

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ TNC850-30**

Руководство по эксплуатации  
ЭКРА.431328.014 РЭ



## Содержание

1	Описание и принцип работы .....	5
1.1	Назначение .....	5
1.2	Основные технические характеристики .....	5
1.3	Устройство и принцип работы.....	7
2	Использование по назначению .....	11
3	Коммуникационные протоколы .....	12
4	Программное обеспечение «Конфигуратор TNC850-30» .....	13
5	Структура файла конфигурации .....	15
6	Хранение и транспортирование.....	17
	Условные обозначения и сокращения.....	17

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на преобразователь TNC850-30 (далее – преобразователь или TNC850-30) и содержит технические характеристики, описание и принцип работы, порядок подготовки и ввода в эксплуатацию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации преобразователя.

Надежность и долговечность преобразователя обеспечиваются качеством изготовления, а также соблюдением режимов и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. Выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

Типоисполнения преобразователя представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Типоисполнения преобразователя

Типоисполнение	Обозначение
TNC850-30 (без исп.)	ЭКРА.431328.014
TNC850-30 (исп. -01)	ЭКРА.431328.014-01

## 1 Описание и принцип работы

### 1.1 Назначение

1.1.1 TNC850-30 предназначен для преобразования унифицированных токовых сигналов в GOOSE-сообщения по протоколу IEC 61850-8-1 и применяется для установки в шкафах ПА (АОПО, АПНУ), а также шкафах мониторинга и сбора информации.

1.1.2 Преобразователь соответствует комплекту конструкторской документации ЭКРА.431328.014.

### 1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики TNC850-30 приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Типоисполнение	Параметры питания				
	Номинальное напряжение ( $U_{НОМ}$ ), В	Диапазон напряжений питания, В, при роде тока		Потребляемая мощность, Вт, не более	Потребляемый ток при $U_{НОМ}$ , мА, не более
		переменный	постоянный		
TNC850-30 (без исп.)	≈220	175 – 242	175 – 342	5	23
TNC850-30 (исп. -01)	≈24	–	19 – 32	2	75

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
<b>1 Параметры измерительных каналов</b>	
1.1 Количество измерительных токовых каналов	2
1.2 Диапазон измерения токовых сигналов, мА	–20...+20
1.3 Предельный диапазон измерения токовых сигналов, мА	–30...+30
1.4 Относительная погрешность измерения токового сигнала, %	±0,1
1.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности АЦП токового сигнала при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в диапазоне от плюс 1 до плюс 55 °С, %	±0,1
1.6 Гальваническая развязка между измерительными каналами и остальными цепями, В, не более	2500
<b>2 Общие параметры</b>	
2.1 Действующее значение напряжения переменного тока частотой 50 Гц при проверке изоляции гальванически изолированных цепей, В, не более: – TNC850-30 (без исп.); – TNC850-30 (исп. -01)	2000 1500
2.2 Время готовности к работе, с, не более	3
2.3 Скорость передачи данных по Ethernet, Мбит/с	10/100
2.4 Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP20
2.5 Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69 для вида климатического исполнения УХЛ4, при этом: – диапазон рабочих температур, °С; – относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более; – атмосферное давление, кПа	+1...+55 80 86 – 106,7
2.6 Амплитуда смещения в диапазоне частот от 0,5 до 50 Гц, мм, не более	0,15
2.7 Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	150×50×153
2.8 Масса, кг, не более	1,2
2.9 Срок службы, лет	15

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра	Значение
<b>3 Параметры синхронизации времени</b>	
3.1 Количество оптических портов (тип ST) приема сигнала 1PPS	1
3.2 Количество каналов RS422 для приема сигнала 1PPS	1
3.3 SNTP клиент v.3	имеется
3.4 Период запросов SNTP, с	20
3.5 Точность синхронизации внутренних часов в режиме (SNTP+1PPS), мкс	±1,0
<b>4 Протокол IEC 61850</b>	
4.1 Интервал GOOSE сообщений, мс	5 – 2000
4.2 Время жизни TTL пакета, мс	4000
4.3 Структура сообщения GOOSE пакета: – тип переменной «состояние синхронизации устройства»; – тип переменной «текущая величина тока канала 1»; – тип переменной «текущая величина тока канала 2»	Boolean Float32 Float32
4.4 Метод обработки данных аналоговых каналов	DB value
<b>5 SNMP v2c агент (усеченная версия)</b>	
5.1 Типы запросов: Get_Request, Get_Next_Request, Get Response	есть
5.2 Типы переменных протокола: – наличие синхронизации; – ток канала 1; – ток канала 2; – исправность устройства	Boolean Float Float Boolean
5.3 Шифрование	нет
5.4 Среда передачи	Ethernet

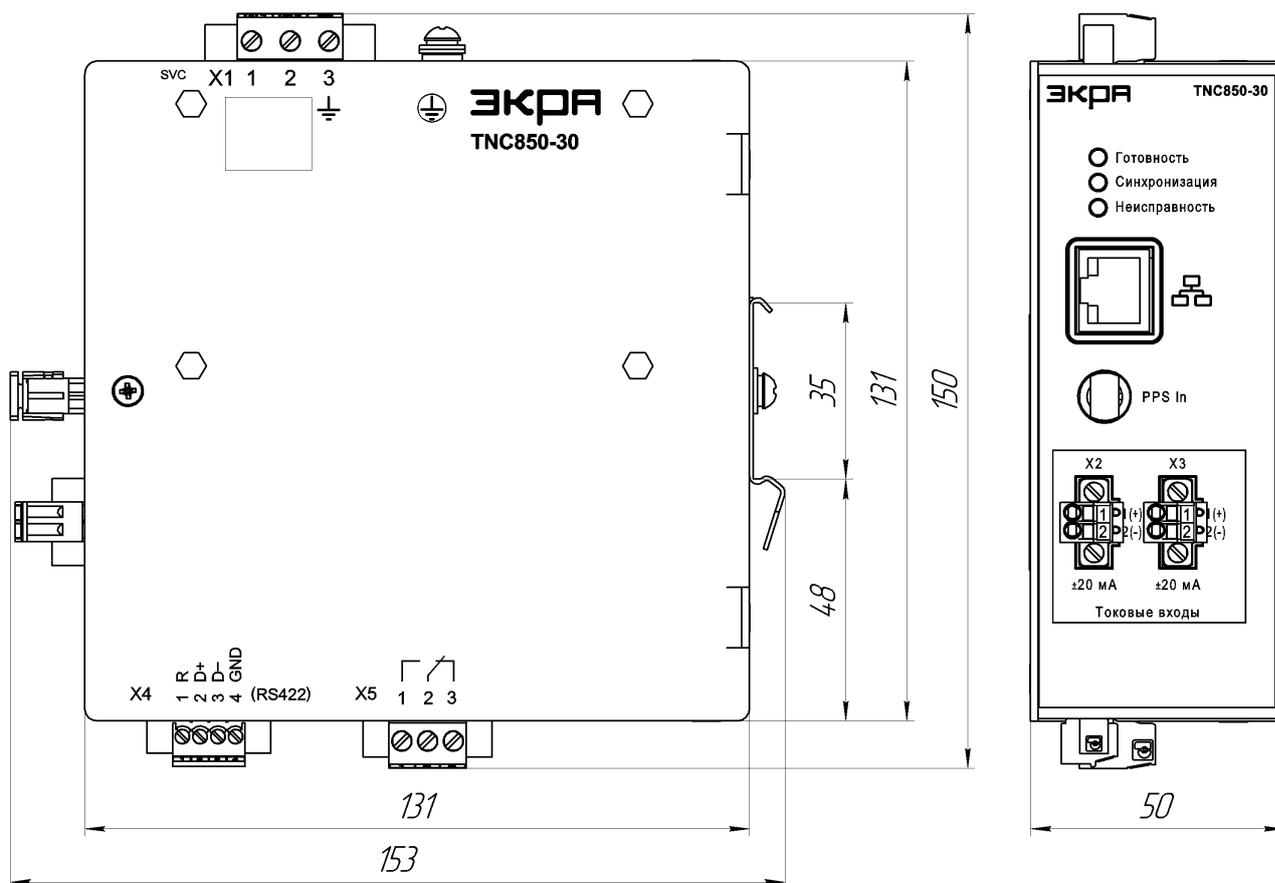
1.2.2 В части электромагнитной совместимости преобразователь соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса А. Преобразователь выполняет свои функции при воздействии помех с параметрами, приведенными в таблице 4 по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014.

Таблица 4

Вид помехи	Основополагающий стандарт	Значение параметра	Критерий качества функционирования	Порт
Электростатические разряды	ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	4 кВ / 8 кВ (контактный разряд / воздушный разряд)	A	Корпус
Радиочастотное электромагнитное поле	ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	10 В/м; 80 МГц – 1 ГГц; 3 В/м; (1,4 – 2) ГГц; 1 В/м; (2 – 2,7) ГГц	A	
Импульсное магнитное поле	ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93)	30 А/м	A	
Провалы напряжения	ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	0 %, 1 период; 40 %, 10 периодов; 70 %, 25 периодов	A	Электропитание переменного тока
Прерывания напряжения			B	
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	2 кВ; (5/50 нс, 5 кГц)	B	Электропитание переменного тока; ввод / вывод сигналов
Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	1 кВ / 2 кВ	B	
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	3 В; 150 кГц – 80 МГц	A	

### 1.3 Устройство и принцип работы

1.3.1 Преобразователь выполнен в металлическом корпусе и предназначен для установки на DIN-рейку. Общий вид преобразователя показан на рисунке 1.

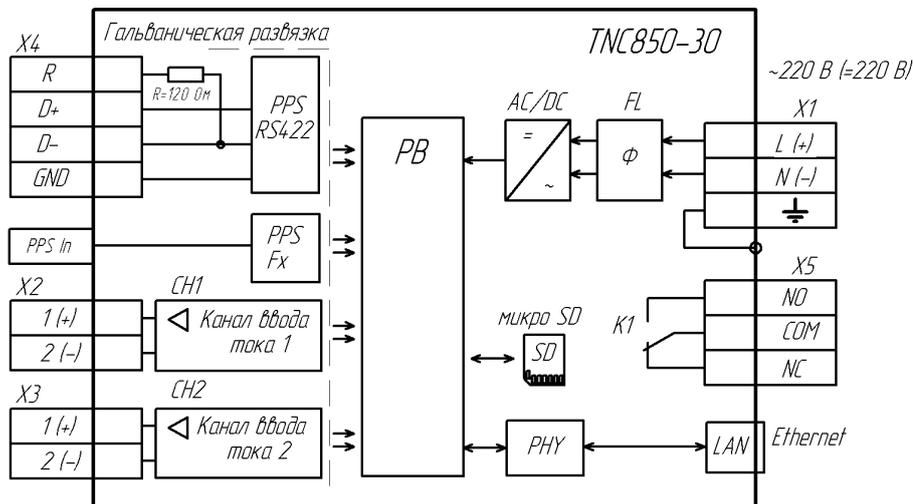


- X1 – разъем для подключения внешнего питания;
- X2, X3 – разъемы для подключения интерфейсов типа «токовая петля»;
- X4 – разъем для подключения сигнала PPS с интерфейсом RS422;
- PPS In – разъем ST для подключения оптического сигнала PPS;
- X5 – разъем контактов реле неисправности;
- svc – кнопка сервисного доступа;
- LAN – разъем Ethernet интерфейса.

Рисунок 1 – Общий вид преобразователя

1.3.2 Преобразователь имеет два измерительных канала для ввода нормированных токовых сигналов в диапазоне от минус 20 до плюс 20 мА. Каждый канал имеет гальваническую изоляцию с напряжением пробоя не более 2,5 кВ. Аналоговые сигналы каждого канала оцифровываются АЦП и с интервалом 1 мс поступают на прикладной уровень реализации протокола IEC 61850-8-1 (GOOSE). В соответствии с протоколом, для исключения шумов данных и уменьшения загрузки сети, используется алгоритм «Deadband value» и конфигурируемый параметр «зона нечувствительности».

1.3.3 Функциональная схема преобразователя на примере TNC850-30 (без исп.) показана на рисунке 2. Для TNC850-30 (исп. -01) схема отличается входным питанием 24 В на разъеме X1.



PPS RS422 – блок ввода PPS сигналов по интерфейсу RS422,  
 PPS In - блок ввода PPS сигналов по оптическому интерфейсу,  
 CH1 – измерительный канал 1,  
 CH2 – измерительный канал 2,  
 PB - блок обработки информации,  
 AC/DC – блок питания,  
 FL – фильтр,  
 K1 – реле неисправности,  
 PHY – Ethernet драйвер физического уровня,  
 SD – карта внешней памяти типа micro-SD.

Рисунок 2 – Функциональная схема преобразователя TNC850-30 (без исп.)

1.3.4 Блок обработки информации (PB) представляет собой процессор с памятью и периферийными устройствами, который взаимодействует с драйвером физического уровня (PHY) через MII интерфейс. PB обеспечивает основной алгоритм работы преобразователя, работу с внешней картой памяти (типа micro-SD), а также прием и обработку секундных 1PPS импульсов синхронизации. После подачи питания процессор загружает образ прошивки и конфигурационный файл config.ini с карты памяти. Конфигурационный файл config.ini задает все необходимые настройки преобразователя и может быть отредактирован с помощью дополнительной программы конфигуратора (см. раздел 4).

1.3.5 Оптический преобразователь (PPS Fx) и драйвер последовательного порта (PPS RS422) обеспечивают прием и обработку соответствующих сигналов синхронизации.

1.3.6 Преобразователь обеспечивает поддержку стандартного сетевого протокола SNTP v3 и, при наличии аппаратных сигналов 1PPS, точность синхронизации  $\pm 1$  мкс. При проектировании системы синхронизации объекта необходимо учитывать, что при отсутствии аппаратных импульсов 1PPS протокол SNTP, в зависимости от топологии и загруженности Ethernet сети, обеспечивает невысокую точность в пределах от 0,1 до 100 мс.

1.3.7 Аппаратные часы реального времени (RTC) с энергонезависимым питанием используются только при включении питания преобразователя, откуда считывается начальное время, в дальнейшем преобразователь использует собственные программные часы. При наличии устойчивой синхронизации аппаратные часы периодически синхронизируются с программными часами.

1.3.8 Аналоговые каналы CH1, CH2 имеют в своем составе 16-разрядные сигма-дельта АЦП. Данные каналов оцифровываются с периодичностью 1 мс и передаются в составе мультикаст телеграммы IEC 61850-8-1 (GOOSE). При необходимости коэффициент усиления и смещение каждого канала можно скорректировать, изменив соответствующие коэффициенты файла конфигурации.

1.3.9 На передней панели преобразователя (см. рисунки 2, 3) находятся светодиоды «ГОТОВНОСТЬ», «СИНХРОНИЗАЦИЯ» и «НЕИСПРАВНОСТЬ». В нормальном режиме зеленый индикатор «ГОТОВНОСТЬ» находится в мигающем режиме и показывает готовность

преобразователя к работе и моменты отправки GOOSE сообщений в сеть. Отсутствие свечения индикатора является признаком неисправности преобразователя. Индикатор «СИНХРОНИЗАЦИЯ» загорается в случае, когда SNTP клиент преобразователя получил ответ от SNTP сервера и синхронизировал собственные часы. При отсутствии ответа от SNTP сервера индикатор «СИНХРОНИЗАЦИЯ» выключается. Индикатор «НЕИСПРАВНОСТЬ» в нормальном состоянии выключен, при появлении аппаратной неисправности в процессе диагностики или во время работы индикатор загорается красным светом.

1.3.10 Реле неисправности K1 повторяет логику работы индикатора «НЕИСПРАВНОСТЬ» и дополнительно позволяет выявить отсутствие питания преобразователя.

1.3.11 В таблицах 5 – 9 приведено назначение контактов коммуникационных разъемов преобразователя.

Таблица 5 – Назначение контактов разъема X1 (AC/DC 220) TNC850-30 (без исп.)

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	L (+)	Вход «Линия» (или «+» вход) питания
2	N (-)	Вход «Нейтраль» (или «-» вход) питания
3	$\perp$	Вход дополнительного заземления

Таблица 6 – Назначение контактов разъема X1 (DC 24) TNC850-30 (исп. -01)

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	+	Вход «+» питания
2	-	Вход «-» питания
3	$\perp$	Вход дополнительного заземления

Таблица 7 – Назначение контактов разъемов X2, X3 (аналоговые входы «токовая петля»)

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение
1	(+)	Положительный вход канала
2	(-)	Отрицательный вход канала

Таблица 8 – Назначение контактов разъема X4 (RS422 PPS)

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение
1	R	Вывод резистора 120 Ом для согласования с линией
2	D+	Положительный вход интерфейса RS422
3	D-	Отрицательный вход интерфейса RS422
4	GND	Сигнальная земля RS422

Таблица 9 – Назначение контактов разъема X5 (реле неисправности)

Номер контакта	Обозначение контакта	Назначение по умолчанию
1	-	Нормально разомкнутый контакт (в обесточенном состоянии)
2	-	Переключающий контакт
3	-	Нормально замкнутый контакт (в обесточенном состоянии)

1.3.12 Замкнутое состояние контактов разъема X5:1 и X5:2 реле неисправности свидетельствует о нормальном режиме работы преобразователя и наличии напряжения питания.

1.3.13 Внешний вид преобразователя показан на рисунке 3.

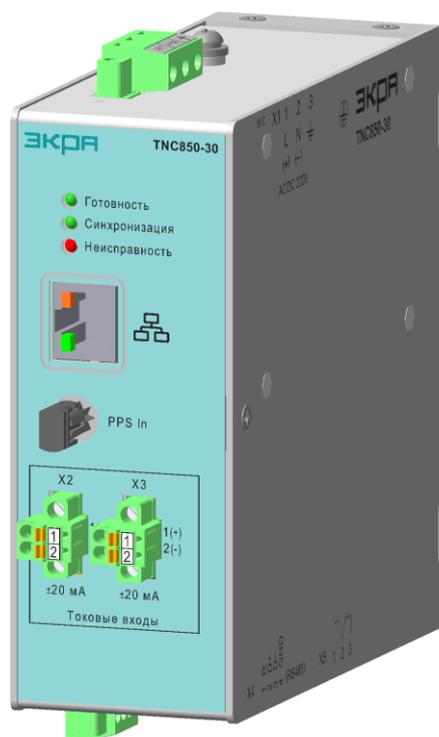


Рисунок 3 – Внешний вид преобразователя

## 2 Использование по назначению

2.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию преобразователя разрешается проводить лицам, изучившим настоящее руководство по эксплуатации. При этом следует соблюдать необходимые меры по защите преобразователя от воздействия статического электричества.

2.2 Монтажные работы следует производить при обесточенном состоянии и принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также сохранению преобразователя от повреждений.

2.3 По требованиям защиты человека от поражения электрическим током преобразователь соответствует по ГОСТ 12.2.007.0-75 классу I для TNC850-30 (без исп.) и классу III для TNC850-30 (исп. -01). Перед включением преобразователя необходимо надежно заземлить через гайку заземления, которая находится рядом с разъемом X1 (см. рисунок 1).

2.4 Монтаж преобразователя произвести в соответствии с рисунками 4, 5.

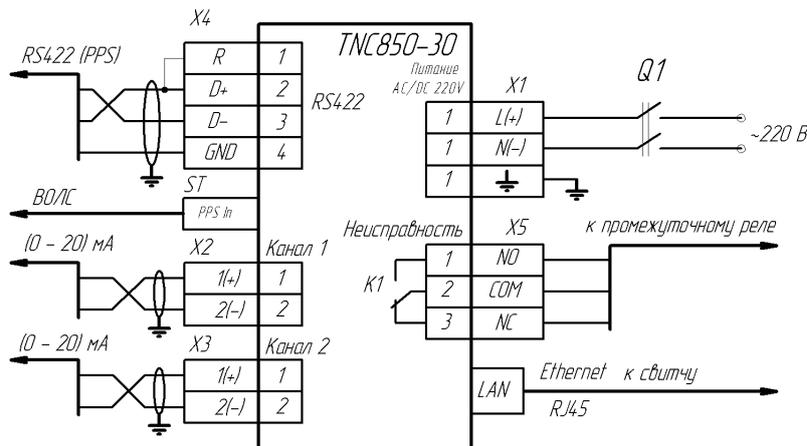


Рисунок 4 – Схема включения преобразователя TNC850-30 (без исп.)

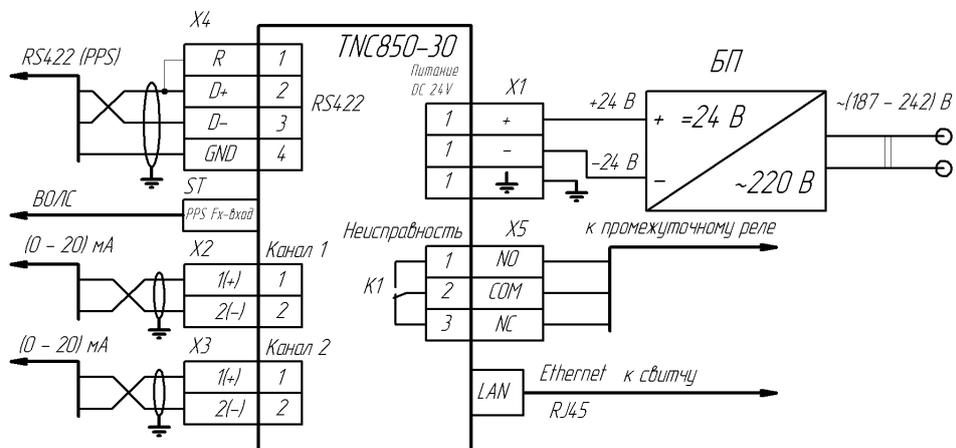


Рисунок 5 – Схема включения преобразователя TNC850-30 (исп. -01)

2.5 После включения питания преобразователь загружается и переходит в режим поиска SNTP сервера, адрес которого указывается в файле конфигурации. Зеленый светодиод «ГОТОВНОСТЬ» должен находиться в мигающем режиме с интервалом около 2 с. При изменении тока в одном из измерительных каналов CH1 или CH2 на величину, превышающую зону нечувствительности, интервал мигания индикатора «Готовность» должен кратковременно уменьшиться до 10 мс, и вновь увеличиться до 2 с. Для корректной работы преобразователя необходимо наличие аппаратных импульсов синхронизации на одном из интерфейсов ввода PPS (разъем X4; оптический разъем PPS In).

2.6 Сетевой адрес на момент поставки: LAN – 192.168.0.100.

### 3 Коммуникационные протоколы

#### 3.1 SNMP версии v.3.

3.1.1 Программный SNMP клиент посылает запрос по адресу SNMP сервера, указанному в конфигурационном файле, и ожидает ответа в течение 300 мс. Интервал запросов по умолчанию составляет 20 с. В случае отсутствия ответа от сервера клиент переходит в состояние отсутствия синхронизации.

#### 3.2 SNMP версия v2с.

##### 3.2.1 Протокол для мониторинга и диагностики состояния сетевых устройств.

Для подробного изучения SNMP (Simple Network Management Protocol) необходимо обратиться к документам [RFC 1441](#), [RFC 1452](#).

3.2.2 SNMP агент в составе ПО преобразователя используется только для просмотра ключевых переменных: наличие/отсутствие синхронизации, мгновенное значение тока по каналам CH1 и CH2. Трар сообщения не применяются. Шифрование и авторизация в данной реализации не используются.

##### 3.2.3 Идентификаторы SNMP преобразователя приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Идентификаторы SNMP преобразователя

Идентификатор объекта	Тип данных	Описание
1.3.6.1.6.3.1.3.0.1.0	OCTET STRING	Описание преобразователя
1.3.6.1.6.3.1.3.2.5.0	OCTET STRING	SYNC статус преобразователя: Status: (Not) Sync
1.3.6.1.6.3.1.3.2.6.0	INTEGER	SYNC статус преобразователя: 1/0
1.3.6.1.6.3.1.3.2.8.0	OCTET STRING	Текущее значение тока канала CH1, мА
1.3.6.1.6.3.1.3.2.9.0	INTEGER	Текущее значение тока канала CH1, мкА
1.3.6.1.6.3.1.3.2.10.0	OCTET STRING	Текущее значение тока канала CH2, мА
1.3.6.1.6.3.1.3.2.11.0	INTEGER	Текущее значение тока канала CH2, мкА

3.2.4 Поле *community* используется в качестве пароля для всех запросов. Значение поля по умолчанию *public* (см. пункт 5.3). Если поле *community* в запросе менеджера будет отличаться от настроек агента, то данный запрос агентом будет игнорироваться.

#### 3.3 Протокол IEC 61850-8-1 (GOOSE)

3.3.1 Протокол используется для передачи аналоговых значений, характеризующих состояние контролируемого преобразователя. Для подробного изучения протокола следует обратиться к публикациям Международной электротехнической комиссии IEC 61850-8-1 (2011), IEC 61850-7-1 (2011), IEC 61850-7-2 (2010).

##### 3.3.2 GOOSE телеграмма содержит три поля в разделе allData:

- наличие синхронизации с сервером (Boolean);
- текущее значение тока канала 1 (Float);
- текущее значение тока канала 2 (Float).

3.3.3 Имена полей *Appld*, *goose\_id*, *gocbref*, *dataset* назначаются в конфигурационном файле config.ini.

## 4 Программное обеспечение «Конфигуратор TNC850-30»

4.1 Преобразователь имеет дополнительное ПО конфигурации: “tnc850\_config.exe”. Программа конфигуратора не нуждается в установке и запускается после копирования на жесткий диск персонального компьютера (ПК). Конфигуратор позволяет:

- выполнить чтение/запись файла конфигурации;
- обновить внутреннее ПО;
- контролировать состояние внутренних переменных.

4.2 Для конфигурации преобразователя используется файл “config.ini”. Указанный файл вместе с загрузочным модулем image.bin должен находиться на внешней карте памяти преобразователя. Удаленный доступ к содержимому карты можно получить, используя конфигуратор.

4.3 Работа с конфигуратором.

4.3.1 Двойным щелчком на пиктограмме  запустите конфигуратор преобразователя “tnc850\_config.exe”, при этом должно появиться окно приложения (см. рисунок 6).

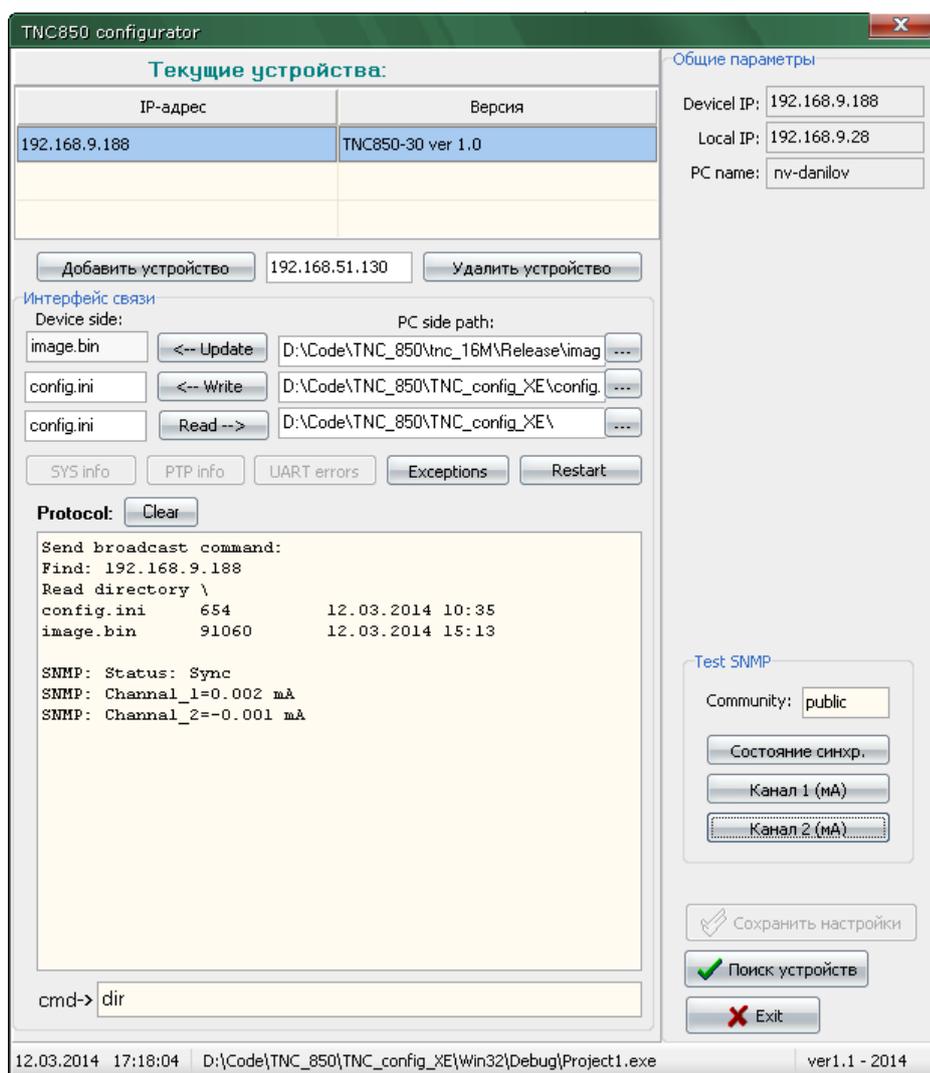


Рисунок 6 – Главное окно программы конфигуратора преобразователя

4.3.2 Для поиска преобразователя в сети необходимо нажать кнопку «Поиск устройств», при этом компьютер должен находиться в той же подсети, что и преобразователь. Если преобразователь подключен к локальной сети и находится в одной подсети с ПК, то его сетевой адрес и номер версии отразятся в соответствующих строках таблицы «Текущие устройства». Если компьютер находится в другой подсети, между которыми имеется шлюз, то автоматический поиск не даст результатов. В этом случае нужно добавить

заранее известный IP адрес преобразователя в таблицу «Текущие устройства» с помощью кнопок «Добавить/удалить устройство».

4.3.3 Для просмотра списка файлов внешней карты памяти преобразователя необходимо набрать в командной строке консоли команду “dir”. На рисунке 6 видно, что в корневой директории преобразователя находится всего два файла: “config.ini” и “image.bin”.

4.3.4 Для чтения файла конфигурации следует выбрать преобразователь в таблице «Текущие устройства», при необходимости указать путь, куда будет скопирован файл, и нажать кнопку «Read→».

4.3.5 Для записи файла конфигурации следует нажать кнопку открытия директории, выбрать нужный файл и нажать кнопку “←Write”.

4.3.6 Обновление прошивки преобразователя производится путем копирования по сети файла “image.bin” в память преобразователя. Перед обновлением ПО, следует сохранить текущую прошивку на диске компьютера, аналогично действиям 4.3.4. Для обновления прошивки преобразователя следует нажать кнопку открытия директории, выбрать файл “image.bin” и нажать кнопку “←Update”. Новая прошивка применяется только после перезагрузки преобразователя по команде «Restart» или путем отключения и включения питания.

4.3.7 При чтении и записи файлов следует учитывать, что все необходимые пути к файлам можно сохранить путем нажатия кнопки «Сохранить настройки».

4.3.8 Для изменения настроек необходимо считать с преобразователя и открыть для редактирования файл “config.ini”, руководствуясь 4.3.4. Образец файла конфигурации приводится в 5.3. Содержимое файла можно редактировать в любом текстовом редакторе, после чего записать в преобразователь, руководствуясь 4.3.5.

4.3.9 Для оценки состояния внутренних переменных преобразователя можно воспользоваться SNMP сервисом, который позволяет получить доступ к основным переменным преобразователя. Чтобы проверить состояние синхронизации или текущее состояние измерительных каналов, достаточно нажать на соответствующие кнопки главной формы, результат выполнения команд показан на рисунке 6. Редактируемое поле для пароля SNMP “Community” по умолчанию имеет значение “public”. Если в конфигурационном файле “config.ini” в строке COMMUNITY = public указан другой пароль, то это поле следует заполнить тем же значением.

## 5 Структура файла конфигурации

5.1 В файле конфигурации не рекомендуется добавлять новые строки или удалять существующие, так как это может привести к неправильной работе преобразователя. Ошибка в файле конфигурации “config.ini”, как его удаление или повреждение загрузочного файла “image.bin”, может привести к невозможности запуска при очередном включении питания преобразователя. Для восстановления работоспособности преобразователя рекомендуется отключить питание преобразователя, снять боковую крышку, вынуть карту внешней памяти (типа micro-SD) из держателя и с помощью внешнего считывателя восстановить исходные файлы, а затем установить карту внешней памяти обратно в слот.

5.2 При редактировании файла конфигурации допускается изменять значения только после знака равенства, цифровые значения нельзя заменять на буквенные, а буквенные на цифровые. При редактировании допускается использовать только латинские символы. Каждая строка INI файла должна завершаться символом возврата каретки. После записи нового файла конфигурации необходимо перезапустить преобразователь.

### 5.3 Расшифровка полей файла “config.ini”

Ниже приводится рабочий пример и расшифровка полей файла конфигурации.

```
//----- START -----
```

```
[TIME]
```

```
TIME_ZONE=4
```

```
SNMP_COMMUNITY=public
```

```
NTP_IP=192.168.255.253
```

```
NTP_INTERVAL=20
```

```
USE_PPS_FX=1
```

```
USE_PPS_TX=0
```

```
[END_TIME]
```

```
[NET]
```

```
MACADDR=00.04.a3.00.00.0b
```

```
NETMASK=255.255.255.0
```

```
GATEWAYIP=192.168.9.239
```

```
IPADDR=192.168.9.188
```

```
[END_NET]
```

```
[IEC_850]
```

```
DEST_MAC=01.0C.CD.01.00.02
```

```
VLAN_PR=4
```

```
APPID=1
```

```
LDEV=CURRTFM
```

```
GO_CBREF=TNC_850_30Conv/LLN0$GO$Goose1
```

```
DATASET=TNC_850_30Conv/LLN0$Current_1
```

```
GOOSE_ID=MAMP
```

```
TEST=0
```

```
CONF_REV=1
```

```
NEED_COM=0
```

```
QUALITY_EN=1
```

```
TIME_LIVE=4000
```

```
MIN_INTVL_MS=10
```

```
MAX_INTVL_MS=2000
```

```
GISTR_MA=0.5
```

```
KOEFF_I1=1.0018
```

```
OFFSET_I1=0.0
```

```
KOEFF_I2=1.001
```

```
OFFSET_I2=0.0
```

```
[END_IEC_850]
```

```
//----- END -----
```

**[TIME]:**

раздел настроек SNTP и SNMP протоколов;

**TIME\_ZONE:**

[dec] часовой пояс (смещение в часах относительно UTC);

**SNMP\_COMMUNITY:**

[ASCII] пароль для SNMP запросов (community), максимальное коли-

<i>NTP_INTERVAL:</i>	число символов 16; [dec] интервал SNTP запросов к серверу в секундах. Значение ноль запрещает отправку запросов;
<i>USE_PPS_FX:</i>	[dec] включить поддержку PPS Fx (PPS по оптике);
<i>USE_PPS_TX:</i>	[dec] включить поддержку PPS Tx (PPS по витой паре RS422);
<b>[NET]:</b>	раздел сетевых настроек преобразователя;
<i>MACADDR:</i>	[dotted hex] MAC адрес преобразователя;
<i>NETMASK:</i>	[dotted dec] маска подсети;
<i>GATEWAYIP:</i>	[dotted dec] IP адрес шлюза для данной подсети;
<i>IPADDR:</i>	[dotted dec] IP адрес преобразователя;
<b>[IEC_850]:</b>	раздел настроек протокола IEC 61850-8-1 и аналоговых каналов;
<i>DEST_MAC:</i>	[dotted hex] MAC адрес преобразователя;
<i>APPID:</i>	[dec] идентификатор объекта приложения;
<i>LDEV:</i>	[ASCII] логическое имя преобразователя;
<i>GO_CBREF:</i>	[ASCII] ссылка на блок управления GOOSE сообщениями;
<i>DATASET:</i>	[ASCII] имя структуры GOOSE;
<i>GOOSE_ID:</i>	[ASCII] идентификатор GOOSE сообщения;
<i>TEST:</i>	[dec] – режим тестирования протокола;
<i>CONF_REV:</i>	[dec] – номер ревизии;
<i>NEED_COM:</i>	[dec] – флаг неполной конфигурации;
<i>TIME_LIVE:</i>	[dec] – время жизни GOOSE сообщения;
<i>MIN_INTVL_MS:</i>	[dec] – минимальный интервал времени отправки GOOSE пакета, мс;
<i>MAX_INTVL_MS:</i>	[dec] – максимальный интервал времени отправки GOOSE пакета, мс;
<i>GISTR_MA:</i>	[float] – гистерезис аналоговых каналов (DeadBand), мА;
<i>KOEFF_I1:</i>	[float] – коэффициент* К канала 1;
<i>OFFSET_I1:</i>	[float] – коэффициент* В канала 1;
<i>KOEFF_I2:</i>	[float] – коэффициент* К канала 2;
<i>OFFSET_I2:</i>	[float] – коэффициент* В канала 2.

\* - коррекция каналов вычисляется по формуле:  $y = K \times x + B$ , где  $y$  – скорректированное значение.

## **6 Хранение и транспортирование**

6.1 Условия хранения преобразователя в упаковке изготовителя соответствуют группе 1 по ГОСТ 15150-69 (сухое отапливаемое помещение, температура воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С, относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С, отсутствие пыли и коррозионно-активных агентов в окружающей среде).

6.2 Транспортирование упакованного преобразователя может проводиться всеми видами закрытого транспорта (автомобильным, железнодорожным, авиационным (в отапливаемом герметизированном отсеке)) в соответствии с установленными для каждого вида транспорта правилами перевозки грузов.

6.3 Условия транспортирования преобразователя соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 (температура воздуха от минус 50 до плюс 50 °С, относительная влажность воздуха не более 98 % при температуре плюс 25 °С).

### **Условные обозначения и сокращения**

АОПО – автоматика ограничения перегрузки оборудования;

АПНУ – автоматика предотвращения нарушения устойчивости;

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

ПА – противоаварийная автоматика;

ПО – программное обеспечение;

UTC – всемирное координированное время;

SNTP/NTP – (Simple Network time protocol) протокол точного времени;

PPS – (Pulse Per Second) аппаратный секундный импульс;

GOOSE – метод обмена информацией между одноуровневыми устройствами в соответствии со стандартом IEC 61850-8-1;

TTL – Time to live (время жизни GOOSE пакета).