

УТВЕРЖДЁН



РФМГ.468219.001ЛУ

КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ИКТУ-1

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

РФМГ.468219.001РЭ

2022

Введение.....	4
Техническое описание	5
1 Назначение.....	5
2 Основные технические характеристики	6
3 Состав изделия	8
4 Устройство и работа	9
4.1 Устройство.....	9
4.2 Принцип работы.....	9
4.3 Конструкция	10
5 Размещение и монтаж.....	11
6 Тара и упаковка	12
Инструкция по эксплуатации	13
7 Общие указания	13
7.1 Системные требования.....	13
8 Меры по технике безопасности	14
9 Работа с комплексом.....	15
9.1 Подготовка к работе	15
9.2 Установка СПО на ПЭВМ	15
9.3 Подготовка к работе с ПЭВМ.....	16
9.4 Работа с СПО ИКТУ-1	17
9.5 Порядок работы в режиме измерений	21
9.6 Подготовка к работе с ИКТУ-1 в качестве замены вторичного преобразователя серии Torquetronic 600.....	22
9.7 Характерные неисправности и меры по их устранению	23
10 Техническое обслуживание	26
11 Правила хранения	27
12 Транспортирование.....	28
Приложение А.....	29
Приложение Б	30

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по технической эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия и устройства комплекса измерительно-вычислительного ИКТУ-1, правильной его эксплуатации (использования, транспортирования и хранения).

Настоящее РЭ состоит из технического описания и инструкции по эксплуатации.

В настоящем РЭ приняты следующие обозначения и сокращения:

АСУ — автоматизированная система управления;

ПЭВМ — электронно-вычислительная машина, возможно, переносная — ноутбук;

СПО — специальное программное обеспечение.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Комплекс измерительно-вычислительный ИКТУ-1 (рисунок 1) предназначен для информационного обеспечения при испытаниях и эксплуатации агрегатов роторного типа, оборудованных индуктивными датчиками. Используется в качестве измерителя частоты и разности фаз синусоидальных сигналов индуктивных датчиков, установленных на вращающихся элементах агрегатов, и преобразует измеренные первичные параметры в требуемые конечные величины — скорость вращения, крутящий момент, мощность, контроль которых необходим при испытаниях и эксплуатации оборудования. Дополнительно ИКТУ-1 измеряет температуру внутри кожуха с установленными индуктивными датчиками. Измеренное значение температуры используется для контроля эксплуатационных характеристик и компенсации изменения жёсткости вала трансмиссионного узла, вызываемого температурным воздействием.



Рисунок 1 Внешний вид комплекса измерительно-вычислительного ИКТУ-1

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Перечень основных технических характеристик ИКТУ-1 приведён в таблицах 2.1–2.3.

Таблица 2.1 Основные метрологические характеристики ИКТУ-1

	Наименование характеристики	Значение
1	Диапазон измерений частоты синусоидального сигнала в диапазоне пиковых значений напряжения переменного тока от -2 до $+2$ В, Гц	от 200 до 16000
2	Диапазон показаний частоты синусоидального сигнала в диапазоне пиковых значений напряжения переменного тока от -2 до $+2$ В, Гц	от 0 до 16000
3	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты синусоидального сигнала в диапазоне пиковых значений напряжения переменного тока от -2 до $+2$ В, Гц	± 1
4	Диапазон измерений разности фаз синусоидального сигнала в диапазоне пиковых значений напряжения переменного тока от -2 до $+2$ В, °	от 10 до 350
5	Диапазон показаний разности фаз синусоидального сигнала в диапазоне пиковых значений напряжения переменного тока от -2 до $+2$ В, °	от 0 до 360
6	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности фаз синусоидального сигнала в диапазоне пиковых значений напряжения переменного тока от -2 до $+2$ В, °	$\pm 0,2$
7	Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0 до 200
8	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	$\pm 0,5$
9	Диапазон выходного унифицированного аналогового сигнала напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10*
10	Пределы допускаемой относительной погрешности цифро-аналогового преобразования в унифицированный аналоговый сигнал напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,1$
11	Диапазон выходного унифицированного аналогового сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20*
12	Пределы допускаемой относительной погрешности цифро-аналогового преобразования в унифицированный аналоговый сигнал силы постоянного тока, %	$\pm 0,1$

* Верхнее и нижнее значение диапазона выходного аналогового сигнала силы (напряжения) постоянного тока при преобразовании частоты и разности фаз синусоидального сигнала в диапазоне пиковых значений напряжения переменного тока от -2 до $+2$ В соответствуют верхнему и нижнему диапазонам показаний частоты и разности фаз синусоидального сигнала в диапазоне пиковых значений напряжения переменного тока от -2 до $+2$ В

Таблица 2.2 Основные технические характеристики ИКТУ-1

	Наименование характеристики	Значение
1	Количество измерительных входов для подключения обмоток индуктивных датчиков, шт.	2
2	Количество измерительных входов для подключения датчиков измерения температуры, шт.	1
3	Тип подключаемого термопреобразователя сопротивления	Pt100 четырёхпроводная схема $R_0 = 100 \text{ Ом}$ $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
4	Сила постоянного тока питания индуктивных датчиков, мА	от 10 до 50
5	Предельные допустимые пиковые значения напряжения переменного тока, В	от -10 до +10
6	Вычисляемые вторичные параметры	скорость вращения крутящий момент мощность
7	Диапазоны значений программируемых констант для вычисления вторичных параметров: - количество зубьев магнитопроводных фланцев индуктивных датчиков - коэффициенты смещения фазы * нулевого крутящего момента (НКМ) для скоростей вращения 100, 600, 2000, 3000, 5714 и 7200 об/мин - аддитивный коэффициент смещения фазы НКМ - жёсткость вала при температуре 20 °С - температурный коэффициент жёсткости вала	от 100 до 200 от минус 100 до +100 % от минус 100 до +100 % от 100 до 400 кН×м от 0 до 10 %/100 °С
8	Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 207 до 253 50
9	Потребляемая мощность, Вт, не более	20
10	Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	135×277×483
11	Масса, кг, не более	5
12	Рабочие условия измерений: температура окружающей среды, °С относительная влажность, %	от +15 до +35 от 45 до 80

* Здесь и далее коэффициент смещения фазы — безразмерная величина в процентах, определяемая как угол в градусах делённый на 360° (таким образом смещению фазы 0° соответствует коэффициент 0 %, смещению 360° соответствует коэффициент 100 %).

Таблица 2.3 Идентификационные данные встроенного ПО

	Идентификационные данные	Значение
1	Идентификационное наименование ПО	-
2	Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	01.xx.xxxx*
3	Цифровой идентификатор ПО	-

* Первая цифра номера версии (идентификационного номера ПО) отвечает за метрологически значимую часть ПО

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Перечень составных частей, входящих в ИКТУ-1, а также комплект принадлежностей приведён в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Перечень составных частей

Наименование	Обозначение
ИКТУ-1 — комплекс измерительно-вычислительный	РФМГ.468219.001
Паспорт	РФМГ.468219.001ПС
Руководство по эксплуатации	РФМГ.468219.001РЭ
Комплект кабелей и соединителей	согласно заказу

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Устройство

Комплекс измерительно-вычислительный состоит из электронного блока ИКТУ-1 (далее ИКТУ) и подключаемых датчиков, смонтированных на объекте испытаний (эксплуатации). На передней панели ИКТУ расположены индикаторы для отображения измеряемых и вычисляемых параметров, выключатель питания, клавиатурный блок управления и контрольные разъёмы «А» и «Б» (рисунок 2). На задней панели блока (рисунок 3) расположены разъём для подключения к сети переменного тока с номинальным напряжением 230 В, клемма подключения к шине заземления, разъёмы для подключения измерительных датчиков, датчика температуры, коммуникационные разъёмы для взаимодействия с ПЭВМ или АСУ и разъёмы для передачи измерительной информации в аналоговом виде по токовой петле 4–20 мА или напряжением от минус 10 до +10 В.

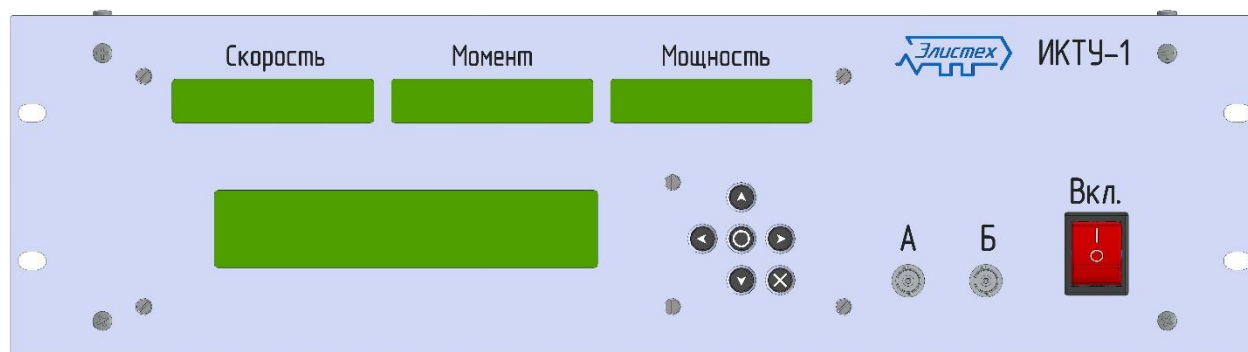


Рисунок 2 Передняя панель комплекса измерительно-вычислительного ИКТУ-1

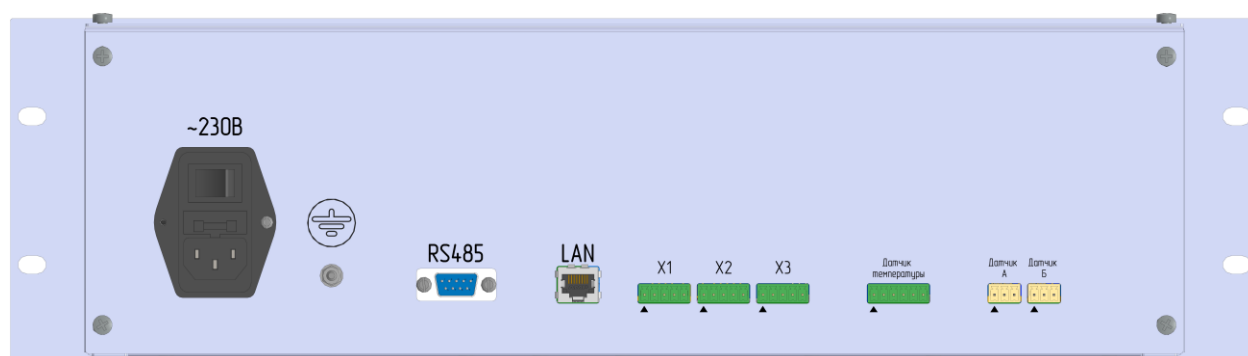


Рисунок 3 Задняя панель комплекса измерительно-вычислительного ИКТУ-1

4.2 Принцип работы

Комплекс измерительно-вычислительный ИКТУ-1 работает по методу измерения момента, пропорционального фазовому сдвигу синусоидальных сигналов. По

мере передачи крутящего момента на вращающийся вал между сигналами двух индуктивных датчиков, установленных на противоположных концах вала, возникает изменение фазы.

Измерительный комплекс использует пару кольцевых многополюсных индуктивных датчиков, которые обеспечивают измерение относительных перемещений между валом и статором (кожухом вала).

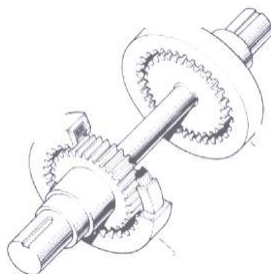


Рисунок 4 Схема расположения кольцевых многополюсных индуктивных датчиков

Ток возбуждения, протекающий через статорные индукторные катушки, обеспечивает возникновение поперечного магнитного потока, в результате чего, по мере вращения вала, зубья роторной части датчика вызывают протекание синусоидального тока в неподвижных катушках, фазовый сдвиг которого прямо пропорционален углу скручивания вала и, следовательно, крутящему моменту.

Дополнительно ИКТУ-1 измеряет температуру внутри кожуха с установленными индуктивными датчиками. Измеренное значение температуры используется для контроля эксплуатационных характеристик и компенсации изменения жёсткости вала трансмиссионного узла, вызываемого температурным воздействием.

4.3 Конструкция

Измерительный комплекс ИКТУ-1 состоит из блока, устанавливаемого в отсек стойки стандарта 19" высотой 3U.

Габаритный чертёж РФМГ.468219.001ГЧ приведён в Приложении А.

Защитное заземление осуществляется соединением металлической оплёткой, сопротивлением не более 0,002 Ом, с клеммой «Заземление».

4.3.1 Маркировка

На верхней части ИКТУ-1 расположены заводские знаки, на которых отмечены шифр изделия и его заводской номер.

5 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

ИКТУ-1 в эксплуатационном положении устанавливается в отсек стойки, удобном для визуального контроля состояния индикаторов и подключения ПЭВМ. ИКТУ-1 крепится к установочному месту винтами М5 согласно габаритному чертежу РФМГ.468219.001ГЧ (Приложение А).

6 ТАРА И УПАКОВКА

Измерительно-вычислительный блок комплекса ИКТУ-1 помещается в полиэтиленовый мешок и помещается в транспортную тару. Свободное пространство в таре заполняется прокладками из демпфирующего материала.

СПО на носителе(-ях) и документация (руководство по технической эксплуатации и паспорт) упаковываются в полиэтиленовый пакет и крепятся на верхней крышке транспортной тары.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

К работе с ИКТУ-1 допускаются лица, изучившие руководство по технической эксплуатации.

При эксплуатации СПО необходим опыт использования компьютерных графических операционных систем Windows®.

При эксплуатации СПО необходимо следить за целостностью всех файлов СПО и защищённостью их от компьютерных вирусов. Желательно наличие резервной дистрибутивной копии СПО на дисках, защищённых от записи.

Изменение кода любого исполняемого или служебного файла СПО без его перекомпиляции запрещено.

7.1 Системные требования

ИКТУ-1 должен запитываться от сети номинальным напряжением 230 В согласно ГОСТ 29322-2014;

ПЭВМ, на которой предполагается использование СПО, должна удовлетворять условиям, приведённым в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Требования к ПЭВМ	Минимально	Желательно
Процессор	Intel Celeron (или совместимый)	Intel Core i3 (или совместимый)
Свободный объём ОЗУ	2 ГБ	8 ГБ
Объём свободного пространства на ЖМД	1 ГБ	2 ГБ
Разрешение экрана	1024×768 точек	1920×1080 точек
Связь ИКТУ-1 с ПЭВМ или АСУ в режиме реального времени	Стандарт RS-485	
Управление ПЭВМ	Клавиатура и мышь	
Операционная система	WINDOWS® 7 и выше	

8 МЕРЫ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с ИКТУ-1 необходимо соблюдать правила техники безопасности согласно действующей на предприятии инструкции по электробезопасности.

9 РАБОТА С КОМПЛЕКСОМ

9.1 Подготовка к работе

Подготовка ИКТУ-1 к работе в режиме эксплуатации выполняется по ниже-приведённой методике:

- смонтировать измерительный блок в отсеке стойки;
- присоединить измерительные датчики, согласно схеме, Рисунок Б.1(см. Приложение Б);
- подсоединить, если необходимо для управления (установки коэффициентов преобразования) и приёма данных в реальном времени ПЭВМ (ноутбук) с помощью адаптера RS-485;
- включить питание, убедиться в готовности ИКТУ-1 к работе по непрерывному свечению индикаторов и отображению информации на лицевой панели измерительного блока.

9.2 Установка СПО на ПЭВМ

Запустить программу **SETUP.EXE** с дистрибутивного носителя СПО на выполнение, последовательно отвечать на вопросы программы.

Задать каталог размещения файлов СПО на ЖМД ПЭВМ. Если на диске уже была установлена предыдущая версия, программа установки автоматически предлагает проинсталлировать СПО в этот каталог. Пользователь может согласиться с предложением программы или выбрать другой каталог.

Выбрать папку в меню «Пуск», в которой программа установки создаст необходимые ярлыки. Если обнаружена версия СПО, установленная ранее, программа установки предлагает поместить ярлыки в ту же папку.

Выбрать, какие дополнительные ярлыки будут созданы в меню «Пуск», на рабочем столе, на панели быстрого запуска.

Дать команду установки СПО на ЖМД ПЭВМ.

В результате работы в указанном каталоге будут созданы основные файлы СПО, в подкаталогах **UTIL** и **DOC** будут расположены вспомогательные средства и утилиты, в меню программ **Windows[®]** появится дополнительное подменю **ИКТУ-1**. В зависимости от выбора пользователя на рабочем столе, панели быстрого доступа и (или) меню «Пуск» будут расположены ярлыки вызова главной программы СПО **IKTU1.EXE**.

После установки СПО в ПЭВМ дистрибутивный(е) диск(и) необходимо упаковать в полиэтиленовый пакет и хранить в месте, защищённом от прямого солнечного света и сильных электромагнитных полей. Разрешается делать копии дистрибутивных дисков.

9.3 Подготовка к работе с ПЭВМ

Удостовериться, что СПО соответствующей версии установлено (инсталлировано) на диске ПЭВМ (п. 9.2 настоящего руководства).

Подключить ПЭВМ (ноутбук) с помощью кабеля (адаптера) RS-485. Если питание ПЭВМ было отключено, необходимо включить её питание.

Вызвать на выполнение программу ИКТУ1.EXE с помощью одной из иконок, помещённых на рабочем столе Windows[®], панели быстрого запуска или меню «Пуск».

При появлении на экране главного окна программы (рисунок 5) приступить к выполнению работы с СПО, иначе повторить проверку.

ВНИМАНИЕ: питание ПЭВМ или портативного компьютера (ноутбука) осуществлять по трёхпроводной линии, с обязательным заземлением (занулением) корпуса приборов.

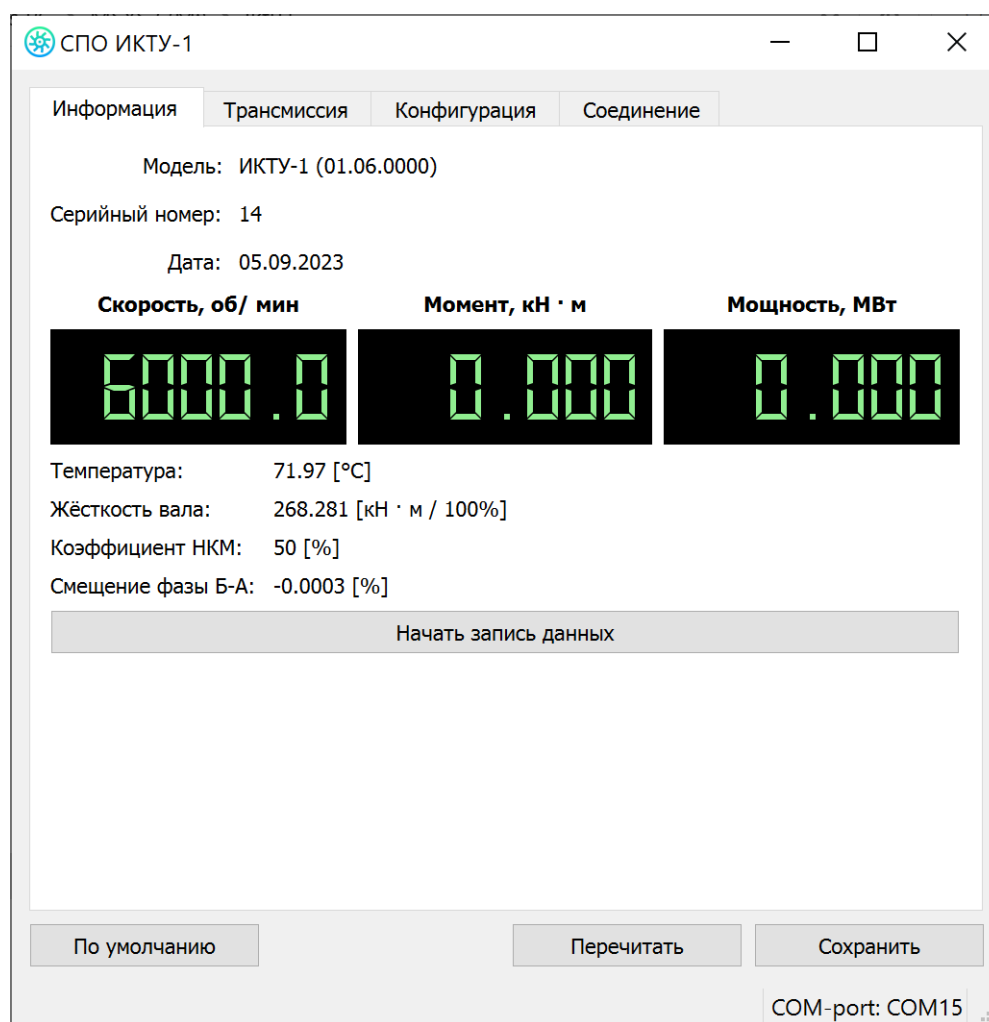


Рисунок 5 Главное окно СПО ИКТУ-1

9.4 Работа с СПО ИКТУ-1

СПО ИКТУ-1 предназначено для настройки и эксплуатации измерительно-вычислительного комплекса. Внешний вид главного окна СПО ИКТУ-1 приведён на рисунке 6

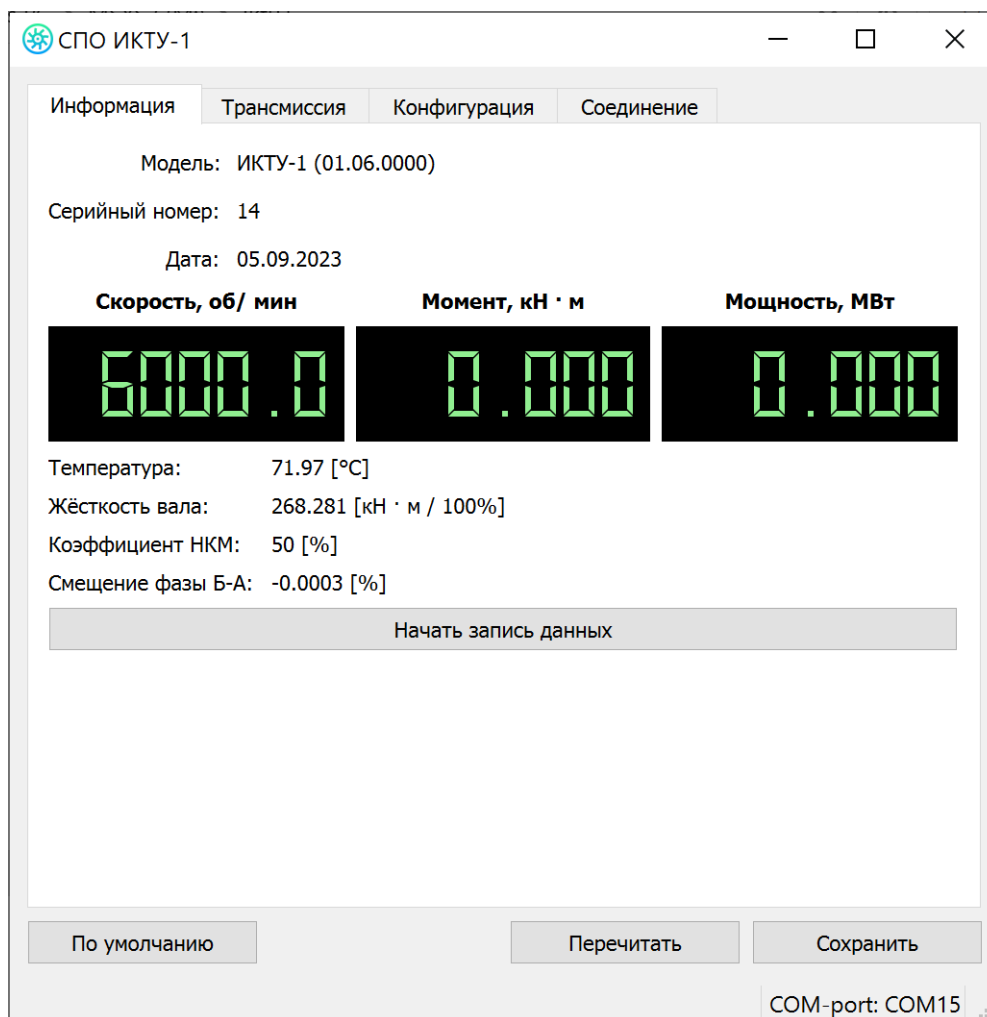


Рисунок 6 Внешний вид окна СПО ИКТУ-1

После установления связи с ИКТУ-1 СПО непрерывно отображает текущие значения скорости вращения, момента и мощности. В верхней части отображается идентификационная информация (название изделия, версия и дата выпуска). Дополнительно отображается температура внутри кожуха трансмиссионного узла, расчётная жёсткость вала при текущей температуре, коэффициент смещения нулевого крутящего момента и измеренная разница фаз сигналов индуктивных датчиков.

9.4.1 Настройка параметров трансмиссионного узла

При выборе закладки «Трансмиссия» отображается группа полей для просмотра и изменения параметров используемого трансмиссионного узла (рисунок 7).

СПО ИКТУ-1

Информация **Трансмиссия** Конфигурация Соединение

Идентификатор

Количество зубьев датчика, [ед.]
Number of signal teeth

Температурный коэффициент жёсткости вала
Shaft temperature coefficient % / 100 °C

Жёсткость вала при температуре 20 °C
Shaft stiffness at 20 °C кН·м / 100%

Коэффициенты фазы НКМ
Forward ZTD

Частота, об/мин	Значение, %
100	50.00
600	50.00
2000	50.00
3000	50.00
5714	50.00
7200	50.00

Смещение НКМ
Jogging ZTD %

COM-port: COM15

Рисунок 7 Внешний вид окна просмотра и настройки параметров трансмиссионного узла

Поле «Идентификатор» служит для отображения и изменения идентификатора (например, серийный или заводской номер) используемого трансмиссионного узла.

Поле «Количество зубьев датчика» служит для отображения и изменения количества зубцов магнитопровода индуктивных датчиков трансмиссионного узла.

Поле «Температурный коэффициент жёсткости вала» служит для отображения и изменения температурного коэффициента жёсткости вала.

Поле «Жёсткость вала при температуре 20 °C» служит для отображения и изменения значения жёсткости вала при температуре 20 °C.

Поле «Коэффициенты фазы НКМ» задают в табличном виде соответствие смещения фазы нулевого крутящего момента (в процентах) при соответствующей

скорости вращения вала (обороты в минуту). Данные коэффициенты получают в результате натурных испытаний при стендовой калибровке вала и служат для компенсации таких факторов как разница в электрических параметрах кабелей, соединяющих индуктивные датчики и вторичный преобразователь, используемых барьеров искрозащиты, погрешностей изготовления трансмиссионного узла и индуктивных датчиков и т.п.

Поле «Смещение НКМ» задаёт общее смещение фазы нулевого крутящего момента независимо от скорости вращения.

9.4.2 Настройка конфигурации комплекса

При выборе закладки «Конфигурация» отображается группа полей для просмотра и изменения параметров измерительно-вычислительного комплекса ИКТУ-1 (рисунок 8).

СПО ИКТУ-1

Информация Трансмиссия **Конфигурация** Соединение

Ток питания индуктивных датчиков 50 мА

Пороги срабатывания:

Датчик А 0.20 В

Датчик Б 0.20 В

Период преобразования 1 с

Поменять местами А и Б

Тип аналогового выхода:

Скорость 0-10 В

Коэффициент масштаба скорости
Analog SPEED full scale 12000

Крутящий момент -10..+10 В

Коэффициент масштаба момента
Analog TORQUE full scale 70000

Мощность -10..+10 В

Коэффициент масштаба мощности
Analog POWER full scale 50000

Температура (при отказе RTD) 90 °C

По умолчанию Пересчитать Сохранить

COM-port: COM15

Рисунок 8 Внешний вид окна параметров измерительно-вычислительного комплекса ИКТУ-1

Поле «Ток питания индуктивных датчиков» позволяет установить значение постоянного тока питания индуктивных датчиков. В зависимости от исполнения

ИКТУ-1 это поле может быть недоступно для изменения пользователем и выставляется в фиксированное значение при изготовлении, согласно типу применяемых датчиков.

Поля «Пороги срабатывания» срабатывания датчика А и Б служат для просмотра и изменения уровня срабатывания входных компараторов комплекса. Настройка этих параметров может быть необходима, когда измерительные цепи (кабели соединения индуктивных датчиков) находятся под воздействием помех от близкорасположенного силового оборудования.

Поле «Период преобразования» предназначен для просмотра и изменения периода измерения и выдачи измерительной информации. Допустимые значения: 1 с.

Группа полей «Тип аналогового выхода» предназначены для просмотра и изменения настроек аналоговых выходов, передающих измерительную информацию потребителю (АСУ). Тип выходного сигнала может быть установлен в значения «4-20 мА» и «0-10 В». Коэффициент масштаба устанавливает максимальное значение контролируемого параметра, при котором выходной ток (или напряжение) имеет максимальное значение — 20 мА (или 10 В).

Поле «Температура (при отказе RTD)» предназначено для просмотра и изменения значения температуры, которая будет использована при расчёте выходных параметров в случае отказа датчика температуры (используется значение температуры внутри кожуха трансмиссионного узла при типичных условиях эксплуатации).

9.4.3 Настройка параметров соединения

При выборе закладки «Соединение» отображается группа полей для просмотра и изменения параметров соединения СПО и измерительно-вычислительного комплекса (рисунок 9).

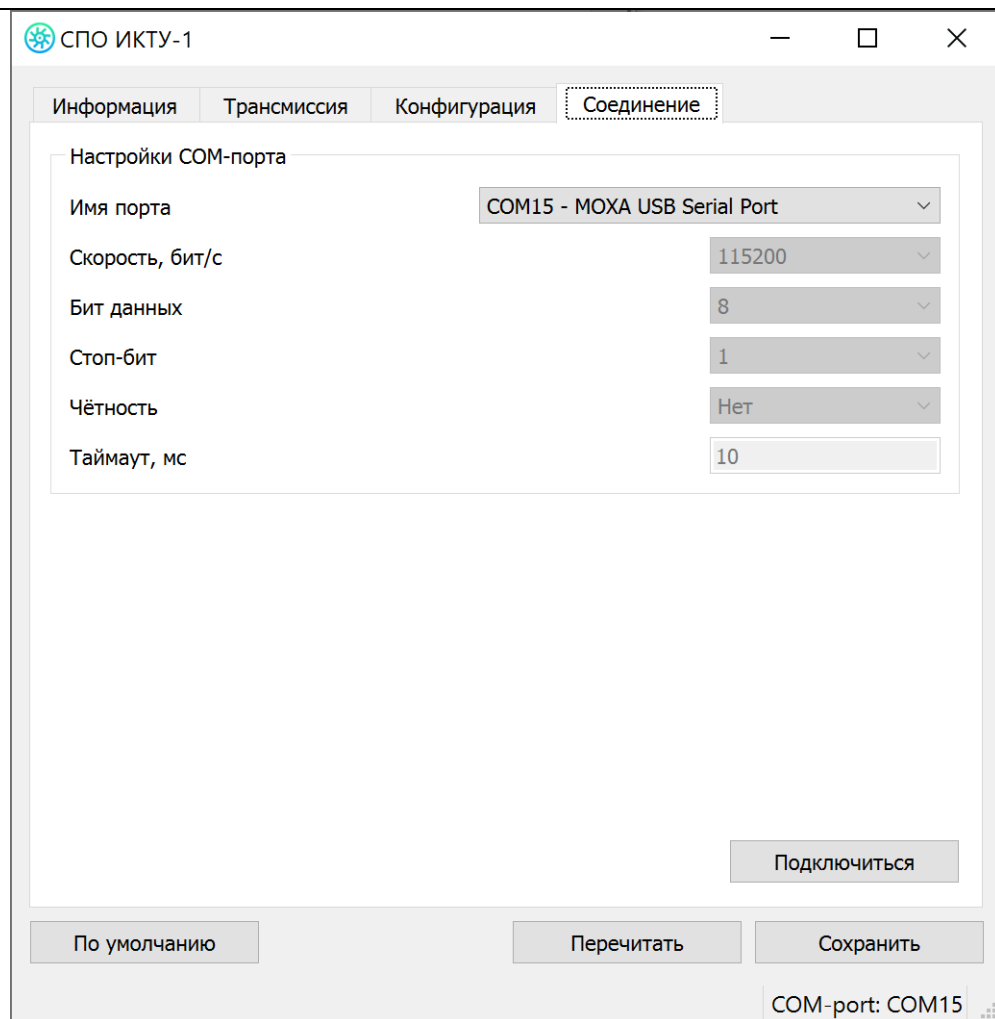


Рисунок 9 Внешний вид окна параметров соединения

9.4.4 Окончание работы с ПЭВМ

После завершения работы с СПО необходимо выйти из СПО в операционную систему и отсоединить кабель, связывающий ИКТУ-1 и ПЭВМ. После проведённых действий ИКТУ-1 готов к автономной работе.

9.5 Порядок работы в режиме измерений

После проведения подготовительных работ согласно руководству (монтаж, настройка параметров преобразователя и трансмиссионного узла) устройство готово к эксплуатации после включения в течении времени готовности.

В режиме измерений устройство работает автономно (не требует вмешательства оператора) и непрерывно отображает измерительную информацию на встроенных индикаторах (рисунок 2), и, если это разрешено в параметрах преобразователя, выдаёт её на аналоговые выходы (4-20 мА или 0-10 В) согласно установленным масштабирующим коэффициентам.

9.6 Подготовка к работе с ИКТУ-1 в качестве замены вторичного преобразователя серии Torquetronic 600

ИКТУ-1 может использоваться для замены вторичных преобразователей измерителей серии Torquetronic 600 путём подключения измерительных индуктивных датчиков и датчика температуры трансмиссионного узла Torquetronic к соответствующим разъёмам ИКТУ-1 и переноса калибровочных коэффициентов в память ИКТУ-1.

Для получения калибровочных коэффициентов используются сертификационные листы №3 и №4 трансмиссионного узла Torquemeter (Certificate of shaft stiffness calibration и Certificate of dynamic calibration) или командный интерфейс вторичного преобразователя Torquetronic 600. В таблице 9.1 приведены названия констант в сертификационных листах, номера функций для получения констант непосредственно из памяти вторичного преобразователя Torquetronic 600 и соответствующие им константы ИКТУ-1.

ВНИМАНИЕ: для получения доступа к константам, заданным в памяти вторичного преобразователя Torquetronic 600 может потребоваться ввод пароля. Пароль для доступа указывается в сертификационных листах или в руководстве по эксплуатации поставляемого в комплекте с измерителем Torquemeter.

Таблица 9.1

№	Название константы Torquemeter (номер функции)	Название константы ИКТУ-1	Единица измерения	Пример значений
1	Number of signal teeth (*17#)	Количество зубьев датчика		104
2	Shaft temperature coefficient (*41#)	Температурный коэффициент жёсткости вала	%/100 °С	2.45
3	Shaft stiffness at 20 °С (*12#)	Жёсткость вала при температуре 20 °С	кН×м/100%	271.74
4	Forward ZTD (*18#)	Коэффициенты фазы НКМ	об/мин, %	100, 49.52 600, 49.41 2000, 49.51 3000, 49.52 5714, 49.47 7200, 49.46
5	Jogging ZTD (*19#)	Смещение НКМ	%	0
6	Analog SPEED full scale (*52#)	Коэффициент масштаба скорости		7000

7	Analog TORQUE full scale (*53#)	Коэффициент масштаба крутящего момента		80000
8	Analog POWER full scale (*54#)	Коэффициент масштаба мощности		50000

9.7 Характерные неисправности и меры по их устранению

Перечень неисправностей и способы их устранения приведены в таблицах 9.7.1–9.7.2.

Таблица 9.7.1 Неисправности, диагностируемые до начала вращения вала трансмиссионного узла

Неисправность	Возможные причины	Способы диагностирования и устранения
При поданном напряжении питания и нажатой клавише «Вкл» отсутствует свечение всех индикаторов	Неисправность кабеля подключения к сети питания	Проверить кабель, при неисправности заменить
	Неисправность предохранителя	Проверить предохранитель, при неисправности заменить
	Неисправность блока питания измерителя	Устраняется изготовителем
Присутствует свечение индикаторов, но отсутствуют какие-либо показания	Внутренняя неисправность измерителя	Устраняется изготовителем
Сообщение на информационном дисплее «Ошибка памяти»	Ошибка в памяти калибровочных коэффициентов из-за экстренного отключения напряжения питания в процессе настройки параметров	Проверить корректность установленных параметров с помощью СПО, при необходимости скорректировать
Сообщение на информационном дисплее «Ошибка датчика температуры»	Неисправность кабеля подключения датчика температуры	Проверить кабель, при неисправности заменить
	Неисправность искрозащитного барьера	Проверить искрозащитный барьер, при неисправности заменить
	Отсутствует или неправильное подключение выводов датчика температуры и/или соединительного кабеля	Проверить надёжность и правильность соединений согласно схеме подключения
	Неисправность датчика температуры	Проверить датчик температуры, при неисправности заменить

Таблица 9.7.2 Неисправности, диагностируемые после начала вращения вала трансмиссионного узла

Неисправность	Возможные причины	Способы диагностирования и устранения
Вал начал вращение и набрал необходимую скорость, однако в значениях скорости и момента отображаются прочерки «- - - - -» либо значения не меняются в процессе измерений	Неисправность кабеля подключения индуктивного датчика А и/или Б	Проверить кабель, при неисправности заменить ¹
	Неисправность искрозащитного барьера	Проверить искрозащитный барьер, при неисправности заменить ¹
	Неисправность индуктивного датчика трансмиссионного узла	Устраняется изготовителем
	Отсутствует или неправильное подключение выводов индуктивных датчиков и/или соединительного кабеля	Проверить надёжность и правильность соединений согласно схеме подключения. Подключить осциллограф к контрольным выходам, убедиться в наличии синусоидальных сигналов и их правильной фазировке
Отсутствует токовое питание индуктивных датчиков	Используя СПО ИКТУ-1, убедиться, что выставлено необходимое значение тока питания датчиков. Отключив кабель проверить амперметром наличие выставленного тока на клеммах присоединения индуктивных датчиков ИКТУ-1. Устраняется изготовителем	

Неисправность	Возможные причины	Способы диагностирования и устранения
Показания скорости, момента или мощности нестабильны и значительно меняются при стабильных оборотах и нагрузке трансмиссионного узла	Торсионные (крутильные) вибрации вала	Подключить осциллограф к контрольным выходам, убедиться в отсутствии значительного (более 30%) горизонтального (фазового) «дрожания» синусоидального сигнала
	Радиальные вибрации вала	Подключить осциллограф к контрольным выходам, убедиться в отсутствии значительного изменения (более 30%) амплитуды синусоидального сигнала
	Влияние сильных помех на измерительные каналы	<p>Помехи от силового оборудования (таких как тиристорные переключатели, инверторные двигатели и т.п.) могут значительно влиять на точность измерений. Убедитесь, что сигнальные кабели, соединяющие индукционные датчики с ИКТУ-1, находятся на достаточном расстоянии от силовых линий оборудования.</p> <p>Подключив осциллограф к контрольным выходам, убедиться в отсутствии сильных помех, искажающих синусоидальный сигнал индукционных датчиков</p> <p>При необходимости скорректировать пороги срабатывания компараторов ИКТУ-1 (см. п. 9.4.2)</p>
¹ При замене кабелей подключения индукционных датчиков, изменении их длины или при замене искрозащитных барьеров необходима корректировка параметров трансмиссионного узла ИКТУ-1 (см. раздел 9.4.1)		

10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Измерительно-вычислительный комплекс ИКТУ-1 не требует технического обслуживания в течение срока эксплуатации.

11 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

ИКТУ-1 должен храниться в помещениях при температуре воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности не более 98 %. Помещения должны быть изолированы от проникновения в них агрессивных газов (хлора, аммиака, дыма и пр.).

ИКТУ-1 при хранении продолжительностью более 6 месяцев может не освобождаться от транспортной упаковки и храниться в упакованном виде.

При эксплуатации, если ИКТУ-1 длительное время не будет находиться в работе, необходимо выполнение следующих операций:

- просушить в лабораторных условиях в течение 2 суток, если он до этого подвергался воздействию влаги;
- хранить в условиях, указанных выше.

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

ИКТУ-1 разрешается транспортировать в транспортной таре любым видом транспорта на любые расстояния с предохранением тары от ударов и непосредственного воздействия осадков.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

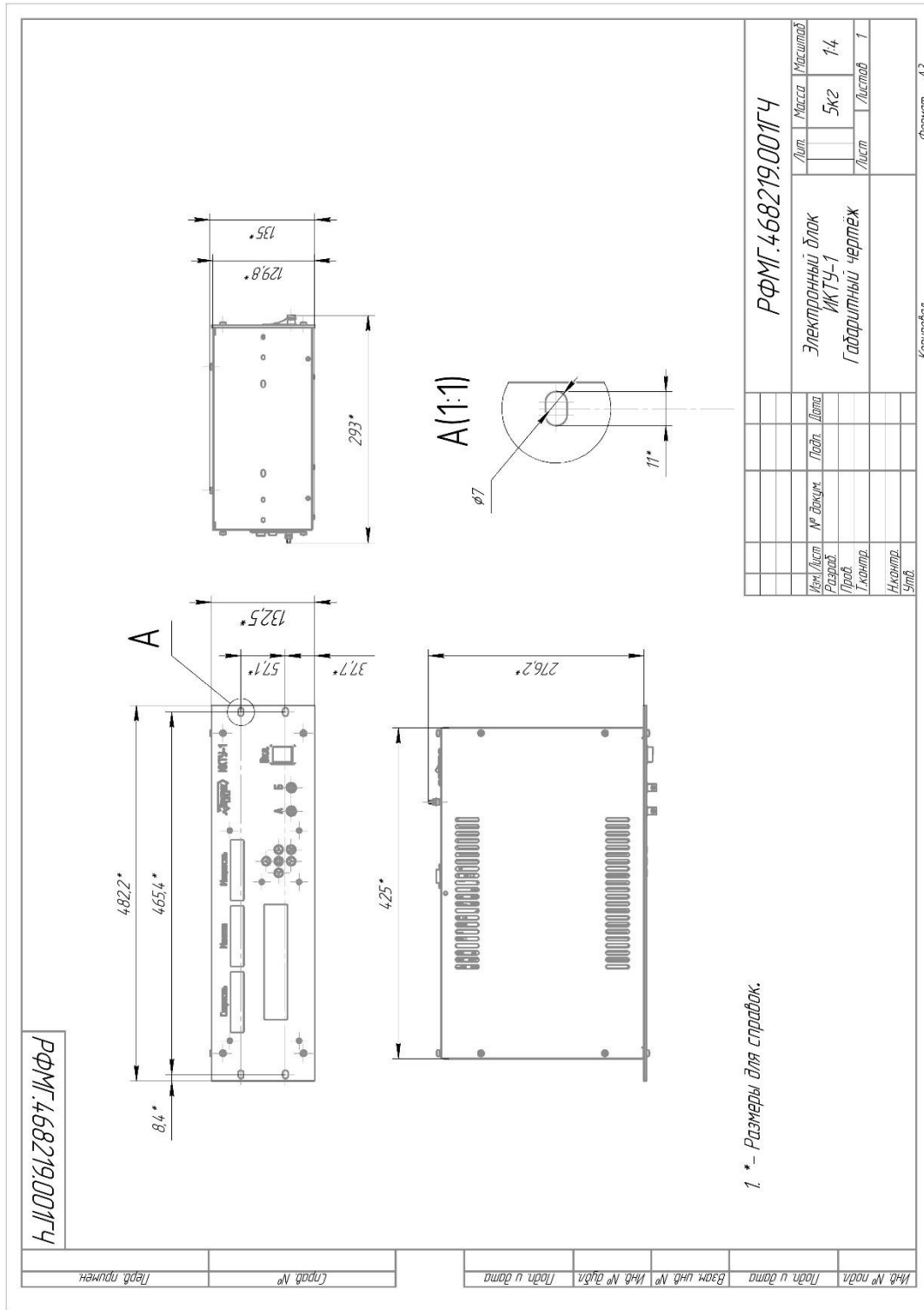


Рисунок А.1 Габаритный чертёж ИКТУ-1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

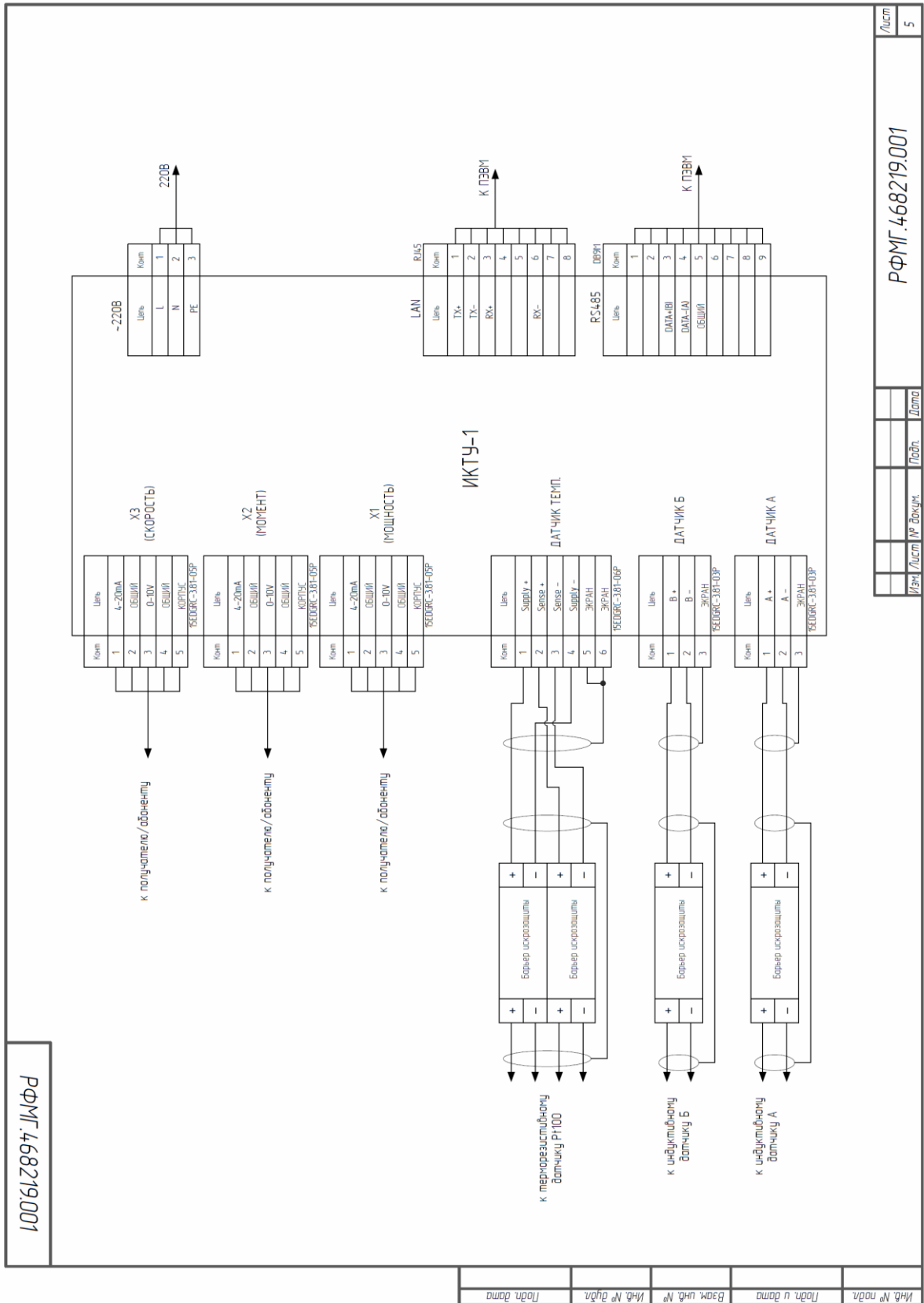


Рисунок Б.1 Схема соединения ИКТУ-1 при эксплуатации

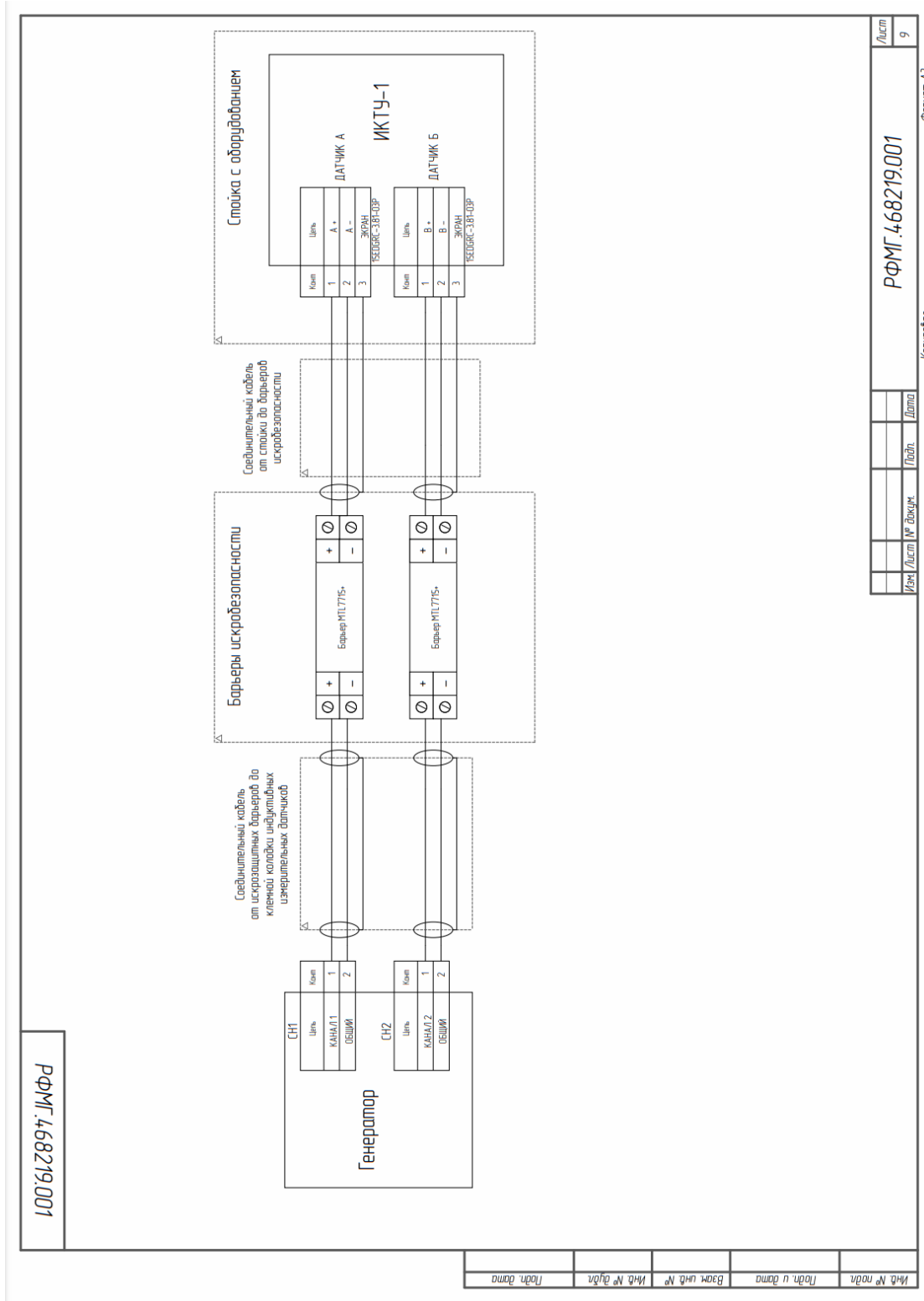


Рисунок Б.2 Схема соединения ИКТУ-1 при выполнении калибровки измерительных цепей