

Преобразователь уровня радиоволновый бесконтактный ТЭК-РБУ

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ, С ЛИНЗОВОЙ АНТЕННОЙ

Назначение

Преобразователь уровня радиоволновый бесконтактный ТЭК-РБУ производства ИНВАРД является полностью российской разработкой и сочетает в себе лучший опыт и передовые схемотехнические решения, применяемые в аналогичных зарубежных приборах премиум сегмента.

Уровнемер ТЭК-РБУ — универсальное решение, так как применяемые технологии позволяют использовать один и тот же уровнемер для контроля как жидкостей, так и сыпучих продуктов.

Уровнемеры ТЭК-РБУ предназначены для непрерывного измерения уровня различных жидкостей, как нейтральных, так и химически агрессивных, взрывоопасных и высоковязких, а также сжиженных газов, гранулированных и сыпучих материалов. Бесконтактные радарные уровнемеры широко применяются в промышленности по производству строительных материалов, а также металлургической, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей, пищевой и других отраслях промышленности. Благодаря наличию взрывозащищенного исполнения уровнемеры ТЭК-РБУ отлично зарекомендовали себя в нефтяной, газовой и химической отраслях и являются оптимальным решением для измерения уровня в высоких силосах и емкостях.



Уровнемеры ТЭК-РБУ обеспечивают стабильное и надежное измерение уровня и рекомендованы к применению в следующих неблагоприятных условиях:

- Агрессивная среда;
- Высокое пенообразование;
- Активное испарение;
- Высокая запыленность;
- Высокая температура и давление;
- Повышенная вибрация;
- Нестабильные параметры измеряемой среды;
- Сложные рельефы поверхности сыпучих продуктов;
- Наличие статических и динамических механических конструкций в резервуаре.

Ключевые преимущества ТЭК-РБУ:

- Узкая диаграмма направленности при компактных габаритах уровнемера
- Полноценная память помех (исключение ложных статических отражений)
- Ступенчатый порог обнаружения помех
- Автоматический анализ и выбор полезного отражения
- Высокая точность измерений
- Возможность работы в условиях движущейся мешалки
- Высокая чувствительность = надежное измерение при наличии колебаний жидкости
- Простое и интуитивно понятное ПО
- Обновление показаний менее 2 секунд

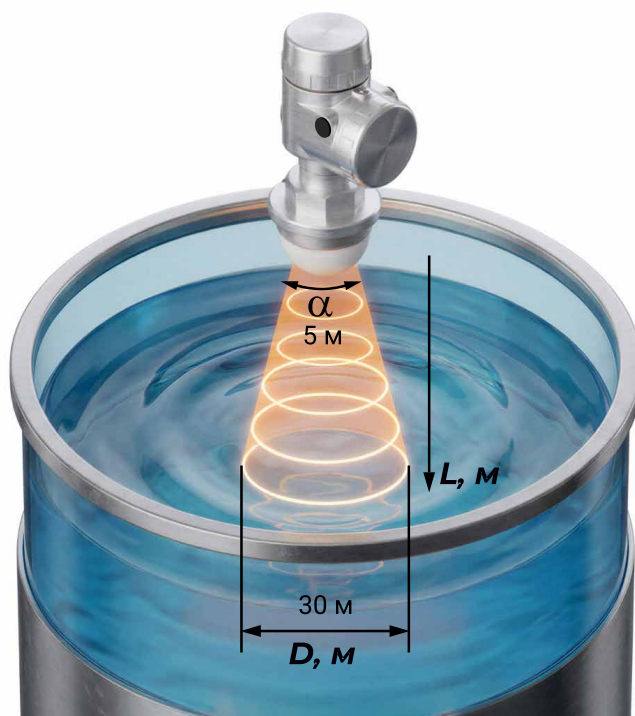
Подходит для измерения уровня:

щелочей и кислот (включая серную, соляную, азотную, плавиковую), нефти и мазута, бензина и дизельного топлива, авиационного керосина, шлама, пульпы, руды и угля, угольной пыли, карбамида, цемента, щебня, зерна, комбикорма и других жидких и сыпучих сред.

Принцип действия

Антенная система уровнемера передает высокочастотный радиолокационный сигнал с частотой излучения 76-81 ГГц или 120-140 ГГц (в зависимости от исполнения уровнемера) в направлении поверхности измеряемой среды. Излучаемый сигнал отражается от поверхности и принимается антенной в виде эхо-сигнала. Электроника уровнемера с помощью специальных алгоритмов анализа и оценки отраженных сигналов с высокой надежностью отличает полезный эхосигнал от множества ложных отраженных сигналов. Временная разница между излучаемым и принимаемым сигналом пропорциональна расстоянию до поверхности среды. Затем измеренное значение преобразуется в значение уровня контролируемой среды и текущее значение уровня отображается на встроенном дисплее и выдается в соответствующий выходной сигнал. В зависимости от настроек на ЖК-индикатор могут выводиться следующие параметры: вычисленный уровень измеряемой среды, вычисленный объем измеряемой среды, процентное заполнение объема резервуара, значение силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, пропорционально изменяющийся в соответствии с изменением измеряемого уровня.

Калибровка рабочего диапазона измерения может выполняться без заполнения или опорожнения емкости, что значительно упрощает процесс ввода уровнемера в эксплуатацию.



Рабочая частота 80 ГГц

Тип линзовой антенны	Ø96	Ø71	Ø45	Ø30
Угол, а	4°	6°	9°	12°
Мин. подключение	≥Ду100	≥Ду80	≥Ду50	≥Ду40
Диапазон L, м	Ø измерительного луча D, мм			
5	349	524	787	1051
10	698	1048	1573	2101
15	1047	1571	2360	3152
20	1396	2095	3146	4202
25	1745	2619	3933	5253
30	2094	3143	4720	6303

Рабочая частота 120 ГГц

Тип линзовой антенны	Ø96	Ø71	Ø45	Ø30
Угол, а	2°	3°	4,5°	6°
Диапазон L, м	Ø измерительного луча D, мм			
5	174	262	393	524
10	349	523	785	1048
15	523	785	1178	1571
20	698	1047	1571	2095
25	872	1309	1964	2619
30	1047	1570	2356	3143

Основные технические характеристики

Принцип измерения	бесконтактный радарный
Функциональные возможности	■ измерение верхнего уровня среды; ■ измерение уровня раздел фаз светлые нефтепродукты/вода; ■ расчет объема измеряемой среды; ■ вычисление объема заполнения резервуара.
Рабочая частота	76 ... 81 ГГц / 120 ... 140 ГГц
Диапазон измерения	0 ... 30 м
Максимальная абсолютная погрешность	±3 мм
Давление измеряемой среды	-0,01 ... 16 МПа
Температура измеряемой среды	не ограничена
Температура воздействия на линзу уровнемера	-60 ... 160 °C / -196 ... 250 °C
Температура окружающей среды	-60 ... +85 °C / -60 ... +90 °C (общепромышленное исполнение)
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP66/67
Ширина диаграммы направленности: угол (Ø линзовой антенны) при частоте 80 ГГц	12° (Ø30 мм) / 8° (Ø45 мм) / 6° (Ø71 мм) / 4° (Ø96 мм)
Ширина диаграммы направленности: угол (Ø линзовой антенны) при частоте 120 ГГц	6° (Ø30 мм) / 4,5° (Ø45 мм) / 3° (Ø71 мм) / 2° (Ø96 мм)
Напряжение питания	12...35 В пост. тока / 230 В (50 Гц) перем. тока
Маркировка взрывозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли	■ общепромышленное исполнение ■ 0Ex ia IIC T6 Ga X или 0Ex ia IIC T6 Ga X / Ex ia IIIC T80°C DaX ■ 1Ex db IIC T6 Gb X или 1Ex db IIC T6 Gb X / Ex tb IIIC T80°C Db X
Уровень полноты безопасности	SIL2
Выходной сигнал	■ аналоговый сигнал 4 - 20 мА и HART ■ два аналоговых сигнала 4 - 20 мА и HART по первому аналоговому сигналу ■ цифровой по интерфейсу RS-485, протокол Modbus RTU ■ цифровой по интерфейсу RS-485, протокол Modbus RTU и аналоговый сигнал 4-20 мА ■ цифровой Profibus PA по стандарту IEC 61158-2 ■ иной по запросу
Параметры HART	HART версии 7, библиотеки DD и DTM
Подключение к процессу	резьба ≥ G2", NPT2" / фланец ≥ DN 50 / иное по запросу
Материал деталей, контактирующих с измеряемой средой	■ 12X18H10T (AISI 321H)* / 03X17H14M3 (AISI 316L)* ■ 10X17H13M2T (AISI 316Ti)* / 06XH28MDT (AISI 904L)* ■ 08X18H10 (AISI 304)* / 08X18H10T (AISI 321)* ■ XH65MBU (Hastelloy C-276)* ■ фторопласт-4 / PTFE (химстойкое исполнение) ■ иное по запросу
Взаимодействие с уровнемером	■ дисплей/ кнопки дисплея ■ HART, библиотеки DD и DTM ■ HART через ПО «ТЭК-РБУ Конфигуратор» ■ PACTware, библиотеки DTM ■ USB ■ Bluetooth (с 2027 г.)
Программное обеспечение	для ОС Windows / ОС Linux
Климатическое исполнение	ОМ; УХЛ; О; Т
Категория размещения по ГОСТ 15150-69	1, 2, 3, 4 тип атмосферы III
Наработка на отказ	не менее 100 000 ч
Назначенный срок службы	25 лет
Гарантийный срок эксплуатации	12 месяцев (стандартный) 60 месяцев и более (расширенный)

*для агрессивных сред возможно изготовление с с PTFE покрытием (покрытием из фторопласта-4)

Исполнения и основные характеристики сенсоров



- Исполнение с диэлектрической линзовой антенной с защитой от воздействия измеряемой среды, фланцевое присоединение.
- Корпус из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, однообъемный.
- Диапазон температур измеряемой среды от -60°C до $+160^{\circ}\text{C}$.
- Применение: агрессивная окружающая среда (пары кислот, щелочей, морской воды), бесконтактное измерение уровня коррозионно-активных жидких, вязких и сыпучих сред.



- Исполнение с диэлектрической линзовой антенной с защитой от воздействия измеряемой среды, фланцевое присоединение.
- Корпус из алюминиевого сплава с порошково-полимерным покрытием, двухобъемный.
- Диапазон температур измеряемой среды от -60°C до $+160^{\circ}\text{C}$.
- Применение: бесконтактное измерение уровня коррозионно-активных жидких, вязких и сыпучих сред в резервуарах под избыточным давлением.



- Исполнение с диэлектрической конусной антенной с защитой от воздействия измеряемой среды, фланцевое присоединение.
- Корпус из алюминиевого сплава с порошково-полимерным покрытием, двухобъемный.
- Диапазон температур измеряемой среды от -196°C до $+250^{\circ}\text{C}$.



- Исполнение с диэлектрической линзовой антенной, фланцевое присоединение.
- Корпус из алюминиевого сплава с порошково-полимерным покрытием, двухобъемный.
- Диапазон температур измеряемой среды от -60°C до $+160^{\circ}\text{C}$.



- Исполнение с резьбовым присоединением G 1
- Корпус из алюминиевого сплава с порошково-полимерным покрытием, двухобъемный.
- Диапазон температур измеряемой среды от -196°C до +250°C



- Специальное исполнение с рупорной антенной, фланцевое присоединение.
- Корпус из алюминиевого сплава с порошково-полимерным покрытием, двухобъемный.
- Диапазон температур измеряемой среды от -60°C до +160°C.
- Применение: туман, сильная запылённость, работа в высоких, загрязнённых и склонных к застанию патрубках.

Доступный перечень ЗИП и дополнительная комплектация:

- Сменный электронный блок
- Сменный дисплей
- Сменный клеммный блок
- Выносной индикатор
- HART-модем
- Комплект монтажных частей (крепеж, прокладка)
- Монтажные принадлежности (резьбовые / приварные втулки, ответные фланцы, переходные муфты, тройники и прочее)
- Комплект кабелей для подключения
- Термочехол необогреваемый / обогреваемый
- Шкаф стеклопластиковый / металлический необогреваемый / обогреваемый
- Козырек защитный стеклопластиковый / металлический
- Прочее

Фланцевое подключение Резьбовое подключение



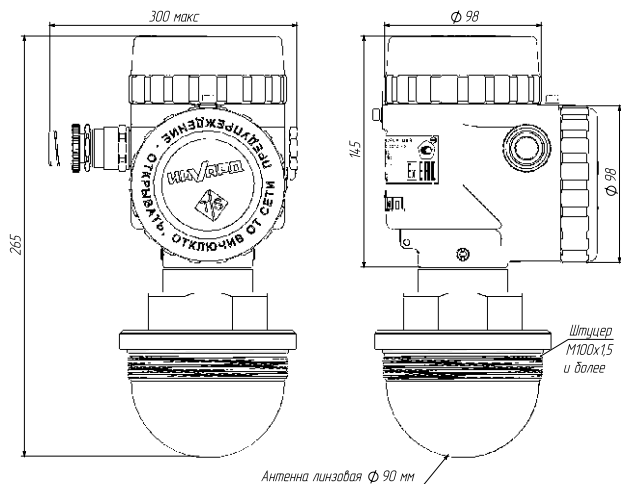
Монтаж на кронштейне

Система измерения из 2 уровнемеров

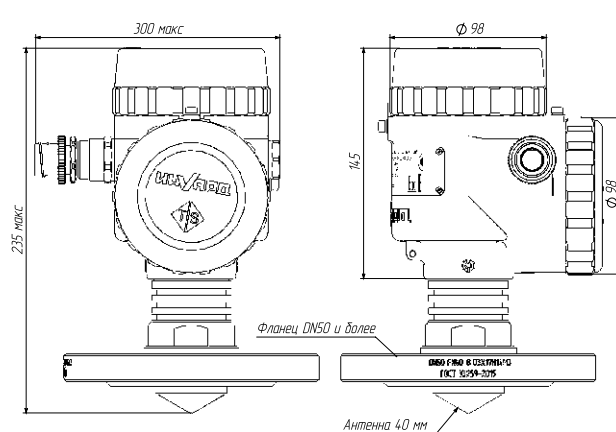


Габаритные чертежи

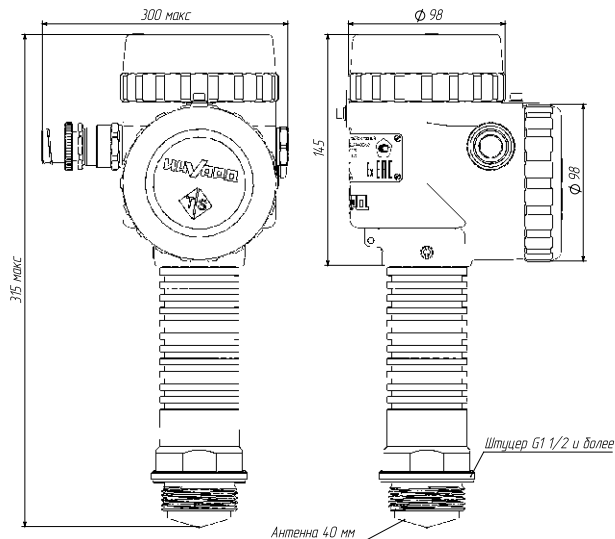
Линзовая антенна Ø96 мм. Присоединение: штуцер.
Температура измеряемой среды до 160°C



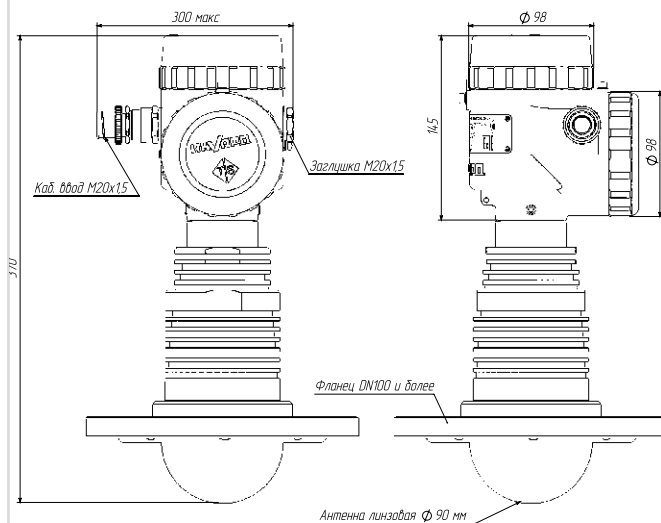
Линзовая антенна Ø45 мм. Присоединение: фланец.
Температура измеряемой среды до 160°C



Линзовая антенна Ø45 мм. Присоединение: штуцер.
Температура измеряемой среды до 250°C



Линзовая антенна Ø96 мм. Присоединение: фланец.
Температура измеряемой среды до 250°C



Форма записи при заказе

Бесконтактный радарный уровнемер ТЭК-РБУ –

– 1600 – 25 – 3 – АЦ – 8 – ФТ/100/16/В – И – 321 – FKM – Л9 – А2 – 3Г – 0 – ГП

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 16

1 Исполнение преобразователя

1600 -60°C до +160°C, P_{max}: 0,6 МПа
 1601 -60°C до +160°C, P_{max}: 1,6 МПа
 1602 -60°C до +160°C, P_{max}: 2,5 МПа
 1604 -60°C до +160°C, P_{max}: 4,0 МПа
 1606 -60°C до +160°C, P_{max}: 6,3 МПа
 1610 -60°C до +160°C, P_{max}: 10,0 МПа
 1616 -60°C до +160°C, P_{max}: 16,0 МПа
 2500 -196°C до +250°C, P_{max}: 0,6 МПа
 2501 -196°C до +250°C, P_{max}: 1,6 МПа
 2502 -196°C до +250°C, P_{max}: 2,5 МПа
 2504 -196°C до +250°C, P_{max}: 4,0 МПа
 2506 -196°C до +250°C, P_{max}: 6,3 МПа
 2510 -196°C до +250°C, P_{max}: 10,0 МПа
 2516 -196°C до +250°C, P_{max}: 16,0 МПа

2 Максимальный диапазон измерения

XX вместо XX указать диапазон измерения в м
 (не более 30 м)

3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

3 не более ± 3,0 мм
 3,5 не более ± 3,5 мм
 5 не более ± 5,0 мм
 10 не более ± 10,0 мм

4 Вид выходного сигнала

АЦ аналоговый 4...20мА с HART7 (двухпроводная схема), 24В
 А2Ц аналоговый 4...20мА с HART7 (двухпроводная схема) и дополнительный аналоговый 4...20мА, 24В
 ЦС цифровой по интерфейсу RS-485 с протоколом обмена ModBus RTU, 24В
 ЦС/А цифровой по интерфейсу RS-485 с протоколом обмена ModBus RTU и дополнительный аналоговый 4...20мА, 24В
 РА цифровой по стандарту IEC 61158-2 с протоколом обмена Profibus PA, 24В

5 Рабочая частота

8 76-81 ГГц
 12 120-140 ГГц

6 Тип подключения к процессу

ФС фланцевое по ГОСТ 33259-2015
 ФТ фланцевое по ГОСТ 12815-80
 ФЕ фланцевое по EN1092-1

ФД фланцевое по DIN2526
 ФА фланцевое по ANSI/ASME B16.5
 НМ резьбовое, наружная метрическая резьба
 НТ резьбовое, наружная трубная резьба G
 НК резьбовое, наружная коническая резьба NPT
 X спец. исполнение (указать вне кода заказа)

7 Параметры подключения к процессу

Для фланцевых соединений (пример: 50/16/В):
 XX / номинальный диаметр
 XX / номинальное давление
 XX исполнение уплотнительной поверхности
 Для резьбовых соединений (пример: 27x1,5;1"):
 XX размер и шаг резьбы

8 Наличие и вид взрывозащиты

О Общепромышленное исполнение
 И 0Ex ia IIC T6 Ga, 0Ex ia IIC T6 Ga/Ex ia IIIC T80°C Da
 В 1Ex db IIC T6 Gb, 1Ex db IIC T6 Gb/Ex tb IIIC T80°C Db

9 Материал фланца и металлических элементов системы уплотнения сенсора

321 сталь 12X18H10T / 316 / 316L
 304 сталь AISI 304 или превосходящая по химической и механической стойкости
 316L сталь 03X17H14M3 / 316L
 316T сталь 10X17H3M2T / 316T
 276 сталь ХН65МВУ (Хастеллой С-276)
 904 сталь 06ХН28МДТ / 904
 X спец. исполнение (указать вне кода заказа)

10 Материал уплотнения сенсора

SI силиконовая резина
 FKM фторкаучук FKM (Viton)
 FFKM тетрафторкаучук FFKM (Kalrez)
 EPDM резина EPDM
 PP полная защита линзы и фланца фторопластом для работы с агрессивной измеряемой средой

11 Конструктивное исполнение антенны

Л9 диэлектрическая линзовая антенна Ø96 мм
 Л7 диэлектрическая линзовая антенна Ø71 мм
 Л4 диэлектрическая линзовая антенна Ø45 мм
 Л3 диэлектрическая линзовая антенна Ø30 мм

12 Исполнение корпуса

- A1 корпус из алюминиевого сплава с порошково-полимерным покрытием, однообъемный
- A2 корпус из алюминиевого сплава с порошково-полимерным покрытием, двухобъемный
- C1 корпус из нержавеющей стали AISI 304, однообъемный
- C2 корпус из нержавеющей стали AISI 304, двухобъемный
- H1 корпус из нержавеющей стали 12X18H10T/316, однообъемный
- H2 корпус из нержавеющей стали 12X18H10T/316, двухобъемный

13 Кабельный ввод

- 0 отсутствует (установлена пластиковая, не взрывозащищённая заглушка)
- ЗГ установлена металлическая заглушка с соответствующим типом взрывозащиты
- ВК в комплекте кабельный ввод. Необходимо указать код кабельного ввода:
- ВКН - M20x1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм
 - ВКНБ20 - M20x1,5 для небронированного кабеля 6,9...13,9мм
 - ВКМ15 - M20x1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм в металлорукаве Ду15
 - ВКМ20 - M20x1,5 для небронированного кабеля 6,9...13,9мм в металлорукаве Ду20
 - ВКБДМ - M20x1,5 для бронированного кабеля 9,5...15,9мм и диаметром без брони 6,1...11,7мм
 - ВКБДБ - M20x1,5 для бронированного кабеля 12,5...20,9мм и диаметром без брони 6,5...13,9мм
 - ВКБМ20 - M20x1,5 для бронированного кабеля 9...17мм и диаметром без брони 6...12мм в металлорукаве Ду20
 - ВКБМ25 - M20x1,5 для бронированного кабеля 9...17мм и диаметром без брони 6...12мм в металлорукаве Ду25

14 Вид приемки

- О с приемкой ОТК
- М с приемкой РМРС
- Р с приемкой РРР
- А для ОАЭ
- Г поставка с сертификатом применения в пищевой промышленности

15 Х11 Класс безопасности по НП-001-15, НП-022-17, НП-016-05, НД2-020101-112

- ХХ указать необходимый класс из перечня 4, 4Н, 3, 3Н, 3НУ, 2Н, 2НУ (указывается при необходимости)

16 Госповерка

- БГ не требуется
- ГП с госповеркой (Российская Федерация)
- ГПБ с госповеркой (Республики Беларусь)
- ГПК госповерка (Республика Казахстан)

В комплекте можно заказать:

- Монтажный фланец. Необходимо указать следующие параметры фланца: номинальный диаметр, номинальное давление, исполнение уплотнительной поверхности, материал.
- Ответный фланец. Необходимо указать следующие параметры фланца: номинальный диаметр, номинальное давление, исполнение уплотнительной поверхности, тип (плоский или воротниковый), материал.
- КМЧ – комплект монтажных частей (шпильки, гайки, шайбы, прокладка) для фланцевого подключения. Необходимо указать материал монтажных частей. (Стандартно КМЧ комплектуется с прокладкой ПОН, для комплектации другим типом прокладки необходимо указать требуемый тип и/или материал прокладки).
- Сменный электронный блок (ЗИП)
- Выносной индикатор
- HART-модем
- Термочехол необогреваемый
- Термочехол электрообогреваемый в комплекте с греющим кабелем и клеммной коробкой
- Козырек металлический
- Козырек стеклопластиковый
- Шкаф стеклопластиковый необогреваемый
- Шкаф стеклопластиковый электрообогреваемый в комплекте с греющим кабелем и клеммной коробкой
- Шкаф металлический необогреваемый
- Шкаф металлический электрообогреваемый в комплекте с греющим кабелем и клеммной коробкой
- Иное