НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

НовоТестСистемы

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

Группа Е17

"УТВЕРЖДАЮ"
Директор ООО НПО
"НовоТестСистемы"

Козырь А. В. _  _

«___» января 2021г.

Преобразователь электрический измерительный
НТС-7112
Руководство по эксплуатации

ТАСМ.426500.112 РЭ

Дата введения в действие
« ___ » января 2021 г.

РАЗРАБОТАНО

НПО "НовоТестСистемы"

Новороссийск
2021 г

Содержание стр.

1.ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ....3

1.1ОПИСАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ....3

1.2.ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ....4

1.3 КОНСТРУКЦИЯ....8

1.4 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ....9

1.5 НАДЕЖНОСТЬ....9

1.6 ПИТАНИЕ....9

1.7. КОМПЛЕКТНОСТЬ....10

1.8 УСТРОЙСТВО И РАБОТА....10

1.9 ПОДГОТОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ К РАБОТЕ....12

2. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ....13

3. УПАКОВКА....13

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)....14

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления со сведениями о конструкции, принципе действия и технических характеристиках преобразователя электрического измерительного НТС-7112, его составных частях, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования, а также схемы подключения устройства к цепям питания, телеизмерения и передачи данных.

Перед началом работы с измерителем, необходимо ознакомиться с настоящим РЭ. РЭ предназначено для эксплуатационного персонала и инженеров-проектировщиков АСУ ТП, систем телемеханики и диспетчеризации.



Внимание! В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в конструкцию и программное обеспечение могут быть внесены изменения, не ухудшающие его технические характеристики и не отраженные в данном документе

1.Требования безопасности и помехоустойчивости

По безопасности эксплуатации преобразователь удовлетворяет требованиям безопасности по ГОСТ 22261-94 и ГОСТ Р 51350-99 (МЭК 61010-1-90).

По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь соответствует классу II ГОСТ Р 51350-99 (МЭК 61010-1-90).

Преобразователь должен удовлетворять требованиям помехоустойчивости в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.5-2006 и IEC 61326-1 для оборудования класса А, предназначенного для использования в промышленной электромагнитной среде, и нормам электромагнитной эмиссии, приведенным в СИСПР 11 для оборудования группы 1 класса А.

Преобразователь устойчив к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

1.1Описание преобразователя и принцип его работы

Преобразователь электрический измерительный НТС-7112 предназначен для измерения электрических величин переменного тока, преобразования их в кодированные сигналы и передачи результатов по двум независимым интерфейсам связи.

Преобразователь может применяться в составе измерительных каналов автоматизированных систем управления, для контроля состояния шкафов оперативного тока и других промышленных технических объектов.

1.2.Технические характеристики

1.2.1 Номинальное значение входного тока Inom для канала измерений фазных токов соответствует 5А. Для канала измерения токов нулевой последовательности до 15А.

1.2.2 Номинальное значение входного напряжения 57.7 / 100 В и 230 / 400 В.

1.2.3 Пределы допускаемой абсолютной Δ или относительной δ основной погрешности измерений и цена единицы младшего разряда по измеряемому параметру соответствуют таблице 1. Нормальные условия, при которых определяется основная погрешность, соответствуют таблице 2. Временной интервал измерения параметров 100 мс.

1.2.4 Погрешность формирования метки времени при условии выполнения процедуры синхронизации не превышает 10 мс.

Точность хода встроенных часов реального времени без синхронизации не хуже ±2,6 с в сутки.

1.2.5 Значения параметров питания от сети постоянного тока соответствуют таблице 3.

1.2.6 Средний температурный коэффициент в диапазоне температур от минус 40 до 55 °С не превышает значений, приведенных в таблице 4.

1.2.7 Преобразователь выдерживает перегрузки продолжительностью 24 ч:

- 120 % от номинального значения входного сигнала по входам напряжения;
- 120 % от номинального значения входного сигнала по входам тока.

1.2.8 Преобразователь выдерживает кратковременные перегрузки:

- 5-кратным номинальным значением входного сигнала в течение 0,1 с - по входам, предназначенным для работы с внешним датчиком тока;
- перегрузку напряжением, равным 200 % от номинального значения, в течение 1 с, повторяющуюся 10 раз с 10-секундным интервалом - по входам напряжения.

1.2.9 Время перехода в рабочий режим не более 5 сек

1.2.10 Характеристики интерфейса связи:

- количество порта RS-485 - 2;
- скорость передачи по RS-485 - (2400 - 115200 бит/с);

Поддерживаемые промышленные протоколы:

– ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;

– Modbus RTU.

Таблица 1 – Значения влияющей величины

Параметр	Основное обозначение единицы измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		Условия	Примечание
			Δ	δ, %		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**
Среднеквадратическое значение напряжения U_{AC}	В	от 0.2 U_{nom} до 1.2 U_{nom}		± 0.5	(45-1000)Гц Коэффициент амплитуды кривой переменного напряжения K_{UA} = 1.5	Класс точности 0,5 согласно IEC 61557-12
Среднеквадратическое значение тока I_{AC}	А	от 0.1 I_{nom} до 1.2 I_{nom}		± 0.5	(45-1000)Гц Коэффициент амплитуды кривой переменного напряжения K_{IA} = 1.5	Класс точности 0,5 согласно IEC 61557-12
Активная мощность P	Вт	от 0.02 P_{nom} до 1.44P_{nom}		± 2.0	0.05 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom} PF = 1	Класс точности 2.0 согласно IEC 61557-12
				± 2.5	0.02 I_{nom} ≤ I ≤ 0.05 I_{nom} PF = 1	
				±2.0	0.1 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom} PF = 0.5 (при индуктивной нагрузке) PF = 0.8 (при	

					емкостной нагрузке)	
				± 2.5	0.05 I_{nom} ≤ I ≤ 0.1 I_{nom} PF = 0.5 (при индуктивной нагрузке) PF = 0.8 (при емкостной нагрузке)	
Реактивная мощность P_Q	вар	от 0.02 P_{Qnom} до 1.44P_{Qnom}		± 2.0	0.05 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom} $\sin_\varphi$ = 1	Класс точности 2.0 согласно IEC 61557-12
				± 2.5	0.02 I_{nom} ≤ I ≤ 0.05 I_{nom} $\sin_\varphi$ = 1	
				± 2.5	0.05 I_{nom} ≤ I ≤ 0.1 I_{nom} $\sin_\varphi$ = 0.5	
				± 2.0	0.1 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom} $\sin_\varphi$ = 0.5	
				± 2.5	0.1 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom} $\sin_\varphi$ = 0.25	
Полная мощность P_S	В*А	от 0.02 P_{Snom} до 1.44P_{Snom}		± 2.0	0.05 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom}	Класс точности 2.0 согласно IEC 61557-12
				± 2.5	0.02 I_{nom} ≤ I ≤ 0.05 I_{nom}	
Коэффициент мощности PF	I	от 0.5 (при индуктивной	± 0.5		0.1 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom} 0.5 U_{nom} ≤ U ≤	

		нагрузке) до 0.8 (при емкостной нагрузке)	–		1.2 U_{nom}	

Таблица 2 - Нормальные условия для определения основной погрешности

Влияющая величина	Нормальное значение, область нормальных значений	Допускаемое отклонение от нормального значения при испытаниях
Температура окружающего воздуха, °С	23	± 5
Относительная влажность воздуха, %	30-80	–
Атмосферное давление, кПа	84,0-106,7	–
Внешнее магнитное поле	Магнитное поле земли	–
Напряжение питающей сети тока, В	24	± 10 %
Форма кривой переменного напряжения питающей сети	Синусоидальное	Коэффициент искажения синусоидальности не более 5%
Положение	Любое	–

Таблица 3 - Значение параметров электропитания

Вид электропитания	Диапазон напряжения, В	Диапазон частот, Гц	Мощность потребления, Вт
Постоянное: - источник постоянного тока с номинальным напряжением 24В	24В ± 10 %	–	3Вт

Таблица 4 - Средний температурный коэффициент

Параметр	Условия	Средний температурный коэффициент, % / К
Среднеквадратическое значение	от 0.2 U_{nom} до 1.2 U_{nom}	0.025

напряжения		
Полная мощность	0.05 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom}; cos_{φ} = 1	0.1
Активная мощность	0.05 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom}; cos_{φ} = 1 0.1 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom}; cos_{φ} = 0.5	0.1 0.14
Реактивная мощность	0.05 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom}; sin_{φ} = 1 0.1 I_{nom} ≤ I ≤ 1.2 I_{nom}; sin_{φ} = 0.5	0.1 0.15

1.3 Конструкция

Конструктивно устройство выполнено в пластиковом корпусе, не поддерживающем горение с креплением для установки на DIN-рейку.

Степень защиты от проникновения внутрь твердых частиц, пыли и воды – не ниже IP20 по ГОСТ 14254-2015.

Габаритные размеры устройства (ШхВхГ) не более 87,5х90х65 мм. Масса устройства не более 0,25 кг.

Внешний вид представлен на рис.1

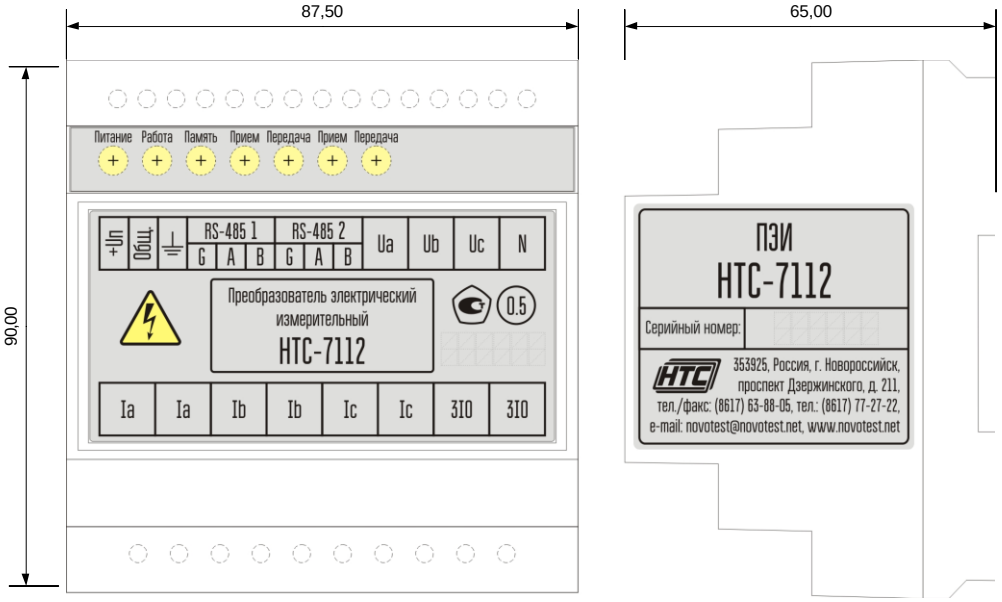

Рисунок 1

1.4 Условия эксплуатации

По рабочим условиям эксплуатации (климатическим воздействиям) устройство соответствует изделиям группы С2 по ГОСТ Р 52931-2008.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления устройство соответствует группе Р2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Таблица 5 – Условия эксплуатации

Параметр	Значение
Температура окружающей среды	От -40 до +70
Относительная влажность воздуха при температуре 30°С и ниже, %	До 100%
Атмосферное давление воздуха, кПа	60÷106,7

Примечание: Контроллер не предназначен для эксплуатации в атмосфере взрывоопасных и агрессивных газовых сред, при наличии токопроводящей пыли.

1.5 Надежность

Устройство является восстанавливаемым, ремонтируемым изделием, предназначенным для круглосуточной эксплуатации в стационарных условиях в производственных помещениях.

Режим работы устройства непрерывный.

Продолжительность непрерывной работы не ограничена.

Норма средней наработки на отказ в нормальных условиях применения составляет 150 000 ч.

Средний срок службы составляет 10 лет.

Среднее время восстановления работоспособности на объекте эксплуатации (без учета времени прибытия персонала и при наличии ЗИП) не более 30 минут.

1.6 Питание

Питание контроллера может осуществляться:

От сети постоянного тока с номинальным напряжением питания от **24В**.

Потребляемая мощность составляет не более **5Вт**.

Кратковременные перерывы питания не влияют на работу устройства. При нарушении питания, устройство корректно завершает свою работу, а при восстановлении напряжения питания, устройство переходит в рабочий режим автоматически.

Конфигурация устройства сохраняется в энергонезависимой памяти, которая обеспечивает сохранение параметров, при отсутствии напряжения питания.

1.7. Комплектность

Комплект поставки преобразователя НТС-7112 включает:

1) Преобразователь НТС – 7112;
2) Паспорт ТАСМ.426500.112 ПС;

Состав эксплуатационной документации:

1) Руководство по эксплуатации ТАСМ.426500.112 РЭ;

Примечание: руководство можно скачать на сайте предприятия изготовителя. http://www.novotest.net/

1.8 Устройство и работа

1.8.1 Преобразователь относится к устройствам с цифровой обработкой сигналов. Преобразователь включает в себя следующие основные узлы:

– измерительная часть;
– интерфейс;
– источник питания.

1.8.2 Преобразователь является комбинированными устройством с тремя изолированными каналами измерения мощности, каждый из которых содержит измерительный вход напряжения и измерительный вход тока, на который поступает сигнал от вторичной цепи измерительного датчика, а также дополнительный канал измерения тока нулевой последовательности. Все измерительные входы изолированы между собой.

1.8.3 Для измерения силы переменного тока применяются трансформаторы с номинальными значениями выходных сигналов силы тока 3,75мА для фазных токов и 7,5 мА для тока нулевой последовательности, обеспечивающих гальваническую развязку схемы от измерительных токовых цепей. Преобразованные сигналы напряжения и тока в пропорциональные выходные сигналы подаются на входы семиканального АЦП, входящего в состав специализированной измерительной интегральной микросхемы.

1.8.4 В АЦП производится одновременная дискретизация семи входных сигналов и преобразование в двоичные коды данных, соответствующих мгновенным значениям входных сигналов. Двоичные коды данных по внутренней скоростной шине передаются в микропроцессор. Дальнейшая цифровая обработка ведется с применением встроенного ПО.

Результат измерения выдается в виде кодированного сигнала в соответствии с установленной конфигурацией и отображается на КП.

1.8.5 Формулы для расчёта параметров приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Электрические величины переменного тока

Параметр	Символьное обозначение	Примечание
Среднеквадратичное значение тока	I_{AC1} I_{AC2} I_{AC3}	$I_{AC} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{k=0}^{N-1} i_k^2}$
Среднеквадратичное значение напряжения	U_{AC1} U_{AC2} U_{AC3}	$U_{AC} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{k=0}^{N-1} u_k^2}$
Активная мощность	P_1 P_2 P_3	$P_{AC} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{k=0}^{N-1} (u_k \cdot i_k)}$
Реактивная мощность	P_{Q1} P_{Q2} P_{Q3}	$Q = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{k=0}^{N-1} (u_{\perp k} \cdot i_k)}$
Полная мощность	P_{S1} P_{S2} P_{S3}	$P_S = I \cdot U$
Коэффициент мощности	PF_1 PF_2 PF_3	$PF = \frac{\lvert P \rvert}{P_S}$

1.8.6 В преобразователе реализованы функции измерения электрической мощности (активной, реактивной и полной), а также частоты.

1.8.7 Интерфейс предназначен для обработки запросов контроллера верхнего уровня на чтение данных, содержащих измеренные преобразователем параметры.

Интерфейс имеет два независимых выхода по стандартам RS-485

1.8.8 Источник питания преобразователя, реализован на DC-DC импульсном преобразователе напряжения.

1.9 Подготовка преобразователя к работе

Преобразователь относится к постоянно подключенному оборудованию, после подачи входного сигнала выполняет предписанную функцию в составе измерительного канала.

1.9.1 Установку преобразователя на объекте осуществлять в соответствии с проектной документацией на измерительную систему, в составе которой будет использоваться преобразователь. Схемы подключения представлены в приложении 1

1.9.2 В проектной документации учесть следующие требования:

– подключение преобразователя к измерительным цепям тока выполнять изолированным проводом сечением не менее 2,5 мм^2;

– подключение преобразователя к измерительным цепям напряжения выполнять изолированным проводом сечением не менее 1,5 мм^2;

– подключение преобразователя к цепи интерфейса RS-485 телемеханического комплекса
выполнять витой парой проводов в экране с волновым сопротивлением 120 Ом; использовать провода сечением не менее 0,2 мм^2;

– подключение питания к преобразователю осуществлять от источника постоянного тока (DC) питающего напряжения 24В.

1.9.3 Все работы по монтажу и эксплуатации производить с соблюдением действующих правил, обеспечивающих безопасное обслуживание и эксплуатацию **электроустановок.**



ВНИМАНИЕ! ПРИ МОНТАЖЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРЕДУСМОТРЕН АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ИЛИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, РАЗМЕЩЕННЫЙ В НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ БЛИЗОСТИ ОТ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ МАРКИРОВАН КАК ОТКЛЮЧАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ. ВО ВНЕШНЕЙ ЦЕПИ РЕКОМЕНДУЕТСЯ УСТАНОВИТЬ ПЛАВКИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ НА ТОК 1 А.

2. Маркирование и пломбирование

Вся обязательная информация по маркировке нанесена на лицевой и боковой панели.

Маркировка выполнена способом, обеспечивающим ее сохранность на все время эксплуатации устройства. Перечень информации, содержащейся в маркировке на лицевой панели:

- наименование и условное обозначение;
- назначение светодиодов устройства;
- назначение клеммных соединений и разъемов устройства.

Перечень информации, содержащейся в маркировке на боковой панели:

- наименование и условное обозначение;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления;

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним электрическим элементам корпус устройства опломбирован путем нанесения само разрушающейся наклейки.

3. Упаковка

Устройства размещается в коробке из гофрированного картона.

Эксплуатационная документация уложена в потребительскую тару вместе с устройством.

В потребительскую тару вложена товаросопроводительная документация. Информация об упаковке изделия указана в паспорте:

- наименование и условное обозначение;
- дату упаковки;
- подпись лица, ответственного за упаковку.

Приложение 1 (Обязательное)

Схемы подключения преобразователя НТС-7112

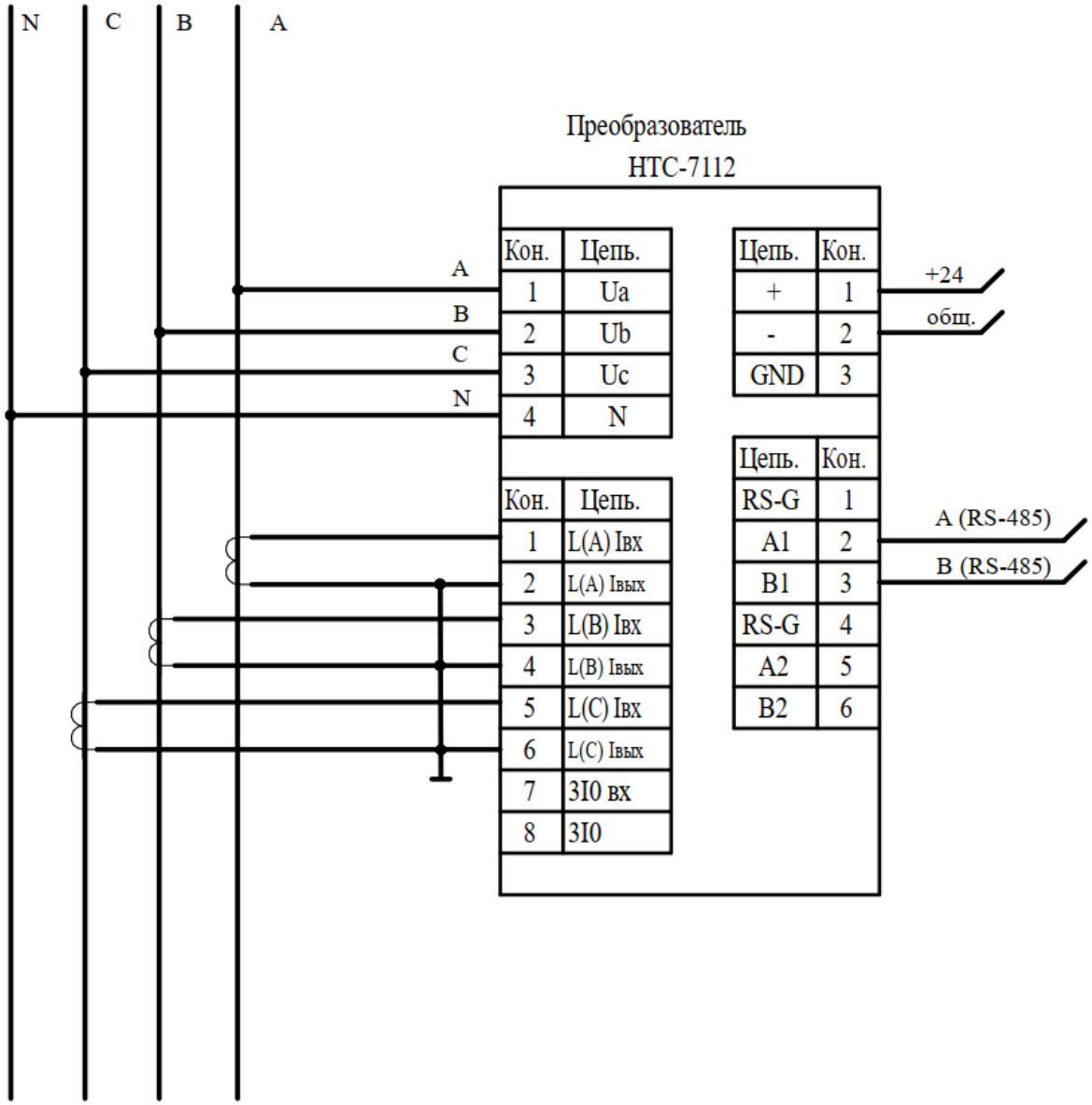

Схема подключения с тремя трансформаторами тока

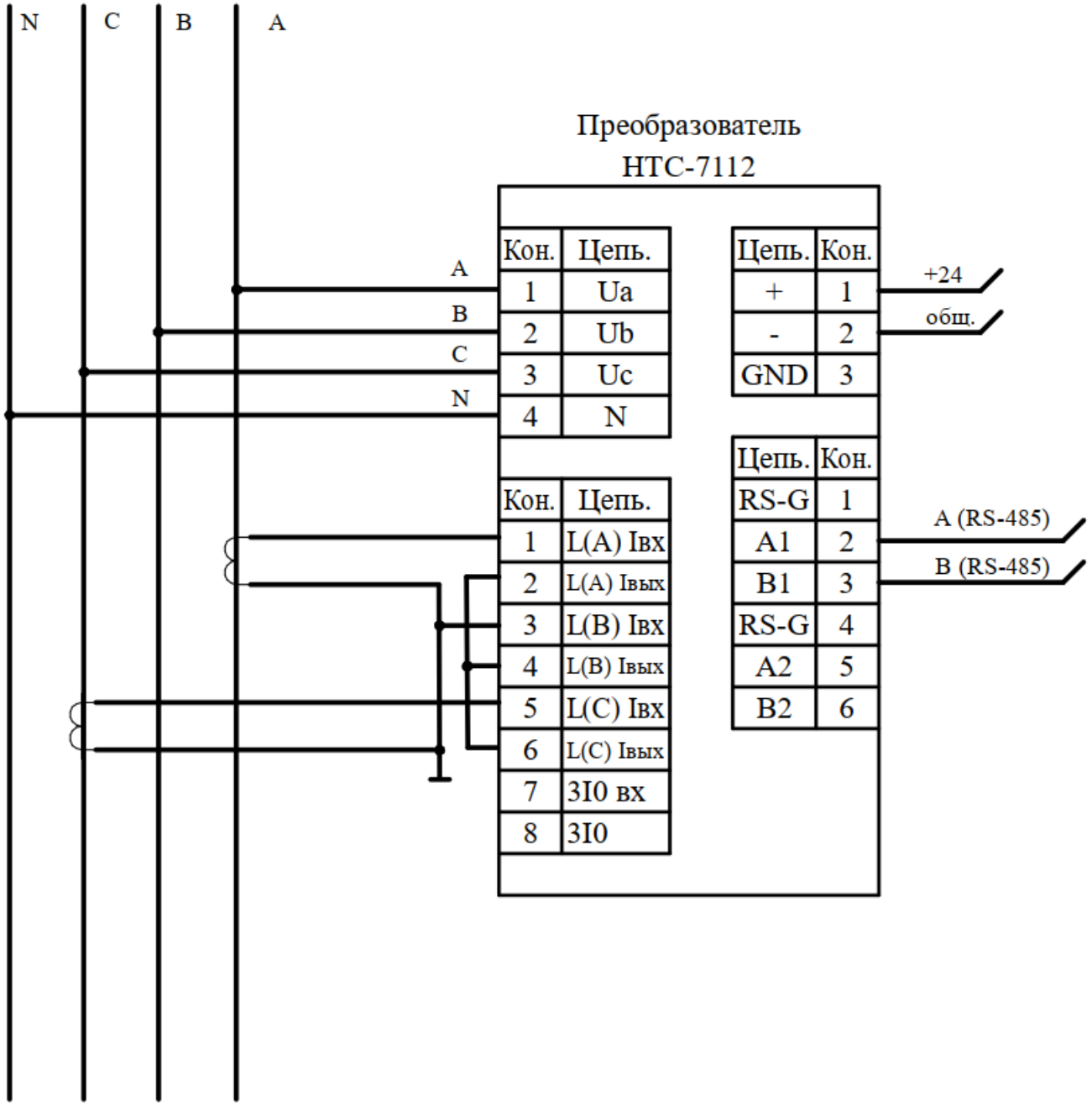

Схема подключения с двумя трансформаторами тока

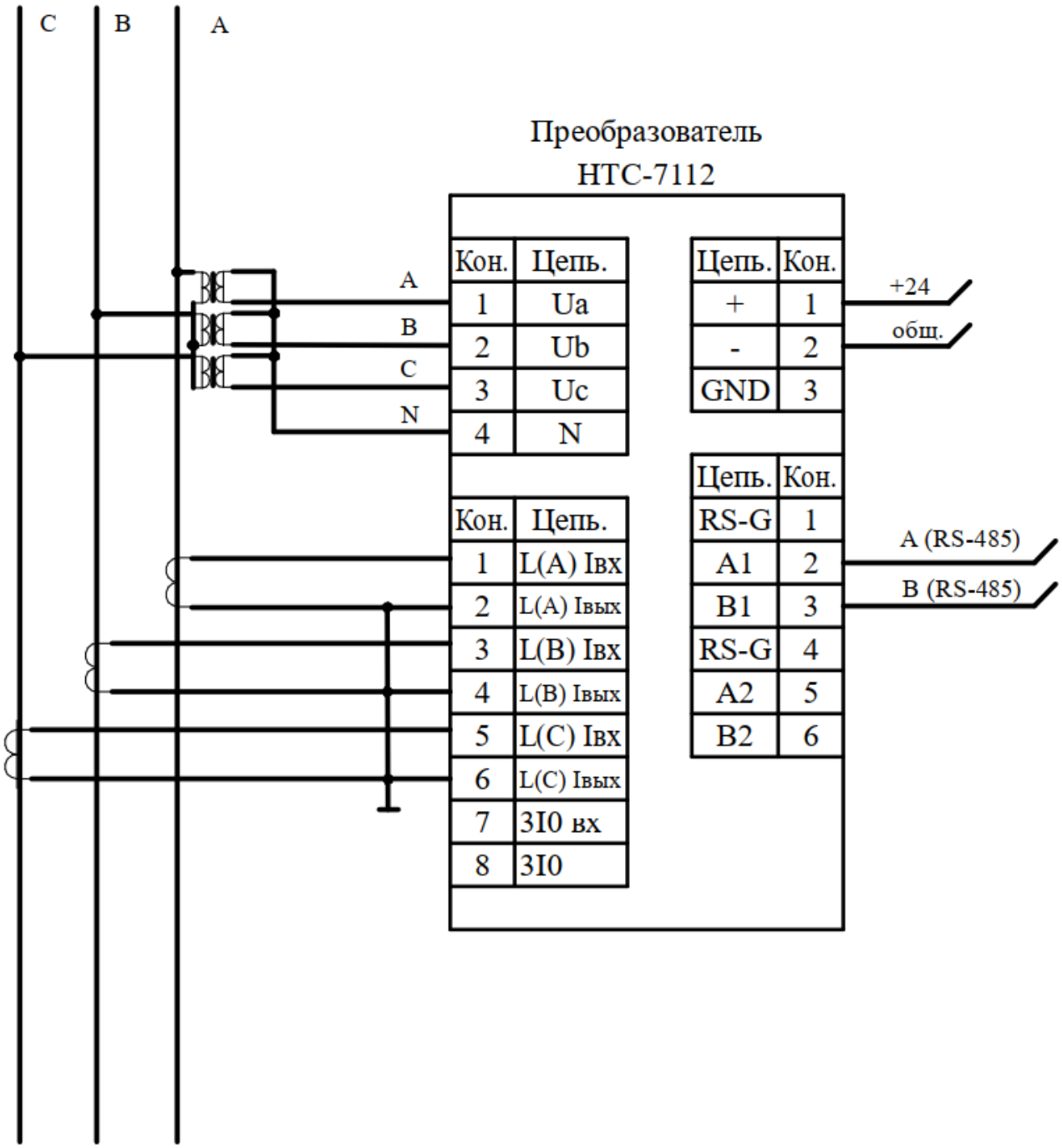

Схема подключения в трехпроводной сети без нулевого проводника с тремя трансформаторами тока и тремя трансформаторами напряжения.

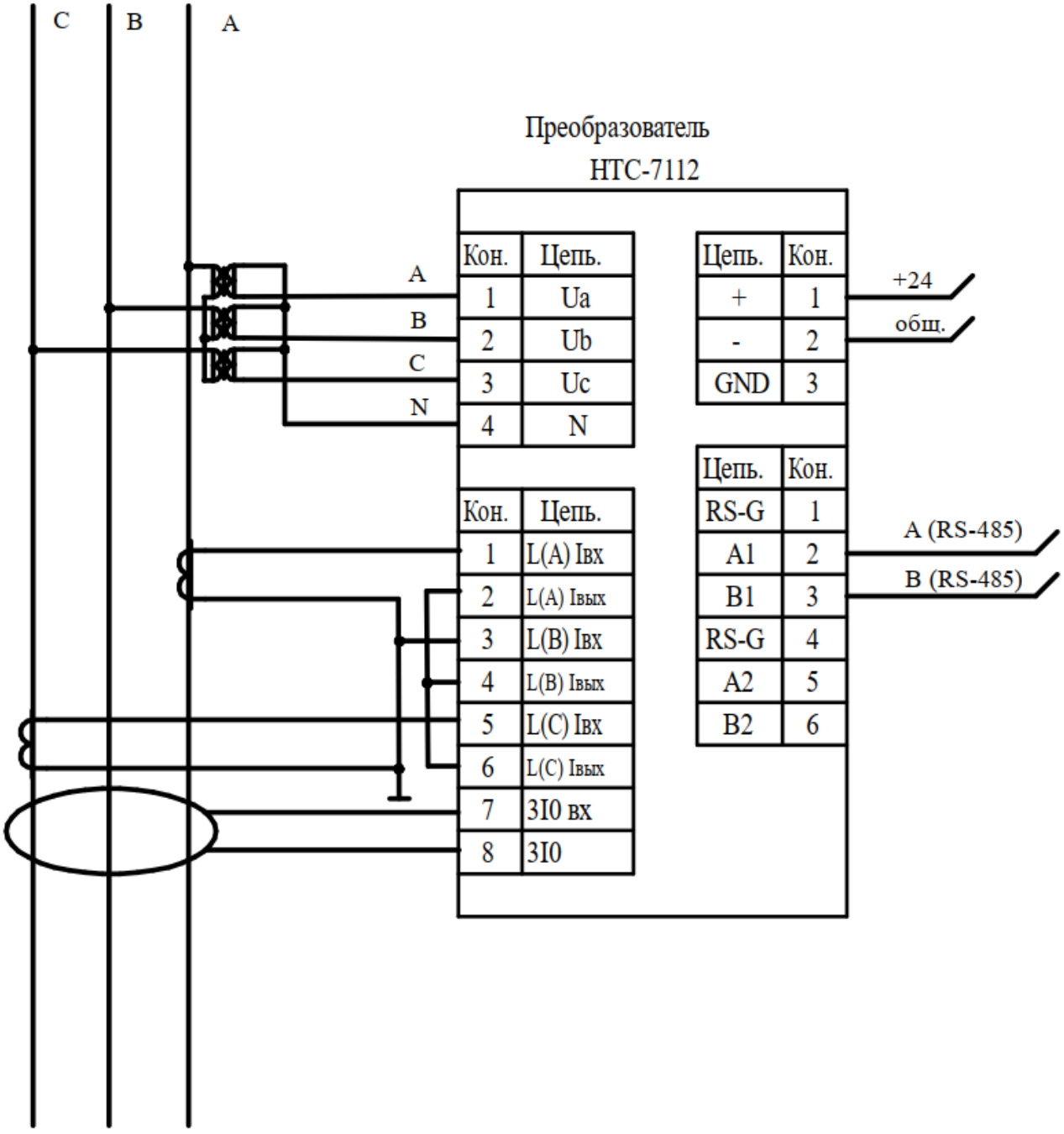

Схема подключения в трехпроводной сети без нулевого проводника с двумя трансформаторами тока и тремя трансформаторами напряжения.

Приложение 2 - ВОЗМОЖНОСТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (СОВМЕСТИМОСТЬ) ПО ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2006

Настоящим приложением определяется в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2006, п. 8 «Возможность взаимодействия (совместимость)» вариант параметризации протокола обмена данными с контрольным пунктом НТС-7000, оснащенным контроллером концентратором НТС-7111 , по стандарту МЭК-101.

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

[ ] Функция или ASDU не используется.

[X] Функция или ASDU используется, как указано в настоящем стандарте

[R] Функция или ASDU используется в обратном режиме.

[B] Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра. Черный прямоугольник указывает на то, что опция не может быть выбрана в настоящем стандарте.

8.1 Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком "X")

[ ] Определение системы.

[ ] Определение контролирующей станции (Ведущий, Мастер).

[X] Определение контролируемой станции (Ведомый, Слэйв).

8.2 Конфигурация сети

(Параметр, характерный для сети; все используемые структуры должны маркироваться знаком "X").

[X] Точка-точка

[ ] Радиальная точка-точка

[ ] Магистральная

—

☐ Многоточечная радиальная

8.3 Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком "X")

Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	*Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с*	*Симметричные цепи обмена X.24/X.27*
☐ *- 100 бит/с*	☐ *- 2400 бит/с*	☐ *- 2400 бит/с*
☐ *- 200 бит/с*	☐ *- 4800 бит/с*	☒ *- 4800 бит/с*
☐ *- 300 бит/с*	☐ *- 9600 бит/с*	☒ *- 9600 бит/с*
☐ *- 600 бит/с*		☒ *- 19200 бит/с*
☐ *-1200 бит/с*		☒ *- 38400 бит/с*
		☒ *- 56000 бит/с*
		☒ *- 64000 бит/с*

Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	*Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с*	*Симметричные цепи обмена X.24/X.27*
☐ *- 100 бит/с*	☐ *- 2400 бит/с*	☐ *- 2400 бит/с*

☐ - 200 бит/с	☐ - 4800 бит/с	☒ - 4800 бит/с
☐ - 300 бит/с	☐ - 9600 бит/с	☒ - 9600 бит/с
☐ - 600 бит/с		☒ - 19200 бит/с
☐ - 1200 бит/с		☒ - 38400 бит/с
		☒ - 56000 бит/с
		☒ - 64000 бит/с

8.4 Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X.)

Указывают максимальную длину кадра. Если применяется нестандартное назначение для сообщений класса 2 при небалансной передаче, то указываются ИДЕНТИФИКАТОРЫ ТИПОВ и ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ всех сообщений, приписанных классу 2.

В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

Передача по каналу

☐ *- Балансная передача*

☒ *- Небалансная передача*

Адресное поле канального уровня

☐ *- Отсутствует (только при балансной передаче)*

☒ *- Один байт*

☐ *- Два байта*

☐ *- Структурированное*

☐ *- Неструктурированное*

Длина кадра

255 *- Максимальная длина L (в направлении управления)*

[255] *- Максимальная длина L (в направлении контроля)*

[ ] *- Либо время, в течение которого разрешаются повторений*

При использовании небалансного канального уровня следующие типы ASDU возвращаются при сообщениях класса 2 (низкий приоритет) с указанием причин передачи:

[X] *- Стандартное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом:*

ИДЕНТИФИКАТОР типа	*Причина передачи*

[ ] *Специальное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом:*

ИДЕНТИФИКАТОР типа	*Причина передачи*

Примечание - При ответе на опрос данных класса 2 контролируемая станция может посылать в ответ данные класса 1, если нет доступных данных класса 2.

8.5 Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (первым передается младший байт), как определено в МЭК 60870-5-4, подпункт 4.10.

Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

[X] *- Один байт*

[ ] *- Два байта*

Адрес объекта информации
(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

[ ] *- Один байт*

[X] *- Два байта*

[ ] *- Три байта*

[ ] *- Структурированный*

[ ] *- Неструктурированный*

Причина передачи
(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

[X] *- Один байт*

[ ] *- Два байта (с адресом источника)*

Выбор стандартных ASDU
Информация о процессе в направлении контроля
(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

[X]	*<1>*	*:= Одноэлементная информация*	*M_SP_NA_1*
[ ]	*<2>*	*:= Одноэлементная информация с меткой*	*M_SP_TA_1*
[ ]	*<3>*	*:= Двухэлементная информация*	*M_DP_NA_1*
[ ]	*<4>*	*:= Двухэлементная информация с меткой*	*M_DP_TA_1*
[ ]	*<5>*	*:= Информация о положении отпаек*	*M_ST_NA_1*

☐	<6>	:= Информация о положении отпаек с меткой	M_ST_TA_1
☐	<7>	:= Строка из 32 бит	M_BO_NA_1
☐	<8>	:= Строка из 32 бит с меткой времени	M_BO_TA_1
☐	<9>	:= Значение измеряемой величины, значение	M_ME_NA_1
☐	<10>	:= Значение измеряемой величины, значение с меткой времени	M_ME_TA_1
☒	<11>	:= Значение измеряемой величины, значение	M_ME_NB_1
☐	<12>	:= Значение измеряемой величины, значение с меткой времени	M_ME_TB_1
☒	<13>	:=Значение измеряемой величины, короткий плавающей запятой	M_ME_NC_1
☐	<14>	:= Значение измеряемой величины, короткий плавающей запятой с меткой времени	M_ME_TC_1
☐	<15>	:= Интегральные суммы	M_IT_NA_1
☐	<16>	:= Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
☐	<17>	:= Действие устройств защиты с меткой	M_EP_TA_1
☐	<18>	:= Упакованная информация о срабатывании органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
☐	<19>	:= Упакованная информация о срабатывании цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
☐	<20>	:= Упакованная одноэлементная информация определением изменения состояния	M_SP_NA_1
☐	<21>	:= Значение измеряемой величины, значение без описателя качества	M_ME_ND_1
☒	<30>	:= Одноэлементная информация с меткой CP56Время2a	M_SP TB_1
☐	<31>	:= Двухэлементная информация с меткой CP56Время2a	M_DP_TB_1
☐	<32>	:= Информация о положении отпаек с меткой CP56Время2a	M_ST_TB_1

___

☐	<33>	:= Строка из 32 бит с меткой времени	M_BO_TB_1
☐	<34>	:= Значение измеряемой величины, значение с меткой времениCP56Время2a	M_ME_TD_1
X	<35>	:= Значение измеряемой величины, значение с меткой времени CP56Время2a	M_ME_TE_1
X	<36>	:= Значение измеряемой величины, короткий плавающей запятой с меткой времени	M_ME_TF_1
☐	<37>	:= Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TB_1
☐	<38>	:= Действие устройств защиты с меткой CP56Время2a	M_EP_TD_1
☐	<39>	:= Упакованная информация о срабатывании органов защиты с меткой времени	M_EP_TE_1
☐	<40>	:= Упакованная информация о срабатывании цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TF_1

Информация о процессе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

X	<45>	:= Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
☐	<46>	:= Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
☐	<46>	:= Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
☐	<47>	:= Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
☐	<48>	:= Команда уставки, нормализованное	C_SE_NA_1
X	<49>	:= Команда уставки, масштабированное	C_SE_NB_1
X	<50>	:= Команда уставки, короткий формат с плав.	C_SE_NC_1
☐	<51>	:= Строка из 32 бит	C_BO_NA_1

Информация о системе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; для маркировки используется знак X)

☐	*<70> := Окончание инициализации*	*M_EI_NA_1*

Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

X	*<100> := Команда опроса*	*C_IC_NA_1*
☐	*<101> := Команда опроса счетчиков*	*C_CI_NA_1*
☐	*<102> := Команда чтения*	*C_RD_NA_1*
X	*<103> := Команда синхронизации времени*	*C_CS_NA_1*
☐	*<104> := Тестовая команда*	*C_TS_NA_1*
☐	*<105> := Команда сброса процесса*	*C_RP_NA_1*

Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

☐	*<110> := Параметр измеряемой величины, значение*	*P_ME_NA_1*
☐	*<111> := Параметр измеряемой величины, значение*	*P_ME_NB_1*
☐	*<112> := Параметр измеряемой величины, короткий плавающей запятой*	*P_ME_NC_1*
☐	*<113> := Активации параметра*	*P_AC_NA_1*

Пересылка файла

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

☐ *<120 := Файл готов* *F_FR_NA_1*

☐ *<121 := Секция готова* *F_SR_NA_1*

☐ *<122 := Вызов директории, выбор файла, вызов секции* *F_SC_NA_1*

☐ *<123 := Последняя секция, последний сегмент* *F_LS_NA_1*

☐ *<124 := Подтверждение приема файла, секции* *F_AF_NA_1*

☐ *<125 := Сегмент* *F_SQ_NA_1*

☐ *<126 := Директория {пропуск или X; только в контроля (стандартном)}*

Назначение идентификатора типа и причины передачи

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		*Причина передачи*															
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*20-36*	*37-41*	*44-47*
<1>	*M_SP_NA_1*			X											X		
<2>	*M_SP_TA_1*																
<3>	*M_DP_NA_1*																
<4>	*M_DP_TA_1*																
<5>	*M_ST_NA_1*																
<6>	*M_ST_TA_1*																
<7>	*M_BO_NA_1*																
<8>	*M_BO_TA_1*																
<9>	*M_ME_NA_1*																
<10>	*M_ME_TA_1*																
<11>	*M_ME_NB_1*														X		
<12>	*M_ME_TB_1*																
<13>	*M_ME_NC_1*																
<14>	*M_ME_TC_1*																
<15>	*M_IT_NA_1*																
<16>	*M_IT_TA_1*																
<17>	*M_EP_TA_1*																
<18>	*M_EP_TB_1*																
<19>	*M_EP_TC_1*																
<20>	*M_PS_NA_1*																

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		*Причина передачи*															
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*20-36*	*37-41*	*44-47*
<21>	*M_ME_ND_1*																
<30>	*M_SP_TB_1*														X		
<31>	*M_DP_TB_1*																
<32>	*M_ST_TB_1*																
<33>	*M_BO_TB_1*																
<34>	*M_ME_TD_1*																
<35>	*M_ME_TE_1*																
<36>	*M_ME_TF_1*														X		
<37>	*M_IT_TB_1*																
<38>	*M_EP_TD_1*																
<39>	*M_EP_TE_1*																
<40>	*M_EP_TF_1*																

Обозначения:
серые прямоугольники - данное сочетание настоящим стандартом не допускается;
пустой прямоугольник - сочетание в данной реализации не используется.
Маркировка используемых сочетаний Идентификатора типа и Причины передачи:
X - сочетание используется в направлении, как указано в настоящем стандарте;
R - сочетание используется в обратном направлении;
B - сочетание используется в стандартном и обратном направлениях

8.6 Основные прикладные функции

Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X)

[X] *Удаленная инициализация вторичной станции*

Циклическая передача данных

(*Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях)*

[ ] *Циклическая передача данных станции*

Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях)

☐ *Процедура чтения*

Спорадическая передача

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях)

☒ *Спорадическая передача*

Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если оба типа - тип без метки времени и соответствующий тип с меткой времени - выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте).

Следующие идентификаторы типа, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

☐ *Одноэлементная информация M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, M_PS_NA_1*

☐ *Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1,*

☐ *Информация о положении отпаек M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1*

☐ *Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1 (если определено для конкретного проекта, см. 7.2.1.1)*

☐ *Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_ND_1, M_ME_TD_1*

☐ *Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1*

☐ *Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1*

Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях)

[X] *- Общий*

[ ] *- Группа 1* [ ] *- Группа 7* [ ] *- Группа 13*

[ ] *- Группа 2* [ ] *- Группа 8* [ ] *- Группа 14*

[ ] *- Группа 3* [ ] *- Группа 9* [ ] *- Группа 15*

[ ] *- Группа 4* [ ] *- Группа 10* [ ] *- Группа 16*

[ ] *- Группа 5* [ ] *- Группа 11*

[ ] *- Группа 6* [ ] *- Группа 12*

Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях)

[X] *- Синхронизация времени*

Передача команд

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях)

[X] *Прямая передача команд*

[ ] *Прямая передача команд уставки*

[ ] *Передача команд с предварительным выбором*

[ ] *Передача команд уставки с предварительным выбором*

[ ] *Использование C_SE_ACTTERM*

[ ] *Нет дополнительного определения длительности выходного*

☐ *Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)*
☐ *Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)*
☐ *Постоянный выход*

☐ *Контроль максимальной задержки (запаздывания) команд телеуправления и команд уставки в направлении управления*
☐ *Максимально допустимая задержка команд телеуправления и команд уставки*

Передача интегральных сумм
(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях).

☐ *Режим A: Местная фиксация со спорадической передачей*

☐ *Режим B: Местная фиксация с опросом счетчика*

☐ *Режим C: Фиксация и передача при помощи команд опроса*

☐ *Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически*
☐ *Считывание счетчика*

☐ *Фиксация счетчика без сброса*

☐ *Фиксация счетчика со сбросом*

☐ *Сброс счетчика*

☐ *Общий запрос счетчиков*

☐ *Запрос счетчиков группы 1*

☐ *Запрос счетчиков группы 2*

☐ *Запрос счетчиков группы 3*

☐ *Запрос счетчиков группы 4*

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице

Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях).

☐ *Пороговое значение величины*

☐ *Коэффициент сглаживания*

☐ *Нижний предел для передачи значений измеряемой*

☐ *Верхний предел для передачи значений измеряемой*

Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях).

☐ *Активация/деактивация постоянной циклической или передачи адресованных объектов*

Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях).

☐ *Процедура тестирования*

Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

Пересылка файлов в направлении контроля

☐ *Прозрачный файл*

___

☐ *Передача данных о нарушениях от аппаратуры защиты*

☐ *Передача последовательности событий*

☐ *Передача последовательности регистрируемых*

Пересылка файлов в направлении управления

☐ *Прозрачный файл*

Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях).

☐ *Фоновое сканирование*

Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях).

☐ *Получение задержки передачи*

Определение тайм-аутов

Параметр	*Значение*	*Примечания*
tR	*<500 мс*	*Время реакции станции*

Приложение 3 – Адреса ASDU

Общий адрес ASDU	Адрес ASDU	Назначение	Идентификатор типа	Примечание
		Каналы телеметрии (в направлении контроля)		
1	*1001*	*Напряжение ф.А, В*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*	
1	*1002*	*Напряжение ф.В, В*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*	
1	*1003*	*Напряжение ф.С, В*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*	
1	*1004*	*Ток ф.А, А*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*	
1	*1005*	*Ток ф.В, А*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*	
1	*1006*	*Ток ф.С, А*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*	
1	*1007*	*Мощность активная ф.А, Вт*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*	
1	*1008*	*Мощность активная ф.В, Вт*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*	
1	*1009*	*Мощность активная ф.С, Вт*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF*	

			_1
1	*1010*	*Мощность активная сумма фаз, Вт*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1011*	*Мощность реактивная ф.А, ВАр*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1012*	*Мощность реактивная ф.В, ВАр*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1013*	*Мощность реактивная ф.С, ВАр*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1014*	*Мощность реактивная сумма фаз, ВАр*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1015*	*Мощность полная ф.А, ВА*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1016*	*Мощность полная ф.В, ВА*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1017*	*Мощность полная ф.С, ВА*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1018*	*Мощность полная сумма фаз, ВА*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1019*	*Коэффициент мощности ф.А*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*

1	*1020*	*Коэффициент мощности ф.В*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1021*	*Коэффициент мощности ф.С*	*M_ME_NA_1 M_NE_TF_1*
1	*1021*	*Коэффициент мощности сумма фаз*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1023*	*Ток нулевой последовательности 3I0,A*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1024*	*Частота, Гц*	*M_ME_NA_1 M_ME_TF_1*
1	*1025*	*Угол между VA и VB*	*M_ME_NB_1 M_ME_TE_1*
1	*1026*	*Угол между VB и VC*	*- // -*
1	*1027*	*Угол между VA и VC*	*- // -*
1	*1028*	*Угол между VA и IA*	*- // -*
1	*1029*	*Угол между VB и IB*	*- // -*
1	*1030*	*Угол между VC и IC*	*- // -*
1	*2001*	*Температура прибора, oC*	*M_ME_NC_1 M_ME_TF_1*

Каналы телеметрии (в направлении управления)

1	*5000*	*Перезапуск контроллера (RESET)*	*C_SC_NA_1*

Каналы для настройки (в направлении контроля/управления)

2	*500*	*Контрольная сумма*	*M_ME_NB*

		CRC16 метрологически значимой части	*_1*	
2	*501*	*Идентификатор метрологической части программы*	*M_ME_NB_1*	*Символы «NT»*
2	*502*	*Идентификатор метрологической части программы*	*M_ME_NB_1*	*Символы «S-»*
2	*503*	*Идентификатор метрологической части программы*	*M_ME_NB_1*	*Символы «71»*
2	*504*	*Идентификатор метрологической части программы*	*M_ME_NB_1*	*Символы «12»*
2	*505*	*Идентификатор метрологической части программы*	*M_ME_NB_1*	*Символы «.0»*
2	*506*	*Идентификатор метрологической части программы*	*M_ME_NB_1*	*Символы «00»*
2	*510*	*Способ подключения: 0 – 4-хпроводная линия, 1 – 3-хпроводная линия*	*M_ME_NB_1 C_SE_NB_1*	
2	*520*	*Скорость обмена (порт 1)*	*M_ME_NB_1 C_SE_NB_1*	*Baudrate/100*
2	*521*	*Четность (порт 1)*	*M_ME_NB_1 C_SE_NB_1*	
2	*522*	*Протокол связи (порт 1) Бит 0 – Последовательная консоль управления – всегда 1=On Бит 1 – Modbus RTU – 0=Off; 1=On Бит 2 – МЭК-870-5-101 – 0=Off; 1=On*	*M_ME_NB_1 C_SE_NB_1*	

		Бит 3 – PPS-IN – 0=Off; 1=On *Бит 4 – PPS-OUT – 0=Off; 1=On*		
2	*530*	*Скорость обмена (порт 2)*	*M_ME_NB_1* *C_SE_NB_1*	*Baudrate/10 0*
2	*531*	*Четность (порт 2)*	*M_ME_NB_1* *C_SE_NB_1*	
2	*532*	*Протокол связи (порт 2)* *Бит 0 – Последовательная консоль управления – 0=Off; 1=On* *Бит 1 – Modbus RTU – 0=Off; 1=On* *Бит 2 – МЭК-870-5-101 – 0=Off; 1=On* *Бит 3 – PPS-IN – 0=Off; 1=On* *Бит 4 – PPS-OUT – 0=Off; 1=On*	*M_ME_NB_1* *C_SE_NB_1*	
2	*540*	*Адрес канального уровня*	*M_ME_NB_1* *C_SE_NB_1*	
2	*1001*	*Значение апертуры для напряжения, В*	*M_ME_NC_1*	
2	*1002*	*Значение апертуры для тока, А*	*M_ME_NC_1*	
2	*1003*	*Значение апертуры для активной мощности (фазной), Вт*	*M_ME_NC_1*	
2	*1004*	*Значение апертуры для реактивной мощности (фазной), ВАр*	*M_ME_NC_1*	
2	*1005*	*Значение апертуры для полной мощности*	*M_ME_NC_1*	

		(фазной), ВА	
2	*1006*	*Значение апертуры для тока нулевой последовательности, А*	*M_ME_NC_1*
2	*1007*	*Значение апертуры для активной мощности (по сумме фаз), Вт*	*M_ME_NC_1*
2	*1008*	*Значение апертуры для реактивной мощности (по сумме фаз), ВАр*	*M_ME_NC_1*
2	*1009*	*Значение апертуры для полной мощности (по сумме фаз), ВА*	*M_ME_NC_1*
2	*1010*	*Значение апертуры частоты*	*M_ME_NC_1*
2	*1011*	*Значение апертуры коэффициента мощности*	*M_ME_NC_1*
2	*1012*	*Значение апертуры углов*	*M_ME_NC_1*