



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

пунктов коммерческого учета электроэнергии Dextra Electric

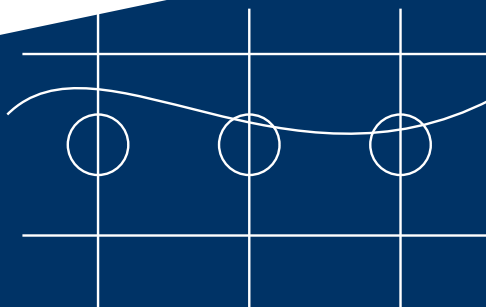
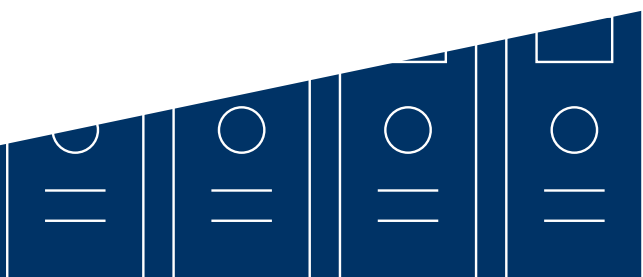
Для ПКУ 6/10 кВ, шкафов и пунктов учета наружной и внутренней установки, исполнений по ТЗ

Типовое руководство. Конкретный состав, схемы, характеристики, класс точности, уставки защит, порядок допуска учета и условия эксплуатации определяются паспортом изделия, проектной документацией, техническими условиями сетевой организации и документацией на комплектующее оборудование.

ПРОИЗВОДСТВО
ПКУ, КСО, КРУ, КТП, НКУ

ИНЖИНИРИНГ
решения под схему учета

СЕРВИС
поддержка и ПНР



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Нормативные ссылки
3. Расшифровка обозначения ПКУ
4. Назначение и область применения ПКУ
5. Исполнения и типовые схемы ПКУ
6. Состав и устройство ПКУ
7. Меры безопасности
8. Подготовка ПКУ к эксплуатации
9. Порядок включения и допуска учета в работу
10. Порядок эксплуатации и контроля учета
11. Осмотры ПКУ
12. Техническое обслуживание
13. Возможные неисправности и методы устранения
14. Действия в аварийных ситуациях
15. Хранение, транспортирование и консервация
16. Гарантии изготовителя
17. Приложения

1

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящее руководство устанавливает общий порядок эксплуатации, осмотров, включения в работу, допуска к коммерческому учету и технического обслуживания пунктов коммерческого учета электроэнергии Dextra Electric.

Руководство распространяется на ПКУ, применяемые в сетях 6/10 кВ и в низковольтных цепях учета по проекту. Конкретное исполнение, состав измерительных трансформаторов, счетчика, устройств связи, коммутационных аппаратов и вторичных цепей определяется техническим заданием, проектной документацией, паспортом изделия и требованиями сетевой организации.

ПКУ является частью системы коммерческого учета электроэнергии. Эксплуатация оборудования, расположенного в электроустановках выше 1000 В, допускается только обученным персоналом с соответствующей группой по электробезопасности и допуском к работам в электроустановках соответствующего класса напряжения.

Важно. Настоящий документ является типовым. При эксплуатации конкретного ПКУ приоритет имеют паспорт изделия, электрические схемы, акты допуска прибора учета, программа ПНР, инструкции производителей счетчиков, трансформаторов тока и напряжения, модемов, УСПД, коммутационных аппаратов и устройств защиты.

Основные задачи эксплуатирующей организации:

- обеспечить безопасную эксплуатацию ПКУ и сохранность цепей коммерческого учета;
- вести оперативную и техническую документацию;
- контролировать состояние прибора учета, измерительных трансформаторов, цепей связи, питания и вторичной коммутации;
- сохранять пломбы и ограничивать доступ к пломбируемым цепям;
- своевременно устранять выявленные дефекты и фиксировать их в журнале эксплуатации.

2

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

При эксплуатации ПКУ необходимо руководствоваться действующими нормативными документами, договорными требованиями, проектной документацией, техническими условиями и инструкциями заводов-изготовителей оборудования.

Документ	Область применения в рамках эксплуатации ПКУ
ПТЭЭП, приказ Минэнерго России N 811	Организация технической эксплуатации электроустановок потребителей, осмотров, обслуживания, испытаний и оперативной документации.
Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, приказ Минтруда России N 903н	Требования безопасности при осмотрах, переключениях, работах по нарядам и распоряжениям.
ПУЭ	Общие требования к электроустановкам, заземлению, измерительным трансформаторам, цепям учета и размещению оборудования.
Постановление Правительства РФ N 442	Общие положения функционирования розничных рынков электроэнергии и требования, связанные с коммерческим учетом электрической энергии.
ГОСТ 15150	Климатические исполнения и категории размещения оборудования.
ГОСТ IEC 61439-1 / ГОСТ IEC 61439-2 при наличии НКУ в составе ПКУ	Общие требования к низковольтным комплектным устройствам распределения и управления.
Паспорта и инструкции производителей оборудования	Требования к счетчикам, ТТ, ТН, испытательным коробкам, модемам, УСПД, аппаратам защиты и связи.

3

РАСШИФРОВКА ОБОЗНАЧЕНИЯ ПКУ

Обозначение ПКУ отражает назначение изделия, номинальное напряжение, схему или исполнение учета, климатическое исполнение и дополнительные признаки комплектации. Единой универсальной структуры для всех проектов нет: маркировка должна уточняться по паспорту, схеме и заказной спецификации.

Пример условного обозначения: ПКУ-6-ЭЗ-УХЛ1
ПКУ - пункт коммерческого учета электроэнергии;
6 - номинальное напряжение главных цепей, кВ;
ЭЗ - исполнение или номер схемы по техническому заданию / проекту;
УХЛ1 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

Элемент	Расшифровка	Комментарий
ПКУ	Пункт коммерческого учета электроэнергии.	Может выполняться в виде шкафа, камеры, блока или комплектного устройства по проекту.
6 / 10 кВ	Номинальное напряжение присоединения.	Указывается по схеме и паспорту изделия.
Э1 / Э2 / ЭЗ или иной код	Исполнение, номер схемы или вариант комплектации.	Назначается по ТЗ, проекту или каталогу конкретного изделия.
Ит	Первичный / вторичный ток трансформаторов тока.	Например 100/5 А, 200/5 А, 400/5 А - по проекту.
Класс точности	Класс точности измерительных трансформаторов и счетчика.	Принимается по требованиям коммерческого учета и проекту.
GSM / Ethernet / RS-485 / PLC	Канал связи и интерфейс передачи данных.	Указывается при наличии устройства связи, УСПД или телемеханики.
УХЛ1 / УЗ / УХЛ4 и др.	Климатическое исполнение и категория размещения.	Определяется условиями эксплуатации и паспортом.

Для серийных и специальных исполнений Dextra Electric структура обозначения может быть расширена: добавляются тип корпуса, тип присоединения, номинальные токи, схема учета, тип прибора учета, способ связи и требования по пломбировке.

4

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПКУ

ПКУ предназначен для измерения, регистрации, хранения и передачи данных коммерческого учета электрической энергии и мощности в точке поставки или на границе балансовой принадлежности.

ПКУ применяется на промышленных предприятиях, объектах энергетики, в трансформаторных подстанциях, распределительных пунктах, коммерческих зданиях, производственных объектах и иных электроустановках, где требуется организация коммерческого или технического учета электроэнергии.

Основные функции ПКУ:

- измерение электрической энергии и мощности по заданной схеме учета;
- формирование цепей тока и напряжения от измерительных трансформаторов;
- защита и коммутация цепей учета и вспомогательного питания;
- передача данных по каналам связи при наличии модема, УСПД или АСКУЭ;
- обеспечение пломбируемого доступа к счетчику, испытательным клеммам и цепям учета;
- обеспечение безопасного обслуживания при соблюдении требований охраны труда и блокировок.

5

ИСПОЛНЕНИЯ И ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПКУ

ПКУ изготавливается по типовым и индивидуальным схемам учета. Состав оборудования зависит от класса напряжения, точки установки, требований сетевой организации, типа присоединения и системы передачи данных.

Исполнение / узел	Назначение	Типовое оборудование
ПКУ 6/10 кВ	Коммерческий учет на стороне среднего напряжения.	Трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, счетчик, испытательная коробка, клеммные ряды, аппараты защиты цепей напряжения, устройство связи, пломбируемые отсеки.
ПКУ 0,4 кВ	Коммерческий или технический учет на стороне низкого напряжения.	Счетчик прямого или трансформаторного включения, ТТ, автоматические выключатели, испытательная коробка, клеммы, устройство связи.
Шкаф учета	Размещение счетчика и вторичных цепей учета.	Корпус, монтажная панель, счетчик, испытательные клеммы, блоки питания, модем, УСПД, антенна, обогрев / вентиляция при необходимости.
ПКУ наружной установки	Учет на открытой площадке или в составе наружного РУ.	Металлический корпус, климатическое исполнение по проекту, обогрев, вентиляция, уплотнения, замки, элементы защиты от влаги и конденсата.
ПКУ внутренней установки	Учет внутри электрощитового помещения, РУ или здания.	Шкаф или панель учета, вторичные цепи, связь, пломбируемые элементы, заземление и маркировка.
ПКУ с передачей данных	Автоматизированный сбор и передача данных учета.	Счетчик с интерфейсом, модем, УСПД, роутер, антенна, блок питания, интерфейсы RS-485 / Ethernet / GSM по проекту.

Допускается изготовление ПКУ по нестандартным схемам заказчика при условии соблюдения требований безопасности, точности измерений, пломбировки, доступности обслуживания и требований сетевой организации.

6

СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ПКУ

Состав ПКУ определяется схемой учета и паспортом изделия. В общем случае в состав могут входить следующие узлы:

Узел	Назначение	Что контролировать при эксплуатации
Корпус / шкаф / камера	Размещение и защита оборудования учета.	Целостность корпуса, дверей, замков, петель, уплотнений, окраски, отсутствие коррозии, влаги и повреждений.
Трансформаторы тока	Формирование измерительных токовых цепей.	Состояние изоляции, выводов, маркировки, пломб, заземления вторичных цепей, отсутствие разомкнутых токовых цепей.

Узел	Назначение	Что контролировать при эксплуатации
Трансформаторы напряжения	Формирование измерительных цепей напряжения.	Состояние изоляции, предохранителей, цепей напряжения, заземления и маркировки.
Счетчик электроэнергии	Измерение, регистрация и хранение данных учета.	Индикация, питание, дата/время, журналы событий, отсутствие ошибок, сохранность пломб.
Испытательная коробка / клеммный блок	Проверка, отключение и испытания цепей учета.	Состояние контактов, крышек, пломб, маркировки, отсутствие перегрева и ослаблений.
Устройства связи / УСПД	Передача данных в систему учета.	Питание, уровень связи, интерфейсы, антенна, журнал связи, отсутствие повреждений кабелей.
Аппараты защиты и питания	Защита цепей напряжения, питания счетчика и связи.	Положение аппаратов, исправность предохранителей, автоматов, блоков питания и цепей оперативного питания.
Заземление	Защита персонала и корректная работа оборудования.	Непрерывность заземляющих проводников, состояние болтовых соединений, маркировки и шин РЕ.

7

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Работы в ПКУ выполняются в соответствии с требованиями охраны труда, оперативными схемами, местными инструкциями и распоряжениями ответственных лиц. При наличии цепей выше 1000 В работы относятся к работам в электроустановках соответствующего класса напряжения.

Запрещается:

- самовольно вскрывать пломбируемые цепи учета, счетчик, испытательную коробку и клеммные крышки;
- размыкать вторичные цепи трансформаторов тока при наличии тока в первичной цепи;
- выполнять работы в цепях напряжения без отключения и проверки отсутствия напряжения, если это требуется характером работ;
- изменять схему включения счетчика, коэффициенты трансформации, параметры связи и уставки без согласования;
- эксплуатировать ПКУ при поврежденных пломбах, следах перегрева, влаге, запахе гари или повреждении изоляции.

Особое внимание. Нарушение пломб, изменение цепей учета или параметров прибора учета может повлиять на достоверность коммерческого учета и должно оформляться в установленном порядке с участием уполномоченных представителей.

8

ПОДГОТОВКА ПКУ К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед вводом ПКУ в эксплуатацию выполняется проверка монтажа, документации, цепей тока и напряжения, счетчика, связи, пломбировки и готовности к допуску учета.

N	Проверяемый параметр	Отметка / примечание
1	Паспорт ПКУ, схемы учета, паспорта счетчика, ТТ, ТН и устройств связи имеются на объекте.	
2	ПКУ установлен, закреплен и подключен согласно проекту.	
3	Измерительные трансформаторы соответствуют проекту по коэффициентам, классу точности и назначению.	
4	Цепи тока и напряжения проверены, маркировка соответствует схеме.	
5	Испытательная коробка и клеммные ряды установлены и промаркированы.	
6	Счетчик установлен, подключен, запрограммирован и имеет корректные коэффициенты.	
7	Дата, время, тарифное расписание и журналы событий счетчика проверены.	
8	Канал связи, модем, УСПД и антенна проверены при наличии.	
9	Заземляющие соединения выполнены и визуально исправны.	

N	Проверяемый параметр	Отметка / примечание
10	Пломбируемые элементы подготовлены к опломбировке.	

Ввод ПКУ в коммерческую эксплуатацию без устранения критических замечаний по цепям учета, коэффициентам трансформации, связи и пломбировке не допускается.

9**ПОРЯДОК ВКЛЮЧЕНИЯ И ДОПУСКА УЧЕТА В РАБОТУ**

Включение ПКУ и допуск прибора учета в работу выполняются по проектной схеме, программе ПНР и требованиям сетевой организации или гарантирующего поставщика.

9.1. Проверка перед подачей напряжения

- проверить соответствие фактической схемы проектной документации;
- убедиться в правильности подключения цепей тока и напряжения;
- проверить затяжку клемм, маркировку и отсутствие повреждений изоляции;
- проверить исправность аппаратов защиты цепей напряжения и питания;
- убедиться в готовности счетчика, связи и пломбируемых элементов.

9.2. Подача напряжения и первичный контроль

После подачи напряжения необходимо проверить наличие напряжения на счетчике, правильность чередования фаз, направление токов, отсутствие ошибок счетчика, корректность индикации, регистрацию нагрузки и отсутствие аварийных сообщений.

9.3. Допуск к коммерческому учету

Допуск прибора учета оформляется в порядке, установленном договорными и нормативными требованиями. После проверки схемы, параметров счетчика, коэффициентов трансформации и работоспособности канала связи выполняется опломбировка пломбируемых элементов и оформление соответствующих актов.

9.4. Действия при отклонениях

- при неправильном направлении энергии или ошибке фазировки эксплуатацию учета не начинать до устранения причины;
- при отсутствии связи проверить питание, настройки, SIM-карту / сеть, антенну и интерфейсные цепи;
- при срабатывании защиты цепей напряжения определить причину до повторного включения;
- при нарушении пломб или подозрении на вмешательство зафиксировать событие и сообщить ответственным лицам.

10**ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ И КОНТРОЛЯ УЧЕТА**

Эксплуатация ПКУ должна обеспечивать непрерывную, достоверную и безопасную работу системы учета. Режимы работы, порядок снятия показаний и передачи данных определяются договором, проектом и настройками системы учета.

В процессе эксплуатации контролируются:

- наличие питания счетчика и устройств связи;
- корректность текущих показаний и профилей мощности;
- соответствие коэффициентов трансформации проекту и акту допуска;
- отсутствие ошибок счетчика, событий вскрытия крышек, потери напряжения, обратного направления энергии и нарушения времени;
- работоспособность канала связи и регулярность передачи данных;
- сохранность пломб и отсутствие следов вмешательства;
- состояние цепей тока и напряжения, испытательных клемм и аппаратов защиты;
- состояние корпуса, замков, заземления, обогрева и вентиляции при наличии.

11

ОСМОТРЫ ПКУ

Периодичность осмотров устанавливается эксплуатирующей организацией с учетом требований сетевой организации, условий эксплуатации, категории объекта и местных инструкций.

Вид осмотра	Когда выполняется	Основное содержание
Оперативный	При обходе или по графику.	Индикация счетчика, питание, связь, пломбы, корпус, замки, отсутствие влаги, запаха гари и повреждений.
Периодический	По утвержденному графику.	Расширенная проверка цепей учета, испытательной коробки, связи, состояния ТТ/ТН, заземления, маркировки и документации.
Внеочередной	После аварий, КЗ, пропадания связи, нарушения пломб, замены оборудования, затопления или ремонта.	Проверка повреждений, достоверности учета, журналов событий, схемы подключения, пломбировки и готовности к дальнейшей работе.

Результаты осмотров фиксируются в журнале эксплуатации с указанием даты, времени, показаний, состояния пломб, выявленных замечаний и принятых мер.

12

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание выполняется по утвержденному графику, технологическим картам, инструкциям производителей оборудования и требованиям организации, ответственной за учет.

Объект ТО	Типовые операции
Счетчик электроэнергии	Проверка индикации, питания, времени, журналов событий, параметров связи, внешнего состояния и пломб. Проверка выполняется в сроки, установленные для конкретного прибора учета.
Трансформаторы тока и напряжения	Осмотр изоляции, выводов, маркировки, предохранителей, заземления вторичных цепей и соответствия коэффициентов.
Цепи тока и напряжения	Проверка маркировки, затяжки клемм, состояния изоляции, испытательных коробок, крышек и пломб.
Устройства связи / УСПД	Проверка питания, интерфейсов, антенны, качества связи, передачи данных и журналов обмена.
Аппараты защиты и питания	Проверка автоматов, предохранителей, блоков питания, цепей оперативного питания и резервирования при наличии.
Корпус / шкаф	Осмотр дверей, замков, уплотнений, обогрева, вентиляции, окраски, коррозии и отсутствия влаги.
Документация	Проверка актуальности схем, актов допуска, данных о проверке, коэффициентов трансформации и перечня пломб.

Любые работы в пломбируемых цепях учета выполняются только в установленном порядке с оформлением снятия и восстановления пломб, если это требуется правилами допуска учета и договорными условиями.

13

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ

Признак неисправности	Возможная причина	Действия персонала
Нет питания счетчика	Отключен автомат, перегорел предохранитель, повреждена цепь напряжения.	Проверить цепи питания по схеме, устранить причину, зафиксировать событие.
Счетчик показывает ошибку	Нарушение фазировки, отсутствие фазы, ошибка памяти, некорректные параметры.	Проверить журнал событий, схему подключения, питание и параметры; при необходимости вызвать обслуживающую организацию.

Признак неисправности	Возможная причина	Действия персонала
Нет связи с системой учета	Отказ модема, SIM-карты, антенны, интерфейса или питания.	Проверить питание, уровень сигнала, интерфейсные цепи, настройки и состояние оборудования связи.
Нарушены пломбы	Несанкционированное вскрытие, ремонт, повреждение корпуса или крышки.	Зафиксировать факт, уведомить ответственное лицо, оформить действия по установленному порядку.
Разница показаний / подозрение на неверный учет	Ошибочные коэффициенты, неправильное подключение ТТ/ТН, неисправность счетчика.	Проверить схему, коэффициенты, журналы событий, выполнить проверку с уполномоченными лицами.
Нагрев клемм или запах гари	Ослабление контакта, перегрузка цепи, повреждение изоляции.	Отключить поврежденную цепь при необходимости, устранить дефект после выполнения мер безопасности.
Влага или конденсат в шкафу	Нарушение уплотнений, вентиляции, обогрева или попадание воды.	Просушить, проверить изоляцию, восстановить герметичность, проверить обогрев и вентиляцию.

14

ДЕЙСТВИЯ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

При аварийной ситуации первоочередной задачей является безопасность персонала, предотвращение повреждения оборудования и сохранение данных учета.

Персонал обязан:

- прекратить работы и вывести людей из опасной зоны;
- при необходимости отключить поврежденную цепь или оборудование согласно оперативной схеме;
- сообщить ответственному за электрохозяйство и лицу, ответственному за учет;
- не выполнять повторное включение без выяснения причины аварии;
- сохранить данные счетчика и журналы событий, если это возможно безопасно;
- зафиксировать событие в оперативной документации и журнале учета.

При пожаре применяются только средства пожаротушения, разрешенные для электроустановок соответствующего класса напряжения и режима. Тушение водой оборудования, находящегося под напряжением, не допускается.

15

ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ

При хранении и транспортировании ПКУ необходимо исключить механические повреждения корпуса, счетчика, измерительных трансформаторов, клеммных блоков, устройств связи, антенн, вторичных цепей и лакокрасочного покрытия.

- ПКУ транспортируется и перемещается в соответствии с паспортом и схемой строповки / крепления.
- При хранении должны быть исключены попадание влаги, конденсат, агрессивные среды, загрязнение и воздействие посторонних предметов.
- Комплектующие, поставляемые отдельно, хранятся в заводской упаковке по инструкциям производителей.
- Перед вводом после хранения выполняется внешний осмотр, проверка изоляции, цепей учета, счетчика, связи и заземления.

16

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийные обязательства изготовителя действуют при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, установленных паспортом изделия, настоящим руководством и документацией на комплектующее оборудование.

Гарантия может быть ограничена или прекращена при:

- механических повреждениях, возникших после передачи изделия заказчику;

- нарушении схемы учета, самовольной замене оборудования или изменении параметров счетчика без согласования;
- повреждении пломб, если оно не оформлено установленным порядком;
- эксплуатации при недопустимых климатических условиях, влаге, загрязнении или неисправных вспомогательных системах;
- отсутствии эксплуатационной документации, журналов осмотров, актов допуска и данных о поверке;
- повреждениях вследствие аварий внешней сети, стихийных воздействий или действий третьих лиц.

17

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Чек-лист перед включением ПКУ

N	Проверяемый параметр	Отметка / примечание
1	Паспорт ПКУ, схемы учета и паспорта комплектующих имеются.	
2	ПКУ установлен и закреплен согласно проекту.	
3	Цепи тока и напряжения проверены и промаркированы.	
4	ТТ и ТН соответствуют проекту по коэффициентам и классу точности.	
5	Счетчик установлен, запрограммирован, дата и время проверены.	
6	Испытательная коробка и клеммные ряды закрыты и подготовлены к пломбировке.	
7	Канал связи и УСГД / модем проверены при наличии.	
8	Заземление корпуса и вторичных цепей выполнено согласно схеме.	
9	Пломбируемые элементы определены и подготовлены к оформлению.	
10	Акт допуска / документы ввода учета подготовлены согласно требованиям объекта.	

Приложение Б. Чек-лист периодического осмотра ПКУ

N	Проверяемый параметр	Отметка / примечание
1	Счетчик включен, индикация штатная, ошибки отсутствуют.	
2	Показания и профиль нагрузки считываются корректно.	
3	Связь с системой учета работает при наличии канала передачи данных.	
4	Пломбы целые, следов вскрытия нет.	
5	Клеммные крышки, испытательная коробка и корпус закрыты.	
6	Нет запаха гари, нагрева, влаги, конденсата и повреждений изоляции.	
7	Заземляющие соединения визуально исправны.	
8	Двери, замки, петли, уплотнения и корпус исправны.	
9	Обогрев / вентиляция работают при наличии.	
10	Замечания внесены в журнал эксплуатации.	

Приложение В. Форма записи в журнале осмотров

Дата / время	ПКУ / присоединение	Показания / связь	Пломбы	Замечания	ФИО / подпись

Перед выпуском в комплект документации рекомендуется дополнить руководство данными конкретного изделия: номером заказа, заводским номером, схемой учета, типами счетчика, ТТ, ТН, коэффициентами трансформации, перечнем пломб и контактами сервисной службы.