

Elektrometal Energetyka SA®



# Модуль РЗиА e<sup>2</sup>TANGO®-400



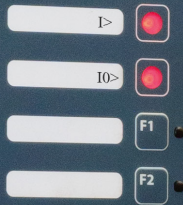
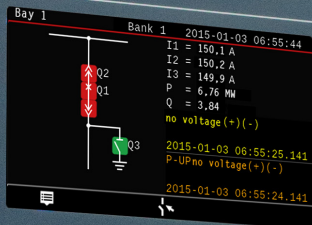


# e<sup>2</sup>ALPHA

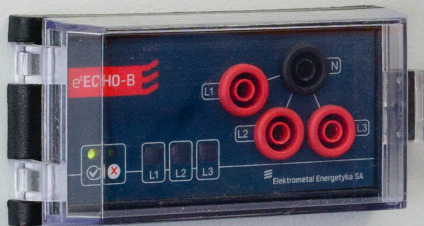
Elektrometal Energetyka SA

e<sup>2</sup>TANGO-400

Elektrometal Energetyka SA



- AW
- UP
- P1>
- P2>
- D>
- Usyg



NAPIĘCIE NA KABLU



STEROWANIE CZŁONEM RUCHOMYM



STEROWANIE WYŁĄCZNIKIEM



STEROWANIE UZIEMNIKIEM



OŚWIETLENIE POŁA

ROZDZIELNICA ŚREDNIEGO NAPIĘCIA



## СОЗДАЕМ ИДЕИ С ЭНЕРГИЕЙ!

Модуль релейной защиты e<sup>2</sup>TANGO-400 это решение ELEKTROMETAL ENERGETYKA SA, созданное командой исследователей и разработчиков, состоящей из инженеров с огромными практическими знаниями и многолетним опытом в отрасли. Воплощенные нами задумки и идеи являются ответом на проблемы, с которыми ежедневно сталкиваются наши клиенты. Это они вдохновили нас во время разработок. Благодаря этому была создана компактная в конструкции, удобная и интуитивно понятная в ежедневном использовании автоматика релейной защиты, использование которой не требует проведения углубленного предварительного обучения. e<sup>2</sup>TANGO-400 является идеальным дополнением семейства устройств релейной защиты e<sup>2</sup>TANGO.

Мы создали технически передовое устройство, универсальное с точки зрения программирования, предназначенное для реализации функций релейной защиты, управления, измерения, регистрации и наблюдения над КРУ.

e<sup>2</sup>TANGO-400 характеризуется множеством интересных особенностей, но простота обслуживания и удобство использования являются его особенными достоинствами. Важным для нас было создание исключительно понятного и интуитивного в ежедневном использовании оборудования, которое может работать в интеллектуальной электроэнергетической системе SMART GRID. Универсальность и компактная конструкция e<sup>2</sup>TANGO-400 позволяет легко адаптировать его к конкретным требованиям пользователя. Особое внимание мы уделили безопасности, поскольку знаем насколько это важно в электроэнергетике. Все наши продукты, а также семейство устройств релейной защиты e<sup>2</sup>TANGO, обладают сертификатами, подтверждающие соответствие требованиям, испытания были проведены в соответствующих лабораториях.

e<sup>2</sup>TANGO-400 это уникальное устройство релейной защиты. Мы в этом уверены, поэтому особенно рекомендуем.



Дариуш Рыбак  
Главный конструктор



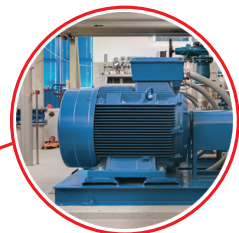
# ≡ ПРИМЕНЕНИЕ

Модули e<sup>2</sup>TANGO-400 оснащены в комплект защит и автоматик, благодаря чему могут быть применены в каждом типе КРУ, разного предназначения и характера работы, например: в вводной ячейке КРУ, ячейках отходящих линий, ячейках трансформаторов, в измерительных ячейках, в соединительных ячейках, в ячейках батареи конденсаторов в сетях среднего напряжения.

Модули e<sup>2</sup>TANGO - 400 применяются, в частности, для защиты распределительных ячеек на всех типах электростанций, работающих на возобновляемых источниках энергии, таких как, например, ветряные и солнечные фермы.

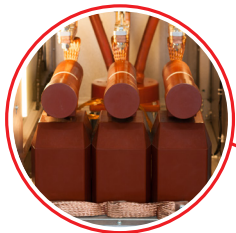


**распределительные ячейки ветряных и солнечных электростанций**



**ячейка двигателя**

- тепловая защита
- датчики РТ100/РТ1000
- защита запуска



**измерительная ячейка**

- Защита минимального и максимального напряжения
- Защита максимального напряжения нулевой последовательности
- Автоматика АЧР



**ячейка трансформатора**

- Тепловая защита
- Защита минимального и максимального напряжения
- Взаимодействие с газовой защитой
- Блокада от 2 гармоник



**ячейка отходящей линии**

- защита от КЗ
- дистанционная защита
- автоматика АЧР



**ячейка батареи конденсаторов**

- собственное питание БК
- автоматика АВБК



**вводная ячейка**

- взаимодействие с автоматикой АВР
- автоматика защиты сборных шин
- автоматика локального резерва выключателя

# ПРЕИМУЩЕСТВА



## быстрый старт устройства

ассистент основных настроек, богатая база готовых рабочих схем



## отсутствие необходимости замены батареи

использование суперконденсатора



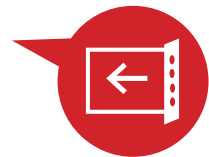
## удаленный доступ

дистанционное и локальное считывание диагностических данных с возможностью отправки данных к изготовителю



## автономная работа

Особая версия исполнения не требующая вспомогательного питания



## ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ карт расширений

Карты входов и выходов, карты связи, карты для измерений



## интуитивный интерфейс

понятное меню, однородное для серии модулей РЗиА e<sup>2</sup>TANGO

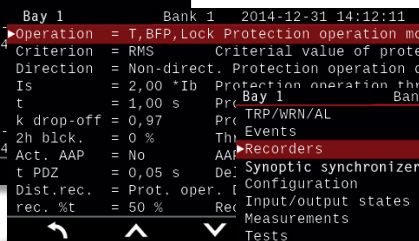
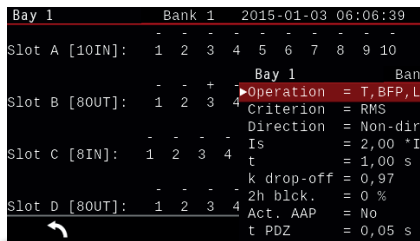


## катушка Роговского

для фазовых токов возможно взаимодействие с катушками Роговского с чувствительностью 1мВ/А, возможность использования датчиков(сенсоров) напряжения



## ВОЗМОЖНОСТЬ обслуживания без инструкции



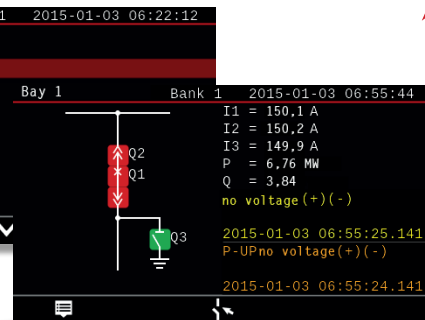
## настраиваемый графический интерфейс

до 5 настраиваемых экранов, база виджетов



## Понятное меню

однородное для серии e<sup>2</sup>TANGO



## **КОНСТРУКЦИЯ**

e<sup>2</sup>TANGO-400 оснащен 4,3-дюймовым цветным экраном и 5-кнопочной контекстной клавиатурой, обеспечивающей удобное обслуживание. Дополнительно доступны 4 кнопки, предназначенные для управления коммутационным аппаратом. В передней части устройства расположены 7 диодов LED (4 красные и 3 двухцветные красно-зеленые) обеспечивающие оптическую сигнализацию положений устройства. Дополнительно доступны 2 функциональные кнопки F1 и F2 с предназначенными двухцветными диодами LED, предназначение которых настраивается пользователем. Над функциональными кнопками размещены 2 красные диода LED либо, как опция, 2 электромагнитные индикаторы, обеспечивающие сигнализацию даже после прекращения питания.

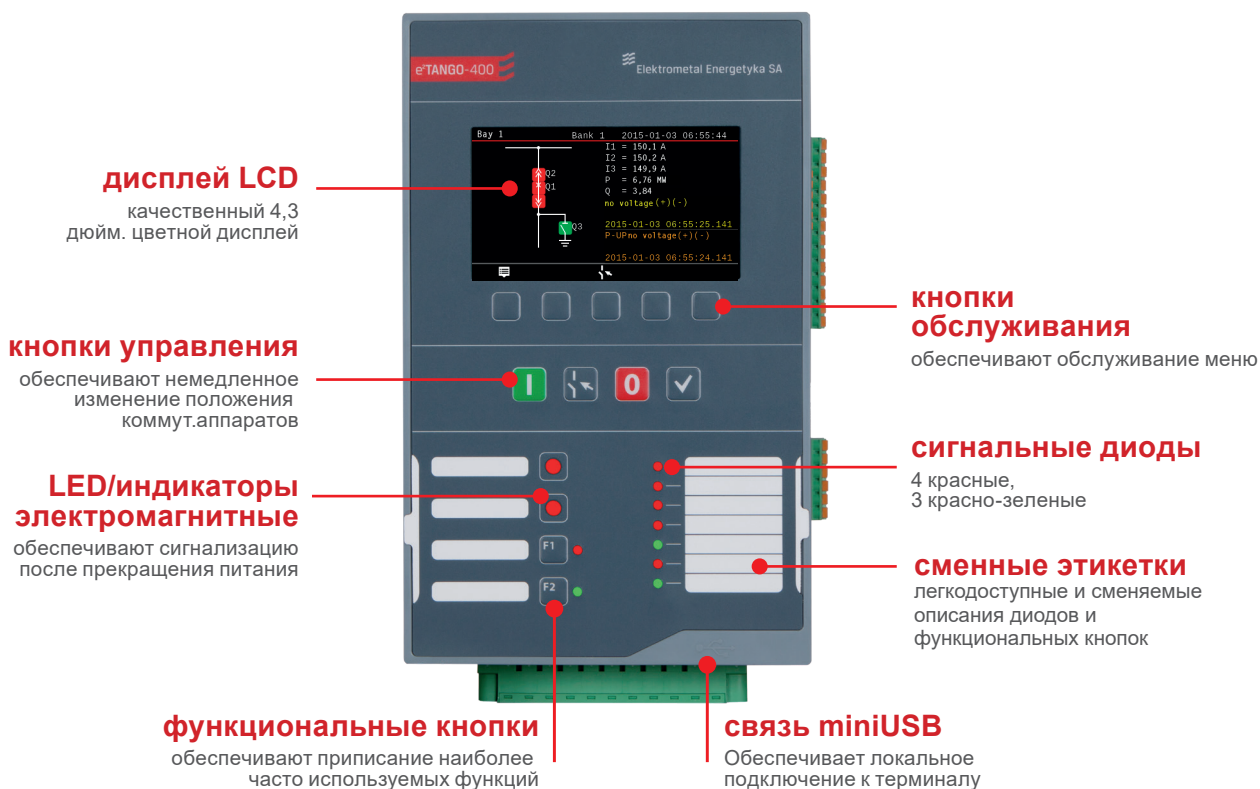
<b>ИНТЕРФЕЙС И ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	
Дисплей	4,3"
Разрешение дисплея	480x272 пикс.
Цветной дисплей	•
Кнопки обслуживания (количество)	5
Кнопки управления (I,O,<->)	4
Кнопки функциональные программируемые с LED	2
LED	7
LED либо электромагнитные индикаторы	2
Сменные этикетки	•
<b>КОНСТРУКЦИЯ И СТАНДАРТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ</b>	
Количество токовых входов	4
Количество входов напряжения	1
Количество двоичных входов	10/26
Количество релейных выходов	8/24
Макс. количество коммутац.аппаратов*	6
<b>ДОСТУПНЫЕ КАРТЫ РАСШИРЕНИЙ**</b>	
Количество двоичных входов	o (16)
Количество релейных выходов	o (16)
Карты 4 двоичных входов i 4 релейных выходов	o (8/8)
Карты входов температурных ***	o (6)
Карты входов датчиков вспышки ***	o (6)
Карты аналоговых входов 4-20 мА ***	o (4)
Карты аналоговых входов 0-10 В ***	o (4)
Карты аналоговых выходов 4-20 мА ***	o (4)
Карты аналоговых выходов 0-10 В ***	o (4)
Карты измерения напряжений	o (3)
<b>РЕГИСТРАТОРЫ</b>	
Регистратор событий	512
Регистратор аварий	10с
<b>ДРУГОЕ</b>	
Виджеты	•
База схем подключения	•
Количество экранов для конфигурации	5

•/o - стандарт/опция

\* - требуется соответствующее количество карт расширений

\*\* - доступны макс. 2 слота; в скобка подано количество выходов/входов при всех занятых слотах одним типом карты

\*\*\* - возможен только один модуль



## ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ

<b>50/50N</b>	Токовая отсечка (ТО) /ТО на землю мгновенная	<b>81R</b>	Защита по скорости изменения частоты $df/dt$
<b>51/51N</b>	MTЗ / MTЗ на землю с выдержкой времени двухуровневые	<b>59N</b>	Защита максимального напряжения НП
<b>50NS</b>	ускорение срабатывания MTЗ в случае включения на КЗ	<b>21N</b>	дистанционная защита
<b>51</b>	защита от перегрузки (характеристики IEC либо приближительные в 6 пункт.)	<b>21ND</b>	дистанционная защита направленная
<b>60/67N</b>	MTЗ / направленная MTЗ на землю	<b>66/86</b>	технологическая пуска двигателя
<b>49/51</b>	тепловая защита	<b>66</b>	ограничение числа пуска двигателя
<b>46</b>	асимметрия нагрузки	<b>48</b>	защита от затянутого пуска
<b>37</b>	минимальная токовая защита	<b>50LR</b>	защита от заклинивания ротора
<b>32P</b>	Максимальная защита акт. мощности направленная	<b>25</b>	контроль синхронизма
<b>32Q</b>	Максимальная защита реакт. мощности, направленная	<b>30/74</b>	газовая защита
<b>51VN</b>	MTЗ с коррекцией/блокадой по напряжению	<b>49</b>	тепловая защита (вх. двоичные либо вых. аналог. 4-20mA)
<b>59</b>	защита максимального напряжения (срабатывание от фазовых напряжений либо междуфазных)	<b>50C</b>	защита от внутренних КЗ батареи конденсаторов
<b>27</b>	защита минимального напряжения (срабатывание от фазовых напряжений либо междуфазных)	<b>AFD</b>	дуговая защита (взаимодействие с датчиками вспышки)
<b>81H</b>	защита максимальной частоты	<b>38/49T</b>	контроль температуры (датчики PT100 или PT1000)
<b>81L</b>	Защита минимальной частоты		

## КАРТЫ РАСШИРЕНИЙ

### ОСНОВНЫЕ КАРТЫ

- питания
- процессор

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КАРТЫ

- 10 двоичных входов
- 10 двоичных входов 24 В
- 8 релейных выходов
- 8 двоичных входов
- 8 двоичных входов 24 В
- 4 двоичных входов
- 4 релейных выходов

### ДРУГИЕ

- карта измерения напряжений (TU)

### АНАЛОГОВЫЕ КАРТЫ

- 4 аналоговых входа 0-10 В
- 4 аналоговых входа 4-20 мА
- 4 аналоговых выхода 0-10 В
- 4 аналоговых выхода 4-20 мА

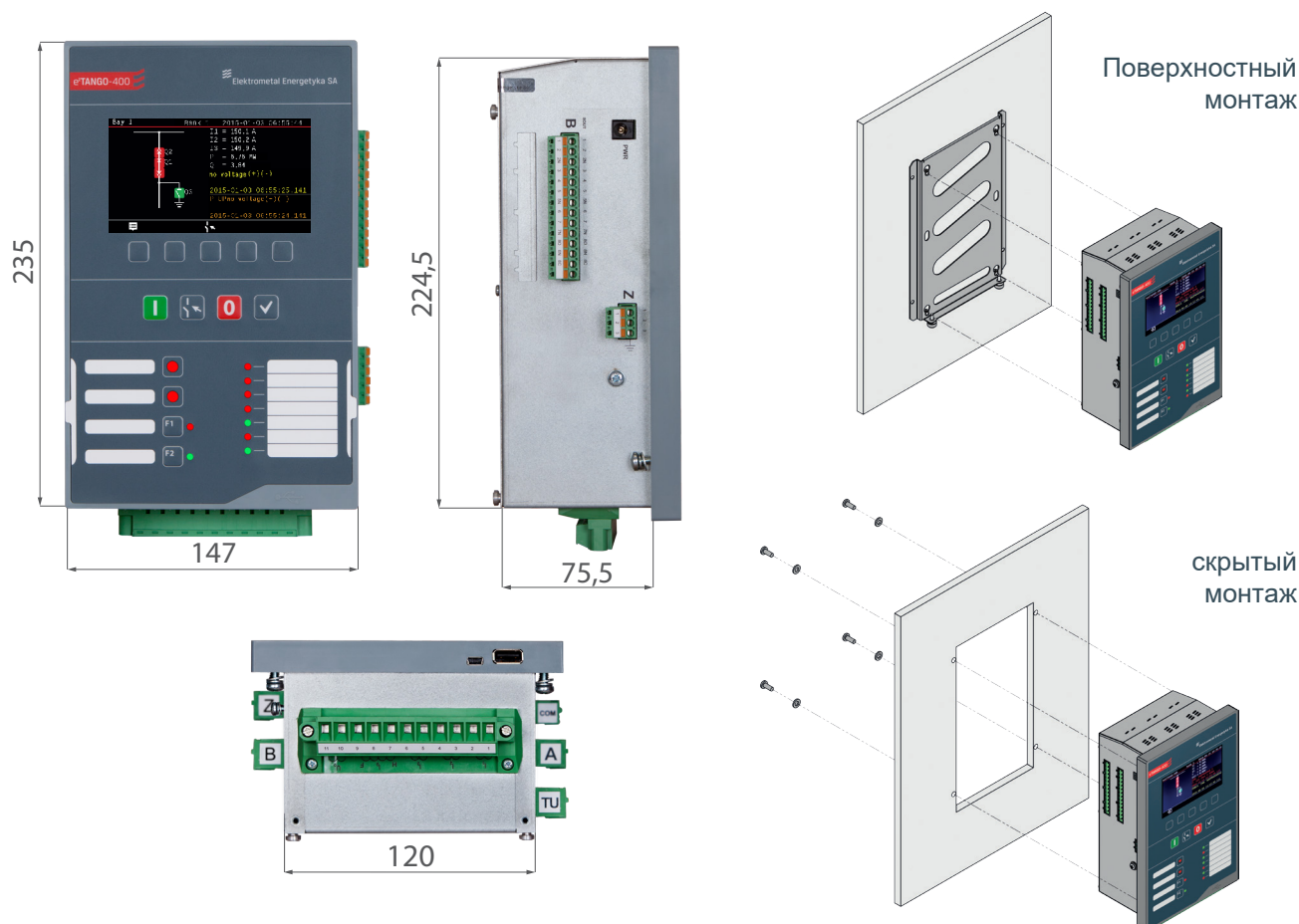
### КАРТЫ ТЕМПЕРАТУРЫ

- 6 температурных входов РТ100
- 6 температурных входов РТ1000
- 6 двоичных входов
- CANbus + 3 стандартных датчика (ARC)

## ПОРТЫ И ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ

- Ethernet
- Оптоволокно многомодовое - MM
- Оптоволокно пластиковое - P
- RS485
- CANbus 2x
- USB 2.0
- Modbus RTU/TCP
- IEC 60870-5-103
- DNP 3.0
- Profibus
- CANbus/PPM 2

## РАЗМЕРЫ И СПОСОБ МОНТАЖА





# ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

<b>Питание</b>	
Напряжение DC Напряжение AC Опция	110 В, 220 В (80-300 В) 230 В (88-265 В) 24 В (19-58 В AC/DC)
Макс.потребление мощности	10 Вт (ВА)
Входы питания (неизолированные)	12 - 15 В DC
<b>Токовые измерительные цепи</b>	
Номинальный ток	5 А / (1 А опция)
Номинальная частота	50 Гц
Диапазон измерений фазовых токов С помощью трансформаторов тока С помощью катушек Роговского	0,1-150 А 10-1400 мВ(10-1400 А) другие по запросу
Диапазон измерений токов I <sub>0</sub>	0,005-1 А / 0,1-10 А
Диапазон измерений токов в ячейке БК	0,1-10 А
<b>Измерительные цепи напряжения</b>	
Номинальное напряжение для трансформаторов Номинальное напряжение для датчиков	57,7/100/230 В 2/√3 или 3,25/√3
Диапазон измерения напряжения для трансформаторов Диапазон измерения напряжения для датчиков	3-280 В 0,025-4 В
<b>Основные параметры</b>	
Коэффициент возврата максимальных защит	Настраиваемый
Коэффициент возврата минимальных защит	Настраиваемый
Собственное время	35 мс
<b>Точность измерений</b>	
I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> (0,1-150 А)/10-1400 мВ)	2%
U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub> , U <sub>3</sub> , (5-120 В версия с измерением напряжений)	2%
U <sub>0</sub> измеренный рассчитанный	2% 3%
I <sub>0</sub> (0,001-10 А) измеренный рассчитанный	2% 3%
φ <sub>0</sub> измеренный рассчитанный	1° 2°
<b>Цепи двоичных входов</b>	
минальное напряжение Опция	110/230 В AC/DC 24 В (19-58 В AC/DC) другие по запросу
Макс.потребление тока 220 В DC, 230 В AC	2 мА, 15 мА
<b>Цепи релейных выходов</b>	
Допустимое напряжение при открытых контактах	250 В AC / 440 В DC
Длительная нагрузка	5 А
Размыкание цепи при 220 В DC (L/R = 40 мс)	0,1 А
Размыкание цепи при 220 В AC (cos φ = 0,1)	2 А
<b>Условия окружающей среды</b>	
Рабочая температура	-10 °C ... +55 °C
Температура хранения	-25 °C ... +70 °C
Влажность	5 to 95%, без конденсата и пара
Вибрация и механическая прочность	класс 1 согласно IEC 60255-21
Электромагнитные помехи	класс В согласно IEC 60255-26
<b>Безопасность</b>	
Электрическая прочность изоляции	2 кВ / 50 Гц / 60с согласно IEC 60255-27
<b>Габариты</b>	
Вес ( версия стандарт/автономное исполнение)	1 кг
Размеры (шир. x глуб. x выс. мм)	147 x 90,5 x 235
Степень защиты центрального блока	IP 3X
Степень защиты панели (передняя часть)	IP 4X / IP 54 (доп.опция)

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ e<sup>2</sup>TANGO-STUDIO

e<sup>2</sup>TANGO-Studio – это инженерная программа, предназначенная для обслуживания модулей РЗиА e<sup>2</sup>TANGO и, одновременно, инструмент настроек. Программное обеспечение было создано и оснащено богатым набором функций, которое наряду с понятной визуальной настройкой виджетов является отличной поддержкой в ежедневном использовании, обеспечивающее создание проектов для множества оборудования, ячеек КРУ, распределительных устройств и станций.



## широкий спектр проектирования

возможность подготовки конфигураций оборудования для КРУ на ПК и передачи через USB

## элементы пользователя

определение собственных графических элементов схематических алгоритмов



## ассистент быстрых конфигураций

помощь при первом использовании и поддержка во время регулярной работы



## просмотр on-line

просмотр в режиме реального времени состояния вх/выходов, измерений; реальное изображение, транслируемое с терминала



## возможность дополнительного расширения

с помощью plug-in



## визуализация характеристик

графическая и классическая настройка уставок защит

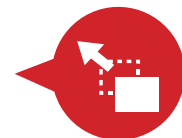
## простая проверка уставок и селективности

презентация уставок всей серии защит МТЗ на одном графике



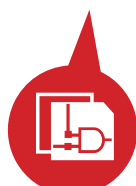
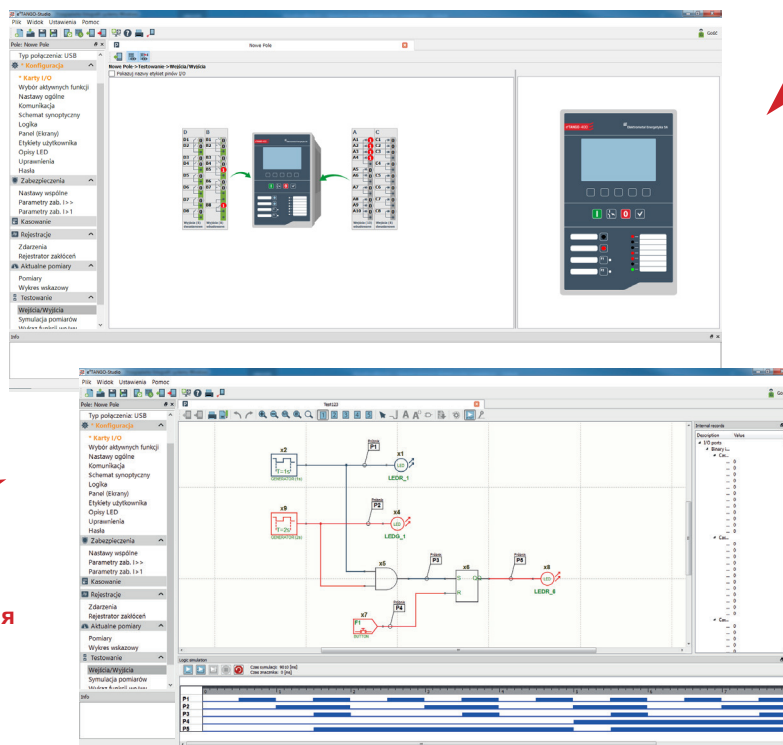
## полная информация о состоянии

доступ ко всем внутренним состояниям оборудования и защит



## Мгновенное проектирование экранов пользователя

Размещение элементов с помощью метода drag&drop



## симулятор логических схем

возможность полноценной создания логических схем без соединения с оборудованием

## понятность логических схем

возможность раздела логических схема на блоки и страницы



## обслуживание сложных логических цепей

до 340 логик

# ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ „miniSCADA”

Программное обеспечение e<sup>2</sup>TANGO-Studio имеет возможность использования дополнительной функциональности „miniSCADA” обеспечивающая отображения состояния РУ, с возможностью управления коммутационным оборудованием, просмотром сигнальных оповещений и событий, а также считыванием онлайн параметров с модулей РЗиА e<sup>2</sup>TANGO (напр. ток, напряжение, мощность, энергия и т.д.) установленных в КРУ.

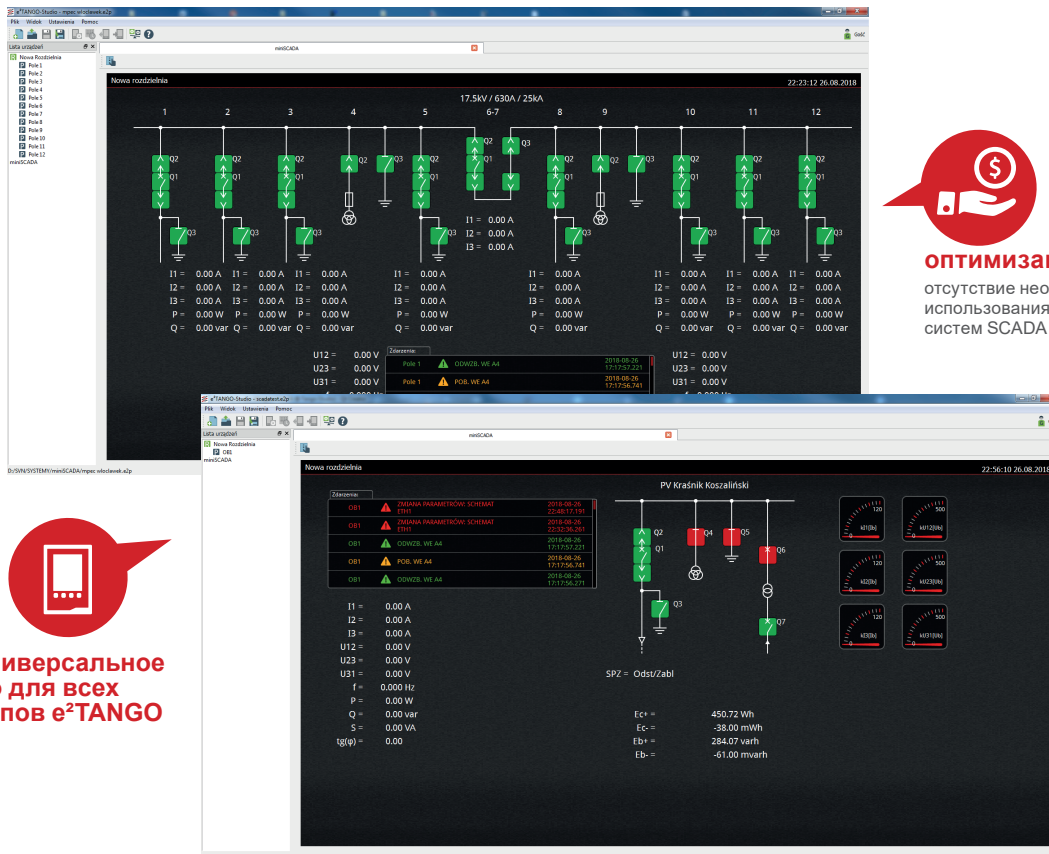
„miniSCADA” является дополнительной опцией ( внешняя лицензия).



**интуитивная  
настройка экранов**  
использование виджетов



**передача данных с  
использованием  
доступных портов связи**  
RS485, OPTO, Ethernet и др.угое



**оптимизация затрат**  
отсутствие необходимости  
использования расширенных  
систем SCADA



**универсальное  
по для всех  
типов e<sup>2</sup>TANGO**



**обслуживается на  
любом системном  
обеспечении**



**обслуживание  
доступно также  
на мобильных  
устройствах**

## РАСШИРЕННЫЙ РЕДАКТОР И ЛОГИЧЕСКИЙ СИМУЛЯТОР

e<sup>2</sup>TANGO-Studio характеризуется передовым и расширенным логическим редактором, который позволяет выполнять симуляцию логической системы, видимой также с уровня панели, без необходимости подключения устройства. Обеспечивает просмотр логических состояний при совместной работе с устройством, что облегчает подготовку проектов, пуск и сервисное обслуживание распределительных станций. Позволяет создавать нестандартные логические решения, соответствующие требованиям инфраструктуры клиента.

## STANDARTIZACIJA

- PN-EN 60255-1 Измерительные трансформаторы и устройства защиты. Часть 1: Общие требования
- PN-EN 60255-26 Измерительные трансформаторы и устройства защиты. Часть 26: Требования к электромагнитной совместимости.
- PN-EN 60255-27 Измерительные трансформаторы и устройства защиты. Часть 27: Требования безопасности изделия

## SERTIFIKATI I NAGRADI



Сертификат соответствия  
IEн DZC.521.78.2.2022



Сертификат соответствия ЕАЭС  
No. 0214385



Кубок министра энергетики  
ENERGETAB 2018



Мазовецкая награда качества



Gazelles of Business 2020

## KACHESTVO ELEKTROMETAL ENERGETYKA SA

Внедренная интегрированная система управления на основе норм:

- PN-EN ISO 9001 Системы управления качеством
- PN-EN ISO 14001 Системы управления окружающей средой
- PN-EN ISO 45001 Системы управления безопасностью и гигиеной производства

# БЛАНК ЗАКАЗА

Для заказа модуля РЗиА e<sup>2</sup>TANGO-400 необходимо заполнить бланк согласно инструкции, находящейся ниже.

## ШАГ 1

① версия панели	400
версия	S (стандарт, 4I+1U)
② Смена способа измерений (с трансф.тока) на:	C (катушка Роговского 3I <sub>CR</sub> + 1I + 1U) CZ (катушка Роговского 3I <sub>CR</sub> + 1I + 1U, датчики напряжения 3U) <sup>1)</sup>
③ ном.ток измерительной карты	<input checked="" type="checkbox"/> 5 A <input type="checkbox"/> 1 A    X - для C или CZ
④ напряжение двоичн.входов	<input checked="" type="checkbox"/> UNI (110/23В AC/DC) <input type="checkbox"/> 24 В (24/48 V AC/DC) <input type="checkbox"/> другое по согласованию с производителем)
связь Ethernet стандартное исполнение для каждого центрального блока	
⑤ COM1	<input checked="" type="checkbox"/> х-отсутствие <input type="checkbox"/> RS485 <input type="checkbox"/> CAN×2 <input type="checkbox"/> OPTOMM <input type="checkbox"/> OPTOP <input type="checkbox"/> Profibus <input type="checkbox"/> другое
⑥ монтажа	<input checked="" type="checkbox"/> Z- скрытый <input type="checkbox"/> N - поверхностный
⑦ Уровень защиты IP <sup>2)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> IP 4X <input type="checkbox"/> IP 54 <sup>3)</sup>

- 1) исполнение CZ требует наличия также карты TU  
 2) уровень защиты панели с лицевой стороны  
 3) степень защиты IP 54 доступна только для скрытого монтажа.

## ШАГ 2

Карта	код	Слот	Слот				
			A	B	C	D	TU
порт связи Ethernet	-	стандарт в каждом устройстве					
10 двоичных входов	10IN	стандарт в каждом устройстве**	<input type="checkbox"/>				
10 входов двоичных 24 В	10IN24		<input checked="" type="checkbox"/>				
8 входов двоичных	8OUT	стандарт в каждом устройстве		<input checked="" type="checkbox"/>			
8 входов двоичных	8IN				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8 двоичных входов 24 В	8IN24				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4 двоичных входов i 4 входов двоичных	4I0				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4 0-10 В входы аналоговые	A10				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4 4-20 мА входы аналоговые	A120				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4 0-10 ВВ выходы аналоговые	A010				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4 4-20 мА выходы аналоговые	A020				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6 входов температурных PT100	PT1				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6 входов температурных PT1000	PT10				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6 входов датчиков вспышки со связью CANbus + 3 датчика стандартно*	ARC					<input type="checkbox"/>	
измерение напряжения	TU						<input type="checkbox"/>

\* Карта ARC может быть размещена только в слоте D  
 \*\* Необходимо выбрать только одну из карт: 10 двоичных входов (10IN) или 10 двоичных входов 24В (10IN24)

**ВНИМАНИЕ:** Максимум 1 шт. карт в слоте C и 1 шт. карт в слоте D

доп.количество датчиков вспышки (макс. 3 штуки)  только при наличии карты ARC.

доп.требования:

## ШАГ 3

Твой код:

Смотри ИНСТРУКЦИЯ  
 ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА  
 на след.странице

# ИНСТРУКЦИЯ ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА

## ШАГ 1

В представленной таблице находятся основные технические параметры модуля e<sup>2</sup>TANGO-400. С каждой позиции обозначенной номером от 1 до 8 следует выбрать только 1 позицию. В случае выбора позиции „другое”, в ШАГЕ 3 в соответствующем поле следует вписать требуемое значение.

Объяснения для шага 1.

- - рекомендуемая базовая конфигурация
- OPTOMM – многомодовое оптоволокно
- OPTOP - пластиковое оптоволокно

## ШАГ 2

В предоставленной таблице находится список доступных карт расширений и возможное место их установив в модуле e<sup>2</sup>TANGO-400.

Отсутствие поля выбора означает, что данная карта не может быть установлена в данном месте. Из списка следует выбрать заказываемые карты и обозначить „X” слот  , в котором должны быть установлены.

Объяснения для шага 2.

- - рекомендуемая базовая конфигурация
- максимум 1 карта AI10 либо 1 карта AI20
- максимум 1 карта AO10 либо 1 карта AO20
- максимум 1 карта PT1 либо 1 карта PT10
- максимум 1 карта ARC
- стандартная длина оптоволоконного датчиков вспышки составляет 5 м, другая длина по согласованию с производителем

Дополнительные требования необходимо вписать в соответствующем поле.

Визуализация устройства слоты C и D



## ШАГ 3

Выбранные выше параметры модуля РЗиА e<sup>2</sup>TANGO-400 необходимо вписать в соответствующие места. Образовавшийся таким образом код e<sup>2</sup>TANGO вместе с другими требованиями либо скан страницы бланка следует прислать вместе с заказом на адрес: [eaz@elektrometal-energetyka.pl](mailto:eaz@elektrometal-energetyka.pl)

Пример конфигурации модуля e<sup>2</sup>TANGO-400:

① e <sup>2</sup> TANGO-400	⑦ IP 4X
② Стандарт	Ⓐ слот A: карта 10IN24
④ Универсальное 230/110 AC/DC	Ⓑ слот B: карта 8OUT
⑤ OPTOMM	Ⓒ C слот: 8OUT карта
⑥ Скрытый	Ⓓ D слот: ARC карта
	Ⓣ TU слот: TU карта

Пример правильного заполнения бланка:

e <sup>2</sup> TANGO	400	S	5A	UNI	OPTOMM	Z	IP 4X	10IN24	8OUT	8OUT	ARC	TU
----------------------	-----	---	----	-----	--------	---	-------	--------	------	------	-----	----

**ELEKTROMETAL ENERGETYKA SA**

ул. Działkowa 67

02-234 Варшава

T: (48) 22 350 75 50

F: (+48) 22 350 75 51

[eaz@elektrometal-energetyka.pl](mailto:eaz@elektrometal-energetyka.pl)

[www.elektrometal-energetyka.pl](http://www.elektrometal-energetyka.pl)