

# SCADA FOR POWER LAB

Die didaktisch aufgearbeitete SCADA Lösung  
für Ausbildung, Studium und Weiterbildung

Cyber Security



# SCADA FOR POWER LAB IM SMART GRID



Unter Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) versteht man die Überwachung, Steuerung und Datenerfassung technischer Prozesse in Echtzeit. In der elektrischen Energietechnik wird SCADA von der Erzeugung, der Übertragung über den Schutz bis hin zur Nutzung von Energie eingesetzt.

SCADA ermöglicht Daten in Prozessen zu visualisieren und zu verändern. Messwerte werden in Echtzeit auf dem Bildschirm dargestellt. Steuersignale können während des Prozesses justiert werden. Das SCADA System kann den Prozess auch automatisch steuern. Die Aufnahme vieler Messwerte ermöglicht eine Zukunftsplanung und eine ökonomische Optimierung. Das System kann durch lokale Netzwerke (LAN), wie auch über das Internet ferngesteuert werden.

*SCADA for Power Engineering Lab* ist eine Software zur Steuerung und Überwachung energietechnischer Anlagen. In der Software können alle Messwerte und Zustände der im System vorhandenen Messgeräte in Echtzeit angezeigt werden. Wichtige Parameter und Signale sind durch Software steuerbar.

Die Messwerte und Zustände der Geräte lassen sich auswählen, aufnehmen und über die Zeit darstellen. Auch die Auswertung und der Export sind möglich.



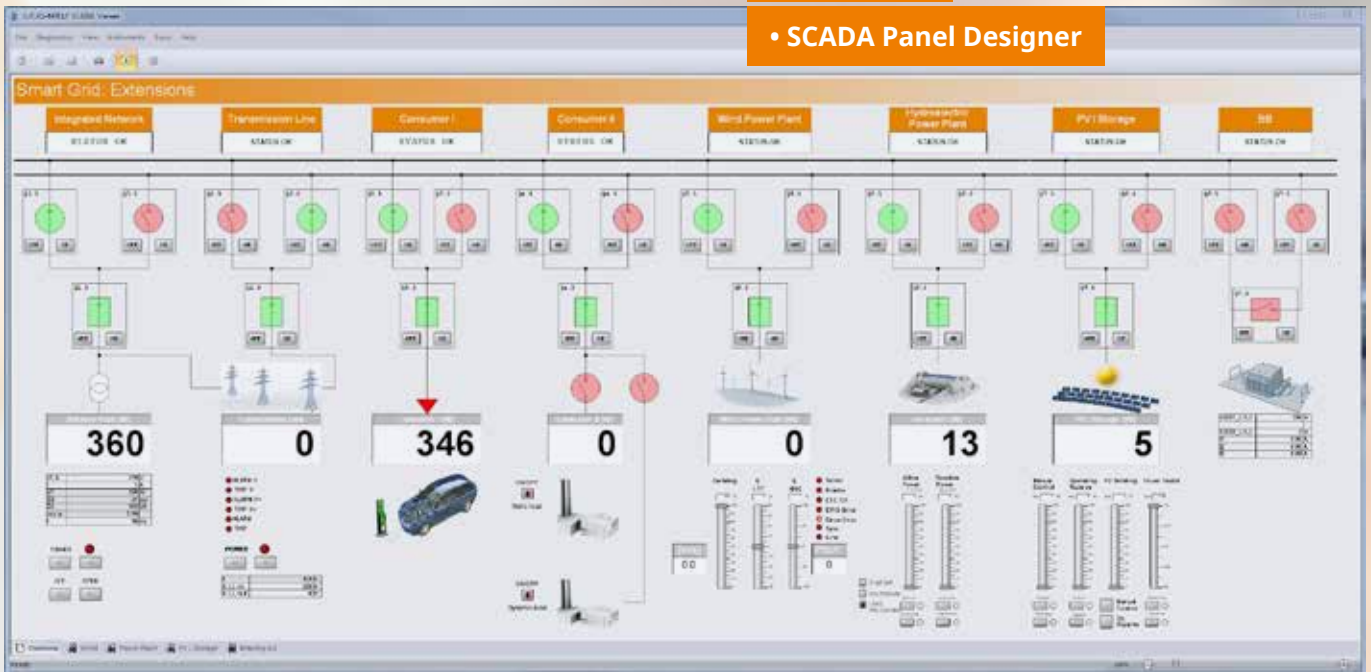
• SCADA NET

• SCADA Remote

• SCADA Logger

• SCADA PLC

• SCADA Panel Designer



Der SCADA Designer dient zur Erstellung von Benutzeroberflächen.  
Der Viewer ist das SCADA System zum Bedienen und Beobachten der Systeme.

### Funktionen der Software

#### • SCADA Designer

- Frei konfigurierbare Benutzeroberflächen
- Symbolische Anordnung aller Geräte der Lucas-Nülle Energietechnik
- Normierte elektronische Schaltsymbole zur Visualisierung von Schaltungen
- Individuell konfigurierbare Werteliste zur Anzeige von beliebig vielen Messwerten
- Anzeige der Messwerte und Zustände in Echtzeit
- Realisierung und Analyse intelligenter Netze (Smart Grid)
- Design mehrerer Arbeitsblätter pro System

#### • SCADA Viewer

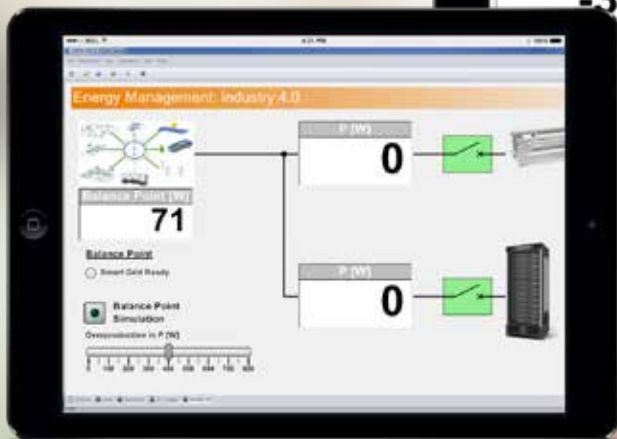
- Volle Kontrolle der Systeme
- Analyse intelligenter Netze (Smart Grid)
- Anzeige der Messwerte und Zustände in Echtzeit
- Mit SCADA Designer erstellte Dateien konfigurieren
- Für alle Versuche vorgefertigte Beispieldateien (Templates)
- Multiuser fähig



# SCADA REMOTE CONTROL



- Tablet Mode
- Arbeitsblätter (Tabs)
- Multiuser



## Komfortable Beobachtung und Steuerung des SMART GRID mit verschiedenen Endgeräten

- Tablet Mode
- Übersichtliche Bedienung durch passende Arbeitsblätter:
  - Übersicht des Gesamtsystems
  - Bedienung des Einzelsystems
- Verbindung über WLAN
- Verbindung über Internet
- Gleichzeitiger Zugang von allen Computern



• Encryption

• Firewall

• Security Router



## SO2805-4B: Kurs „Cyber Security in der Automatisierungs- und Energietechnik“

In modernen Energienetzen ist das Thema Cyber Security unverzichtbar. Mit vielen Übungen werden alle gängigen Schutzmaßnahmen gegen Cyber Attacken auf Energietechnische Systeme vermittelt.

### Lerninhalte

- Verhaltensregeln für die Nutzung von Systemen
- Physikalische Maßnahmen
- Konfigurieren eines Security LAN Routers
- DHCP Server
- Firewall
- Open VPN
- Netzwerkprotokolle analysieren
- Secure Shell (SSH)
- HTTP(S)
- Fernwartung mit Sinema
- Access Control / Zugriffbeschränkung
- Authentifizierung / Freigaben
- Verschlüsselung / Encryption
- Zertifikate

# SCADA NET

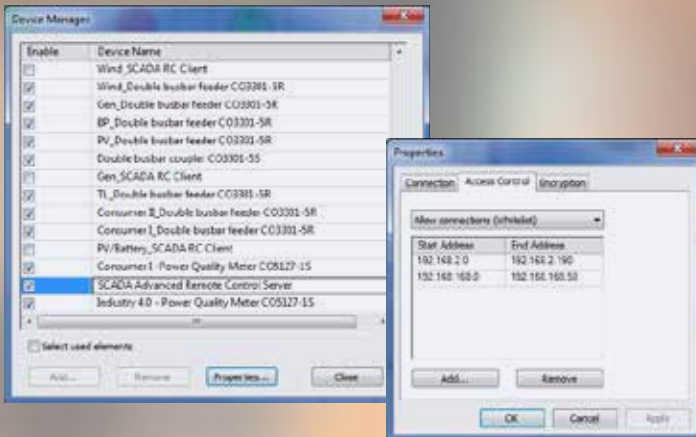


• SCADA Client Server

• SCADA OPC

• Cyber Security

• SCADA IEC 61850



Group	Name	Type	Value	Quality	Timestamp	Access	ID
Group 1	[00] Apparent current in phase L1	LREAL	0	Good	01.12.2017 15:32:25	R	[07] Time Over Current Relay: C03301-41:[00].[00] Apparent current in phase L1
Group 1	[01] Apparent current in phase L2	LREAL	0	Good	01.12.2017 15:32:25	R	[07] Time Over Current Relay: C03301-40:[00].[02] Apparent current in phase L2
Group 1	[02] Apparent current in phase L3	LREAL	0	Good	01.12.2017 15:32:25	R	[07] Time Over Current Relay: C03301-40:[00].[02] Apparent current in phase L3
Group 1	[03] Voltage VL1-N	LREAL	231.9857	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[00] Voltage VL1-N
Group 1	[04] Voltage VL2-N	LREAL	232.2033	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[01] Voltage VL2-N
Group 1	[05] Voltage VL3-N	LREAL	226.6695	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[02] Voltage VL3-N
Group 1	[06] Voltage VL1-L2	LREAL	402.8105	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[03] Voltage VL1-L2
Group 1	[04] Voltage VL2-L3	LREAL	398.5300	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[04] Voltage VL2-L3
Group 1	[05] Voltage VL3-L1	LREAL	398.5375	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[05] Voltage VL3-L1
Group 1	[06] Current L1	LREAL	0.172930	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[06] Current L1
Group 1	[07] Current L2	LREAL	0.146958	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[07] Current L2
Group 1	[08] Current L3	LREAL	0.134730	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[08] Current L3
Group 1	[09] Neutral Current	LREAL	0.120544	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[09] Neutral Current
Group 1	[10] Apparent power L1	LREAL	40.46981	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[10] Apparent power L1
Group 1	[11] Apparent power L2	LREAL	34.03420	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[11] Apparent power L2
Group 1	[12] Apparent power L3	LREAL	30.53801	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[12] Apparent power L3
Group 1	[13] Active power L1	LREAL	22.60091	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[13] Active power L1
Group 1	[14] Active power L2	LREAL	-8.66128	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[14] Active power L2
Group 1	[15] Active power L3	LREAL	-9.27730	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[15] Active power L3
Group 1	[16] Reactive power L1	LREAL	-8.54271	Good	01.12.2017 15:33:24	R	[08] BP-Power Quality Meter: C05127-15:[00].[16] Reactive power L1



## • SCADA Remote Client / Server

- Beobachten und Bedienung aller Systeme an jedem PC im Labor
- das Energietechniklabor in der Cloud

## • SCADA OPC Client

- Anbindung externer Geräte, z.B. SPS

## • SCADA OPC NET Server

- Echtzeitanbindung an z.B. MATLAB®/Simulink® und LabVIEW über OPC-Server

## • Cyber Security

- Limitierung der Verbindungen
- Access Control (Black / White List)
- Encryption

## • Weitere unterstützte Protokolle:

- SCADA IEC 61850 Client (Anbindung externer Geräte, z.B. PMU)
- TCP/IP Client/ Server
- MODBUS
- SML (Smart Message Language)
- HTTP

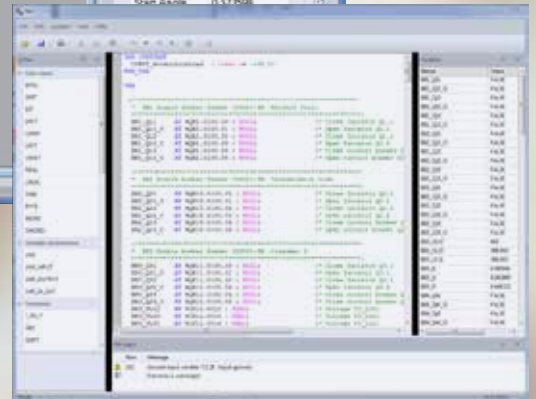
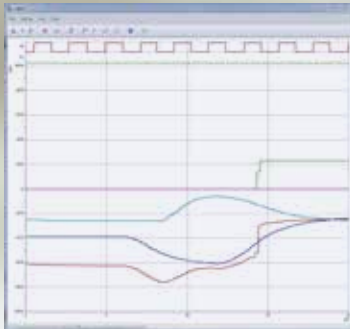
# SCADA TOOLS



• SCADA Logger

• SCADA Panel Designer

• SCADA PLC



## • SCADA Logger

- Aufnahme von Diagrammen der Messwerte und Signale über die Zeit
- Bearbeitung, Analyse und Export der Diagramme
- Ausmessen der Werte

## • SCADA Panel Designer

- Entwurf und Konfiguration eigener Bedienoberflächen

## • SCADA PLC

- Integrierte Soft SPS (IEC61131 konform)
- Zugriff auf alle Werte und Signale im Smart Grid
- Automatische Erzeugung der Variablenliste
- Variablen beobachten





## LUCAS-NÜLLE GMBH

Siemensstraße 2  
50170 Kerpen-Sindorf

Tel.: +49 2273 567-0  
Fax: +49 2273 567-69

[www.lucas-nuelle.de](http://www.lucas-nuelle.de)  
[vertrieb@lucas-nuelle.de](mailto:vertrieb@lucas-nuelle.de)