

**КОНВЕРТЕР TCS-02-24**

Руководство по эксплуатации  
ЭКРА.431328.008 РЭ



## Содержание

1	Описание и принцип работы .....	5
1.1	Назначение .....	5
1.2	Основные технические характеристики.....	5
2	Использование по назначению .....	7
3	Хранение и транспортирование.....	8
	Условные обозначения и сокращения.....	9

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на конвертер TCS-02-24 (далее – конвертер) и содержит технические характеристики, описание и принцип работы, порядок подготовки и ввода в эксплуатацию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

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

## 1 Описание и принцип работы

### 1.1 Назначение

1.1.1 Конвертер преобразует дифференциальный сигнал физического интерфейса RS422 в дискретный сигнал уровня TTL и комплементарный (push-pull) выход. Конвертер подключается к дифференциальным выходам синхронизации времени, с одной стороны, и к входам терминалов защит, регистраторов, конвертеров, оборудования различного назначения, с другой стороны.

1.1.2 Конвертер может использоваться совместно с устройством синхронизации единого времени серии СВ, предназначенным для применения в системах синхронизации времени АСУ ТП станционного и подстанционного оборудования.

1.1.3 Конвертер соответствует комплекту конструкторской документации ЭКРА.431328.008.

### 1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики конвертера приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	19 – 32
Потребляемый ток (при $U_{\text{п}} = -24$ В), мА, не более	18
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,45
Напряжение гистерезиса для входа Rx, мВ	30
Рабочее напряжение в цепи питания выхода Out, В, не более	350
Выходной ток Out, мА, не более	150
Выходное напряжение TTL-импульса при токе 50 мА, В	4,3 – 4,6
Выходной ток TTL-импульса, мА, не более	50
Время блокировки выходов при срабатывании защиты по току, с	3 – 5
Временные характеристики сигнала для выхода TTL: – время задержки фронта/спада, нс, не более – длительность фронта/спада, нс, не более	750 30
Временные характеристики сигнала для выхода Out: – время задержки фронта/спада, мкс, не более – длительность фронта/спада, мкс, не более	200 450
Сечение проводника, мм <sup>2</sup> , не более	1,5
Группа механического исполнения по ГОСТ 30631-99	M2
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60259:2013)	IP20
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм	99×17,6×114
Масса, кг, не более	0,15
Срок службы, лет, не менее	8
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4
Электрическая прочность изоляции между цепями питания (+24V, -24V), интерфейсом RS422 (Rx+, Rx-, GND), дискретным выходом (U+, Out, U-) и выходом TTL (TTL+, TTL-), испытательное напряжение постоянного тока, В	1500

1.2.2 Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов (ВВФ) – по ГОСТ 30631-99 для группы механического исполнения M2.

1.2.3 Конвертер сейсмостоек при воздействии землетрясений интенсивностью до 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м.

1.2.4 Конвертер выполнен в пластмассовом корпусе типа ME 17,5 Phoenix Contact и предназначен для установки на DIN-рейку. Общий вид конвертера показан на рисунке 1.

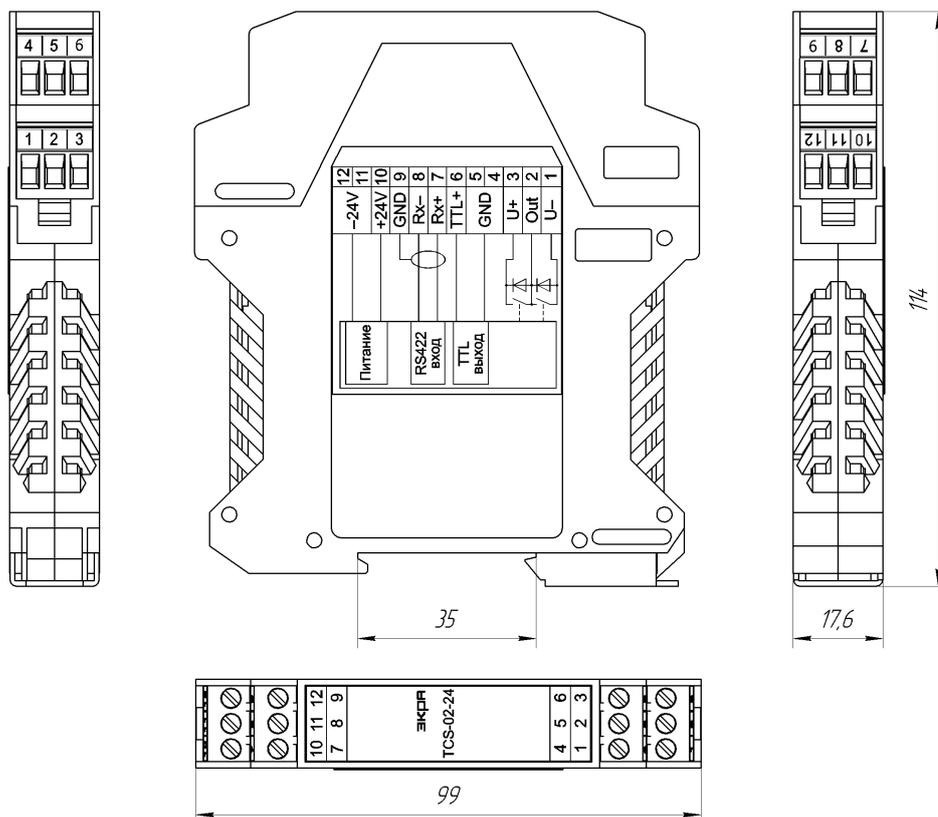


Рисунок 1 – Общий вид

1.2.5 Функциональная схема конвертера приведена на рисунке 2.

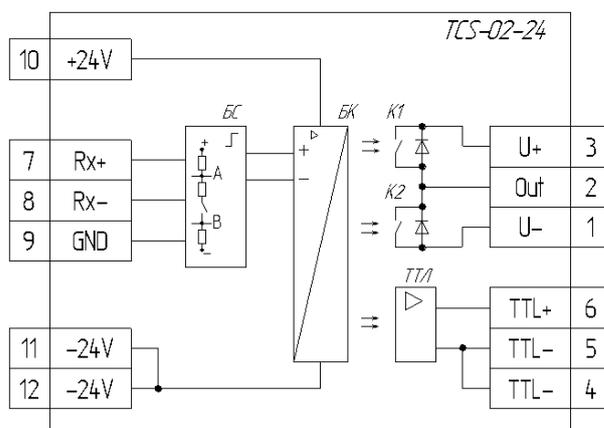


Рисунок 2 – Функциональная схема

Конвертер содержит блок согласования с линией БС, блок конвертера БК, выходные полупроводниковые ключи K1, K2, формирователь ТТЛ сигнала. Блок согласования с линией предназначен для согласования входного сопротивления конвертера с линией передачи, ограничения амплитуды импульсных помех и задания рабочих потенциалов в линии. В состав БС входит сдвоенный переключатель, который позволяет отключать согласующее сопротивление 120 Ом. БК обеспечивает преобразование дифференциального сигнала витой пары в однополярный сигнал и гальваническую изоляцию от линии связи RS-422.

Выходные полупроводниковые ключи K1 и K2 работают в противофазе аналогично работе переключающего контакта (ПК). В исходном состоянии, когда потенциал линии Rx+ больше потенциала линии Rx- (с учетом гистерезиса входов) выходной ключ K1 разомкнут K2 замкнут. При появлении отрицательного фронта импульса 1PPS (потенциал линии Rx+ становится меньше потенциала линии Rx-) ключ K1 переходит в замкнутое состояние, K2 – разомкнутое. Возврат в исходное состояние происходит тогда, когда потенциал линии Rx+ становится больше потенциала линии Rx-, при этом максимальное время задержки секундного импульса не превышает 240 мкс. Формирователь ТТЛ сигнала позволяет получить 1PPS сигнал с минимальными задержками фронтов ( $T < 80$  нс).

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию конвертера разрешается производить лицам, изучившим настоящее РЭ и знающим особенности электрической схемы и конструкции конвертера (с учетом соблюдения необходимых мер защиты изделий от воздействия статического электричества).

2.1.2 Монтаж внешних цепей следует проводить в обесточенном состоянии конвертера.

### 2.2 Подготовка конвертера к использованию и монтаж

2.2.1 Произведите внешний осмотр конвертера и убедитесь в отсутствии механических повреждений корпуса, разъемов внешних присоединений, следов коррозии и прочих дефектов, которые могут возникнуть при транспортировании.

2.2.2 Конвертер устанавливается на горизонтальную или вертикальную DIN-рейку задней или боковой стенки шкафа или других конструкций.

2.3 При эксплуатации рекомендуется использовать типовые схемы включения конвертера, приведенные на рисунках 3-5, на примере синхронизации двух терминалов БЭ2704 и ЭКРА 211 (ООО НПП «ЭКРА») от одного конвертера, терминала L60 (GE) и D400 (GE).

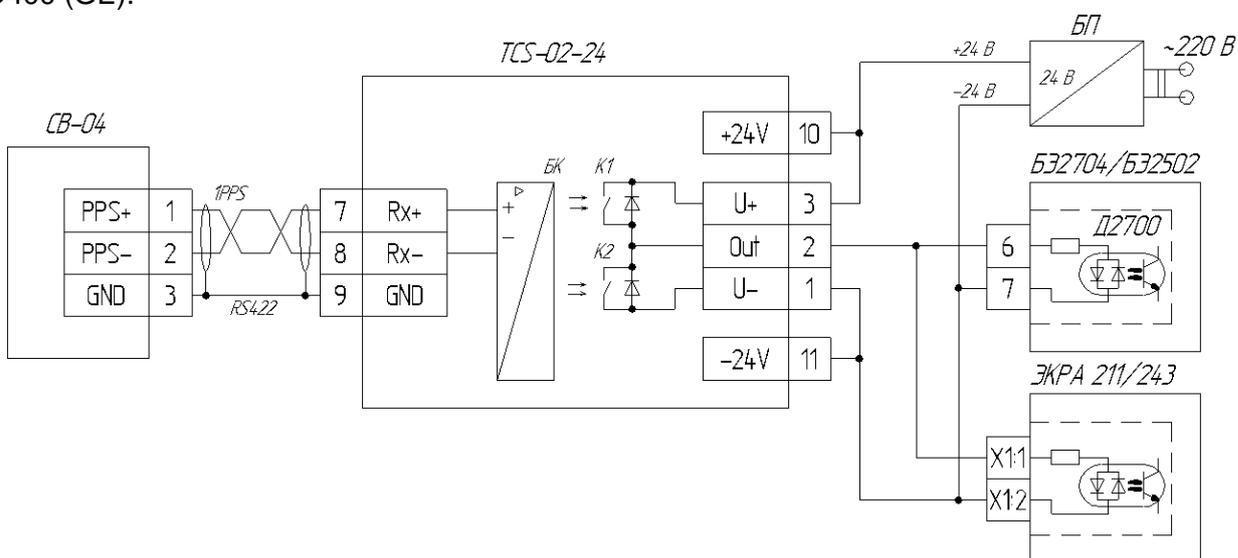


Рисунок 3 – Типовая схема включения конвертера для двух терминалов

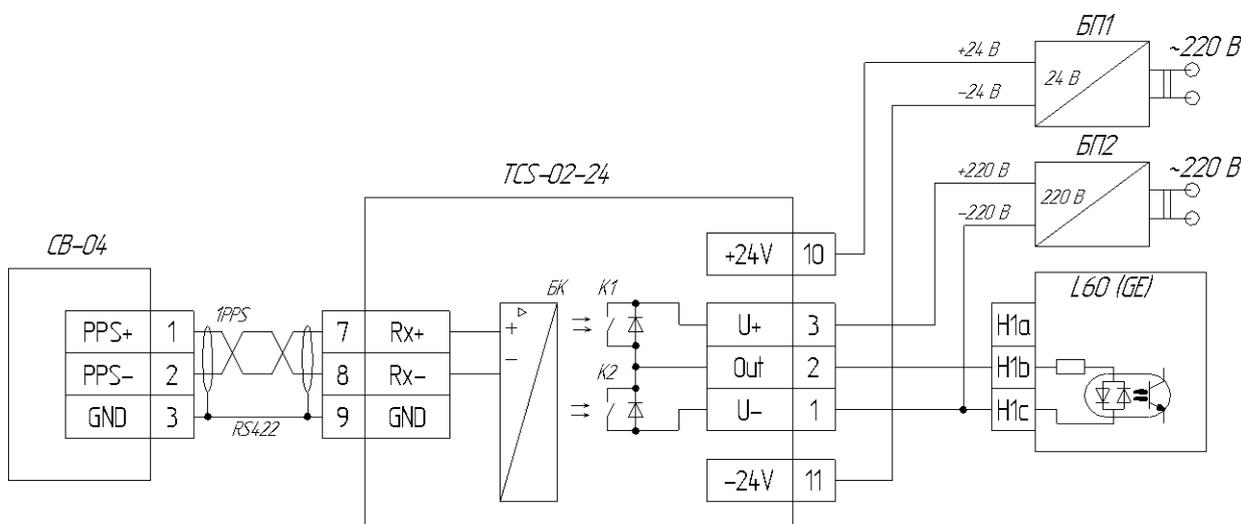


Рисунок 4 – Типовая схема включения конвертера для терминала L60 (рабочее напряжение дискретного входа 220 В)

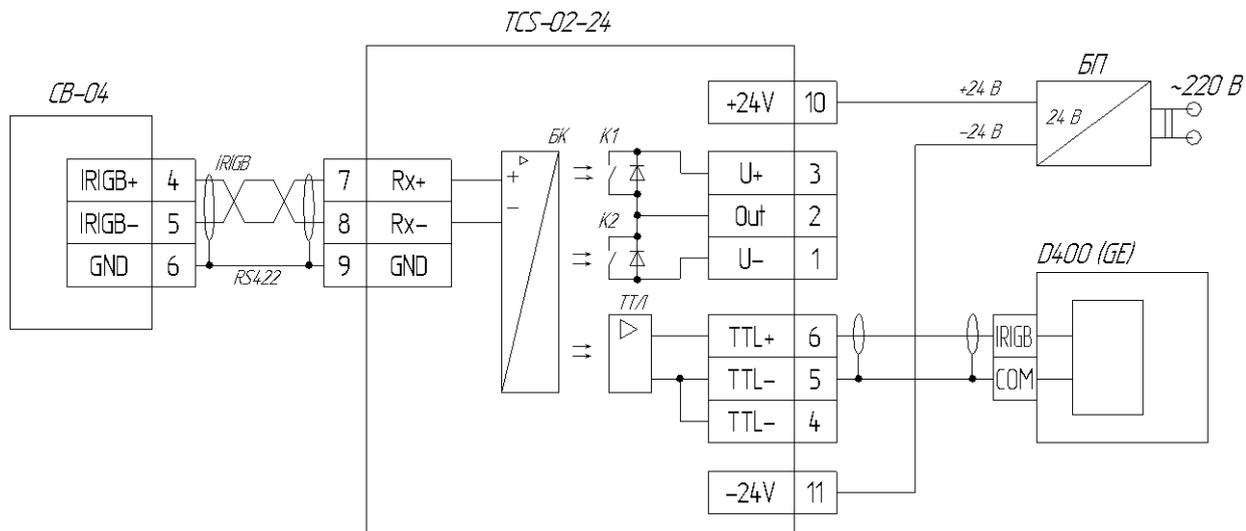


Рисунок 5 – Типовая схема включения конвертера для терминала D400 (GE)  
(при использовании выхода ТТЛ)

2.4 В случае параллельного соединения двух и более конвертеров на линию RS422, в конце линии связи рекомендуется включать согласующее сопротивление на последнем устройстве.

Согласующее сопротивление 120 Ом находится на плате конвертера, которое включается/отключается с помощью сдвоенного SMD-переключателя SW1 (см. рисунок 6). Для включения/отключения согласующего сопротивления необходимо перевести микропереключатели SW1:1 и SW1:2 в положение «ON»/«OFF» соответственно. Чтобы убедиться, что согласующее сопротивление включено, необходимо обесточить изделие и подключить тестер параллельно контактам Rx+ и Rx-, тестер должен показывать  $(120 \pm 10)$  Ом. При отключенном согласующем сопротивлении показания тестера должны быть более 5 кОм.

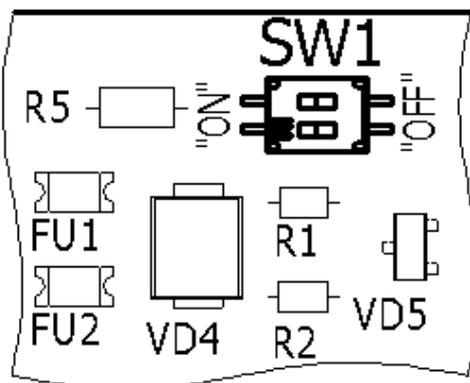


Рисунок 6

### 3 Хранение и транспортирование

3.1 Условия хранения конвертера 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 25 °С, отсутствие пыли и коррозионно-активных агентов в окружающей среде).

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

Условия транспортирования конвертера 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 25 °С).

## Условные обозначения и сокращения

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;  
ТТЛ (TTL) – транзисторно-транзисторная логика, номинальное напряжение сигнала 5 В;  
IRIGB (Inter Range Instrumentation Group) – символьный протокол синхронизации устройств;  
PPS (Pulse Per Second) – аппаратный секундный импульс;  
push-pull – комплементарный выход, схемотехническое решение электронного устройства, которое позволяет пропускать через нагрузку как положительный, так и отрицательный ток.