

Table of Contents

Table of Contents	1
Engenharia eletrotécnica	4
Basics of electrical power engineering	4
Fundamentals of power engineering (UniTrain)	5
EUB Current and voltage transformers	8
EUB 1 Current transformers for protective installations	9
EUB 2 Voltage transformers for protective installations	12
Power generation	15
EUG Generator control and synchronising circuits	16
EUG 1 Manually operated synchronising circuits	16
EUG 2 Automatic synchronising circuits, automatic power control and automatic power factor control	20
EUG 3/4 Pumped storage power plant/Power plants	25
EGP Generator protection	30
EGP 1 Basic generator protection equipment set	31
EGP 2 Generator differential protection	35
EGP 3 Rotor earth-fault protection	39
Renewable Energies	43
EWG 1 Wind power plant with DFIG	44
EWG 2 Small wind power plant trainer	49
Photovoltaics (UniTrain)	53
EPH 2 Advanced Photovoltaics Trainer (PV)	54
EPH 2.1 Investigating solar modules	55
EPH 2.2 Design of photovoltaic systems in an isolated power network	58
EPH 2.3 Design of photovoltaic systems for grid-parallel operation	61
EPH 2.4 Solar pumps	64
EPH 3 Fotovoltaica Advanced	67
EPH 3.1 Estudo de módulos solares	67
EPH 3.2 Montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede	71
EPH 3.3 Regulação de redes elétricas locais	75
EPH 3.4 Investigation of battery storage units in conjunction with photovoltaic systems	78
Fuel cell technology (UniTrain)	82
EHY 1 Advanced fuel cell technology	84
Transformers	86
EUT Transformers	87
ETP Transformer protection	90
Power transmission	94
EUL High-voltage transmission lines	94
EUL 1 Investigations on Three-phase Transmission Lines	95
EUL 2 Parallel and series connection of transmission lines	98

EUL 3 Transmission Line with Earth-fault Compensation	102
EUL 4 Transmission Systems with a Synchronous Generator	105
EUL 5 Investigations on three phase cables	109
EUL 6 Combined networks of cables and lines	112
EUL 7 Controlling flow of power in meshed networks	115
EUL 8 Load-dependent voltage regulation of a power transmission line	118
ELP Protective systems for high-voltage transmission lines	122
ELP 1 Overcurrent time protection for lines	122
ELP 2 Directional overcurrent time protection for lines	126
ELP 3 Overvoltage and undervoltage protection	129
ELP 4 Directional power protection	132
ELP 5 Earth-fault voltage protection	135
ELP 6 Protection of Parallel-connected Lines	138
Equipamento complementar, consistindo em:	139
ELP 7 High-speed distance protection	142
EDC1 High-voltage direct current transmission (HVDC)	146
Electric power distribution	149
EPD Busbar systems	150
EDP Protection for Busbars systems	153
Energy management	157
EUC Energy management	158
EUC 1 Complex loads, power consumption measurement and peak load monitoring	159
EUC 2 Dynamic loads	162
EUC 3 Manual and automatic compensation of reactive power	166
ECP Protection for electrical consumers	169
EEM 4.6 Protection for electrical machines	169
EDT 51	172
"Smart Grids" - Intelligent power supply networks	176
ESG 1 Smart Grid Trainer	176
ESG 1.1	178
ESG 1.2	182
Supplementary to ESG 1	187
EWG 1 Wind power plant with DFIG	188
EPH 3 Fotovoltaica Advanced	193
EPH 3.1 Estudo de módulos solares	193
EPH 3.2 Montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede	197
EPH 3.3 Regulação de redes elétricas locais	200
EPH 3.4 Investigation of battery storage units	203
EUG Generator control and synchronising circuits	207
EUG 1 Manually operated synchronising circuits	207
EUG 2 Automatic synchronising circuits, automatic power control and automatic power factor control	
EUG 3/4 Pumped storage power plant/Power plants	217212
Manuais e literatura:	220
EUT Transformers	223
EDC1 High-voltage direct current transmission (HVDC)	227

EUL and ELP	231
ECS 1 Cyber Security in the Smart Grid	237
Existing External Energy Sources	239
"Micro Grid Trainer" - Control of stand-alone networks	240
EMG 1 Stand-alone operation	240
EMG 2 Isolated parallel operation	245
Supplementary to EMG 2	248
EWG 1 Wind power plant with DFIG	249
EPH 3 Fotovoltaica Advanced	254
EPH 3.1 Estudo de módulos solares	254
EPH 3.2 Montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede	258
EPH 3.3 Regulação de redes elétricas locais	261
EUG 3/4 Pumped storage power plant/Power plants	265
Manuais e literatura:	268
EUC 1 Complex loads, power consumption measurement and peak load monitoring	270

Engenharia eletrotécnica

Training systems on the generation, distribution and management of electrical energy:

- Power engineering training system, distribution training system
- Energy generation training system, renewable energy generation training system
- Transformer training system, high-voltage transmission lines training system, protective systems training system
- Energy management training system, smart grid training systems

The Lucas-Nülle training systems have been designed in anticipation of the newest developments:

- Smart measuring instruments provided with various communication interfaces (e.g. LAN, RS485, USB) and control elements
- SCADA Power Engineering Lab software for the intelligent control and evaluation of "smart grids" using Soft PLC
- SCADA software designed for educational purposes
- Permits investigation of dynamically alternating loads and power generation inside the laboratory
- Intelligent energy management
- Modular integration of renewable energies into a smart grid using protective engineering
- Wind power plant with doubly-fed asynchronous generator (DFIG) and synchronisation to the grid
- Interactive multimedia training course

Basics of electrical power engineering



Basics of electrical power engineering

Multimedia-based and Practice-oriented Introduction to Power Engineering

With the aid of numerous experiments and animations, the UniTrain-I multimedia course gives the student insight into the latest important issues relating to power engineering. The fundamentals of DC, AC and three-phase technology as well as processes in distribution networks are some of the subjects dealt with in the various courses. Typical processes that occur in the generation and distribution of electrical power receive particularly close attention and are reproduced in the experiments using safe extra-low voltages.

Experiment with current and voltage transformers form the basis for experiments with protective relays.

Fundamentals of power engineering (UniTrain)

Fundamentals of power engineering (UniTrain)

UniTrain multimedia courses in energy supply technology utilise countless experiments and animations to convey an insight into present-day considerations in the electricity supply industry. Generation of energy from regenerative sources and processes utilised in distribution networks are among the topics covered by the various courses. Typical procedures which are of particular importance to electricity supply technology are taught by means of experiments using non-hazardous safety extra-low voltage (SELV).

Lista de artigos:

Lista de artigos:

A host of multimedia courses are available for the UniTrain system in the areas of electrical engineering and electronics. Each of the courses consists of the training program, specific circuitry on one or more experiment cards and a browser (LabSoft) for the control, management and display of the training course. UniTrain courses convey practical skills by providing a theoretical basis then guiding students through numerous experimental measurements. Experiment cards are linked to the Interface and the training program via Experimenters. With the help of virtual instruments and power sources included with the system, circuits can be analysed and results of measurements stored directly within the training program.

Hardware

- Experiment cards with specific circuits and components allowing the measurements in the course to be made as well as permitting unguided experimentation.
- Simple set-up: simply insert into the Experimenter
- Experiment cards connected to the system via UniTrain bus
- Modifiable, open experiment set-up on experiment cards allow experiments to be started quickly
- Points for measurement all made available via 2-mm sockets
- Systematic fault simulation, faults can be switched on and off by relays via the UniTrain bus
- Industry-standard circuits, highly relevant to modern practice
- Supplied in hard case for transport and storage

Software

- Interactive, HTML-based multimedia courses to provide theoretical knowledge and practical skills
- Theory, experimental procedure, evaluation, fault simulation and sample solutions
- Animations, graphics and images to explain theory and experiment set-ups
- All courses may be edited using an HTML editor

- LabSoft: browser with menu, navigation and display windows for display and conduct of all UniTrain courses
- Virtual instruments (VIs) are made available for real-time measurement or for generating output signals.
- Navigation to any point within the course
- User-specific documentation, evaluation and storage of experimental results
- Management of courses, users and user groups
- Optional integration of circuit simulator, course editor, etc. into the menu structure.
- Self-designed courses may be integrated and displayed
- Languages: D, GB, F, E (others available on request)

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1

Curso - Engenharia eletrotécnica 1: Tecnologia de corrente contínua

CO4204-4D

1

2

Curso - Engenharia eletrotécnica 2: Tecnologia de corrente alternada

CO4204-4F

1

3

Curso - Engenharia eletrotécnica 3: Tecnologia de corrente trifásica

CO4204-4H

1

4

Curso - Engenharia eletrotécnica 4: Magnetismo/Eletromagnetismo

CO4204-4A

1

5

Curso - Engenharia eletrotécnica 5: Medição com o multímetro

CO4204-4B

1

6

Curso - Engenharia eletrotécnica 6: Análise de circuitos

SO4204-4C

1

7

Curso - Engenharia eletrotécnica 7: Compatibilidade eletromagnética (CEM)

CO4204-4K

1

Curso - Engenharia de energia: Processos transientes em redes de corrente contínua e alternada

CO4204-3B

1

9

Curso - Transformadores monofásicos y trifásicos

CO4204-7Y

1

10

Curso - Máquinas elétricas 3: Máquinas com rotor síncrono e rotor bobinado

CO4204-7U

1

Também necessário:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

11

Interface UniTrain com instrumentos virtuais (básico VI)

CO4203-2A

1

12

Experimentador UniTrain

CO4203-2B

2

13

Acessórios de medição UniTrain, shunts e cabos de ligação

CO4203-2J

1

Também recomendado:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

14

Multímetro digital Multi13S

LM2330

1

15

Caixa de armazenamento UniTrain para um sistema

CO4203-2Y

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

16

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única

SO2001-5A

1

17

Conjunto de tarefas Engenharia eletrotécnica UniTrain

SO2001-6A

1

18

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis

SO2001-6D

1

EUB Current and voltage transformers

EUB Current and voltage transformers

A wide spectrum of current and voltage transformers are used for various requirements in electrical power engineering. The experiments include a practical hands-on investigation of transfer response, over-current factor, absolute and phase angle error, as, for example, under varying loads. In addition to this, standard operation requirements, short-circuit and asymmetrical faults can also be explored.

The protection of system facilities and components is not only dependent on selective protection equipment but also on the detection and measurement of the lowest fault currents and voltages. Various types of measurement circuits have to be used for different star-point circuit configurations in order to correctly detect and localise potential fault types.

EUB 1 Current transformers for protective installations

EUB 1 Current transformers for protective installations

Training contents

- Secondary transformer current as a function of the primary current
- Effect of the load on current ratio error
- Check rated overcurrent factor
- Transformer circuit in three-wire system
- Transformer circuit in four-wire system
- Determine zero residual current

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
19

Transformador de corrente, trifásico

CO3301-4T

1
20

Transformador de corrente somador

CO3301-4W

1
21

Carga para conversor de corrente

CO3301-3T

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
22

Interactive Lab Assistant: Transformadores de corrente e tensão

SO2800-6C

1

Software:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		23
Software SCADA Viewer		
SO4001-3H		1
		24
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo		
LM9057		1
		25
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056		1
		26
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988		1
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		27
Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A		
CO3301-3Z		1
		28
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		29
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S		2
		30

Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software	
CO5127-1Z	1
	31
Multímetro digital Multi13S	
LM2330	1
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	32
Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW	
CO3301-3F	1
	33
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	40
	34
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3V	3
	35
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	2
	36
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	37
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	38
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição	
ST8003-8E	1
	39
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis	
ST7200-5F	1

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1
41

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

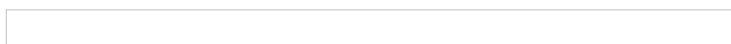
1
42

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

EUB 2 Voltage transformers for protective installations



EUB 2 Voltage transformers for protective installations

Training contents

- Voltage transformer characteristics
- Calculation of voltage faults and class of accuracy
- Effect of loads on the transformation ratio
- Three-phase voltage transformer in a healthy grid
- Three-phase voltage transformer in a grid with earth-fault on the primary side

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
43

Transformador de tensão, trifásico

CO3301-4V

1
44

Carga para transformador de tensão

CO3301-3V

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

45

Interactive Lab Assistant: Transformadores de corrente e tensão

SO2800-6C

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

46

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

47

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

48

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

49

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

50

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

51

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

1

Instrumentos de medição: Instrumentos de medição: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.	Anz.
	52
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo CO5127-1S	2
	53
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software CO5127-1Z	1
	54
Multímetro digital Multi13S LM2330	1
	55
Acessórios: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.	
	56
Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW CO3301-3F	1
	56
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3R	40
	57
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3V	3
	58
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3W	2
	59
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	1
	60
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	

	1
	61
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1
	62
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1
	63
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1
	64
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1
	65
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1

Power generation



Power generation

Three-phase synchronous generators

In addition to the basic experiments on three-phase synchronous generators, the experiments in this area also cover manually-operated and automatic synchronisation circuits as well as automatic power factor control (cos-phi control) and power control. For that reason, this module can be used to simulate both on-grid and off-grid power plant operation. Furthermore, generators need effective protection against internal and external faults. The deployment of a variety of protective equipment is a prerequisite for this.

EUG Generator control and synchronising circuits

EUG Generator control and synchronising circuits

Electrical power is mainly produced by three-phase generators. This applies to power stations as well as to standby power supplies and wind generators. In addition to the basic experiments dealing with three-phase synchronous generators, the experiments involving the "EUG" module include manual and automatic synchronising circuits as well as experiments on the automatic power factor control (cos-phi control) and power control. Thus, the "EUG" module can be used to simulate power station operation in stand-alone (isolated) or interconnected operation.

EUG 1 Manually operated synchronising circuits

EUG 1 Manually operated synchronising circuits

Training contents

- "Dark" synchronising circuit
- "Light" synchronising circuit
- "Cyclic" synchronising circuit
- Active power generation
- Inductive reactive power generation
- Capacitive reactive power generation

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

66

Unidade de sincronização

CO3212-6V

1

Máquina síncrona de corrente trifásica, rotor cilíndrico, 1 kW

SE2662-5Q

67

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
68

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1
69

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1
70

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1
71

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1
72

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
73

Interactive Lab Assistant: Sincronização de rede e controlo automático do gerador

SO2800-9E

1
74

Interactive Lab Assistant: Proteção de geradores

SO2800-9G

1

Software:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		75
Software SCADA Viewer		
SO4001-3H		1
		76
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo		
LM9057		1
		77
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056		1
		78
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988		1
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		79
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U		1
		80
Regulador de tensão de excitação com desexcitação		
CO3301-5G		1
		81
Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A		
CO3212-1P		1
		82
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1

Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		83
Controle Micro Grid		
CO3301-5L		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		84
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		40
		85
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		2
		86
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3W		2
		87
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)		
SO5148-1L		1
		88
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm		
ST7200-3A		1
		89
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas		
ST8008-8N		1
		90
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.		
Montagem para 48 cabos de medição		
ST8003-8E		1
		91
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis		

ST7200-5F	1
	92
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100	
ST8010-4T	1
	93
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana	
ST8010-4G	1
	94
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis	
ST8010-9Y	1

EUG 2 Automatic synchronising circuits, automatic power control and automatic power factor control



EUG 2 Automatic synchronising circuits, automatic power control and automatic power factor control

Training contents

Automatic synchroniser circuits

- Putting into operation and parameterisation of the automation unit
- Synchronisation in test mode
- Synchronisation to the real power grid
- Response of the automation unit to faulty programming
Automatic power factor control
- Parameterisation of the automatic cos-phi controller
- Synchronisation of the generator to the power grid
- Cos-phi control of the synchronous generator
- Cos-phi control of the power grid
Automatic power control
- Parameterisation of the automatic power controller
- Synchronisation of the generator to the power grid
- Response of power controller to change in control variable and disturbance variable

- Power controller sensitivity and direction of action

Supplementary Set comprising:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
95

Relé multifunções, controlador de potência, controlador de cos-phi, unidade de sincronização

CO3301-5W

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
96

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1
97

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1
98

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1
99

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1
100

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

101

Interactive Lab Assistant: Sincronização de rede e controlo automático do gerador

SO2800-9E

1

102

Interactive Lab Assistant: Proteção de geradores

SO2800-9G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

103

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

104

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

105

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

106

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

107

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

108

Regulador de tensão de excitação com desexcitação

CO3301-5G

1
109

Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A

CO3212-1P

1
110

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
111

Controle Micro Grid

CO3301-5L

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
112

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40
113

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2
114

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2
115

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1
116

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas

ST8008-8N

1

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

EUG 3/4 Pumped storage power plant/Power plants

EUG 3/4 Pumped storage power plant/Power plants

In the power plants course, the way the following types of power plant operate is covered:

- Lignite power plants
- Coal-fired power plants
- Gas turbine power plants
- Gas and steam power plants
- Biogas combined heat and power (cogeneration) plants
- Nuclear power plants
- Hydroelectric power plants

The pumped storage power plant course analyses how electrical energy can be stored by transforming it into potential energy of water and then transforming it back into electrical energy again for feeding to the grid. Pumped storage plants are becoming increasingly necessary due to the increase in renewable energy generation and also provide indispensable energy storage capacity in a high-quality smart grid.

Training contents:

- Setting up synchronisation
 - Putting a multi-function relay into operation
- Generator operation
- Grid synchronisation
 - Setting parameters for a multi-function relay
 - Automatic synchronisation
- Manual power regulation for generators and motors
- Generator control using SCADA
- Power plants
 - Types of power plant
 - Typical characteristic curves and parameters
 - Commissioning and operation of various types of power station
 - Finding out how power plants work
 - Automatic load following with externally measured active and reactive power
- Pumped storage power plants in a smart grid

Supplementary Set comprising:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
123

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo
CO5127-1S

1

Relé multifunções, controlador de potência, controlador de cos-phi, unidade de sincronização

CO3301-5W

1

125

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1

126

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

127

Carga indutiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

128

Interactive Lab Assistant: Unidade de acumulação por bombagem

SO2800-9T

1

129

Interactive Lab: Power Plants

SO2800-9U

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

130

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1

131

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1

132

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1
133

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1
134

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
135

Interactive Lab Assistant: Sincronização de rede e controlo automático do gerador

SO2800-9E

1
136

Interactive Lab Assistant: Proteção de geradores

SO2800-9G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
137

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1
138

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1
139

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1
140

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		141
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U		1
		142
Regulador de tensão de excitação com desexcitação		
CO3301-5G		1
		143
Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A		
CO3212-1P		1
		144
Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		145
Controle Micro Grid		
CO3301-5L		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		146
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		40
		147
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		2

	148
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3W	
	2
	149
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	
	1
	150
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	
	1
	151
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	
	1
	152
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	
	1
	153
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	
	1
	154
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	
	1
	155
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	
	1
	156
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	
	1

EGP Generator protection



EGP Generator protection

Effective protection of generators against internal and external faults requires that a wide variety of protective devices be deployed.

Generator differential protection covers the internal faults like short-circuit fault, interturn and interwinding faults or phase-earth-phase faults and serves as the primary protection.

The time overcurrent protection constitutes the reserve protection for the generator and can also be used for the detection of external faults, such as short circuits and overload, for example. Earth-fault occurrences are detected with the stator-earth fault protection. The investigation of reverse power and unbalanced load protection as well as overvoltage/undervoltage protection concludes the experiment series titled "EGP" on generator protection.

EGP 1 Basic generator protection equipment set

EGP 1 Basic generator protection equipment set

Training contents:

Time overcurrent protection

- Operating response and release response for single-pole and three-pole faults

- Determining the tripping times

Unbalanced load protection

- Operating and release response to unbalanced load
- Determining the reset ratio and the tripping times
- Determining the relay characteristic $TA = f(\text{unbalance})$

Reverse power protection

- Synchronisation of the generator to the power grid
- Detection and disabling of the generator in the case of reverse power flow

Overvoltage and undervoltage protection

- Reactions to phase failure
- Detection of starting and tripping times

Stator-earth fault protection

- Detection of system voltages under normal operating conditions or stator-earth fault occurrence
- Measurement of tripping times
- Calculation of the earth-fault current

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
157

Relé multifunções, controlador de potência, controlador de cos-phi, unidade de sincronização

CO3301-5W

1
158

Máquina síncrona de corrente trifásica, rotor cilíndrico, 1 kW

SE2662-5Q

1
159

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
160

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1
161

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1
162

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1
163

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1
164

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

165

Interactive Lab Assistant: Proteção de geradores

SO2800-9G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

166

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

167

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

168

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

169

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

170

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

171

Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A

CO3212-1P

1

172

Regulador de tensão de excitação com desexcitação

CO3301-5G

1
173

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
174

Controle Micro Grid

CO3301-5L

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
175

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40
176

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2
177

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2
178

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1
179

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1
180

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas

ST8008-8N

1

181

**Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.
Montagem para 48 cabos de medição**
ST8003-8E

1

182

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis
ST7200-5F

1

183

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100
ST8010-4T

1

184

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana
ST8010-4G

1

185

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

EGP 2 Generator differential protection

EGP 2 Generator differential protection

Training contents:

- Calculating protection operating values
- Fault recognition within the protection range
- Testing tripping and reset for faults occurring inside and outside the protection range
- Disconnection and de-excitation of the generator
- Measurement of the operating (pick-up) currents of the protection device for symmetrical and asymmetrical faults
- Comparison of measured values to set values

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
186

Relé de proteção diferencial do transformador/gerador

CO3301-4M

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
187

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1

188

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1

189

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1

190

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1

191

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
192

Interactive Lab Assistant: Proteção de geradores

SO2800-9G

1

Software:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		193
Software SCADA Viewer		
SO4001-3H		1
		194
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo		
LM9057		1
		195
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056		1
		196
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988		1
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		197
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U		1
		198
Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A		
CO3212-1P		1
		199
Regulador de tensão de excitação com desexcitação		
CO3301-5G		1
		200
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1

Instrumentos de medição:	
Instrumentos de medição:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	201
Controle Micro Grid	
CO3301-5L	1
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	202
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	40
	203
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3V	2
	204
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	2
	205
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	206
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	207
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas	
ST8008-8N	1
	208
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.	
Montagem para 48 cabos de medição	
ST8003-8E	1
	209
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis	

ST7200-5F	1
	210
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100	
ST8010-4T	1
	211
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana	
ST8010-4G	1
	212
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis	
ST8010-9Y	1

EGP 3 Rotor earth-fault protection

EGP 3 Rotor earth-fault protection

Training contents:

- Putting the synchronous generator into operation
- Investigation of normal operating conditions and rotor earth-fault occurrences
- Measurement of the rotor earth-fault current
- Rotor earth-fault relay during earth-fault operation:
 - Connection and testing of the earth-fault relay
 - Setting different rotor earth faults
 - Testing the fault signal and disconnection

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
213

Relé de defeito à terra no rotor

CO3301-4F

1
214

Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software

CO5127-1Z

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

215

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1

216

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1

217

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1

218

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1

219

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

220

Interactive Lab Assistant: Proteção de geradores

SO2800-9G

1

Software:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		221
Software SCADA Viewer		
SO4001-3H		1
		222
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo		
LM9057		1
		223
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056		1
		224
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988		1
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		225
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U		1
		226
Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A		
CO3212-1P		1
		227
Regulador de tensão de excitação com desexcitação		
CO3301-5G		1
		228
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1

Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		229
Controle Micro Grid		
CO3301-5L		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		230
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		40
		231
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		2
		232
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3W		2
		233
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)		
SO5148-1L		1
		234
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm		
ST7200-3A		1
		235
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas		
ST8008-8N		1
		236
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.		
Montagem para 48 cabos de medição		
ST8003-8E		1
		237
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis		

ST7200-5F	1
	238
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100	
ST8010-4T	1
	239
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana	
ST8010-4G	1
	240
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis	
ST8010-9Y	1

Renewable Energies



Renewable Energies

The move away from coal, oil and nuclear power to renewable forms of energy is gaining momentum. Today, technology has evolved to a point where solar energy, wind power, hydrogen fuel and biomass can be exploited as environmentally friendly energy sources.

Throughout the world well-qualified technicians and engineers are being sought after to help keep this trend moving forward. Today, technologies are undergoing rapid change. This trend is being compounded by rising expectations in training and education. Lucas-Nülle has developed the appropriate training systems needed to cope with the ever more complex world of training and education.

EWG 1 Wind power plant with DFIG

EWG 1 Wind power plant with DFIG

This wind trainer is used to investigate the design and operation of modern wind power stations with double-fed induction generators.

The effect of wind force and the mechanical design of wind power stations can be emulated in realistic detail using the servo machine testing stand and the WindSim software. The control unit for the double-feed asynchronous machine (as a generator for the wind power plant) ensures user-friendly operation and visualisation during the experiments. The corresponding Interactive Lab Assistant Multimedia course is designed to convey knowledge and provide interactive support for carrying out the experiments and allows for PC-assisted evaluation of the measured data.

Training content:

- Understand the design and operation of modern wind power plants
- Explore the physical fundamentals “From wind to wave”
- Learn about different wind power concepts
- Set up and commission a double-feed asynchronous wind generator
- Operate the generator with varying wind force levels and regulate the output voltage and frequency
- Manual and automatic synchronization with the 3-phase electricity grid
- Automatic control of active and apparent power, frequency and voltage
- Determine optimum operating points under changing wind conditions
- Investigate the operating response when there are faults on the grid (“fault ride-through”)

Your benefits:

- Exact emulation of the technology of the current multi-megawatt wind power generators
- A fully working and functional training system for wind turbines with double-fed induction generators (DFIG)
- A wind simulation, which exactly mathematically emulates the wind at the shaft
- Investigating “fault-ride-through” (FRT) response to faults on the grid
- Measurement and display of all system variables
- Integrated power switch for connecting the generator to the 3-phase electricity grid
- Operation and monitoring using SCADA with the included WindSim software
- Limiting the power of the wind power plant (derating)
- Provision of reactive power

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

241

Unidade de controlo para gerador assíncrono duplamente alimentado de turbina eólica
CO3208-3A

1

Máquina trifásica multifunções, 1 kW
SE2662-6W

1

243

Transformador trifásico de isolamento, 1 kW para turbinas eólicas
CO3208-3B

1

244

Encoder incremental de posição, 1024 impulsos
SE2662-5T

1

Supplementary material for "Fault Ride Through" experiments (FRT):

Supplementary material for "Fault Ride Through" experiments (FRT):

Training content:

- Investigating the response of wind power plants to system faults
- Exploring symmetrical fault scenarios
- Exploring asymmetrical fault scenarios
- Adjusting controller parameters
- Representing variables in the dynamic range as well as with positive phase sequence and negative phase sequence
- Compensation for the negative sequence components

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

245

Simulador dinâmico de falha de rede
CO3208-3C

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
246

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1
247

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

2
248

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

2
249

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
250

Interactive Lab Assistant: Turbinas eólicas com GIDA

SO2800-3D

1
251

Interactive Lab Assistant: Cavas de tensão de turbinas eólicas

SO2800-3E

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
252

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		253
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software		
CO5127-1Z		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		254
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		40
		255
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3W		4
		256
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		2
		257
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)		
SO5148-1L		1
		258
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm		
ST7200-3A		1
		259
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas		
ST8008-8N		1
		260
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição		
ST8003-8E		1
		261

Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1
262

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1
263

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
264

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
265

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única

SO2001-5A

1
266

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis

SO2001-6D

1

EWG 2 Small wind power plant trainer

EWG 2 Small wind power plant trainer

Small wind power plants up to approx. 5 kW power are being deployed today for decentralised power supplies. These plants generate DC voltage. The energy can be stored in accumulator batteries using charge controllers. Inverters are used to generate AC voltage for operating consumers requiring the standard electricity supply voltage. The effects of wind power and the mechanical design of wind power stations can be emulated down to the last detail using the servo machine test stand and the software WindSim. The corresponding Interactive Lab Assistant Multimedia course imparts knowledge, provides interactive experiment setup support and allows for PC-assisted evaluation of the measurement data.

Training content:

- Understand the design and operation of modern small wind power stations
- Explore the physical fundamentals “from wind to wave“
- Become familiar with different wind power station concepts
- Design and initial operation of a small wind power generator
- Operation with fluctuation wind force in off-line operation
- Energy storage, optimisation of the system
- Design of an off-grid system for the generation of AC voltage
- Explore hybrid systems for off-grid power supply using wind power and photovoltaic systems (wind/solar trainer)

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
267

Controlador de carga para um pequeno aerogerador de 12 V

CO3208-3E

1
268

Gerador síncrono de 12 V para turbina eólica pequena com ímanes permanentes

SE2673-1M

1
269

Painel de lâmpadas de 12 V

CO3208-1K

1
270

Unidade de carga de 1 kOhm, 500 W

CO3208-1J

1

271

Inversor isolado 230 V, 275 VA

CO3208-1F

1

272

Painel de lâmpadas de 230V

CO3208-1L

1

 Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

273

Banco de ensaio da servomáquina para máquinas de 0,3 kW, incluindo software
ActiveServo (D, GB, F, E)

CO3636-6V

1

274

Manga de acoplamento, 0,3kW

SE2662-2A

1

275

Cobertura de acoplamento, 0,1/0,3 kW, transparente

SE2662-7B

1

276

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

 Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

277

Interactive Lab Assistant: Turbinas eólicas pequenas

SO2800-3C

1

Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		278
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software		
CO5127-1Z		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		279
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		25
		280
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)		
SO5148-1L		1
		281
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm		
ST7200-3A		1
		282
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição		
ST8003-8E		1
		283
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis		
ST7200-5F		1
		284
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100		
ST8010-4T		1
		285
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana		
ST8010-4G		1

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

Também recomendado:

Small wind power plants for outdoors and presentation

Training content:

- Understand the design and operation of modern, small wind power plants
- How to set up, put into operation and operate an authentic small wind power plant
- Explore the physical fundamentals “from wind to shaft”
- Set up and put into operation a small wind power generator
- Outdoor operation

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

287

Turbina eólica de pequenas dimensões 370 W, com poste de demonstração
CO3208-3F

1

288

Conjunto de poste para turbina eólica de pequenas dimensões
CO3208-3G

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

289

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única
SO2001-5A

1

290

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis

Photovoltaics (UniTrain)



Photovoltaics (UniTrain)

With the UniTrain solar trainer the function and operating principle of solar cells are vividly demonstrated and made understandable.

UniTrain Energy Engineering course uses numerous experiments and animations to provide insight into current issues affecting electrical power engineering. The various courses cover the generation of electric power from regenerative energies as well as the processes involved in distribution networks. Typical generation and distribution processes requiring special treatment are dealt with and explored in experiments using safe extra-low voltages.

Lista de artigos:

Lista de artigos:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

291

Curso - Engenharia de energia: Sistemas fotovoltaicos

CO4204-3A

1

Também necessário:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

292

Interface UniTrain com instrumentos virtuais (básico VI)

CO4203-2A

1

293

Acessórios de medição UniTrain, shunts e cabos de ligação

CO4203-2J

1

Também recomendado:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
294

Multímetro digital Multi13S

LM2330

1
295

Caixa de armazenamento UniTrain para placa de experiências

SO4203-2V

1
296

Caixa de armazenamento UniTrain para um sistema

CO4203-2Y

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
297

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única

SO2001-5A

1
298

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis

SO2001-6D

1

EPH 2 Advanced Photovoltaics Trainer (PV)

EPH 2 Advanced Photovoltaics Trainer (PV)

The solar trainer enables project work to be carried out with industrial components.

The solar trainer permits realistic simulation of the progression of the sun. Emulators make it possible to carry out the experiments in the laboratory without the sun.

The Interactive Lab Assistant Advanced Photovoltaic multimedia course is designed to convey the theoretical information and practical know-how, and performs the PC-supported evaluation of measurement data.

EPH 2.1 Investigating solar modules

EPH 2.1 Investigating solar modules

Training content:

- Testing the optimum alignment of solar modules
- Recording the characteristics of solar modules
- Investigating the module's response to shadow formation
- Investigating how bypass diodes operate
- Learning about various types of wiring and connection configurations for solar modules

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
299

Simulador de módulos solares, triplo, 23 V/2 A

CO3208-1A

1
300

Módulo solar com emulador da posição do sol

CO3208-1B

1
301

Unidade de carga de 1 kOhm, 500 W

CO3208-1J

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
302

Interactive Lab Assistant: Estructura y funcionamiento de plantas fotovoltaica

SO2800-3H

1

Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		303
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software		
CO5127-1Z		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		304
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		25
		305
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3U		10
		306
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		5
		307
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3W		5
		308
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)		
SO5148-1L		1
		309
Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, vermelho, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A 2,5		
SO5126-8K		4
		310
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm		
ST7200-3A		1
		311
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.		

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1
312

Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1
313

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1
314

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
315

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
316

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única

SO2001-5A

1
317

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis

SO2001-6D

1

EPH 2.2 Design of photovoltaic systems in an isolated power network

EPH 2.2 Design of photovoltaic systems in an isolated power network

Training content:

- Installation of PV systems
- Design and testing of a standalone PV system in direct operation
- Design and testing of a standalone PV system in storage operation
- Design and testing of a standalone PV system for the generation of AC voltage compatible with the standard electricity supply

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
318

Controlador de carga solar 12/24 V, 6 A

CO3208-1M

1
319

Acumulador de energia solar 12 V, 7 Ah

CO3208-1E

1
320

Inversor isolado 230 V, 275 VA

CO3208-1F

1
321

Painel de lâmpadas de 12 V

CO3208-1K

1
322

Painel de lâmpadas de 230V

CO3208-1L

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

323

Interactive Lab Assistant: Estructura y funcionamiento de plantas fotovoltaica

SO2800-3H

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

324

Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software

CO5127-1Z

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

325

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

25

326

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3U

10

327

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

5

328

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

5

329

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

330

Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, vermelho, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A 2,5
SO5126-8K

4

331

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm
ST7200-3A

1

332

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição
ST8003-8E

1

333

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis
ST7200-5F

1

334

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100
ST8010-4T

1

335

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana
ST8010-4G

1

336

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

337

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única
SO2001-5A

1

338

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis

SO2001-6D

1

EPH 2.3 Design of photovoltaic systems for grid-parallel operation

EPH 2.3 Design of photovoltaic systems for grid-parallel operation

Training content:

- Installation of photovoltaic systems
- Design and testing of photovoltaic systems capable of feeding power to the grid
- Measure generated power of a photovoltaic system
- Determine efficiency of the grid-connected inverter
- Investigate response of a photovoltaic system to power outage on the grid

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
339

Inversor fotovoltaico industrial

CO3208-1S

1
340

Ligação de rede monofásica com interruptor, disjuntor-miniatura e tomada “Schuko”

CO3211-1A

1
341

Monitor de energia

CO3208-1T

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
342

Interactive Lab Assistant: Estructura y funcionamiento de plantas fotovoltaica

SO2800-3H

1

Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		343
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software		
CO5127-1Z		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		344
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		25
		345
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3U		10
		346
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		5
		347
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3W		5
		348
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)		
SO5148-1L		1
		349
Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, vermelho, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A 2,5		
SO5126-8K		4
		350
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm		
ST7200-3A		1
		351
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.		

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1
352

Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1
353

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1
354

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
355

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
356

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única

SO2001-5A

1
357

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis

SO2001-6D

1

EPH 2.4 Solar pumps

EPH 2.4 Solar pumps

Training content:

- Differences between various solar pump systems
- Planning of solar pump systems
- Flow-rate measurement
- Daily volume measurement
- Investigating response at different degrees of irradiance and shadowing
- Investigating with different daily irradiation periods
- Recording characteristics and calculating the efficiency of the pump and overall system

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

358

BLDC solar pump system with integrated measuring instrument, on a trolley

CO3208-6M

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

359

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

360

Interactive Lab Assistant: Estructura y funcionamiento de plantas fotovoltaica

SO2800-3H

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

361

Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software

CO5127-1Z

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

362

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

25

363

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3U

10

364

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

5

365

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

5

366

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

367

Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, vermelho, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A 2,5

SO5126-8K

4

368

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

369

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1
370

Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1
371

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1
372

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
373

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
374

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única

SO2001-5A

1
375

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis

SO2001-6D

1

EPH 3 Fotovoltaica Advanced

EPH 3 Fotovoltaica Advanced

O sistema de treinamento permite uma simulação realista do percurso do sol. Desse modo, podem ser realizados experimentos, mesmo sem sol, de acordo com as exigências práticas no laboratório, com a ajuda de emuladores. A montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede é ensinada de modo realista. Para a estabilização da rede elétrica são aplicadas as técnicas de redução de carga (derating) do inversor e transformadores reguláveis de rede local. A transmissão de conhecimentos, de know-how, e a análise dos dados medidos apoiada por PC, são possíveis graças ao curso multimídia Fotovoltaica Advanced junto com o software SCADA Power Lab.

EPH 3.1 Estudo de módulos solares

EPH 3.1 Estudo de módulos solares

Conteúdos didáticos:

- Registro diário e anual do percurso do sol
- Pesquisar o posicionamento ideal dos módulos solares (aumento da produção energética)
- Registro de curvas características dos módulos solares

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
376

Módulo solar com emulador da posição do sol

CO3208-1B

1
377

Unidade de carga de 1 kOhm, 500 W

CO3208-1J

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

378

Interactive Lab Assistant: Sistemas fotovoltaicos profissional

SO2800-3G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

379

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

380

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

381

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

382

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

383

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

384

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		385
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software		
CO5127-1Z		1
		386
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		387
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		20
		388
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		5
		389
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3W		5
		390
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)		
SO5148-1L		1
		391
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm		
ST7200-3A		1
		392
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas		
ST8008-8N		1
		393
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição		

ST8003-8E	1 394
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1 395
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1 396
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1 397
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1
Recommended learning management software for all LN multimedia courses:	
<input type="text"/>	
Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	398
Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única SO2001-5A	1 399
Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis SO2001-6D	1

EPH 3.2 Montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede

EPH 3.2 Montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede

Conteúdos didáticos:

- Montagem de instalações fotovoltaicas
- Montagem e teste de uma instalação fotovoltaica com alimentação na rede
- Medição da energia produzida por uma instalação fotovoltaica
- MPP Tracking (rastreamento do ponto de potência máxima)
- Limitação de potência de um inversor fotovoltaico (derating)
- Disponibilizar potência reativa
- Determinação do grau de eficiência do inversor da rede
- Comportamento padrão do inversor da rede
- Registro dos dados de produção por meio de um emulador de percurso do sol
- Pesquisa do comportamento de uma instalação fotovoltaica em caso de corte da rede
- Proteção contra relâmpagos em instalações fotovoltaicas
- Rentabilidade das instalações fotovoltaicas

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

400

Réplica de painel solar de 1,5 kW, 500 V

CO3208-1P

1

401

Inversor fotovoltaico industrial de 3 fases

CO3208-1N

1

402

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

403

Interactive Lab Assistant: Sistemas fotovoltaicos profissional

SO2800-3G

1

Software:		Anz.
Pos.		404
Nome do produto		
Bestell-Nr.		
Software SCADA Viewer		
SO4001-3H		1
		405
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo		
LM9057		1
		406
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056		1
		407
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988		1
Fonte de alimentação:		Anz.
Fonte de alimentação:		408
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U		1
		409
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1

Instrumentos de medição: Instrumentos de medição: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.	Anz.
	410
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software CO5127-1Z	1 411
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo CO5127-1S	1
Acessórios: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.	Anz. 412
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3R	20 413
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3V	5 414
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3W	5 415
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	1 416
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1 417
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1 418
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição	

ST8003-8E	1 419
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1 420
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1 421
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1 422
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1
Recommended learning management software for all LN multimedia courses:	
<input type="text"/>	
Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	423
Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única SO2001-5A	1 424
Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis SO2001-6D	1

EPH 3.3 Regulação de redes elétricas locais

EPH 3.3 Regulação de redes elétricas locais

Conteúdos didáticos:

- Transformador da rede local
- Limitação de potência do inversor (derating)
- Regulação automática da tensão na rede local
- Operação e observação por meio do SCADA

Equipamento complementar EPH 3.2, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

425

Transformador trifásico de isolamento, 1 kW

CO3301-3N

1

426

Transformador trifásico variável com acionamento motor

CO3301-3P

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

427

Interactive Lab Assistant: Sistemas fotovoltaicos profissional

SO2800-3G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

428

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

429

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057	1	430
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056	1	431
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988	1	
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		432
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U	1	433
Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J	1	
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		434
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software		
CO5127-1Z	1	435
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S	1	

Acessórios:	Anz.
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	
	436
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	20
	437
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3V	5
	438
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	5
	439
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	440
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	441
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas	
ST8008-8N	1
	442
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.	
Montagem para 48 cabos de medição	
ST8003-8E	1
	443
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis	
ST7200-5F	1
	444
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA	
75/100	
ST8010-4T	1
	445
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana	
ST8010-4G	1

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

447

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única
SO2001-5A

1

448

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis
SO2001-6D

1

EPH 3.4 Investigation of battery storage units in conjunction with photovoltaic systems

EPH 3.4 Investigation of battery storage units in conjunction with photovoltaic systems

Training contents:

- Design and installation of the battery storage unit
- Putting the storage unit into operation
- Interaction between PV systems and storage units
- Boosting intrinsic consumption thanks to energy storage units

Equipamento complementar EPH 3.2, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

449

Energy storage system
CO3208-2L

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

450

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm
ST7200-3A

1

451

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

452

Interactive Lab Assistant: Sistemas fotovoltaicos profissional
SO2800-3G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

453

Software SCADA Viewer
SO4001-3H

1

454

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo
LM9057

1

455

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45
LM9056

1

456

Switch Ethernet de 5 portas
LM9988

1

Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		457
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U		1
		458
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		459
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software		
CO5127-1Z		1
		460
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		461
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		20
		462
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		5
		463
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3W		5

464

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

465

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

466

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas

ST8008-8N

1

467

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1

468

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1

469

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1

470

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1

471

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

472

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única

SO2001-5A

1

473

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis

SO2001-6D

1

Fuel cell technology (UniTrain)

Fuel cell technology (UniTrain)

With the UniTrain fuel cell technology course fuel cell operating principles and functions are explained in graphic detail.

UniTrain Energy Engineering course uses numerous experiments and animations to provide insight into current issues affecting electrical power engineering. The various courses cover the generation of electric power from regenerative energies as well as the processes involved in distribution networks. Typical generation and distribution processes requiring special treatment are dealt with and explored in experiments using safe extra-low voltages.

Lista de artigos:

Lista de artigos:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

474

Curso - Engenharia de energia: Tecnologia das pilhas de combustível

CO4204-3C

1

Também necessário:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
475

Interface UniTrain com instrumentos virtuais (básico VI)

CO4203-2A

1
476

Acessórios de medição UniTrain, shunts e cabos de ligação

CO4203-2J

1

Também recomendado:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
477

Multímetro digital Multi13S

LM2330

1
478

Caixa de armazenamento UniTrain para um sistema

CO4203-2Y

1
479

Caixa de armazenamento UniTrain para placa de experiências

SO4203-2V

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
480

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única

SO2001-5A

1
481

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis

SO2001-6D

EHY 1 Advanced fuel cell technology

EHY 1 Advanced fuel cell technology

The generation of electrical energy using fuel cells continues to develop into a significant area with diverse application potential in electrical engineering and automotive technology. The training panel system permits a safe experimenting environment in connection with hydrogen and fuel cells. At the same it permits interesting investigations and is well suited for both practical lab work as well as demonstrations. Animated theory, experiment guidelines and information including results are supplied using the “Interactive Lab Assistant”.

Training content

- Design and operation of a fuel cell
- Design and operation of an electrolyser
- Design and operation of a metal hydride storage cell
- Thermodynamics of the fuel cell
- Characteristics and power curves of the fuel cell
- Efficiency
- Required systems for standalone power supply
- Power electronics and voltage conversion

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
482

Pilha de combustível com conversor de CC

CO3208-6A

1
483

Carga eletrónica 200 W/20 V/10 A

CO3208-6B

1
484

Acumulador de hidreto metálico com válvula solenoide

CO3208-6C

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
485

Interactive Lab Assistant: Tecnologia das pilhas de combustível Nível avançado

SO2800-3B

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
486

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

6

487

Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, vermelho, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A 2,5

SO5126-8K

3

488

Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, preto

SO5126-8L

3

489

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

490

Tray for mobile aluminum experiment stand SybaPro

ST7200-5C

1

491

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1

492

Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1
493

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1
494

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
495

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

Recommended learning management software for all LN multimedia courses:

Optionally available: multi user license with 5 or 10 dongles and update to version 4.0

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
496

Software, LabSoft Classroom Manager 5.0, licença única

SO2001-5A

1
497

Conjunto de tarefas Engenharia de energia/Energias renováveis

SO2001-6D

1

Transformers

Transformers

In power engineering, transformers are used to connect the various voltage echelons of the power grid to each other. In transformer stations, electricity from the regional distribution grid with a medium voltage level of 10 to 36 kV is transformed to supply power to low-voltage end customers in the local grid. The heart of a transformer station is the transformer itself which also requires protective equipment. By carrying out hands-on measurements and fault simulations with the training system, it is possible to gain an understanding of these complex systems in the classroom.

EUT Transformers

EUT Transformers

Training contents:

- Transformer equivalent circuit diagram
- Multiphase transformer operating at no-load and short-circuit
- Multiphase transformer with ohmic, inductive and capacitive load
- Current distribution for different vector groups
- Determining zero impedance
- Investigating the transformation ratio

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

498

Transformador trifásico de isolamento, 1 kW

CO3301-3N

1

499

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1

500

Carga indutiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3D

1

501

Carga capacitiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3E

1

502

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

503

Interactive Lab Assistant: Transformadores

SO2800-6H

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

504

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

505

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

506

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

507

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

508

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

509

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:	
Instrumentos de medição:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	510
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo	
CO5127-1S	2
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	511
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	40
	512
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3V	2
	513
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	2
	514
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	515
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	516
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.	
Montagem para 48 cabos de medição	
ST8003-8E	1
	517
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis	
ST7200-5F	1
	518
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA	

75/100

ST8010-4T

1
519

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
520

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

ETP Transformer protection



ETP Transformer protection

Differential protection for transformers (starting from approx. 1 MVA), combined with time overcurrent protection, can be investigated using measurement techniques in normal operation, fault occurrences in various winding circuit configurations (star, delta), in various vector groups and as a function of star-point treatment (floating, direct or earthed using earth coils). In the case of differential currents, the tripping criteria is determined based on characteristic sensitivity.

The time overcurrent protection supplements the safety protection measures contained in transformer differential protection. It protects the transformers against short circuits outside the protection range and against overloading.

ETP 1 Transformer differential protection

Training contents:

- Detection and disconnection of transformer for internal faults
- Detection of peak inrush currents (RUSH) without disconnection
- Faulty tripping due to incorrectly dimensioned transformers
- Selection of tripping characteristics with differential currents taken into account

ETP 2 Time overcurrent protection

Training contents:

- Setting the parameters of the time overcurrent relay while taking the current transformation into consideration
- Detection of operating values for symmetrical and asymmetrical faults
- False tripping of the protective device during transformer's switch-on response
- Transformer switch-on response in terms of protection

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
521

Relé de proteção diferencial do transformador/gerador

CO3301-4M

1
522

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

3
523

Transformador trifásico de isolamento, 1 kW

CO3301-3N

1
524

Linha de transmissão Modelo de 150 km/300 km

CO3301-3A

1
525

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
526

Interactive Lab Assistant: Proteção para transformadores

SO2800-9J

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
527

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1
528

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057	1	529
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45 LM9056	1	530
Switch Ethernet de 5 portas LM9988	1	
Fonte de alimentação: Fonte de alimentação: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.		Anz. 531
Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A CO3301-3Z	1	532
Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso ST8010-4J	1	
Instrumentos de medição: Instrumentos de medição: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.		Anz. 533
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo CO5127-1S	2	
Acessórios: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.		Anz. 534
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3R	40	535
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		

SO5126-3V	2
	536
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	2
	537
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	538
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	539
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.	
Montagem para 48 cabos de medição	
ST8003-8E	1
	540
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis	
ST7200-5F	1
	541
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100	
ST8010-4T	1
	542
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana	
ST8010-4G	1
	543
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis	
ST8010-9Y	1

Power transmission



Power transmission

High-voltage networks are usually operated with voltages in the region of 110 kV to 380 kV, whereby urban areas and large-scale industrial facilities are supplied with 110 kV, and 380 kV is used for long-distance transmission lines. The line simulation system is designed for operation at model voltages between 110 V and 380 V. Various voltage levels and line lengths can be selected via corresponding overlay masks. Examinations with the training system can be performed off-load, in normal operating mode, in the presence of a short-circuit or earth fault, with or without earth-fault compensation. The system also permits assembly of complex networks by connecting the line simulation models in parallel or series. The voltage can be supplied via a fixed grid or synchronous generator.

EUL High-voltage transmission lines



EUL High-voltage transmission lines

For your safety, this investigation of 380-kV and 110-kV transmission lines and how they are connected together is carried out using low voltage, but without losing the actual properties of genuine high-voltage lines. These realistic simulations of a 380-kV transmission line and a 110-kV cable link are automatically switched between different line lengths once the appropriate overlay mask is put in place. By using simulations of various line lengths, it is possible to assemble complex transmission networks.

Earth-fault compensation in electric power supply networks is designed to offset earth leakages occurring in outer conductors.

Restricted to three-phase systems, earth-fault compensation makes use of a special Petersen coil named after its inventor and which is also known as an earth-fault quenching coil. This coil compensates the electric current at the earth-fault point, thereby preventing consequential malfunctions in the electrical system.

The objective here is to measure characteristic power transmission parameters on simulated, three-phase, parallel-connected lines fed via a fixed network or a generator, and perform quantitative as well as qualitative assessments of operational relationships.

EUL 1 Investigations on Three-phase Transmission Lines

EUL 1 Investigations on Three-phase Transmission Lines

Training contents:

- Voltage increases on open-circuit lines
- Voltage drop as a function of line length
- Voltage drop as a function of cos-phi
- Capacitive and inductive power losses on a line as a function of U and I
- Phase shift on a line

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

544

Linha de transmissão Modelo de 150 km/300 km

CO3301-3A

1

545

Carga capacitiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3E

1

546

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

547

Carga indutiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3D

1

548

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

549

Interactive Lab Assistant: Linhas de transmissão de alta tensão

SO2800-6K

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

550

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

551

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

2

552

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

553

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

2

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

554

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

555

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

2

Instrumentos de medição:	
Instrumentos de medição:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	556
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo	
CO5127-1S	2
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	557
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	40
	558
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3V	2
	559
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	7
	560
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	561
Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, preto	
SO5126-8L	6
	562
Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A	
SO5126-8B	3
	563
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	564
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas	
ST8008-8N	1

**Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.
Montagem para 48 cabos de medição**
ST8003-8E

1

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis
ST7200-5F

1

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100
ST8010-4T

1

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana
ST8010-4G

1

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

EUL 2 Parallel and series connection of transmission lines

EUL 2 Parallel and series connection of transmission lines

Training contents:

- Distribution of power and current among parallel-connected lines of equal length
- Distribution of power and current among parallel-connected lines of unequal length
- Distribution of power and current among series-connected lines of equal length
- Distribution of power and current among series-connected lines of unequal length
- Load distribution, power flow
- Voltage distribution
- Quantitative and qualitative evaluations of operational relationships

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
570

Linha de transmissão Modelo de 150 km/300 km

CO3301-3A

1
571

Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software

CO5127-1Z

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
572

Interactive Lab Assistant: Linhas de transmissão de alta tensão

SO2800-6K

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
573

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1
574

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

2
575

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1
576

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

2

Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		577
Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A		
CO3301-3Z		1
		578
Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		2
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		579
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S		2
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		580
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		40
		581
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		2
		582
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3W		7
		583
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)		
SO5148-1L		1
		584

Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, preto SO5126-8L	6 585
Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A SO5126-8B	3 586
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1 587
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1 588
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1 589
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1 590
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1 591
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1 592
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1

EUL 3 Transmission Line with Earth-fault Compensation

EUL 3 Transmission Line with Earth-fault Compensation

Training contents:

- Earth fault on a line with an isolated star point
- Response to earth faults
- Earth-fault compensation

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
593

Unidade de compensação de defeito à terra

CO3301-4X

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
594

Interactive Lab Assistant: Linhas de transmissão de alta tensão

SO2800-6K

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
595

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

596

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

2

597

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

598

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

2

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

599

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

600

Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

2

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

601

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

2

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

602

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

603

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2

	604
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3W	7
	605
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	1
	606
Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, preto SO5126-8L	6
	607
Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A SO5126-8B	3
	608
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1
	609
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1
	610
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1
	611
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1
	612
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1
	613
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1
	614
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1

EUL 4 Transmission Systems with a Synchronous Generator

EUL 4 Transmission Systems with a Synchronous Generator

Training contents:

- Power and current distribution in a line network fed by a generator
- Parallel operation of a generator and line via the network
- Control of active power feed
- Control of reactive power feed

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

615

Regulador de tensão de excitação com desexcitação

CO3301-5G

1

616

Unidade de sincronização

CO3212-6V

1

617

Máquina síncrona de corrente trifásica, rotor cilíndrico, 1 kW

SE2662-5Q

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

618

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1

619

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1

620

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1

621

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1

622

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

623

Interactive Lab Assistant: Linhas de transmissão de alta tensão

SO2800-6K

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

624

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

625

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

2

626

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

627

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

2

Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		628
Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A		
CO3301-3Z		1
		629
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		2
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		630
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S		2
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		631
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		40
		632
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		2
		633
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3W		7
		634
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)		
SO5148-1L		1
		635

Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, preto SO5126-8L	6 636
Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A SO5126-8B	3 637
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1 638
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1 639
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1 640
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1 641
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1 642
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1 643
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1

EUL 5 Investigations on three phase cables

EUL 5 Investigations on three phase cables

Training contents:

- Ferranti effect, charging capacity, critical length
- Resistive, inductive and resistive-inductive mixed loads
- Compensation for a resistive-inductive load
- Determining zero impedance
- Symmetric and asymmetric shorts
- Dealing with star points and shorts to earth

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

644

Modelo de cabo 12,5 km/37,5 km

CO3301-3C

1

645

Subestação transformadora de 380 V/110 V

CO3301-3M

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

646

Interactive Lab Assistant: Linhas de transmissão de alta tensão

SO2800-6K

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

647

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

648

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo
LM9057

2

649

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45
LM9056

1

650

Switch Ethernet de 5 portas
LM9988

2

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

651

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A
CO3301-3Z

1

652

Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso
ST8010-4J

2

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

653

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo
CO5127-1S

2

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

654

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3R

40

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3V	655 2 656
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3W	7 657
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	1 658
Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, preto SO5126-8L	6 659
Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A SO5126-8B	3 660
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1 661
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1 662
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1 663
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1 664
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1 665
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1 666

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

EUL 6 Combined networks of cables and lines

EUL 6 Combined networks of cables and lines

Training contents:

- Differences between cables and transmission lines
- Investigation of connections:
 - Transmission lines, transformers and cables
 - Cables, transformers and transmission lines
- Losses from individual components
- Comparisons between theory and practice
- Parameters for sub-stations

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
667

Modelo de cabo 12,5 km/37,5 km

CO3301-3C

1
668

Subestação transformadora de 380 V/110 V

CO3301-3M

1
669

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

2

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
670

Interactive Lab Assistant: Linhas de transmissão de alta tensão

SO2800-6K

1

Software:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		671
Software SCADA Viewer		
SO4001-3H		1
		672
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo		
LM9057		2
		673
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056		1
		674
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988		2
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		675
Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A		
CO3301-3Z		1
		676
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		2
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		677
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S		2

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

678

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

679

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2

680

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

7

681

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

682

Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, preto

SO5126-8L

6

683

Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A

SO5126-8B

3

684

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

685

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas

ST8008-8N

1

686

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1

687

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1

689

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1

690

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

EUL 7 Controlling flow of power in meshed networks

EUL 7 Controlling flow of power in meshed networks

Training contents:

- Variable transformers
- Transformer with in-phase regulation (in-phase booster)
- Transformer with regulation in quadrature (quadrature booster)
- Phase-angle-regulating transformer (phase-shifting transformer)
- Affect flow of power via two identical conductors parallel to one another
- Comparison between theory and practice

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

691

Transformador trifásico de isolamento, 1 kW

CO3301-3N

1

692

Linha de transmissão Modelo de 150 km/300 km

CO3301-3A

1

693

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

694

Interactive Lab Assistant: Linhas de transmissão de alta tensão

SO2800-6K

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

695

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

696

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

2

697

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

698

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

2

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

699

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

700

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

2

Instrumentos de medição:	
Instrumentos de medição:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	701
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo	
CO5127-1S	2
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	702
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	40
	703
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3V	2
	704
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	7
	705
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	706
Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, preto	
SO5126-8L	6
	707
Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A	
SO5126-8B	3
	708
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	709
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas	
ST8008-8N	1

**Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.
Montagem para 48 cabos de medição**
ST8003-8E

1

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis
ST7200-5F

1

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100
ST8010-4T

1

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana
ST8010-4G

1

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

EUL 8 Load-dependent voltage regulation of a power transmission line

EUL 8 Load-dependent voltage regulation of a power transmission line

In this experiment the response of a three-phase variable transformer connected up as an autotransformer is investigated operating in conjunction with a power transmission line model including connected load. Due to the enormous increase in photovoltaically generated electricity being fed to the low-voltage power grid, in some areas there is a lot of fluctuation under changing conditions of sunlight and loading. Such fluctuations can be compensated for with the help of a controllable local grid.

Training content:

- Voltage range of a three-phase variable transformer in autoconnected regulating configuration
- No-load and short-circuit response of the autotransformer
- Combination of three-phase variable transformer and line model including connected load
- Automatic voltage adjustment for random load currents
- Step-up transformer
- Step-down transformer

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
715

Transformador trifásico variável com acionamento motor

CO3301-3P

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
716

Interactive Lab Assistant: Linhas de transmissão de alta tensão

SO2800-6K

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
717

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

718

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

2

719

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

720

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

2

Fonte de alimentação:	
Fonte de alimentação:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	721
Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A	
CO3301-3Z	1
	722
Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso	
ST8010-4J	2
Instrumentos de medição:	
Instrumentos de medição:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	723
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo	
CO5127-1S	2
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	724
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	40
	725
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3V	2
	726
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	7
	727
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	728

Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, preto SO5126-8L	6 729
Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A SO5126-8B	3 730
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1 731
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1 732
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1 733
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1 734
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1 735
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1 736
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1

ELP Protective systems for high-voltage transmission lines

ELP Protective systems for high-voltage transmission lines

In practice, medium-voltage and high-voltage networks are equipped with protective mechanisms connected via current and voltage transformers.

The equipment set provides the following benefits:

- Use of compact, original relays incorporating cutting-edge digital technology
- Use of industrial safety relays from prestigious international manufacturers
- Monitoring of protective features by means of SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)
- A relay test option permits the relays to be checked individually

ELP 1 Overcurrent time protection for lines

ELP 1 Overcurrent time protection for lines

Training contents

- Designing and parameterising overcurrent time protection
- Determining the reset ratio in the case of single-, double- and triple-pole short circuit
- Determining a relay's shortest release time
- Checking a circuit breaker's release behaviour in the event of a failure

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
737

Relé de sobrecorrente temporizado

CO3301-4J

1
738

Linha de transmissão Modelo de 150 km/300 km

CO3301-3A

1
739

Módulo de comutação de potência
CO3301-5P

2
740

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW
CO3301-3F

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
741

Interactive Lab Assistant: Sistemas de proteção para linha de transmissão de alta tensão
SO2800-6L

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
742

Software SCADA Viewer
SO4001-3H

1
743

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo
LM9057

1
744

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45
LM9056

1
745

Switch Ethernet de 5 portas
LM9988

1
746

Conversor de interface USB/RS485
LM9025

1

Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		747
Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A		
CO3301-3Z		1
		748
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		2
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		749
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S		1
		750
Multímetro digital Multi13S		
LM2330		1
		751
Unidade de teste de relés		
CO3301-5N		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		752
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		40
		753
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		2
		754

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3W	2 755
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	1 756
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1 757
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1 758
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1 759
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1 760
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1 761
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1

ELP 2 Directional overcurrent time protection for lines

ELP 2 Directional overcurrent time protection for lines

Training contents:

- Designing and parametrizing overcurrent time protection
- Determining the reset ratio in the case of single-, double and triple-pole short circuit
- Forward and reverse protection

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
762

Relé de sobrecorrente temporizado dependente da direção

CO3301-4D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
763

Interactive Lab Assistant: Sistemas de proteção para linha de transmissão de alta tensão

SO2800-6L

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
764

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

765

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

	766
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45 LM9056	
	1
	767
Switch Ethernet de 5 portas LM9988	
	1
	768
Conversor de interface USB/RS485 LM9025	
	1
Fonte de alimentação: Fonte de alimentação: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.	Anz. 769
Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A CO3301-3Z	
	1
	770
Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso ST8010-4J	
	2
Instrumentos de medição: Instrumentos de medição: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.	Anz. 771
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo CO5127-1S	
	1
	772
Multímetro digital Multi13S LM2330	
	1
	773
Unidade de teste de relés CO3301-5N	
	1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
774

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3R

40
775

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3V

2
776

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3W

2
777

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)
SO5148-1L

1
778

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm
ST7200-3A

1
779

**Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.
Montagem para 48 cabos de medição**
ST8003-8E

1
780

**Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura
ajustáveis**
ST7200-5F

1
781

**Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA
75/100**
ST8010-4T

1
782

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana
ST8010-4G

1
783

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

ELP 3 Overvoltage and undervoltage protection

ELP 3 Overvoltage and undervoltage protection

Training contents:

- Determining rise and fall times
- Determining the reset ratio
- Determining the inherent time
- Setting and testing various characteristics

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

784

Relé de proteção contra sobretensões e subtensões temporizado

CO3301-4N

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

785

Interactive Lab Assistant: Sistemas de proteção para linha de transmissão de alta tensão

SO2800-6L

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

786

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

787

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo
LM9057

1

788

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45
LM9056

1

789

Switch Ethernet de 5 portas
LM9988

1

790

Conversor de interface USB/RS485
LM9025

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

791

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A
CO3301-3Z

1

792

Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso
ST8010-4J

2

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

793

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo
CO5127-1S

1

794

Multímetro digital Multi13S
LM2330

1

795

Unidade de teste de relés

CO3301-5N

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

796

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

797

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2

798

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2

799

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

800

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

801

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1

802

Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1

803

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1

804

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1

805

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

ELP 4 Directional power protection

ELP 4 Directional power protection

Training contents:

- Determining rise and fall times
- Implementing protection against reverse loads
- Interaction with overcurrent time relays

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

806

Relé de potência e relé direcional de potência

CO3301-4G

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

807

Interactive Lab Assistant: Sistemas de proteção para linha de transmissão de alta tensão

SO2800-6L

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

808

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

809

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo
LM9057

1

810

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45
LM9056

1

811

Switch Ethernet de 5 portas
LM9988

1

812

Conversor de interface USB/RS485
LM9025

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

813

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A
CO3301-3Z

1

814

Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso
ST8010-4J

2

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

815

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo
CO5127-1S

1

816

Multímetro digital Multi13S
LM2330

1

817

Unidade de teste de relés

CO3301-5N

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

818

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

819

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2

820

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2

821

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

822

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

823

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1

824

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1

825

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1

826

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1

827

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

ELP 5 Earth-fault voltage protection

ELP 5 Earth-fault voltage protection

Training contents:

- Measuring voltages in a sound, three-phase network
- Measuring voltages in a three-phase network experiencing earth faults
- Determining rise and fall times
- Determining the inherent time
- Relay responses to momentary and permanent earth faults

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
828

Relé de tensão homopolar

CO3301-4K

1
829

Transformador de tensão, trifásico

CO3301-4V

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
830

Interactive Lab Assistant: Sistemas de proteção para linha de transmissão de alta tensão

SO2800-6L

1

Software:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		831
Software SCADA Viewer		
SO4001-3H		1
		832
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo		
LM9057		1
		833
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056		1
		834
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988		1
		835
Conversor de interface USB/RS485		
LM9025		1
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		836
Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A		
CO3301-3Z		1
		837
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		2

Instrumentos de medição: Instrumentos de medição: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.	Anz.
	838
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo CO5127-1S	1 839
Multímetro digital Multi13S LM2330	1 840
Unidade de teste de relés CO3301-5N	1
Acessórios: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.	Anz. 841
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3R	40 842
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3V	2 843
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3W	2 844
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	1 845
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1 846
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	

1
847

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1
848

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1
849

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
850

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

ELP 6 Protection of Parallel-connected Lines

ELP 6 Protection of Parallel-connected Lines

Training contents:

- Protecting parallel-connected lines with different overcurrent time relays
- Parallel operation in the fault-free state
- Determining minimum response values for non-directional overcurrent time relays
- Determining directions of protection for directional overcurrent time relays
- Determining minimum response values for directional overcurrent time relays
- Time grading for overcurrent time relays
- Checking selectivity through combined overcurrent and directional measurements
- Networking protective relays

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

851

Relé de sobrecorrente temporizado

CO3301-4J

1

852

Relé de sobrecorrente temporizado dependente da direção

CO3301-4D

2

853

Linha de transmissão Modelo de 150 km/300 km

CO3301-3A

1

854

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

2

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

855

Plugue de ligação para PROFIBUS com conector fêmea PG e resistência de terminação

LM9182

5

856

Cabo de ligação para PROFIBUS, por metro

LM9181

10

857

Alicate descarnador para cabos PROFIBUS

LM9184

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

858

Interactive Lab Assistant: Sistemas de proteção para linha de transmissão de alta tensão

SO2800-6L

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

859

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

860

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

861

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

862

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

863

Conversor de interface USB/RS485

LM9025

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

864

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

865

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso
ST8010-4J

2

Instrumentos de medição:
Instrumentos de medição:
Pos.
Nome do produto
Bestell-Nr.

Anz.
866

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo
CO5127-1S

1
867

Multímetro digital Multi13S
LM2330

1
868

Unidade de teste de relés
CO3301-5N

1

Acessórios:
Pos.
Nome do produto
Bestell-Nr.

Anz.
869

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3R

40
870

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3V

2
871

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3W

2
872

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)
SO5148-1L

1
873

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm
ST7200-3A

1

**Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.
Montagem para 48 cabos de medição**
ST8003-8E

1

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis
ST7200-5F

1

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100
ST8010-4T

1

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana
ST8010-4G

1

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

ELP 7 High-speed distance protection



ELP 7 High-speed distance protection

Training contents:

- Preparation of a grading schedule
- Relay parameterisation
- Tests of triggering characteristics in the event of various faults inside and outside the line's protective domain
- Operating a distance protection relay with current and voltage transformers
- Tests of triggering characteristics in the event of various faults inside and outside the protective domain:
 - Distance protection
 - Overcurrent time protection
 - Voltage protection

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
879

Relé de proteção de distância de alta velocidade

CO3301-4L

1
880

Transformador de tensão, trifásico

CO3301-4V

1
881

Transformador de corrente, trifásico

CO3301-4T

1
882

Linha de transmissão Modelo de 150 km/300 km

CO3301-3A

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
883

Interactive Lab Assistant: Sistemas de proteção para linha de transmissão de alta tensão

SO2800-6L

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
884

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1
885

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1
886

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056	1	887
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988	1	888
Conversor de interface USB/RS485		
LM9025	1	
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		889
Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A		
CO3301-3Z	1	890
Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J	2	
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		891
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S	1	892
Multímetro digital Multi13S		
LM2330	1	893
Unidade de teste de relés		
CO3301-5N	1	

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

894

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

895

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2

896

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2

897

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

898

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

899

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1

900

Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1

901

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA

75/100

ST8010-4T

1

902

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1

903

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

EDC1 High-voltage direct current transmission (HVDC)

EDC1 High-voltage direct current transmission (HVDC)

Sustainable energy transmission for efficient and reliable grids in the future

High-voltage DC transmission is a method for transmitting electrical energy by means of high DC voltage.

This technique is intended for the long-distance bulk transmission of energy via DC, since above certain distances HVDC exhibits a lower degree of loss overall than is the case for conventional transmission using three-phase AC power, in spite of the increased converter losses.

High-voltage DC transmission is frequently used for energy transmission over comparatively short distances as well if the electrical transmission line has been designed with a high degree of capacitance. This is the case with maritime cabling but also buried terrestrial lines.

One other application is for an intermediate coupling link between networks, which allows for direct exchange of electrical energy between three-phase power networks.

Training objectives:

- Control of intermediate circuit voltage
- Provision of reactive power but with no effect on the flow of active power (STATCOM)
- Manual and automatic synchronisation with the electric power grid
- Control of HVDC reactive power with modification to the flow power
- Individual control of reactive power for both converter stations
- Observation of losses for various lengths of HVDC lines
- Provision of a power network with passive consumers by means of HVDC(black start)
- Coupling of wind turbines
- Investigation of fault ride-through (FRT) behaviour in HVDC systems

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
904

Estação conversora HVDC 1

CO3301-6D

1
905

Estação conversora HVDC 2

CO3301-6E

1
906

Réplica de alto desempenho de uma HVDC de 300 km

CO3301-6F

2

907

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

Também recomendado:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

908

Simulador dinâmico de falha de rede

CO3208-3C

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

909

Assistente de laboratório interativo: Transferência da corrente contínua (HVDC)

SO2800-3K

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

910

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

911

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

912

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1
913

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
914

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

30
915

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

5
916

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3U

5
917

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

8
918

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1
919

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1
920

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas

ST8008-8N

1
921

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1
922

Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura

ajustáveis ST7200-5F	1 923
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1 924
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1 925
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1

Electric power distribution



Electric power distribution

Electrical power at large switching stations is distributed almost exclusively using double busbar systems.

These stations incorporate switching matrices for connecting the two busbars, the incoming and outgoing feeder cubicles as well as the measurement fields. The incoming and outgoing feeder cubicles as well as the switching matrices are furnished with circuit breakers and one disconnecter for each busbar terminal. For safety reasons, a particular switching logic must be strictly adhered to here. The double busbar model incorporates all functions of practical relevance. Integrated instruments for measuring currents and voltages permit direct analyses of switching operations.

EPD Busbar systems

EPD Busbar systems

Training contents:

- Basic circuits of a three-pole, double busbar system with incoming / outgoing feeder
- Three-phase, double busbar system with load
- Busbar changeover without interruption of the branch
- Preparation of algorithms for various switching operations
- Busbar coupling

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

926

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder

CO3301-5R

4

927

Double busbar unit, three-phase, coupler panel

CO3301-5S

1

928

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

929

Carga resistiva 3x 560 ohms

CO3301-3H

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

930

Interactive Lab Assistant: Sistemas de barramento

SO2800-9N

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

931

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

932

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

2

933

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

934

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

935

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

936

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:	
Instrumentos de medição:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	937
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo	
CO5127-1S	1
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	938
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	50
	939
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3V	5
	940
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	10
	941
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	942
Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A	
SO5126-8B	6
	943
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	944
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.	
Montagem para 48 cabos de medição	
ST8003-8E	1
	945
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis	

ST7200-5F	1	946
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100		
ST8010-4T	1	947
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana		
ST8010-4G	1	948
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis		
ST8010-9Y	1	
Acessórios opcionais:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		949
Motor de corrente trifásica com rotor de gaiola de esquilo de 1 kW		
SE2672-5G	1	950
Cobertura do veio, 1 kW		
SE2662-6C	1	951
Linha de transmissão Modelo de 150 km/300 km		
CO3301-3A	1	

EDP Protection for Busbars systems

EDP Protection for Busbars systems

Training contents:

- Registration of currents in normal operating mode
- Registration of currents in the event of single-, double- or triple-pole short circuit
- Faults outside the protective domain

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
952

Linha de transmissão Modelo de 150 km/300 km

CO3301-3A

1
953

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder

CO3301-5R

3
954

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1
955

Carga resistiva 3x 560 ohms

CO3301-3H

1
956

Conjunto de transformadores de corrente somadores

CO3301-4Y

1
957

Relé de sobrecorrente temporizado

CO3301-4J

1
958

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
959

Interactive Lab Assistant: Proteção para sistemas de barramento

SO2800-9M

1

Software:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		960
Software SCADA Viewer		
SO4001-3H		1
		961
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo		
LM9057		1
		962
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056		1
		963
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988		1
		964
Conversor de interface USB/RS485		
LM9025		1
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		965
Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A		
CO3301-3Z		1
		966
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1

Instrumentos de medição:	
Instrumentos de medição:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	967
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo	
CO5127-1S	1
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	968
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	50
	969
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3V	2
	970
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	2
	971
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	972
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	973
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.	
Montagem para 48 cabos de medição	
ST8003-8E	1
	974
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis	
ST7200-5F	1
	975
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA	

75/100

ST8010-4T

1
976

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
977

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

Energy management



Energy management

For economic and environmental reasons, a rational use of energy is becoming increasingly important. Exercises on manual and automatic compensation of reactive power as well as experiments on reducing peak loads through measurements with active-current and maximum-demand meters demonstrate how the load on an electricity supply network can be reduced and evenly distributed over a 24-hour period. An analysis of the power supply grid and connected consumers (loads) is necessary for effective use of the involved measurement techniques. Accordingly, each experiment permits a detailed investigation of static, dynamic, symmetric and asymmetric loads. Protection of electrical consumers is another important training subject.

EUC Energy management



EUC Energy management

Experiments on reducing peak loads through measurements with active-current and maximum-demand meters demonstrate how the load on an electricity supply network can be reduced and evenly distributed over a 24-hour period. An analysis of the power supply grid and connected consumers (loads) is necessary for effective use of the measurement techniques involved. Accordingly, each experiment permits a detailed investigation of static, dynamic, symmetric and asymmetric loads.

In this case, a three-phase asynchronous motor coupled with the servo machine test stand is used as a dynamic load. The active and reactive power ($\cos\phi$ for the motor) depend on the motor load and are therefore not constant. The servo machine test stand can be used to drive the asynchronous motor, thereby feeding active power into the three-phase network.

Reactive power compensation in alternating voltage networks is designed to reduce undesirable reactive current and resulting reactive power at the consumers. In this process, capacitive loads are connected to all inductive loads via a central feed point. The opposing, capacitive reactive power arising here is ideally of the same magnitude as the installed, inductive reactive power. This reduces undesirable reactive currents and none of the systems needed to supply the reactive current has to be of excessive size.

EUC 1 Complex loads, power consumption measurement and peak load monitoring

EUC 1 Complex loads, power consumption measurement and peak load monitoring

Training contents:

- Three-phase consumers with star and delta connections (R, L, C, RL, RC and RLC loads)
- Measurement with active and reactive energy meters:
 - for symmetric and asymmetric RL loads
 - in the event of a phase failure
 - in the event of over-compensation (RC load)
 - for active loads
 - in the event of energy-flow reversal
- Determination of the first and second power maxima
- Determination of the power maximum in the event of an asymmetric load
- Recording of load profiles

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
978

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1
979

Carga capacitiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3E

1
980

Carga indutiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3D

1

Fonte de alimentação:
 Fonte de alimentação:
 Pos.
 Nome do produto
 Bestell-Nr.

Anz.
981

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A
 CO3301-3Z

1

Instrumentos de medição:
 Instrumentos de medição:
 Pos.
 Nome do produto
 Bestell-Nr.

Anz.
982

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo
 CO5127-1S

1

Manuais e literatura:

Pos.
 Nome do produto
 Bestell-Nr.

Anz.
983

Interactive Lab Assistant: Gestão de energia
 SO2800-9P

1
984

Interactive Lab Assistant: Máquinas assíncronas 0,3/1 kW
 SO2800-1C

1

Software:
 Pos.
 Nome do produto
 Bestell-Nr.

Anz.
985

Software SCADA Viewer
 SO4001-3H

1
986

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057	1	987
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45 LM9056	1	988
Switch Ethernet de 5 portas LM9988	1	
Acessórios: Pos. Nome do produto Bestell-Nr.		Anz. 989
Módulo de comutação de potência CO3301-5P	1	990
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3R	40	991
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3V	2	992
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3W	2	993
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	1	994
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1	995
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1	996
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E		

1
997

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1
998

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1
999

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
1000

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

EUC 2 Dynamic loads

EUC 2 Dynamic loads

Training contents:

- Dynamic, three-phase load (asynchronous motor)
- Power measurement in the case of energy-flow reversal

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1001

Motor de corrente trifásica com rotor de gaiola de esquilo de 1 kW

SE2672-5G

1
1002

Comutador estrela-triângulo

CO3212-2D

1

Fonte de alimentação:	Anz.
Fonte de alimentação:	1003
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	
Fonte de alimentação para máquinas elétricas	
CO3212-5U	1
	1004
Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A	
CO3212-1P	1
Instrumentos de medição:	
Instrumentos de medição:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	
	Anz.
	1005
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software	
CO5127-1Z	1
Additionally required, dynamic servo machine test stand:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	
	Anz.
	1006
Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)	
CO3636-6W	1
	1007
Manga de acoplamento, 1 kW	
SE2662-6A	1
	1008
Cobertura de acoplamento, 1 kW	
SE2662-6B	1
	1009
QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)	
SO6200-7D	

Instrumentos de medição:
 Instrumentos de medição:
 Pos.
 Nome do produto
 Bestell-Nr.

Anz.
 1010

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo
 CO5127-1S

1

Manuais e literatura:

Pos.
 Nome do produto
 Bestell-Nr.

Anz.
 1011

Interactive Lab Assistant: Gestão de energia
 SO2800-9P

1
 1012

Interactive Lab Assistant: Máquinas assíncronas 0,3/1 kW
 SO2800-1C

1

Software:
 Pos.
 Nome do produto
 Bestell-Nr.

Anz.
 1013

Software SCADA Viewer
 SO4001-3H

1
 1014

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo
 LM9057

1
 1015

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45
 LM9056

1
 1016

Switch Ethernet de 5 portas
 LM9988

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1017

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1

1018

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

1019

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2

1020

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2

1021

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

1022

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

1023

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas

ST8008-8N

1

1024

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1

1025

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1

1026

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T	1 1027
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1 1028
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1

EUC 3 Manual and automatic compensation of reactive power

EUC 3 Manual and automatic compensation of reactive power

Training contents:

- Operating an asynchronous machine and recording its characteristic parameters
- Calculating parameters for compensation capacitors
- Compensation using various capacitors
- Determining stage power
- Manual compensation of reactive power
- Automatic identification of a reactive power controller's connections
- Automatic compensation of reactive power

Equipamento complementar, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1029

Controlador da potência reativa

CO3301-5C

1

1030

Bateria de condensador comutável

CO3301-5E

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1031

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1032

Interactive Lab Assistant: Gestão de energia

SO2800-9P

1

1033

Interactive Lab Assistant: Máquinas assíncronas 0,3/1 kW

SO2800-1C

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1034

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

1035

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

1036

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

1037

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1038

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1

1039

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

1040

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2

1041

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2

1042

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

1043

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

1044

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas

ST8008-8N

1

1045

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1

1046

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1

1047

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana
ST8010-4G

1

1049

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

ECP Protection for electrical consumers

ECP Protection for electrical consumers

Malfunctions in electrical systems resulting from short circuits, overload etc. must be prevented or at least restricted by means of appropriate protective measures, and the faulty devices disconnected selectively from the network. For the protective features to be properly implemented and correctly dimensioned, it is necessary to know their trigger characteristics and times, as well as their operational characteristics.

EEM 4.6 Protection for electrical machines

EEM 4.6 Protection for electrical machines

Squirrel cage motors are designed for operation with constant loading. Any change in load, or high currents when starting up, may cause the nominal operating temperature to be exceeded. This training system conveys how some of the most important protection circuits work.

Training contents:

- Selection, installation and configuration of various motor protection systems
- Motor protection switches
- Motor protection relays
- Thermistor protection
- Effect of various operating systems on the heat of the motor
- Triggering characteristics for protection systems
- Protection from impermissible loading

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1050

Placa para sistemas de proteção do motor 1 kW

CO3213-7Y

1
1051

Motor trifásico com diferentes sensores térmicos 1 kW

SE2672-5Y

1
1052

Multímetro digital Multi 18

LM2331

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1053

Manual EEM 4.6, Proteção para máquinas elétricas com servofreio

SH5002-1U

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1054

**Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo
(alemão, inglês, francês, espanhol, português)**

CO3636-6W

1
1055

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1
1056

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1
1057

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1
1058

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1059

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1060

Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software

CO5127-1Z

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1061

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

20
1062

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2
1063

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2

	1064
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	1
	1065
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1
	1066
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1
	1067
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1
	1068
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1
	1069
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1
	1070
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1
	1071
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1

EDT 51



EDT 51

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1072

Relé de gestão de motor com software de definição de parâmetros

CO3636-6C

1
1073

Motor de corrente trifásica com rotor de gaiola de esquilo de 1 kW

SE2672-5G

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1074

Manual EDT51, Controlo de motores com relés de gestão do motor

SH5002-3R

1
1075

Conjunto QuickChart, relés de gestão do motor (GB)

SO6200-7C

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1076

**Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo
(alemão, inglês, francês, espanhol, português)**

CO3636-6W

1
1077

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1
1078

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1
1079

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1
1080

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1081

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1082

Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software

CO5127-1Z

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1083

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

20
1084

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2
1085

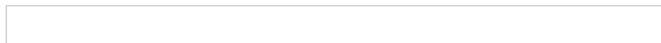
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2

	1086
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	1
	1087
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1
	1088
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1
	1089
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1
	1090
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1
	1091
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1
	1092
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1
	1093
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1

"Smart Grids" - Intelligent power supply networks



"Smart Grids" - Intelligent power supply networks

In the future, new technology will better equip power grids for the demands of tomorrow. More flexible grid management should make the increasing proportion of renewable energy sources compatible with conventional infrastructures associated with power stations. The variety and number of these decentralised power plants require a revision in how we manage power grids – so-called intelligent networks or "smart grids":

- Improved coordination of energy requirements and energy generation, e.g. via intelligent switching of loads depending on the energy available
- Using modern IT technology, like the internet, sensors, control systems and wireless transmission devices
- "Smart metering" – digital current meters measure electricity consumption where customers are connected to the grid
- Shifting household consumption away from peak load periods
- Starting flexible applications such as washing machines outside peak load periods, at the initiation of a utility provider

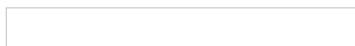
The Lucas-Nuelle training systems have been designed in anticipation of these developments:

- Smart measuring instruments provided with various communication interfaces (e.g. LAN, RS485, USB) and control elements
- SCADA Power Engineering Lab software for the intelligent control and evaluation of smart grids using Soft PLC
- SCADA software designed for educational purposes
- Permits investigation of dynamically alternating loads and power generation inside the laboratory
- Intelligent energy management
- Modular integration of renewable energies into a smart grid using protective engineering
- Wind power plant with doubly-fed asynchronous generator (DFIG) and synchronisation to the grid
- Interactive multimedia training course

Training system on the generation, transmission, distribution, protection and management of electrical energy:

- Energy management, smart grid training system
- Energy generation, regenerative energy generation
- High-voltage transmission lines, protective systems

ESG 1 Smart Grid Trainer



ESG 1 Smart Grid Trainer

Electric power distribution

Electrical power at large switching stations is distributed almost exclusively using double busbar systems. These stations incorporate switching matrices for connecting the two busbars, the incoming and outgoing feeder cubicles as well as the measurement fields. The incoming and outgoing feeder cubicles as well as the switching matrices are furnished with circuit breakers and one disconnecter for each busbar terminal. For safety reasons, a particular switching logic must be strictly adhered to here. The double busbar model incorporates all functions of practical relevance. Integrated instruments for measuring currents and voltages permit direct analyses of switching operations.

Transmission lines

For your safety, the 380kV transmission lines are investigated and connected at a low-voltage level without detracting from the characteristics of a real high-voltage line. This realistic simulation of a 380-kV transmission line switches over automatically between line lengths of 300 km and 150 km (93.2miles and 186.4miles) once the overlay mask has been put into place. Joint use of several line simulation models connected in parallel or series permits complex networks to be assembled.

Line protection

In practice, medium-voltage and high-voltage networks are equipped with protective mechanisms connected via current and voltage transformers.

The equipment set offers the following benefits

- Use of compact, original relays incorporating cutting-edge digital technology
- Use of industrial safety relays from prestigious international manufacturers
- Monitoring of protective features by means of SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)
- A relay test option permits the relays to be checked individually

Investigating complex loads

Experiments on reducing peak loads through measurements with active-current and maximum-demand meters demonstrate how the load on an electricity supply network can be reduced and evenly distributed over a 24-hour period. An analysis of the power supply grid and connected consumers (loads) is necessary for effective use of the measurement techniques involved. Accordingly, each experiment permits a detailed investigation of static, dynamic, symmetric and asymmetric loads.

In this case, a three-phase asynchronous motor coupled with the servo machine test stand is used as a dynamic load. The active and reactive powers ($\cos\phi$ for the motor) depend on the motor load and are therefore not constant. The servo machine test stand can be used to drive the asynchronous motor, thereby feeding active power into the three-phase network. Reactive power compensation in alternating voltage networks is designed to reduce undesirable reactive current and resultant reactive power of consumers. In this process, capacitive loads are connected to all

inductive loads via a central feed point. The opposing, capacitive reactive power arising here is ideally of the same magnitude as the installed, inductive reactive power. This reduces undesirable reactive currents, and none of the systems needed to supply the reactive current has to be over-dimensioned.

ESG 1.1



ESG 1.1

Three-phase double busbar system

Training contents:

- Basic circuits of a three-pole, double busbar system
- Three-phase, double busbar system with load
- Busbar changeover without interruption of the branch
- Preparation of algorithms for various switching operations
- Busbar coupling

Investigations on Three-phase Transmission Lines

Training contents:

- Voltage increases on open-circuit lines
- Voltage drop as a function of line length
- Voltage drop as a function of $\cos\phi$
- Capacitive and inductive power losses on a line as a function of U and I
- Phase shift on a line

Overcurrent time protection for lines

Training contents:

- Designing and parameterising overcurrent time protection
- Determining the reset ratio in the case of single-, double- and triple-pole short circuit
- Determining a relay's shortest release time
- Checking a circuit breaker's release behaviour in the event of a failure

Conjunto de equipamentos consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1094

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder

CO3301-5R

4

1095

Double busbar unit, three-phase, coupler panel

CO3301-5S

1

1096

Linha de transmissão Modelo de 150 km/300 km

CO3301-3A

1

1097

Relé de sobrecorrente temporizado

CO3301-4J

1

1098

Carga resistiva 3x 560 ohms

CO3301-3H

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1099

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

1100

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

2

1101

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

2

Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1102
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S		2
Manuais e literatura:		
<input type="text"/>		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1103
Interactive Lab Assistant: Smart Grid		
SO2800-9S		1
		1104
Interactive Lab Assistant: Sistemas de barramento		
SO2800-9N		1
		1105
Interactive Lab Assistant: Linhas de transmissão de alta tensão		
SO2800-6K		1
		1106
Interactive Lab Assistant: Sistemas de proteção para linha de transmissão de alta tensão		
SO2800-6L		1
Software:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1107
Software SCADA para PowerLab, software de configuração		
SO4001-3F		1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1108

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

2

1109

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

1110

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

1111

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

50

1112

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

5

1113

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

10

1114

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

2

1115

Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A

SO5126-8B

6

1116

Conversor de interface USB/RS485

LM9025

1

1117

Unidade de disco rígido com o software de instalação LN correspondente ao pedido

LM9065

1

1118

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

	1
	1119
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	
	1
	1120
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	
	1
	1121
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	
	1
	1122
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	
	1
	1123
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	
	1

ESG 1.2



ESG 1.2

Complex loads, power consumption measurement and peak load monitoring

Training contents:

- Three-phase consumers with star and delta connections (R, L, C, RL, RC and RLC loads)
- Measurement with active and reactive energy meters:
 - for symmetric and asymmetric RL loads
 - in the event of a phase failure
 - in the event of over-compensation (RC load)
 - for active loads
 - in the event of energy-flow reversal
- Determination of the first and second power maxima

- Determination of the power maximum in the event of an asymmetric load
- Recording of load profiles

Dynamic loads

Training contents:

- Dynamic, three-phase load (asynchronous motor)
- Power measurement in the case of energy-flow reversal

Manual and automatic compensation of reactive power

Training contents:

- Operating an asynchronous machine and recording its characteristic parameters
- Calculating parameters for compensation capacitors
- Compensation using various capacitors
- Determining stage power
- Manual compensation of reactive power
- Automatic identification of a reactive power controller's connections
- Automatic compensation of reactive power

Conjunto de equipamentos consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1124

Painel de lâmpadas de 230V

CO3208-1L

1
1125

Carga indutiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3D

1
1126

Carga capacitiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3E

1
1127

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

	1128
Motor de corrente trifásica com rotor de gaiola de esquilo de 1 kW SE2672-5G	1
	1129
Comutador estrela-triângulo CO3212-2D	1
	1130
Controlador da potência reativa CO3301-5C	1
	1131
Bateria de condensador comutável CO3301-5E	1
Additionally required, dynamic servo machine test stand:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	1132
Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português) CO3636-6W	1
	1133
Manga de acoplamento, 1 kW SE2662-6A	1
	1134
Cobertura de acoplamento, 1 kW SE2662-6B	1
	1135
QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB) SO6200-7D	1

Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1136
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U		1
		1137
Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A		
CO3212-1P		1
		1138
Módulo de comutação de potência		
CO3301-5P		2
		1139
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1140
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S		1
Manuais e literatura:		
<input type="text"/>		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1141
Interactive Lab Assistant: Gestão de energia		
SO2800-9P		1
		1142
Interactive Lab Assistant: Máquinas assíncronas 0,3/1 kW		
SO2800-1C		1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1143

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

1144

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

1145

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

1146

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

1147

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

5

1148

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

5

1149

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

1150

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, castanho

SO5126-9J

2

1151

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, preto

SO5126-9G

2

1152

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, cinzento

SO5126-9N

2

1153

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, azul

SO5126-9K

2
1154

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm
ST7200-3A

1
1155

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas
ST8008-8N

1
1156

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.
Montagem para 48 cabos de medição
ST8003-8E

1
1157

Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis
ST7200-5F

1
1158

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100
ST8010-4T

1
1159

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana
ST8010-4G

1
1160

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

Supplementary to ESG 1



Supplementary to ESG 1

The following equipment sets on energy generation can be used optionally either individually or in combination to supplement the "ESG 1 Smart Grid" equipment set. As such extensive experiments can be realised to explore the "Smart Grid".

EWG 1 Wind power plant with DFIG

EWG 1 Wind power plant with DFIG

This wind trainer is used to investigate the design and operation of modern wind power stations with double-fed induction generators.

The effect of wind force and the mechanical design of wind power stations can be emulated in realistic detail using the servo machine testing stand and the WindSim software. The control unit for the double-feed asynchronous machine (as a generator for the wind power plant) ensures user-friendly operation and visualisation during the experiments. The corresponding Interactive Lab Assistant Multimedia course is designed to convey knowledge and provide interactive support for carrying out the experiments and allows for PC-assisted evaluation of the measured data.

Training content:

- Understand the design and operation of modern wind power plants
- Explore the physical fundamentals “From wind to wave”
- Learn about different wind power concepts
- Set up and commission a double-feed asynchronous wind generator
- Operate the generator with varying wind force levels and regulate the output voltage and frequency
- Manual and automatic synchronization with the 3-phase electricity grid
- Automatic control of active and apparent power, frequency and voltage
- Determine optimum operating points under changing wind conditions
- Investigate the operating response when there are faults on the grid (“fault ride-through”)

Your benefits:

- Exact emulation of the technology of the current multi-megawatt wind power generators
- A fully working and functional training system for wind turbines with double-fed induction generators (DFIG)
- A wind simulation, which exactly mathematically emulates the wind at the shaft
- Investigating “fault-ride-through” (FRT) response to faults on the grid
- Measurement and display of all system variables
- Integrated power switch for connecting the generator to the 3-phase electricity grid
- Operation and monitoring using SCADA with the included WindSim software
- Limiting the power of the wind power plant (derating)
- Provision of reactive power

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1161

Unidade de controlo para gerador assíncrono duplamente alimentado de turbina eólica
CO3208-3A

1

1162

Máquina trifásica multifunções, 1 kW
SE2662-6W

1

1163

Transformador trifásico de isolamento, 1 kW para turbinas eólicas
CO3208-3B

1

1164

Encoder incremental de posição, 1024 impulsos
SE2662-5T

1

Supplementary material for FRT experiments:

Supplementary material for FRT experiments:

Training content:

- Investigating the response of wind power plants to system faults
- Exploring symmetrical fault scenarios
- Exploring asymmetrical fault scenarios
- Adjusting controller parameters
- Representing variables in the dynamic range as well as with positive phase sequence and negative phase sequence
- Compensation for the negative sequence components

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1165

Simulador dinâmico de falha de rede
CO3208-3C

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1166

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1
1167

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

2
1168

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

2
1169

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1170

Interactive Lab Assistant: Turbinas eólicas com GIDA

SO2800-3D

1
1171

Interactive Lab Assistant: Cavas de tensão de turbinas eólicas

SO2800-3E

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1172

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

Instrumentos de medição:	
Instrumentos de medição:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	1173
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software	
CO5127-1Z	1
	1174
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo	
CO5127-1S	1
Software:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	1175
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo	
LM9057	1
	1176
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45	
LM9056	1
	1177
Switch Ethernet de 5 portas	
LM9988	1
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	1178
Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder	
CO3301-5R	1
	1179
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	40

	1180
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3W	4
	1181
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3V	2
	1182
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	1
	1183
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, castanho SO5126-9J	2
	1184
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, preto SO5126-9G	2
	1185
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, cinzento SO5126-9N	2
	1186
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, azul SO5126-9K	2
	1187
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1
	1188
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1
	1189
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1
	1190
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1
	1191
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA	

75/100

ST8010-4T

1
1192

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
1193

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

EPH 3 Fotovoltaica Advanced

EPH 3 Fotovoltaica Advanced

O sistema de treinamento permite uma simulação realista do percurso do sol. Desse modo, podem ser realizados experimentos, mesmo sem sol, de acordo com as exigências práticas no laboratório, com a ajuda de emuladores. A montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede é ensinada de modo realista. Para a estabilização da rede elétrica são aplicadas as técnicas de redução de carga (derating) do inversor e transformadores reguláveis de rede local. A transmissão de conhecimentos, de know-how, e a análise dos dados medidos apoiada por PC, são possíveis graças ao curso multimídia Fotovoltaica Advanced junto com o software SCADA Power Lab

EPH 3.1 Estudo de módulos solares

EPH 3.1 Estudo de módulos solares

Conteúdos didáticos:

- Registro diário e anual do percurso do sol
- Pesquisar o posicionamento ideal dos módulos solares (aumento da produção energética)
- Registro de curvas características dos módulos solares

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1194

Módulo solar com emulador da posição do sol

CO3208-1B

1

1195

Unidade de carga de 1 kOhm, 500 W

CO3208-1J

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1196

Interactive Lab Assistant: Sistemas fotovoltaicos profissional

SO2800-3G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1197

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

1198

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

1199

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

1200

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1201

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso
ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1203

Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software

CO5127-1Z

1

1204

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1205

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder

CO3301-5R

1

1206

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

20

1207

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

5

1208

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

5

1209

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

1210

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A	1	1211
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas		
ST8008-8N	1	1212
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.		
Montagem para 48 cabos de medição		
ST8003-8E	1	1213
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis		
ST7200-5F	1	1214
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100		
ST8010-4T	1	1215
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana		
ST8010-4G	1	1216
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis		
ST8010-9Y	1	

EPH 3.2 Montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede

EPH 3.2 Montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede

Conteúdos didáticos:

- Montagem de instalações fotovoltaicas
- Montagem e teste de uma instalação fotovoltaica com alimentação na rede
- Medição da energia produzida por uma instalação fotovoltaica
- MPP Tracking (rastreamento do ponto de potência máxima)
- Limitação de potência de um inversor fotovoltaico (derating)
- Disponibilizar potência reativa
- Determinação do grau de eficiência do inversor da rede
- Comportamento padrão do inversor da rede
- Registro dos dados de produção por meio de um emulador de percurso do sol
- Pesquisa do comportamento de uma instalação fotovoltaica em caso de corte da rede
- Proteção contra relâmpagos em instalações fotovoltaicas
- Rentabilidade das instalações fotovoltaicas

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1217

Réplica de painel solar de 1,5 kW, 500 V

CO3208-1P

1

1218

Inversor fotovoltaico industrial de 3 fases

CO3208-1N

1

1219

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1220

Interactive Lab Assistant: Sistemas fotovoltaicos profissional

SO2800-3G

1

Software:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1221
Software SCADA Viewer		
SO4001-3H		1
		1222
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo		
LM9057		1
		1223
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056		1
		1224
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988		1
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1225
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U		1
		1226
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1

Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1227
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software		
CO5127-1Z		1
		1228
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1229
Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder		
CO3301-5R		1
		1230
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		20
		1231
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		5
		1232
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3W		5
		1233
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)		
SO5148-1L		1
		1234
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm		
ST7200-3A		1
		1235
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas		
ST8008-8N		

	1
	1236
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	
	1
	1237
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	
	1
	1238
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	
	1
	1239
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	
	1
	1240
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	
	1

EPH 3.3 Regulação de redes elétricas locais

EPH 3.3 Regulação de redes elétricas locais

Conteúdos didáticos:

- Transformador da rede local
- Limitação de potência do inversor (derating)
- Regulação automática da tensão na rede local
- Operação e observação por meio do SCADA

Equipamento complementar EPH 3.2, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1241

Transformador trifásico de isolamento, 1 kW

CO3301-3N

1

1242

Transformador trifásico variável com acionamento motor
CO3301-3P

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1243

Interactive Lab Assistant: Sistemas fotovoltaicos profissional
SO2800-3G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1244

Software SCADA Viewer
SO4001-3H

1

1245

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo
LM9057

1

1246

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45
LM9056

1

1247

Switch Ethernet de 5 portas
LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1248

Fonte de alimentação para máquinas elétricas
CO3212-5U

1

1249

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1250

Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software

CO5127-1Z

1

1251

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1252

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder

CO3301-5R

1

1253

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

20

1254

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

5

1255

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

5

1256

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

1257

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

	1
	1258
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	
	1
	1259
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	
	1
	1260
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	
	1
	1261
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	
	1
	1262
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	
	1
	1263
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	
	1

EPH 3.4 Investigation of battery storage units

EPH 3.4 Investigation of battery storage units

Training contents:

- Design and installation of the battery storage unit
- Putting the storage unit into operation
- Interaction between PV systems and storage units
- Boosting intrinsic consumption thanks to energy storage units
- Remote control of energy storage units using SCADA software
- Optimizing operating response through smart consumers (loads)

- Storage unit integration into a smart grid

Equipamento complementar EPH 3.2, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1264

Energy storage system

CO3208-2L

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1265

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

1266

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1267

Interactive Lab Assistant: Sistemas fotovoltaicos profissional

SO2800-3G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1268

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

1269

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057	1	1270
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056	1	1271
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988	1	
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1272
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U	1	1273
Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J	1	
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1274
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software		
CO5127-1Z	1	1275
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo		
CO5127-1S	1	

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1276

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder

CO3301-5R

1
1277

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

20
1278

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

5
1279

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

5
1280

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1
1281

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1
1282

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas

ST8008-8N

1
1283

Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.

Montagem para 48 cabos de medição

ST8003-8E

1
1284

Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis

ST7200-5F

1
1285

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana
ST8010-4G

1

1287

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

EUG Generator control and synchronising circuits

EUG Generator control and synchronising circuits

Electrical power is mainly produced by three-phase generators. This applies to power stations as well as to standby power supplies and wind generators. In addition to the basic experiments dealing with three-phase synchronous generators, the experiments involving the "EUG" module include manual and automatic synchronising circuits as well as experiments on the automatic power factor control (cos-phi control) and power control. Thus, the "EUG" module can be used to simulate power station operation in stand-alone (isolated) or interconnected operation.

EUG 1 Manually operated synchronising circuits

EUG 1 Manually operated synchronising circuits

Training contents

- "Dark" synchronising circuit
- "Light" synchronising circuit
- "Cyclic" synchronising circuit
- Active power generation
- Inductive reactive power generation
- Capacitive reactive power generation

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1288

Unidade de sincronização

CO3212-6V

1
1289

Máquina síncrona de corrente trifásica, rotor cilíndrico, 1 kW

SE2662-5Q

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1290

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1
1291

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1
1292

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1
1293

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1
1294

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1295
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U		1
		1296
Regulador de tensão de excitação com desexcitação		
CO3301-5G		1
		1297
Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A		
CO3212-1P		1
		1298
Réguas de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1
Instrumentos de medição:		
Instrumentos de medição:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1299
Controle Micro Grid		
CO3301-5L		1
Manuais e literatura:		
<input type="text"/>		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1300
Interactive Lab Assistant: Sincronização de rede e controlo automático do gerador		
SO2800-9E		1

Software:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1301
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo		
LM9057		1
		1302
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056		1
		1303
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988		1
Acessórios:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1304
Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder		
CO3301-5R		1
		1305
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3R		40
		1306
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3V		2
		1307
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II		
SO5126-3W		2
		1308
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)		
SO5148-1L		1
		1309
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, castanho		
SO5126-9J		2
		1310

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, preto SO5126-9G	2 1311
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, cinzento SO5126-9N	2 1312
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, azul SO5126-9K	2 1313
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1 1314
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1 1315
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1 1316
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1 1317
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	1 1318
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	1 1319
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	1

EUG 2 Automatic synchronising circuits, automatic power control and automatic power factor control

EUG 2 Automatic synchronising circuits, automatic power control and automatic power factor control

Training contents

Automatic synchroniser circuits

- Putting into operation and parameterisation of the automation unit
- Synchronisation in test mode
- Synchronisation to the real power grid
- Response of the automation unit to faulty programming

Automatic power factor control

- Parameterisation of the automatic cos-phi controller
- Synchronisation of the generator to the power grid
- Cos-phi control of the synchronous generator
- Cos-phi control of the power grid

Automatic power control

- Parameterisation of the automatic power controller
- Synchronisation of the generator to the power grid
- Response of power controller to change in control variable and disturbance variable
- Power controller sensitivity and direction of action

Supplementary Set comprising:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1320

Relé multifunções, controlador de potência, controlador de cos-phi, unidade de sincronização

CO3301-5W

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1321

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1
1322

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1
1323

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1
1324

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1
1325

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1326

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1
1327

Regulador de tensão de excitação com desexcitação

CO3301-5G

1
1328

Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A

CO3212-1P

1
1329

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

Instrumentos de medição:
 Instrumentos de medição:
 Pos.
 Nome do produto
 Bestell-Nr.

Anz.
 1330

Controle Micro Grid
 CO3301-5L

1

Manuais e literatura:

Pos.
 Nome do produto
 Bestell-Nr.

Anz.
 1331

Interactive Lab Assistant: Sincronização de rede e controlo automático do gerador
 SO2800-9E

1

Software:
 Pos.
 Nome do produto
 Bestell-Nr.

Anz.
 1332

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo
 LM9057

1
 1333

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45
 LM9056

1
 1334

Switch Ethernet de 5 portas
 LM9988

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1335

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder

CO3301-5R

1

1336

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

1337

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2

1338

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2

1339

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

1340

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, castanho

SO5126-9J

2

1341

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, preto

SO5126-9G

2

1342

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, cinzento

SO5126-9N

2

1343

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, azul

SO5126-9K

2

1344

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

1345

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas

ST8008-8N

	1
	1346
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição	
ST8003-8E	
	1
	1347
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis	
ST7200-5F	
	1
	1348
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100	
ST8010-4T	
	1
	1349
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana	
ST8010-4G	
	1
	1350
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis	
ST8010-9Y	
	1

EUG 3/4 Pumped storage power plant/Power plants

EUG 3/4 Pumped storage power plant/Power plants

In the power plants course, the way the following types of power plant operate is covered:

- Lignite power plants
- Coal-fired power plants
- Gas turbine power plants
- Gas and steam power plants
- Biogas combined heat and power (cogeneration) plants
- Nuclear power plants
- Hydroelectric power plants

The pumped storage power plant course analyses how electrical energy can be stored by transforming it into potential energy of water and then transforming it back into electrical energy again for feeding to the grid. Pumped storage plants are becoming increasingly necessary due to the increase in renewable energy generation and also provide indispensable energy storage capacity in a high-quality smart grid.

Training contents:

- Setting up synchronisation
 - Putting a multi-function relay into operation
- Generator operation
- Grid synchronisation
 - Setting parameters for a multi-function relay
 - Automatic synchronisation
- Manual power regulation for generators and motors
- Generator control using SCADA
- Power plants
 - Types of power plant
 - Typical characteristic curves and parameters
 - Commissioning and operation of various types of power station
 - Finding out how power plants work
 - Automatic load following with externally measured active and reactive power
- Pumped storage power plants in a smart grid

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1351

Controle Micro Grid

CO3301-5L

1

1352

Unidade de sincronização

CO3212-6V

1
1353

Relé multifunções, controlador de potência, controlador de cos-phi, unidade de sincronização

CO3301-5W

1
1354

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1
1355

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1
1356

Carga indutiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3D

1
1357

Máquina síncrona de corrente trifásica, rotor cilíndrico, 1 kW

SE2662-5Q

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1358

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1
1359

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1
1360

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1
1361

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1
1362

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)
SO6200-7D

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1363

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

1364

Regulador de tensão de excitação com desexcitação

CO3301-5G

1

1365

Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A

CO3212-1P

1

1366

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1367

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1368

Interactive Lab Assistant: Unidade de acumulação por bombagem
SO2800-9T

1
1369

Interactive Lab: Power Plants
SO2800-9U

1

Também recomendado:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1370

Interactive Lab Assistant: Sincronização de rede e controlo automático do gerador
SO2800-9E

1
1371

Interactive Lab Assistant: Proteção de geradores
SO2800-9G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1372

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo
LM9057

1
1373

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45
LM9056

1
1374

Switch Ethernet de 5 portas
LM9988

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1375

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder

CO3301-5R

1
1376

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40
1377

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2
1378

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2
1379

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1
1380

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, castanho

SO5126-9J

2
1381

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, preto

SO5126-9G

2
1382

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, cinzento

SO5126-9N

2
1383

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, azul

SO5126-9K

2
1384

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1
1385

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas

ST8008-8N

	1 1386
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	
	1 1387
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	
	1 1388
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	
	1 1389
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	
	1 1390
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	
	1

EUT Transformers

EUT Transformers

In power engineering, transformers are used to connect the various voltage echelons of the power grid to each other. In transformer stations, electricity from the regional distribution grid with a medium voltage level of 10 to 36 kV is transformed to supply power to low-voltage end customers in the local grid. By carrying out hands-on measurements and fault simulations with the training system, it is possible to gain an understanding of these complex systems in the classroom.

Training contents:

- Transformer equivalent circuit diagram
- Multiphase transformer operating at no-load and short-circuit
- Multiphase transformer with ohmic, inductive and capacitive load
- Parallel operation of multiphase transformers
- Current distribution for different vector groups
- Determining zero impedance
- Investigating the transformation ratio

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1391

Transformador trifásico de isolamento, 1 kW

CO3301-3N

1

1392

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1

1393

Carga indutiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3D

1

1394

Carga capacitiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3E

1

1395

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1396

Interactive Lab Assistant: Transformadores

SO2800-6H

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1397

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

1398

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

1399

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

1400

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1401

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

1402

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso
ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:
Instrumentos de medição:
Pos.
Nome do produto
Bestell-Nr.

Anz.
1403

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo
CO5127-1S

2

Acessórios:
Pos.
Nome do produto
Bestell-Nr.

Anz.
1404

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder
CO3301-5R

1
1405

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3R

40
1406

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3V

2
1407

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3W

2
1408

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)
SO5148-1L

1
1409

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, castanho
SO5126-9J

2
1410

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, preto
SO5126-9G

2

	1411
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, cinzento SO5126-9N	
	2
	1412
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, azul SO5126-9K	
	2
	1413
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	
	1
	1414
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	
	1
	1415
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	
	1
	1416
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	
	1
	1417
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	
	1
	1418
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	
	1

EDC1 High-voltage direct current transmission (HVDC)

EDC1 High-voltage direct current transmission (HVDC)

Sustainable energy transmission for efficient and reliable grids in the future

High-voltage DC transmission is a method for transmitting electrical energy by means of high DC voltage.

This technique is intended for the long-distance bulk transmission of energy via DC, since above certain distances HVDC exhibits a lower degree of loss overall than is the case for conventional transmission using three-phase AC power, in spite of the increased converter losses.

High-voltage DC transmission is frequently used for energy transmission over comparatively short distances as well if the electrical transmission line has been designed with a high degree of capacitance. This is the case with maritime cabling but also buried terrestrial lines.

One other application is for an intermediate coupling link between networks, which allows for direct exchange of electrical energy between three-phase power networks.

Training objectives:

- Control of intermediate circuit voltage
- Provision of reactive power but with no effect on the flow of active power (STATCOM)
- Manual and automatic synchronisation with the mains
- Control of HVDC reactive power with modification to the flow power
- Individual control of reactive power for both converter stations
- Observation of losses for various lengths of HVDC lines
- Provision of a power network with passive consumers by means of HVDC

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1419

Estação conversora HVDC 1

CO3301-6D

1
1420

Estação conversora HVDC 2

CO3301-6E

1
1421

Réplica de alto desempenho de uma HVDC de 300 km

CO3301-6F

2
1422

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1423

Assistente de laboratório interativo: Transferência da corrente contínua (HVDC)

SO2800-3K

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1424

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

1425

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

1426

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

1427

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1428

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

1429

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso
ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1431

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo
CO5127-1S

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1432

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder
CO3301-5R

1

1433

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3R

30

1434

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3V

5

1435

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3U

5

1436

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3W

8

1437

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)
SO5148-1L

1

1438

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, castanho
SO5126-9J

	2
	1439
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, preto SO5126-9G	
	2
	1440
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, cinzento SO5126-9N	
	2
	1441
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, azul SO5126-9K	
	2
	1442
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	
	1
	1443
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	
	1
	1444
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	
	1
	1445
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	
	1
	1446
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	
	1
	1447
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	
	1
	1448
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	
	1

EUL and ELP

EUL and ELP

EUL High-voltage transmission lines

For your safety, the 380-kV and 110-kV transmission lines are investigated and connected at a low-voltage level without detracting from the characteristics of a real high-voltage line. This realistic simulation of a 380-kV transmission line and a 110-kV cable switches over automatically between different line lengths once the overlay mask has been put into place. Joint use of several line simulation models permits complex networks to be assembled.

Training contents:

- **EUL 1 Investigations on Three-phase Transmission Lines**
- **EUL 5 Investigations on three phase cables**
- **EUL 3 Transmission Line with Earth-fault Compensation**
- **EUL 6 Combined networks of cables and lines**
- **EUL 8 Load-dependent voltage regulation of a power transmission line**

ELP Protective systems for high-voltage transmission lines

Training contents:

- **ELP 3 Overvoltage and undervoltage protection**

EUL 1 Investigations on Three-phase Transmission Lines

EUL 1 Investigations on Three-phase Transmission Lines

Training contents:

- Voltage increases on open-circuit lines
- Voltage drop as a function of line length
- Voltage drop as a function of cos-phi
- Capacitive and inductive power losses on a line as a function of U and I
- Phase shift on a line

EUL 3 Transmission Line with Earth-fault Compensation

EUL 3 Transmission Line with Earth-fault Compensation

Training contents:

- Earth fault on a line with an isolated star point
- Response to earth faults
- Earth-fault compensation

EUL 5 Investigations on three phase cables

EUL 5 Investigations on three phase cables

Training contents:

- Ferranti effect, charging capacity, critical length
- Resistive, inductive and resistive-inductive mixed loads
- Compensation for a resistive-inductive load
- Determining zero impedance
- Symmetric and asymmetric shorts
- Dealing with star points and shorts to earth

EUL 6 Combined networks of cables and lines

EUL 6 Combined networks of cables and lines

Training contents:

- Differences between cables and transmission lines
- Investigation of connections:
 - Transmission lines, transformers and cables
 - Cables, transformers and transmission lines
- Losses from individual components
- Comparisons between theory and practice
- Parameters for sub-stations

EUL 8 Load-dependent voltage regulation of a power transmission line

EUL 8 Load-dependent voltage regulation of a power transmission line

In this experiment the response of a three-phase variable transformer connected up as an autotransformer is investigated operating in conjunction with a power transmission line model including connected load. Due to the enormous increase in photovoltaically generated electricity being fed to the low-voltage power grid, in some areas there is a lot of fluctuation under changing conditions of sunlight and loading. Such fluctuations can be compensated for with the help of a controllable local grid.

Training content:

- Voltage range of a three-phase variable transformer in autoconnected regulating configuration
- No-load and short-circuit response of the autotransformer
- Combination of three-phase variable transformer and line model including connected load
- Automatic voltage adjustment for random load currents
- Step-up transformer
- Step-down transformer

ELP 3 Overvoltage and undervoltage protection

ELP 3 Overvoltage and undervoltage protection

Training contents:

- Determining rise and fall times
- Determining the reset ratio
- Determining the inherent time
- Setting and testing various characteristics

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1449

Linha de transmissão Modelo de 150 km/300 km

CO3301-3A

1

1450

Unidade de compensação de defeito à terra

CO3301-4X

1

1451

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1
1452

Carga indutiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3D

1
1453

Modelo de cabo 12,5 km/37,5 km

CO3301-3C

1
1454

Subestação transformadora de 380 V/110 V

CO3301-3M

1
1455

Transformador trifásico variável com acionamento motor

CO3301-3P

1
1456

Relé de proteção contra sobretensões e subtensões temporizado

CO3301-4N

1
1457

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

2

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1458

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1
1459

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

2
1460

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1
1461

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

2
1462

Conversor de interface USB/RS485

LM9025

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1463

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

1464

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

2

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1465

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

4

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1466

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder

CO3301-5R

1

1467

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

1468

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

	2
	1469
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3W	
	7
	1470
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	
	1
	1471
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, castanho SO5126-9J	
	2
	1472
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, preto SO5126-9G	
	2
	1473
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, cinzento SO5126-9N	
	2
	1474
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, azul SO5126-9K	
	2
	1475
Cabo de medição de segurança (4 mm), 50 cm, preto SO5126-8L	
	6
	1476
Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A SO5126-8B	
	3
	1477
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	
	1
	1478
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	
	1
	1479
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	
	1
	1480
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura	

ajustáveis

ST7200-5F

1
1481

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100

ST8010-4T

1
1482

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
1483

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

ECS 1 Cyber Security in the Smart Grid



ECS 1 Cyber Security in the Smart Grid

In modern power supply grids the topic of cyber security is indispensable. All of the conventional safety measures against cyber attacks on power engineering systems are conveyed with a host of exercises.

Training contents:

- Code of conduct for using systems
- Physical measures
- Configuring a security LAN router
- DHCP server
- Firewall
- Open VPN
- Analyzing network protocols
- Secure Shell (SSH)
- HTTP(S)
- Remote maintenance using Sinema
- Access control / restricting access
- Authentication / releases
- Encoding / encryption
- Certificates

Supplementary Set comprising:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1484

Security LAN Router

CO3715-7R

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1485

Interactive Lab Assistant: Cyber Security

SO2805-4B

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1486

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

2

1487

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

1488

Patch cable Cat5E 2 m, grey

LM9071

1

1489

Off switch/single-pole, housing PS4-1

PS4123-7A

1

Existing External Energy Sources

Existing External Energy Sources

With the following components you have the option to integrate additional existing external energy sources, like e.g. a photovoltaic or wind power station into the training system "ESG 1 - Smart grids".

The following prerequisites must be met:

Maximum current per phase: 2.5A

The source voltage must be synchronised with the standard power supply grid

Acessórios opcionais:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1490

Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder

CO3301-5R

1
1491

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1
1492

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

1
1493

Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A

CO3212-1P

1

"Micro Grid Trainer" - Control of stand-alone networks

"Micro Grid Trainer" - Control of stand-alone networks

A stand-alone power network is a type of power supply network which is closed and has no active lines coupling it to other parts of the electrical power supply grid. A stand-alone network is markedly smaller than a combined electricity grid and does not usually incorporate high-voltage power lines. For this type of network there are two distinct modes of operation, stand-alone mode and isolated parallel or generator-to-generator operation. This type of supply network is frequently used for the industrial power supplies of large businesses. When this stand-alone network is connected to a smart grid, it is referred to as a microgrid. This type of grid has three different operating modes: on-grid, off-grid and dual mode. Microgrids will be playing a huge role in the smart grids of tomorrow. A microgrid features the following benefits:

- Transmission and transformer losses are reduced
- More independence from major power suppliers
- Smart grid act as a back-up system
- Intelligently controlled power supply and consumption thanks to SCADA
- Power generation using renewable energy sources
- Optimizing the quality, reliability and sustainability of electricity

EMG 1 Stand-alone operation

EMG 1 Stand-alone operation

Training contents

- Fundamentals of isolated, stand-alone networks.
- Control of a generator in a stand-alone network.
- Coordination of energy needs and generating capacity in stand-alone networks.
- Use of modern information technology such as networked sensors/actuators, PLC control and the SCADA operating environment
- "Smart metering" of a "slack bus" to make a sub-network autonomous.
- Manual control
- Voltage control
- Frequency control

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1494

Controle Micro Grid

CO3301-5L

	1495
Unidade de sincronização CO3212-6V	1
	1496
Máquina síncrona de corrente trifásica, rotor cilíndrico, 1 kW SE2662-5Q	1
	1497
Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW CO3301-3F	1
	1498
Carga indutiva, trifásica, 1 kW CO3301-3D	1
	1499
Carga capacitiva, trifásica, 1 kW CO3301-3E	1
	1500
Módulo de comutação de potência CO3301-5P	3
Additionally required, dynamic servo machine test stand:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	1501
Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português) CO3636-6W	1
	1502
Manga de acoplamento, 1 kW SE2662-6A	1
	1503
Cobertura de acoplamento, 1 kW SE2662-6B	1
	1504
Cobertura do veio, 1 kW SE2662-6C	1
	1505

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)
SO6200-7D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1506

Assistente de laboratório interativo: Controle de rede ilhada de geradores síncronos em Micro Grid

SO2800-6F

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1507

Software SCADA para PowerLab, software de configuração

SO4001-3F

1

1508

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

1509

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

1510

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1511

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

SO5126-8A	2
	1521
Cabo de medição de segurança (4 mm), 25 cm, preto, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A	
SO5126-8B	14
	1522
Cabo de medição de segurança de 4 mm, 25 cm, azul, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A 2	
SO5126-8E	3
	1523
Cabo de medição de segurança (4 mm), 100cm, azul, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A 2	
SO5126-9A	1
	1524
Cabo de medição de segurança (4 mm), 100cm, verde/amarelo	
SO5126-9C	1
	1525
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, verde	
SO5126-9P	2
	1526
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	1527
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas	
ST8008-8N	1
	1528
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição	
ST8003-8E	1
	1529
Unidade de disco rígido com o software de instalação LN correspondente ao pedido	
LM9065	1
	1530
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis	
ST7200-5F	1
	1531
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100	
ST8010-4T	

1

1532

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana
ST8010-4G

1

1533

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

EMG 2 Isolated parallel operation



EMG 2 Isolated parallel operation

Training contents

- Control of multiple generators in a stand-alone network
- Control of multiple generators in parallel generation mode
- Coordination of energy needs and generating capacity in stand-alone networks.
- Use of modern information technology such as networked sensors/actuators, PLC control and the SCADA operating environment
- Smart metering of a "slack bus" to make a sub-network autonomous.
- Manual control
- Voltage control
- Frequency control
- Torque control
- Power factor (cos phi) control
- Droop control

Supplementary Set comprising:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1534

Controle Micro Grid

CO3301-5L

1

1535

Unidade de sincronização

CO3212-6V

1

1536

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1

1537

Máquina síncrona de corrente trifásica, rotor cilíndrico, 1 kW
SE2662-5Q

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1538

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo
(alemão, inglês, francês, espanhol, português)
CO3636-6W

1

1539

Manga de acoplamento, 1 kW
SE2662-6A

1

1540

Cobertura de acoplamento, 1 kW
SE2662-6B

1

1541

Cobertura do veio, 1 kW
SE2662-6C

1

1542

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)
SO6200-7D

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1543

Regulador de tensão de excitação com desexcitação
CO3301-5G

1

1544

Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A
CO3212-1P

1

1545

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J	1
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	1546
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	30
	1547
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3V	5
	1548
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	5
	1549
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	1550
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	1551
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas	
ST8008-8N	1
	1552
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.	
Montagem para 48 cabos de medição	
ST8003-8E	1
	1553
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis	
ST7200-5F	1
	1554
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100	
ST8010-4T	1
	1555

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y

1

Supplementary to EMG 2



Supplementary to EMG 2

The following equipment sets on energy generation can be used optionally either individually or in combination to supplement the "EMG Micro Grid" equipment set. As such extensive experiments can be realised to explore the "Micro Grid".

EWG 1 Wind power plant with DFIG

EWG 1 Wind power plant with DFIG

This wind trainer is used to investigate the design and operation of modern wind power stations with double-fed induction generators.

The effect of wind force and the mechanical design of wind power stations can be emulated in realistic detail using the servo machine testing stand and the WindSim software. The control unit for the double-feed asynchronous machine (as a generator for the wind power plant) ensures user-friendly operation and visualisation during the experiments. The corresponding Interactive Lab Assistant Multimedia course is designed to convey knowledge and provide interactive support for carrying out the experiments and allows for PC-assisted evaluation of the measured data.

Training content:

- Understand the design and operation of modern wind power plants
- Explore the physical fundamentals "From wind to wave"
- Learn about different wind power concepts
- Set up and commission a double-feed asynchronous wind generator
- Operate the generator with varying wind force levels and regulate the output voltage and frequency
- Manual and automatic synchronization with the 3-phase electricity grid
- Automatic control of active and apparent power, frequency and voltage
- Determine optimum operating points under changing wind conditions
- Investigate the operating response when there are faults on the grid ("fault ride-through")

Your benefits:

- Exact emulation of the technology of the current multi-megawatt wind power generators
- A fully working and functional training system for wind turbines with double-fed induction generators (DFIG)
- A wind simulation, which exactly mathematically emulates the wind at the shaft
- Investigating "fault-ride-through" (FRT) response to faults on the grid
- Measurement and display of all system variables
- Integrated power switch for connecting the generator to the 3-phase electricity grid
- Operation and monitoring using SCADA with the included WindSim software
- Limiting the power of the wind power plant (derating)
- Provision of reactive power

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1556

Unidade de controlo para gerador assíncrono duplamente alimentado de turbina eólica
CO3208-3A

1

1557

Máquina trifásica multifunções, 1 kW
SE2662-6W

1

1558

Transformador trifásico de isolamento, 1 kW para turbinas eólicas
CO3208-3B

1

1559

Encoder incremental de posição, 1024 impulsos
SE2662-5T

1

Supplementary material for FRT experiments:

Supplementary material for FRT experiments:

Training content:

- Investigating the response of wind power plants to system faults
- Exploring symmetrical fault scenarios
- Exploring asymmetrical fault scenarios
- Adjusting controller parameters
- Representing variables in the dynamic range as well as with positive phase sequence and negative phase sequence
- Compensation for the negative sequence components

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1560

Simulador dinâmico de falha de rede
CO3208-3C

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1561

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1
1562

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

2
1563

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

2
1564

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)

SO6200-7D

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1565

Interactive Lab Assistant: Turbinas eólicas com GIDA

SO2800-3D

1
1566

Interactive Lab Assistant: Cavas de tensão de turbinas eólicas

SO2800-3E

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1567

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

Instrumentos de medição:	
Instrumentos de medição:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	1568
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software	
CO5127-1Z	1
	1569
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo	
CO5127-1S	1
Software:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	1570
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo	
LM9057	1
	1571
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45	
LM9056	1
	1572
Switch Ethernet de 5 portas	
LM9988	1
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	1573
Módulo de comutação de potência	
CO3301-5P	1
	1574
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	

	1575
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3W	4
	1576
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II SO5126-3V	2
	1577
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores) SO5148-1L	1
	1578
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, castanho SO5126-9J	2
	1579
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, preto SO5126-9G	2
	1580
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, cinzento SO5126-9N	2
	1581
Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, azul SO5126-9K	2
	1582
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm ST7200-3A	1
	1583
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N	1
	1584
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	1
	1585
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	1
	1586
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA	

75/100

ST8010-4T

1
1587

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana

ST8010-4G

1
1588

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis

ST8010-9Y

1

EPH 3 Fotovoltaica Advanced

EPH 3 Fotovoltaica Advanced

O sistema de treinamento permite uma simulação realista do percurso do sol. Desse modo, podem ser realizados experimentos, mesmo sem sol, de acordo com as exigências práticas no laboratório, com a ajuda de emuladores. A montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede é ensinada de modo realista. Para a estabilização da rede elétrica são aplicadas as técnicas de redução de carga (derating) do inversor e transformadores reguláveis de rede local. A transmissão de conhecimentos, de know-how, e a análise dos dados medidos apoiada por PC, são possíveis graças ao curso multimídia Fotovoltaica Advanced junto com o software SCADA Power Lab

EPH 3.1 Estudo de módulos solares

EPH 3.1 Estudo de módulos solares

Conteúdos didáticos:

- Registro diário e anual do percurso do sol
- Pesquisar o posicionamento ideal dos módulos solares (aumento da produção energética)
- Registro de curvas características dos módulos solares

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1589

Módulo solar com emulador da posição do sol

CO3208-1B

1

Unidade de carga de 1 kOhm, 500 W

CO3208-1J

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1591

Interactive Lab Assistant: Sistemas fotovoltaicos professional

SO2800-3G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1592

Software SCADA Viewer

SO4001-3H

1

1593

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

1594

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

1595

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1596

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

1597

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso
ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1598

Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software

CO5127-1Z

1

1599

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1600

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1

1601

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

20

1602

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

5

1603

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

5

1604

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

1605

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A	1	1606
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas		
ST8008-8N	1	1607
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.		
Montagem para 48 cabos de medição		
ST8003-8E	1	1608
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis		
ST7200-5F	1	1609
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100		
ST8010-4T	1	1610
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana		
ST8010-4G	1	1611
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis		
ST8010-9Y	1	

EPH 3.2 Montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede

EPH 3.2 Montagem de instalações fotovoltaicas em operação paralela em rede

Conteúdos didáticos:

- Montagem de instalações fotovoltaicas
- Montagem e teste de uma instalação fotovoltaica com alimentação na rede
- Medição da energia produzida por uma instalação fotovoltaica
- MPP Tracking (rastreamento do ponto de potência máxima)
- Limitação de potência de um inversor fotovoltaico (derating)
- Disponibilizar potência reativa
- Determinação do grau de eficiência do inversor da rede
- Comportamento padrão do inversor da rede
- Registro dos dados de produção por meio de um emulador de percurso do sol
- Pesquisa do comportamento de uma instalação fotovoltaica em caso de corte da rede
- Proteção contra relâmpagos em instalações fotovoltaicas
- Rentabilidade das instalações fotovoltaicas

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1612

Réplica de painel solar de 1,5 kW, 500 V

CO3208-1P

1

1613

Inversor fotovoltaico industrial de 3 fases

CO3208-1N

1

1614

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1615

Interactive Lab Assistant: Sistemas fotovoltaicos profissional

SO2800-3G

1

Software:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1616
Software SCADA Viewer		
SO4001-3H		1
		1617
Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo		
LM9057		1
		1618
Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45		
LM9056		1
		1619
Switch Ethernet de 5 portas		
LM9988		1
Fonte de alimentação:		
Fonte de alimentação:		
Pos.		
Nome do produto		
Bestell-Nr.		Anz.
		1620
Fonte de alimentação para máquinas elétricas		
CO3212-5U		1
		1621
Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso		
ST8010-4J		1

Instrumentos de medição:	
Instrumentos de medição:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	1622
Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software	
CO5127-1Z	1
	1623
Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo	
CO5127-1S	1
Acessórios:	
Pos.	
Nome do produto	
Bestell-Nr.	Anz.
	1624
Módulo de comutação de potência	
CO3301-5P	1
	1625
Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3R	20
	1626
Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3V	5
	1627
Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II	
SO5126-3W	5
	1628
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	1629
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	1630
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas	
ST8008-8N	

	1
	1631
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E	
	1
	1632
Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F	
	1
	1633
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T	
	1
	1634
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G	
	1
	1635
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y	
	1

EPH 3.3 Regulação de redes elétricas locais

EPH 3.3 Regulação de redes elétricas locais

Conteúdos didáticos:

- Transformador da rede local
- Limitação de potência do inversor (derating)
- Regulação automática da tensão na rede local
- Operação e observação por meio do SCADA

Equipamento complementar EPH 3.2, consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1636

Transformador trifásico de isolamento, 1 kW

CO3301-3N

1

1637

Transformador trifásico variável com acionamento motor
CO3301-3P

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1638

Interactive Lab Assistant: Sistemas fotovoltaicos profissional
SO2800-3G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1639

Software SCADA Viewer
SO4001-3H

1

1640

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo
LM9057

1

1641

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45
LM9056

1

1642

Switch Ethernet de 5 portas
LM9988

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1643

Fonte de alimentação para máquinas elétricas
CO3212-5U

1

1644

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso
ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:
Instrumentos de medição:
Pos.
Nome do produto
Bestell-Nr.

Anz.
1645

Multímetro analógico/digital, wattímetro e instrumento de medição do fator de potência, incluindo software
CO5127-1Z

1
1646

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo
CO5127-1S

1

Acessórios:
Pos.
Nome do produto
Bestell-Nr.

Anz.
1647

Módulo de comutação de potência
CO3301-5P

1
1648

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3R

20
1649

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3V

5
1650

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II
SO5126-3W

5
1651

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)
SO5148-1L

1
1652

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm
ST7200-3A

	1	1653
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas ST8008-8N		
	1	1654
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição ST8003-8E		
	1	1655
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis ST7200-5F		
	1	1656
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100 ST8010-4T		
	1	1657
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana ST8010-4G		
	1	1658
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis ST8010-9Y		
	1	

EUG 3/4 Pumped storage power plant/Power plants

EUG 3/4 Pumped storage power plant/Power plants

In the power plants course, the way the following types of power plant operate is covered:

- Lignite power plants
- Coal-fired power plants
- Gas turbine power plants
- Gas and steam power plants
- Biogas combined heat and power (cogeneration) plants
- Nuclear power plants
- Hydroelectric power plants

The pumped storage power plant course analyses how electrical energy can be stored by transforming it into potential energy of water and then transforming it back into electrical energy again for feeding to the grid. Pumped storage plants are becoming increasingly necessary due to the increase in renewable energy generation and also provide indispensable energy storage capacity in a high-quality smart grid.

Training contents:

- Setting up synchronisation
 - Putting a multi-function relay into operation
- Generator operation
- Grid synchronisation
 - Setting parameters for a multi-function relay
 - Automatic synchronisation
- Manual power regulation for generators and motors
- Generator control using SCADA
- Power plants
 - Types of power plant
 - Typical characteristic curves and parameters
 - Commissioning and operation of various types of power station
 - Finding out how power plants work
 - Automatic load following with externally measured active and reactive power
- Pumped storage power plants in a smart grid

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1659

Controle Micro Grid

CO3301-5L

1
1660

Unidade de sincronização

CO3212-6V

1
1661

Relé multifunções, controlador de potência, controlador de cos-phi, unidade de sincronização

CO3301-5W

1
1662

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1
1663

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1
1664

Carga indutiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3D

1
1665

Máquina síncrona de corrente trifásica, rotor cilíndrico, 1 kW

SE2662-5Q

1

Additionally required, dynamic servo machine test stand:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1666

Bancada de teste de servomáquinas para máquina de 1kW incl. software ActiveServo (alemão, inglês, francês, espanhol, português)

CO3636-6W

1
1667

Manga de acoplamento, 1 kW

SE2662-6A

1
1668

Cobertura de acoplamento, 1 kW

SE2662-6B

1
1669

Cobertura do veio, 1 kW

SE2662-6C

1
1670

QuickChart, banco de ensaio de servomáquina, instruções de segurança e operação (GB)
SO6200-7D

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1671

Fonte de alimentação para máquinas elétricas

CO3212-5U

1

1672

Regulador de tensão de excitação com desexcitação

CO3301-5G

1

1673

Disjuntor magnetotérmico tripolar, 1,8-2,5 A

CO3212-1P

1

1674

Régua de tomadas, 6 tomadas com interruptor luminoso

ST8010-4J

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1675

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1676

Interactive Lab Assistant: Unidade de acumulação por bombagem

SO2800-9T

1
1677

Interactive Lab: Power Plants

SO2800-9U

1

Também recomendado:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1678

Interactive Lab Assistant: Sincronização de rede e controlo automático do gerador

SO2800-9E

1
1679

Interactive Lab Assistant: Proteção de geradores

SO2800-9G

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1680

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1
1681

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1
1682

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1683

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

1684

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2

1685

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W

2

1686

Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)

SO5148-1L

1

1687

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, castanho

SO5126-9J

2

1688

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, preto

SO5126-9G

2

1689

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150 cm, cinzento

SO5126-9N

2

1690

Cabo de medição de segurança (4 mm), 150cm, azul

SO5126-9K

2

1691

Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm

ST7200-3A

1

1692

Regua de tomadas trifásicas e monofásicas

ST8008-8N

1

1693

**Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio.
Montagem para 48 cabos de medição**

ST8003-8E

1
1694

Soporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis
ST7200-5F

1
1695

Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100
ST8010-4T

1
1696

Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana
ST8010-4G

1
1697

Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis
ST8010-9Y

1

EUC 1 Complex loads, power consumption measurement and peak load monitoring

EUC 1 Complex loads, power consumption measurement and peak load monitoring

Training contents:

- Three-phase consumers with star and delta connections (R, L, C, RL, RC and RLC loads)
- Measurement with active and reactive energy meters:
 - for symmetric and asymmetric RL loads
 - in the event of a phase failure
 - in the event of over-compensation (RC load)
 - for active loads
 - in the event of energy-flow reversal
- Determination of the first and second power maxima
- Determination of the power maximum in the event of an asymmetric load
- Recording of load profiles

Equipamento consistindo em:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1698

Carga resistiva variável, trifásica, 1 kW

CO3301-3F

1
1699

Carga capacitiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3E

1
1700

Carga indutiva, trifásica, 1 kW

CO3301-3D

1

Fonte de alimentação:

Fonte de alimentação:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1701

Alimentação elétrica trifásica regulável 0-450V/2A

CO3301-3Z

1

Instrumentos de medição:

Instrumentos de medição:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.
1702

Medidor trifásico da qualidade de potência com visor e memória de longo prazo

CO5127-1S

1

Manuais e literatura:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1703

Interactive Lab Assistant: Gestão de energia

SO2800-9P

1

Software:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1704

Cabo "patch" Cat5E 1x 1 m amarelo, 2x 2 m amarelo

LM9057

1

1705

Adaptador de rede USB 10/100 base TX RJ45

LM9056

1

1706

Switch Ethernet de 5 portas

LM9988

1

Acessórios:

Pos.

Nome do produto

Bestell-Nr.

Anz.

1707

Módulo de comutação de potência

CO3301-5P

1

1708

Plugues de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3R

40

1709

Plugue de ligação de segurança 4mm com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3V

2

1710

Plugue de ligação de segurança 4mm verde/amarelo com tomada, 1000V/32A CAT II

SO5126-3W	2
	1711
Conjunto de cabos de medição de segurança, 4 mm (31 condutores)	
SO5148-1L	1
	1712
Bancada de experimentação móvel, perfil de al., 3 níveis, 6 tomadas, 1250x700x1995mm	
ST7200-3A	1
	1713
Regua de tomadas trifásicas e monofásicas	
ST8008-8N	1
	1714
Suporte para cabos de medição para parede ou para montagem em perfis de alumínio. Montagem para 48 cabos de medição	
ST8003-8E	1
	1715
Suporte de unidade central de PC para bancada de experimentação - Altura e largura ajustáveis	
ST7200-5F	1
	1716
Suporte para monitor de PC (max. 15kg) com braço de fixação ao perfil de alumínio VESA 75/100	
ST8010-4T	1
	1717
Adaptador para teclado como extensão para o suporte de tela plana	
ST8010-4G	1
	1718
Capa de proteção para bancada de experimentação móvel - 3 níveis	
ST8010-9Y	1