jeder beliebigen Programmierumgebung erstellt werden.
- Besonders einfach wird dieses bei der Verwendung der mitgelieferten C#-API, welche die komplette Kommunikation übernimmt und die gesamte  $\mu$ MSR-Konfiguration in einem Objekt abbildet.
- Weiterhin können Visualisierungen auch als Website (HTML / JavaScript) auf der SD Karte gespeichert werden. Der integrierte Webserver stellt diese in einem Internetbrowser bereit.



# Programmiermodell - Zustandsautomat

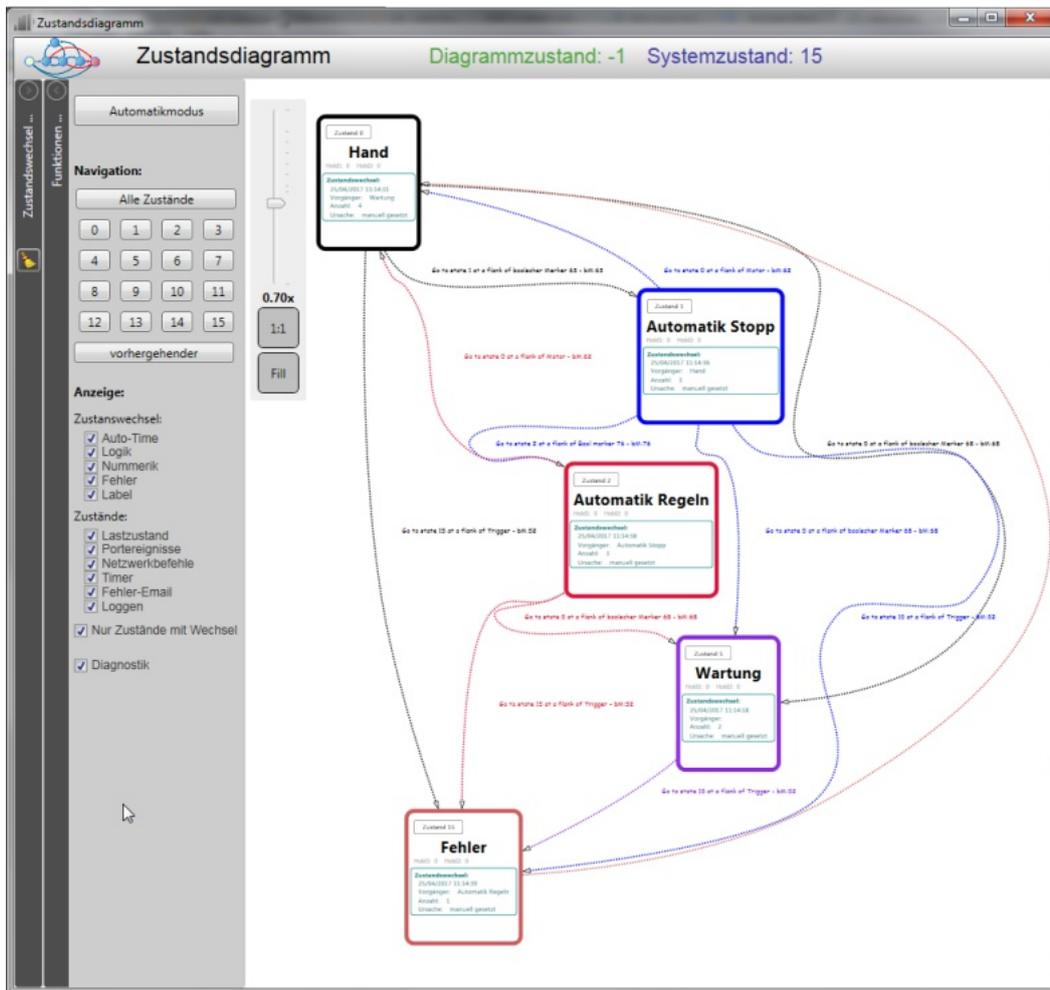
Das  $\mu$ MSR-System ermöglicht neben der reinen Datenerfassung auch das Umsetzen einer Programmstruktur. Dabei werden -wie in der Steuerungstechnik üblich- logische, numerische und funktionale Blöcke miteinander verbunden.

Alternativ bzw. zusätzlich bietet das  $\mu$ MSR-System die Möglichkeit, Programmstrukturen in Form eines Zustandsautomaten umzusetzen.

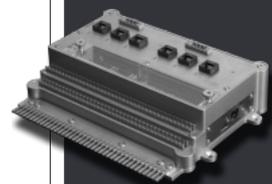
Im ersten Schritt werden die Zustände definiert. Anschließend werden, unterstützt durch eine Gruppe von Funktionsblöcken, Zustandswechselbedingungen und Zustandsaktionen festgelegt. Dabei kann auch eine Kombination aller anderen Blockfunktionen eingesetzt werden.

Die Funktionalität des Zustandsautomaten wird vom gesamten  $\mu$ MSR-System auf einfache Weise unterstützt und ist im Konfigurationsprogramm integriert.

Module, wie der Lastkreis, das Logging und das Fehlersystem können durch Auswahl bestimmter Zustände angesteuert werden.



Ein zusätzliches Softwaremodul visualisiert den Zustandsgraph mit allen Bedingungen und Aktionen. Im Automatikmodus zeigt der Graph den aktuellen Zustand an. Eine Reihe von Diagnosefunktionen ermöglichen ein präzises Nachvollziehen der Automation.



## Datenbankanbindung, einfach und flexibel

Der Datenbanklogger übernimmt die Loggereinstellungen mit allen Metadaten aus dem Gerät und legt passend eine neue SQLite-Datenbank an.

Während der Aufzeichnung werden die Werte online angezeigt.

Die Datenstruktur der Datenbank entspricht dem geräteinternen SD-Karten-Logmodul. Dieses geräteinterne Modul kann somit als Datenbackup bei einem Netzwerkausfall dienen.

Um den Umgang mit großen Datenmengen zu erleichtern erweitert der Logger die Datenbank mit Tabellen für die Jahres-, Monats-, Wochen- und Tagesansicht und füllt diese simultan mit entsprechend gemittelten Werten.

Ein im Logger integrierter TCP-Server ist optional verwendbar, um die aktuellen Werte weiteren Programmen über das Netzwerk bereit zu stellen.

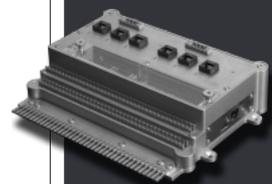
Das zugehörige Datenanalysesystem ermöglicht den vollen Zugriff auf die Daten eines bzw. mehrerer Geräte und bietet die Möglichkeit, diese nach Auswahl in das universelle CSV-Datenformat zu exportieren.

A screenshot of the 'micro MSR' data recording software interface. The window title is '-pmDevice\_id1\_v1 RUN'. The interface shows a table with columns: ID, Kategorie, Titel, ParameterWert, and EinheitHinweis. The table contains 10 rows of data, including timecode and various sensor readings.

ID	Kategorie	Titel	ParameterWert	EinheitHinweis
c0		Zeitcode	11:49:58	
c1	Standard	analoger Eingang 0	0.025130	keine Beschreibung vorhanden
c2	Standard	analoger Eingang 13	18.00	keine Beschreibung vorhanden
c3	Standard	Thermoelement 40	26.75	keine Beschreibung vorhanden
c4	Standard	Thermoelement 41	2000.00	keine Beschreibung vorhanden
c5	Standard	Thermoelement 40	25.63	keine Beschreibung vorhanden
c6	Standard	PWM Ausgang 15	0.00	keine Beschreibung vorhanden
c7	Default	3p net analysis 33	0.00	No description available
c8	Default	3p net analysis 34	0.00	No description available
c9	Default	3p net analysis 35	0.00	No description available

Mit wenigen Klicks werden die Daten, mit einer frei definierbaren Zeitbasis und vorprozessiert, in einer SQL-Datenbank auf einem Rechner im Netzwerk gespeichert.

Dieses Programm kann nach Kundenwunsch an beliebige Datenbanksysteme angepasst werden, bzw. als Codebeispiel für firmeninterne Eigenentwicklungen dienen.

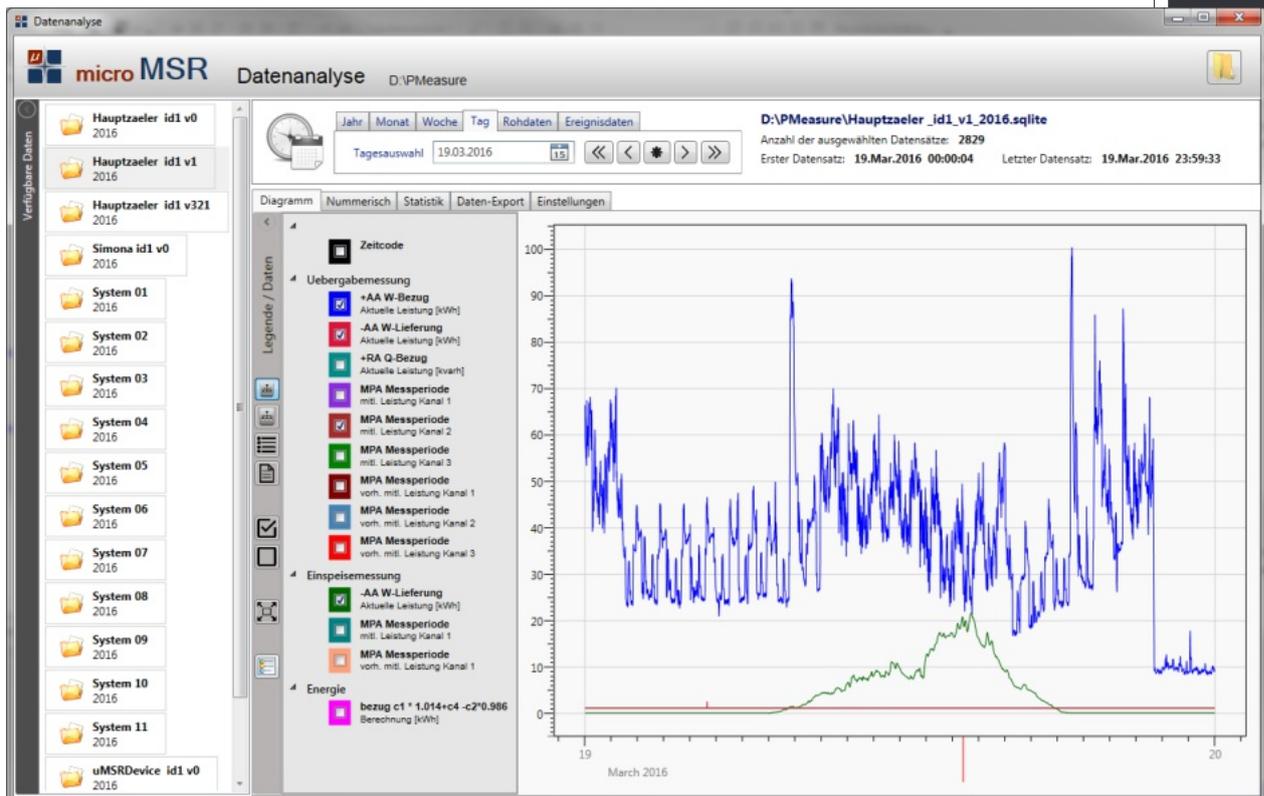


# Datenbank-Datenanalyse

Der Datenbank-Logger schreibt die Daten in eine SQLite Datenbank. SQLite ist ein schlankes, kostenloses, dateibasiertes SQL-Datenbanksystem. Hierdurch ist es besonders einfach, die Daten auch ohne Datenbankspezialisten, zu verwalten. (z.B. Datensicherung durch Kopieren der Datenbankdatei auf ein weiteres Laufwerk).

Neben vielen frei verwendbaren SQLite-Tools bietet das  $\mu$ MSR Datenanalyseprogramm ein effizientes Visualisieren und Analysieren der Datenaufzeichnungen des Datenbank-Loggers.

Es ist eine übersichtliche Darstellung der Aufzeichnungen mehrerer Geräte aus verschiedenen Jahren möglich. Es stehen weiter eine breite Auswahl an Funktionen zur Daten-Intervallauswahl, zur grafischen Darstellung und numerischen Analyse, zur Statistik und zum Datenexport zur Verfügung.



Schneller Zugriff auch auf große Datenmengen durch Vorprozessierung der Daten.

Unterteilung der Datenauflösung für Jahres-, Monats-, Wochen- und Tagesansicht.

Rohdaten können optional und automatisch nach Ablauf einer einstellbaren Zeit gelöscht werden.

Alle Metadaten wie Name, Einheit, Format usw. werden konsequent über den Datenlogger in das Datenbanksystem übertragen.

Die Datenbankdateien sowie das Programm können beliebig durch Kopieren auf andere Rechner übertragen werden.

Frei definierbare Berechnungen als Datenreihen

Gruppieren der Datenreihen nach Typ, Kategorie oder Wert

Freies oder automatisches Zoomen in der Diagrammansicht

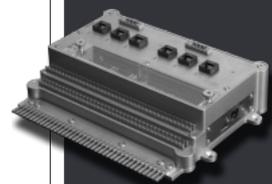
Beliebiges Gegenüberstellen verschiedener Datenreihen

Numerische Wertetabellen

Datenexport, auch einzelner Datenreihen und Berechnungen, ins CSV-Format

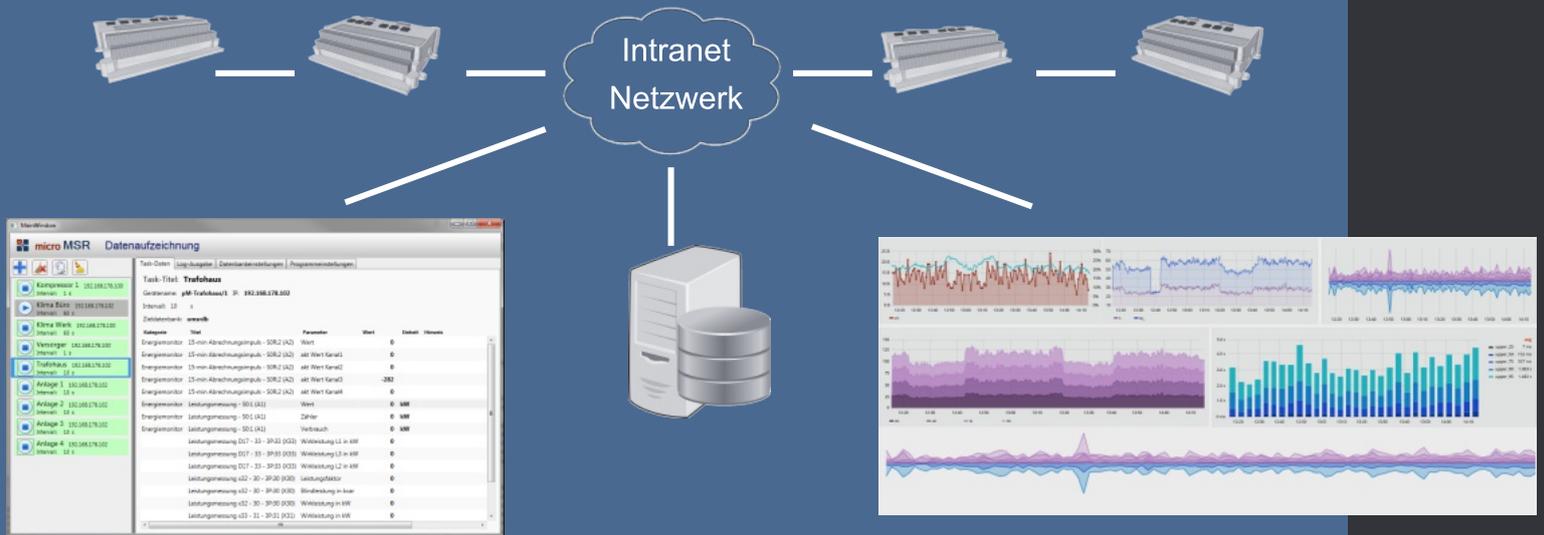
Statistikfunktionen und Ergebnisexport ins CSV-Format

(CSV-Format: Universelles textbasiertes Dateiformat, das von jedem anderen Windowsprogramm wie Excel, LabView, MatLab usw. unterstützt wird.)



# Datenbankserver mit Web-Frontend zur Visualisierung

Für Langzeitaufzeichnungen großer Datenmengen mit einer Vielzahl von Datenreihen bieten wir eine datenbankbasierte Serverlösung an. Diese Lösung wird aus drei Komponenten im Netzwerk aufgebaut. Ein universelles Log-Programm, ein leistungsstarkes Datenbanksystem und ein WebFrontend zur Visualisierung.



## Datenaufzeichnung

Ein Programm sammelt von beliebig vielen Geräten, eine Auswahl an Werten im einstellbaren Intervall und überträgt diese in die Messdatenbank. Die einzelnen Log-Tasks werden über ein Assistenten-System einfach durch Auswahl eines microMSR-C, Auswahl der zu loggenden Datenreihen und einer einstellbaren Zeitbasis angelegt und können jederzeit angepasst werden.

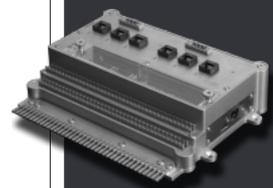
## Mess-Datenbankserver

Im Standardfall wird ein kostenfreies, hochverfügbares und hochperformantes Open Source Datenbank-System verwendet. Hinzu kommen Tools zur Administration und Datenanalyse auf DB-Ebene. Auf Kundenwunsch kann auch ein anderes Datenbank-System unterstützt werden.

## Web-Frontend zur Visualisierung

Auf einer ansprechenden und intuitiven Oberfläche kann der Anwender selbst beliebig viele Visualisierungen erstellen. Verschiedene grafische Elemente wie Diagramme, Tabellen, Anzeigefelder ... Für die Datenquellen stehen viele statistische Funktionen, Analysen und Alarmer zur einfachen Konfiguration bereit. Es besteht die Möglichkeit weitere / andere Datenquellen einzubinden.

Bei dieser Lösung wurde besonders Wert auf einfachste Installation und Bedienung gelegt. Die Systemanforderungen sind skalierbar. Das System kann komplett auf einem handelsüblichen PC wie auch in einer leistungsstarken IT-Infrastruktur installiert werden.



# Leistungsmessung im Drehstromnetz mit Netzanalyse

Bis zu 6  $\mu$ MSR Drehstrom-Leistungsmesser können im Standardgehäuse untergebracht werden.

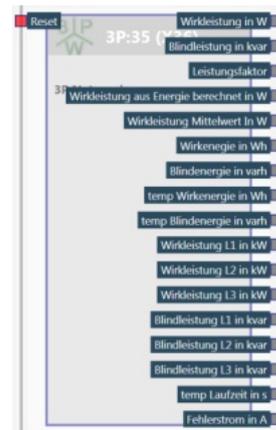
Jede Leistungsmessung stellt einen Block mit mehreren analogen Ausgangswerten dar.

Jeder Wert kann für eine Automatisierung oder Regelung verwendet und intern / extern geloggt werden und Warnungen oder Fehler auslösen.

Eine Kalibrierung durch Auswahl der dazugehörigen Klappstromwandler (derzeit bis 800A) ist verfügbar.

Anschluss der Phasenspannungen erfolgt über steckbare Schraubklemmen.

Anschluss der Stromwandler erfolgt an RJ45-Übergabeadapter, danach einfache Verkabelung mit standardmäßig konfektionierten Netzwerkkabeln.

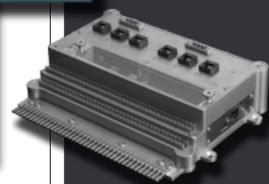


Technische Daten	
Normen	IEC62052-11, IEC62053-22 and IEC62053-23, ANSI C12.1 und ANSI C12.20
Genauigkeit	Klasse 0,5S +/- 0,1 % (Wirkleistung) Klasse 1 +/- 0,2 % (Blindleistung)
Wandler	35A, 50A, 100A, 200A, 500A, 800A
Nennfrequenz	50 Hz
Spannung	L1/L2/L3 – N 230 VAC



## Erfassen und Visualisieren

- aller Ströme und Spannungen
- der Phasenlage und Frequenz
- Total Harmonic Distortion (THD) von Strom und Spannung
- Wirk-, Blind- und Scheinleistung für jede Phase sowie in Summe
- Wirkleistung in fundamentalen und harmonischen Anteilen
- Fourier-Analyse von Spannung und Strom pro Phase
- Energieverbrauchszähler (Wirk- und Blindenergie)
- Berücksichtigung bezogener und gelieferter Leistung
- Zusätzlicher rückstellbarer Energieverbrauchszähler



# Oszilloskop - Scope

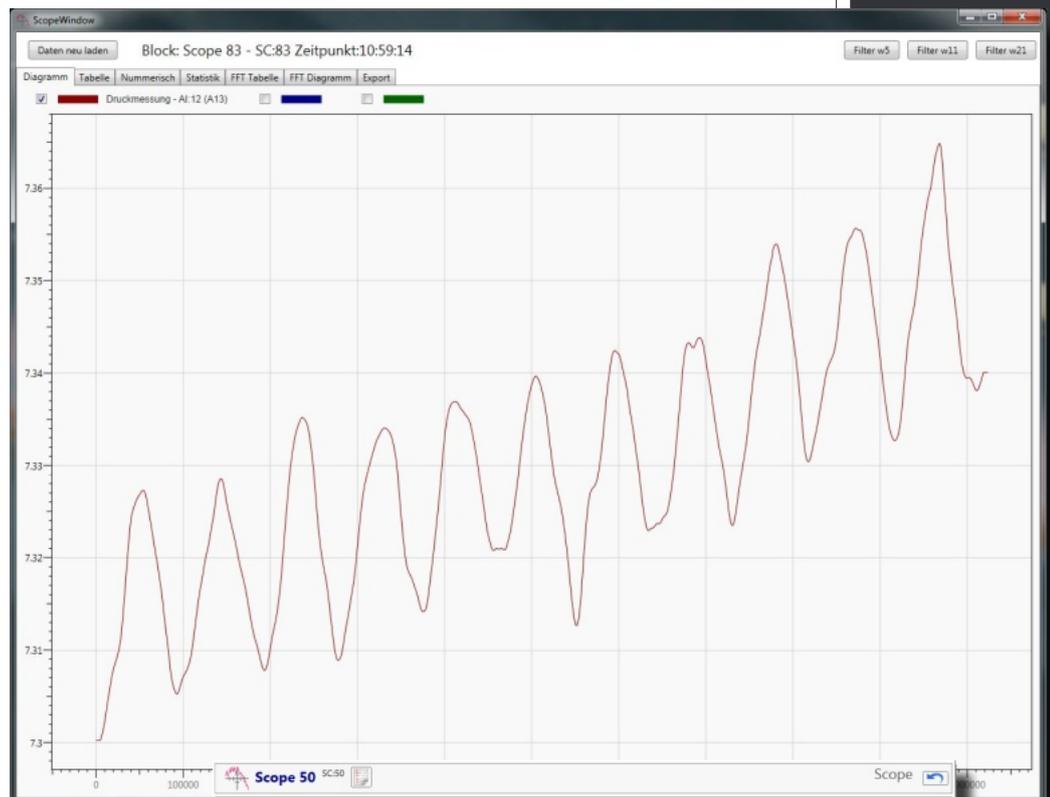
## Zeitlich hochauflösende Analogwerterfassung bis 5 kHz

Der Scope-Block erfasst bis zu 3 Analogwerte-Messreihen mit bis zu 2048 Datenpunkten und einer zeitlichen Auflösung von bis zu 500µs gleichzeitig.

Jeder beliebige Block mit einem digitalen Zustand kann als Auslöser (Trigger) konfiguriert werden, wobei auch ein manuelles Auslösen möglich ist.

Ein integriertes Tool ermöglicht die grafische und numerische Auswertung inkl. Filter, Statistik und FFT-Analyse. Diese Daten können von hier aus auch als CSV-Datei exportiert werden.

**Beispiel einer Datenansicht:  
Druckverlauf eines  
Kolbenverdichters über  
einen Zeitintervall von 1s,  
aufgezeichnet mit einer  
Abtastrate von 2 kHz**



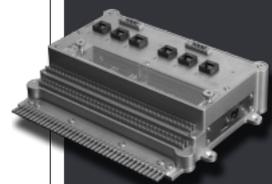
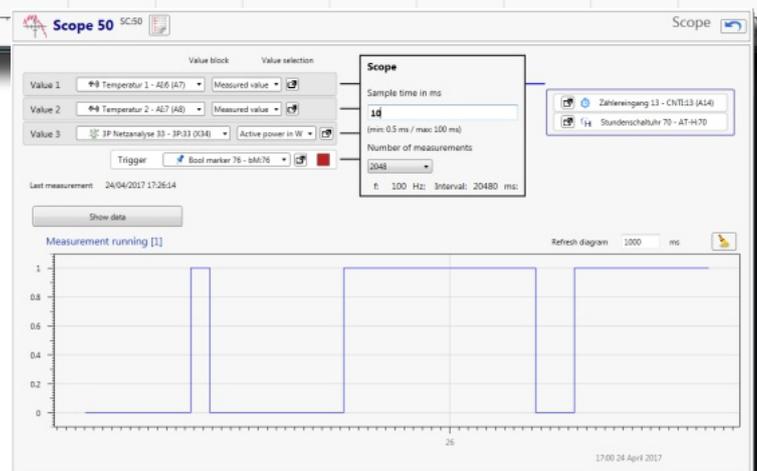
Zeitlich hochauflösende Datenerfassung, z.B. geeignet für den Einsatz für:

- Signalanalysen
- Kraft-Weg-Analysen
- Analysen mechanischer Schwingungen

Als Block vollständig in die Programmstruktur integrierbar

Manuelle Auswertung mit Hilfe integrierter Werkzeuge

Die API stellt eine Funktion für das einfache und schnelle Auslesen der Datenaufzeichnung bereit. Diese Daten können applikations-spezifisch weiterverarbeitet werden und Aktionen im Prozess auslösen.



# Produkttakt-getriggerte Energie- und Kostenbilanzierung mit grafischer Auswertung

## Detaillierter Einblick in den Prozess Energie sparen heißt Kosten sparen

Der µMSR Controller erfasst und berechnet verschiedenste Energien (elektrisch, thermisch, pneumatisch, ...).

Verbräuche von Stoffen / Materialien (Druckluft, Stickstoff, Wasser, Diesel, ...) werden erfasst und können skaliert als Energieverbrauch betrachtet werden.

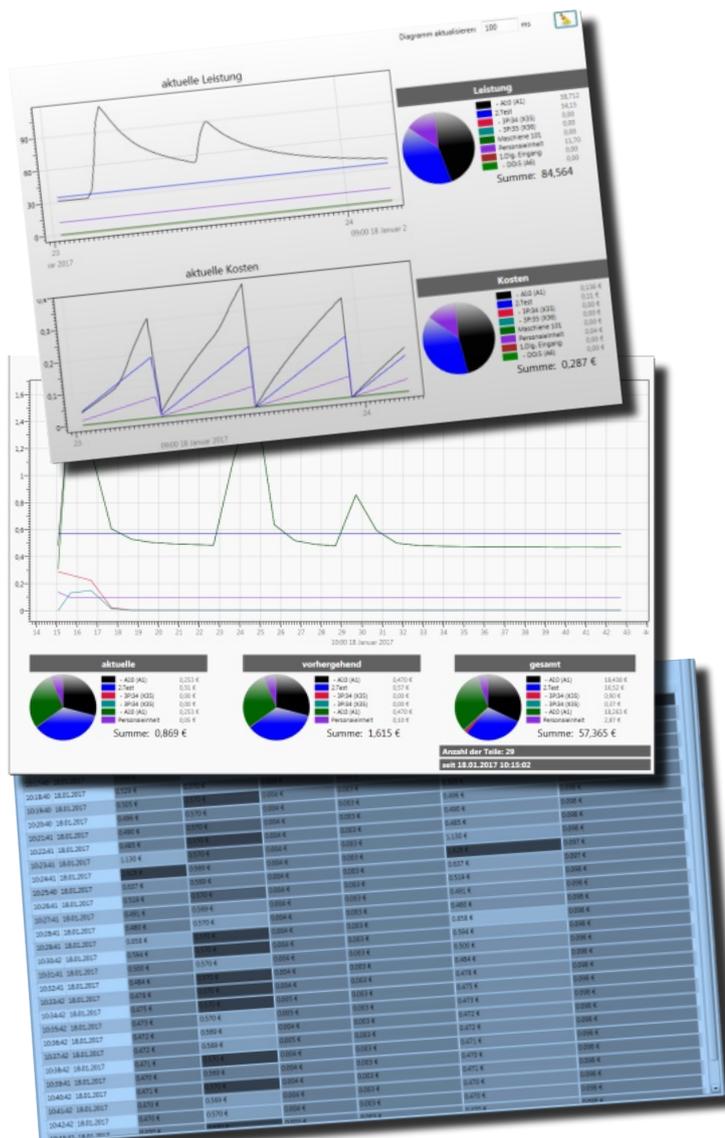
Maschinen-, Personal- und allgemeine Betriebskosten können als Konstante in die Bilanzierung einfließen.

Jeder dieser Quellen wird ein Kostenfaktor für Verbrauch pro Zeit zugeordnet.

Optional: Festlegen eines „Produktionstakt“-Impulseingangs

Alternativ kann ein zeitlicher Takt verwendet werden.

Die gesamte Funktionalität als Programmierblock.



Alle Leistungskomponenten werden zeitlich hochaufgelöst erfasst (Leistung und Kosten) und anteilig an der Summe in Echtzeit dargestellt

Mit jedem Produktionstakt werden die Ergebnisse gespeichert und separat grafisch aufbereitet

Im Ergebnis werden für einen langen Zeitraum die Kosten pro Stück mit der genauen Kostenaufteilung dargestellt

Der volle Funktionsumfang des µMSR Controllers kann jetzt auf die Ergebnisse angewendet werden

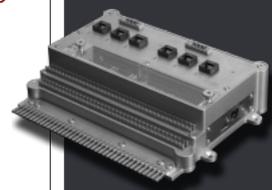
Loggen in übergeordnete Datenbanken

Warnungen oder Fehler ausgeben (Kontrolllampen, Ampel, im Prozessleitsystem, ...)

E-Mail-Benachrichtigungen bei Abweichung von vorgegebenen Grenzen

Aktiv in den Prozess eingreifen

Die gewonnenen Daten können so auch für Prozessoptimierungen, Wartungsplanung und Kostenkalkulation verwendet werden



# Regler / PID-Regler

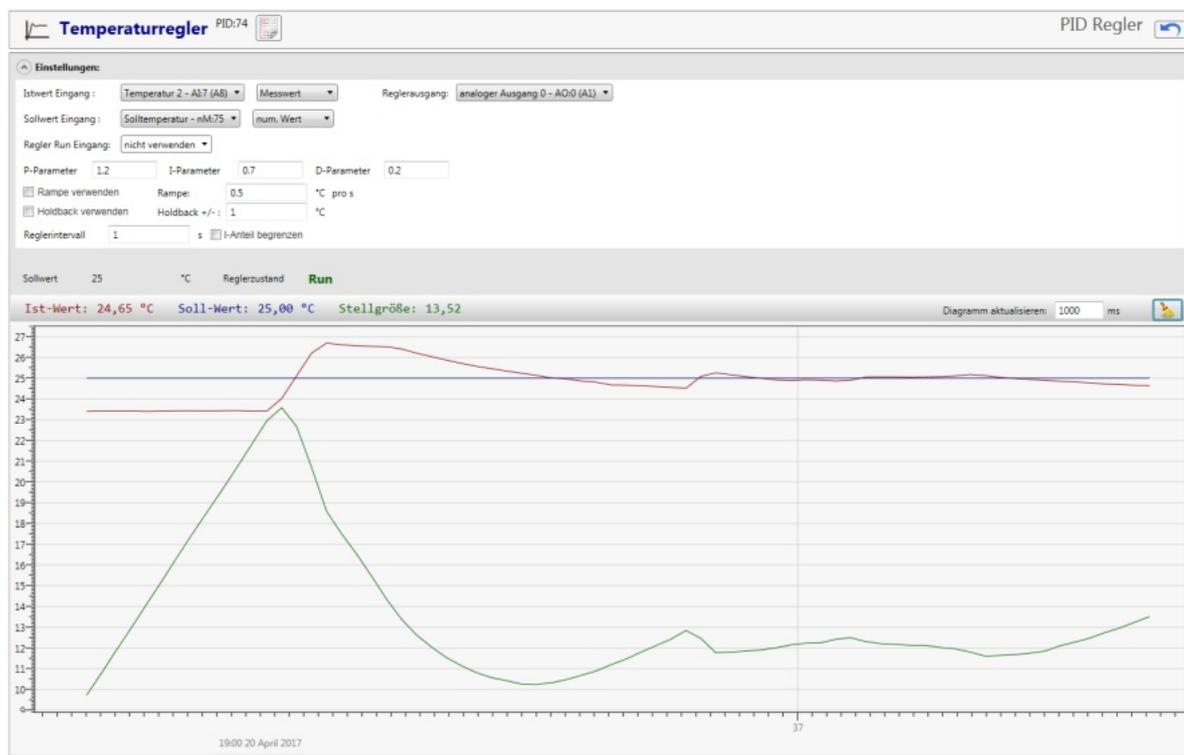
Über das  $\mu$ MSR-System lassen sich einfache Zweipunktregler, entweder durch den entsprechenden Funktionsblock oder den Zustandsautomaten, realisieren. Diese können durch die Vielzahl an verknüpfbaren Funktionen in ihrer Komplexität beliebig erweitert werden.

Zusätzlich bietet das System einen Block, mit dem sich nach Belieben stetige Standardregler mit P-, PI-, PD- und PID-Verhalten konfigurieren lassen.

Die integrierte Rampen-Option kann verwendet werden, um bei einer Sollwertänderung den Ist-Wert mit begrenztem Anstieg zu erreichen.

Die HoldBack-Option belässt den Rampenwert solange, bis der Ist-Wert diesen erreicht hat.

Es können pro System mehrere Regler parallel verwendet werden. Die Kombination mit jeder anderen Blockfunktion ist möglich. Auch das Fehlermanagement und das Logsystem können auf Reglerwerte zugreifen.



Frei einstellbare Optionen:

- P-, I- und D-Anteil
- I-Anteil kann begrenzt werden
- Zeitkonstante
- Rampe
- Holdback

Visualisieren von

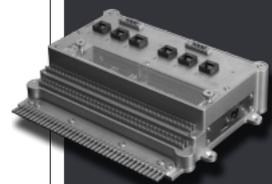
- Ist-Wert
- Soll-Wert
- Stellgröße

Mehrere Regler pro System sind möglich

Jeder numerische Wert, ob Sensorwert, das Ergebnis einer numerischen Berechnung oder ein Wert eines weiteren angebotenen Systems kann als Ist-Wert verwendet werden.

Analoge Ausgänge, PWM Ausgänge und Frequenzgänge können als Stellwertausgabe dienen.

Das Verketteten mehrerer Regler ist möglich.



# Schrittmotorsteuerung / Inkrementalgeber

Schrittmotoren werden über Impulse angetrieben. Es gibt im microMSR-Controller diverse Möglichkeiten Impulse hierfür zu erzeugen. Ein spezielles Modul ist jedoch auf die typischen Fragen der Schrittmotorsteuerung ausgelegt und erleichtert so die universelle Anbindung und Verwendung.

Bis zu 4 Schrittmotoren / Achsen pro microMSR  
im Standardfall

Absolute oder relative Positionierung

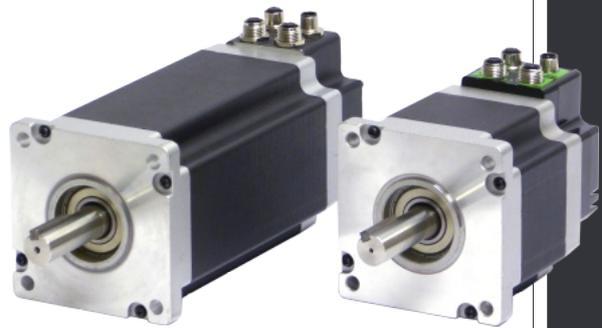
Präzise Rampensteuerung

Variable Frequenzabgabe bis 25 kHz

Richtungssteuerung

Optionale Berücksichtigung von rechten und  
linken Endlagenschaltern

Freie Auswahl, ob der Eingangswert in Schritten  
oder Winkel angegeben ist



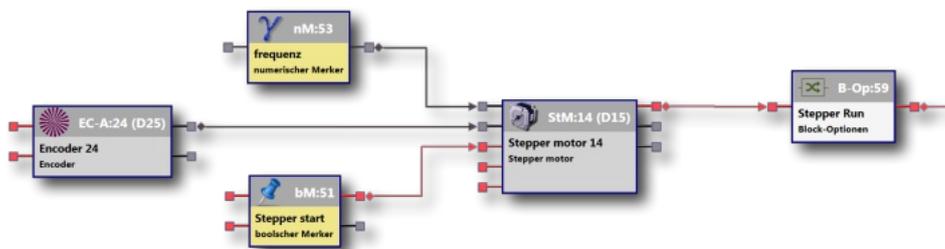
Drehgeber (auch Inkrementaldrehgeber, Quadraturencoder, Drehencoder, Drehimpulsgeber genannt) dienen der dynamischen Erfassung von Winkeländerungen bei Achsen und Wellen. Sie werden sowohl für die manuelle Eingabe von Werten, als auch zur Ermittlung von Drehgeschwindigkeiten eingesetzt.

Rücksetzbarer Zähler

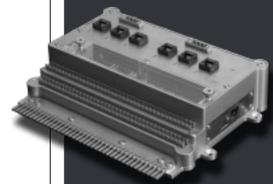
optional skaliertes Zählwert

Richtungserkennung

optionale Grenzwerte



Beispiel, ein Drehgeber für manuelle Positionierungen



# Zusatzmodul: RFID Reader

RFID steht für Radio Frequency Identification. Diese Technik ermöglicht es, jeden Gegenstand, der mit einem RFID-Transponder ausgestattet ist, kontaktlos und eindeutig zu identifizieren

Der µMSR Controller kann mit dem RFID Reader-Modul erweitert werden

RC555-13,56 MHz für ISO/IEC 14443 A/MIFARE kompatible Transponder

Die gesamte Funktionalität als Programmierblock für die volle Integration in die Programmstruktur

Steuern bzw. Personalisieren von Prozessen mittels Smartphone (NFC), Personalausweis, Schlüsselanhänger, Chipkarten, ...

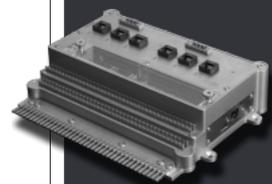
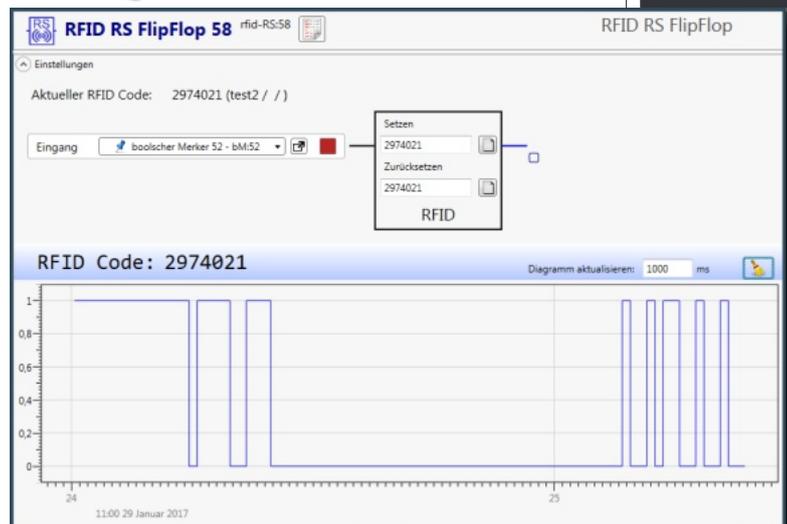


Verschiedene Blöcke für die Verwendung der RFID-Tags erweitern die Möglichkeiten von Programmen

- Karte vorhanden
- Ist Code gleich xxx
- Ist Code gleich xxx und Eingang gesetzt
- Ist Code gleich xxx oder Eingang gesetzt
- RFID RS FlipFlop
- Ist Code in der Liste

Lastkreissteuerung, Zustandswechsel, Fehlerauswertung oder Fehlerquittierung mittels RFID

Loggen einer aufliegenden RFID mit Code und Zeitstempel



## Hardware

- Lieferung geprüfter  $\mu$ MSR Controller
- Lieferung zugehöriger Einsteckmodule
- Lieferung von Sensoren und Stromwandlern aus dem Standardsortiment
- Lieferung von benötigtem Installationsmaterial
- Lieferung von Displays und Monitoren im industrietauglichen Gehäuse verbaut

## Software

- $\mu$ MSR Konfigurationssoftware
- $\mu$ MSR Datenlogger
- $\mu$ MSR Datenanalyse

## Support

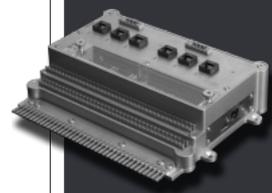
- aktuelle Firmware und Softwaretools im Kundencenter
- kostenloser Email-Support
- FAQ im Kundencenter
- Forum im Kundencenter (Anwender helfen Anwender)
- optional Newsletter
- aktuellste Anleitungen, Tutorials und weitere Dokumente im Kundencenter
- kostenpflichtiger Telefonsupport (inkl. Fernzugriff)
- kostenlose Telefonberatung zu neuen Projekten

## Dienstleistungen (kostenpflichtig)

- Unterstützung bei der Sensorauswahl und Beschaffung
- Installation / Integration von Soft- und Hardware
- Konfiguration des Systems
- komplette Projektplanung und- Umsetzung
- Entwicklung von Software nach Kundenwunsch (inkl. Schnittstellen zu vorhandenen Systemen)
- Entwicklung von Hardware (Elektronik und Mechanik) nach Kundenwunsch

Das  $\mu$ MSR System ist eine in der Praxis entstandene Entwicklung. Dieser Praxisbezug geht auch ständig in die Weiterentwicklung dieses Systems ein. Wir sind ständig bemüht, dieses fortzuführen, d.h. wenn sich eine universell nutzbare Funktion bei uns bzw. unseren Anwendern ergibt, wird diese in Form eines eigenen komplexen Blocks in das System eingepflegt und jedem unserer Kunden beim nächsten Update bereitgestellt.

Da die gesamte  $\mu$ MSR Struktur (Hardware, Firmware, PC-Software und alle mechanischen Komponenten) Eigenentwicklungen sind, können wir anbieten, kundenspezifisch angepasste Spezialsteuerungen auch für Kleinstserien zu entwickeln.



# Kostenvergleich

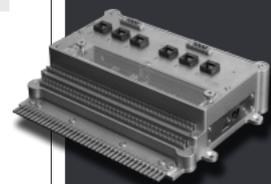
Bei einem Kostenvergleich zeigen sich die Vorteile unserer frei konfigurierbaren Plattform. Kalkulieren Sie selber die Kosten von Alternativen und vergleichen Sie unser Angebot. Auch Raum und Zeit können Kostenfaktoren sein.

## Klassischer Schaltschrankbau

Einzelpositionen	Kostenschätzung
Projektplanung und E-Plan	_____,__ €
Schaltschrank 600 x 1200 mm inkl. Rückwand mit Hut-Schienen und Kabelschächten, Kabeldurchführungen	_____,__ €
1. Reihe: 1 x Sicherung 1 x Hauptschutz 1 x Lastüberwachung Optional ein Start/Stopptaster	_____,__ €
2. Reihe 6 x Drehstrommessung mit Netzanalyse	_____,__ €
3. Reihe SPS oder ein Industrie-PC mit Ethernet-Schnittstelle (Lizenzen?)	_____,__ €
4. Reihe z.B. 14 x Analogmodule 10 x Digitalausgang 6 x Digitaleingang	_____,__ €
5. Reihe Klemmfeld mit 120 Anschlussklemmen	_____,__ €
Kosten für interne Schaltschrankverdrahtung inkl. Kabel und Installationsmaterial	_____,__ €
SPS / PC Programm Alle Sensorsignale verrechnen Daten loggen Fehler und Warnungen generieren Eine Visualisierung Eine Schnittstelle für die Firmen-IT / übergeordnetes Datenbanksystem, ...	_____,__ €
Wann haben Sie den Schaltschrank nach Auftragserteilung in Ihrer Firma? Schon einen Platz gefunden, wo dieser Schrank installiert werden kann? Bedenken Sie die Kosten evtl. zukünftiger Erweiterungen.	

## Oder das gleiche System als µMSR Controller Komplettlösung (220 x 160 x 55 mm<sup>3</sup>)

Einzelpositionen	Kosten
Vergleichbarer vorkonfektionierter und vorkonfigurierter µMSR Controller fertig zur Anwendung, inkl. Softwarepaket, inkl. technischer Dokumentation und Anschlussplan	_____,__ €



<http://umsr.ing-brauns.de>

Der  $\mu$ MSR Controller mit allen angelehnten Tools ist eine aus der Praxis heraus entstandene Kooperationsentwicklung des Ingenieurbüros Nagel und des Ingenieurbüros Brauns.

Alle Komponenten, Elektronik, Software, Hardware sind Eigenentwicklungen, deren Rechte ausschließlich bei den genannten Ingenieurbüros liegen.

---

**Ingenieurbüro Brauns  
Entwicklung**

Dipl.-Ing. Steffen Brauns  
Auf der Heide 3  
38871 Darlingerode

Telefon: 0151 65 190 790  
E-Mail: [sbrauns@ing-brauns.de](mailto:sbrauns@ing-brauns.de)  
[www.ing-brauns.de](http://www.ing-brauns.de)

---

**Ingenieurbüro Nagel  
Systemintegration**

Dipl.-Ing. Manfred Nagel  
Auf der Höhe 11  
31737 Rinteln

Telefon: 0151 40 50 46 33  
E-Mail: [nagel.manfred@t-online.de](mailto:nagel.manfred@t-online.de)

