

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы сетевые измерительно-вычислительные серии СИВК-2

#### Назначение средства измерений

Комплексы сетевые измерительно-вычислительные серии СИВК-2 (далее - СИВК-2) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, частоты, сопротивления постоянному току, амплитуды и длительности импульсных сигналов.

#### Описание средства измерений

Конструктивно СИВК-2 представляют собой систему сбора информации, состоящую из устройств сбора информации (УСИ), которые могут быть объединены в локальную сеть LAN (ISO/IEC 8802-3), либо находится непосредственно под управлением ЭВМ по высокоскоростному интерфейсу. СИВК-2 включает в себя один или более УСИ и комплект ЗИП. Типы ИК и количество однотипных ИК определяются по требованию заказчика на СИВК-2.

В зависимости от выбранного модуля ввода/вывода и конфигурации платы преобразователя сигнала функционально формируются до 10 типов измерительных каналов (ИК) в максимальной конфигурации СИВК-2:

- ИК напряжения постоянного тока 1-ого типа;
- ИК напряжения постоянного тока 2-ого типа;
- ИК напряжения постоянного тока 3-ого типа;
- ИК напряжения постоянного тока 4-ого типа;
- ИК напряжения и частоты переменного тока 1-ого типа;
- ИК напряжения и частоты переменного тока 2-ого типа;
- ИК амплитуды и длительности импульсов;
- ИК силы постоянного тока;
- ИК силы переменного тока;
- ИК сопротивления постоянному току.

При использовании данных полученных от ИК с помощью стандартных математических алгоритмов и специального программного обеспечения (ПО), СИВК-2 производит расчёт необходимых параметров сигналов. Характеристики точности измерений и воспроизведения для вспомогательных каналов приёма/передачи разовых команд, коммутации реле и каналов цифрового интерфейса не нормируются.

#### *ИК напряжения постоянного тока 1-ого типа*

Принцип действия канала основан на преобразовании сигнала (получаемого от первичного датчика) мгновенного напряжения постоянного тока (в диапазоне до 1 В) в цифровой код и дальнейшей его обработке с помощью стандартных математических операций. Сигнал мгновенного напряжения постоянного тока через входную цепь, где усиливается/ослабляется, поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код. Регистрация цифрового кода производится на твёрдотельный накопитель СИВК-2 с возможностью дальнейшей передачи на накопители информации посредством унифицированного интерфейса связи. Далее, используя ПО, данные выводятся на дисплей ЭВМ.

#### *ИК напряжения постоянного тока 2-ого типа*

Принцип действия канала основан на преобразовании сигнала (получаемого от первичного датчика) мгновенного напряжения постоянного тока (в диапазоне до 10 В) в цифровой код и дальнейшей его обработке с помощью стандартных математических операций. Сигнал мгновенного напряжения постоянного тока через входную цепь, где усиливается/ослабляется, поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код.

Регистрация цифрового кода производится на твёрдотельный накопитель СИВК-2 с возможностью дальнейшей передачи на накопители информации посредством унифицированного интерфейса связи. Далее, используя ПО, данные выводятся на дисплей ЭВМ.

*ИК напряжения постоянного тока 3-ого типа*

Принцип действия канала основан на преобразовании сигнала (получаемого от первичного датчика) мгновенного напряжения постоянного тока (в диапазоне до 100 В) в цифровой код и дальнейшей его обработке с помощью стандартных математических операций. Сигнал мгновенного напряжения постоянного тока через входную цепь, где усиливается/ослабляется, поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код. Регистрация цифрового кода производится на твёрдотельный накопитель СИВК-2 с возможностью дальнейшей передачи на накопители информации посредством унифицированного интерфейса связи. Далее, используя ПО, данные выводятся на дисплей ЭВМ.

*ИК напряжения постоянного тока 4-ого типа*

Принцип действия канала основан на преобразовании сигнала (получаемого от первичного датчика) мгновенного напряжения постоянного тока (в диапазоне до 1000 В) в цифровой код и дальнейшей его обработке с помощью стандартных математических операций. Сигнал мгновенного напряжения постоянного тока через входную цепь, где усиливается/ослабляется, поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код. Регистрация цифрового кода производится на твёрдотельный накопитель СИВК-2 с возможностью дальнейшей передачи на накопители информации посредством унифицированного интерфейса связи. Далее, используя ПО, данные выводятся на дисплей ЭВМ.

*ИК напряжения и частоты переменного тока 1-ого типа*

Принцип действия канала основан на преобразовании сигнала (получаемого от первичного датчика) мгновенного напряжения переменного тока (в диапазоне до 340 В, амплитудное значение) в цифровой код и дальнейшей его обработке с помощью стандартных математических операций. Сигнал мгновенного напряжения переменного тока подается через входную цепь, где усиливается/ослабляется, поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код. Регистрация цифрового кода производится на твёрдотельный накопитель СИВК-2 с возможностью дальнейшей передачи на накопители информации посредством унифицированного интерфейса связи. Далее, используя ПО, данные выводятся на дисплей ЭВМ.

*ИК напряжения и частоты переменного тока 2-ого типа*

Принцип действия канала основан на преобразовании сигнала (получаемого от первичного датчика) мгновенного напряжения переменного тока (в диапазоне до 10 В, амплитудное значение) в цифровой код и дальнейшей его обработке с помощью стандартных математических операций. Сигнал мгновенного напряжения переменного тока подается через входную цепь, где усиливается/ослабляется, поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код. Регистрация цифрового кода производится на твёрдотельный накопитель СИВК-2 с возможностью дальнейшей передачи на накопители информации посредством унифицированного интерфейса связи. Далее, используя ПО, данные выводятся на дисплей ЭВМ.

*ИК амплитуды и длительности импульсов*

Принцип действия канала основан на преобразовании сигнала (получаемого от первичного датчика) мгновенного напряжения произвольной формы (в диапазоне до 600 В) в цифровой код и дальнейшей его обработке с помощью стандартных математических операций. Сигнал мгновенного напряжения произвольной формы подается через входную цепь, где усиливается/ослабляется, поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код. Регистрация цифрового кода производится на твёрдотельный накопитель СИВК-2 с возможностью дальнейшей передачи на накопители информации посредством унифицированного интерфейса связи. Далее, используя ПО, данные выводятся на дисплей ЭВМ.

*ИК силы постоянного тока*

Принцип действия канала основан на приёме преобразованного первичным датчиком тока<sup>1</sup> сигнала силы постоянного тока, преобразовании в цифровой код и дальнейшей его обработке с помощью стандартных математических операций. Напряжение/сила постоянного тока подается с выхода датчика тока через БП и ПС или/и входную цепь УСИ, где усиливается/ослабляется, поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код. Регистрация цифрового кода производится на твёрдотельный накопитель СИВК-2 с возможностью дальнейшей передачи на накопители информации посредством унифицированного интерфейса связи. Далее, используя ПО, данные выводятся на дисплей ЭВМ. Диапазон ИК определяется диапазоном используемого первичного датчика.

*ИК силы переменного тока*

Принцип действия канала основан на приёме преобразованного первичным датчиком тока<sup>3</sup> сигнала силы переменного тока, преобразовании в цифровой код и дальнейшей его обработке с помощью стандартных математических операций. Напряжение/сила переменного тока подается с выхода датчика тока через БП и ПС или/и входную цепь УСИ, где усиливается/ослабляется, поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код. Регистрация цифрового кода производится на твёрдотельный накопитель СИВК-2 с возможностью дальнейшей передачи на накопители информации посредством унифицированного интерфейса связи. Далее, используя ПО, данные выводятся на дисплей ЭВМ. Диапазон ИК определяется диапазоном используемого первичного датчика.

*ИК сопротивления постоянному току*

Принцип действия канала основан на преобразовании сигнала мгновенного напряжения постоянного тока (получаемого от первичного датчика) в цифровой код и дальнейшей его обработке с помощью стандартных математических операций. Сигнал тестового постоянного тока подаётся на измеряемое сопротивление, далее падающее напряжение на сопротивлении через входную цепь, где усиливается/ослабляется, поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код. Регистрация цифрового кода производится на твёрдотельный накопитель СИВК-2 с возможностью дальнейшей передачи на накопители информации посредством унифицированного интерфейса связи. Далее, используя ПО, данные выводятся на дисплей ЭВМ.

СИВК-2 выпускаются в двух вариантах модификаций СИВК-2Б и СИВК-2С, отличающиеся корпусами и зависящие от условий эксплуатации.

Модификация СИВК-2С предназначена для стендовых (лабораторных) условий эксплуатации в помещениях, не содержащих химически активных сред, СИВК-2Б - для эксплуатации на борту летательных аппаратов. В зависимости от ТЗ заказчика модификации могут именоваться СИВК-2Б/XXX и СИВК-2С/XXX, где аббревиатура «XXX» предполагает любой набор букв или цифр, функциональной или конструктивной нагрузки аббревиатура не несёт.

По условиям эксплуатации СИВК-2Б относятся к группам 3.1, 3.2 по ГОСТ РВ 20.39.304-98 с диапазоном рабочих температур от минус 40 до 55 °С и относительной влажности от 20 до 85 % при температуре 30 °С без предъявления требований к уровню акустического шума, атмосферным конденсированным осадкам, соляному туману, статической и динамической пыли, солнечному излучению. Приведение рабочих значений температур от минус 40 до 55 °С к нормальным обеспечивается системой авторегуляции температуры используемого УСИ. Включение СИВК-2Б происходит только при достижении температуры внутри УСИ равной температуре нормальных условий эксплуатации. К СИВК-2С требования по ВВФ не предъявляются, эксплуатация производится в нормальных условиях.

Внешний вид СИВК-2Б приведен на рисунке 1, СИВК-2С на рисунке 2 с указанием места нанесения знака утверждения типа и защиты от несанкционированного доступа.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена в виде опломбировки болтов крышки каждого УСИ СИВК-2.



Рисунок 1 - Внешний вид СИВК-2Б

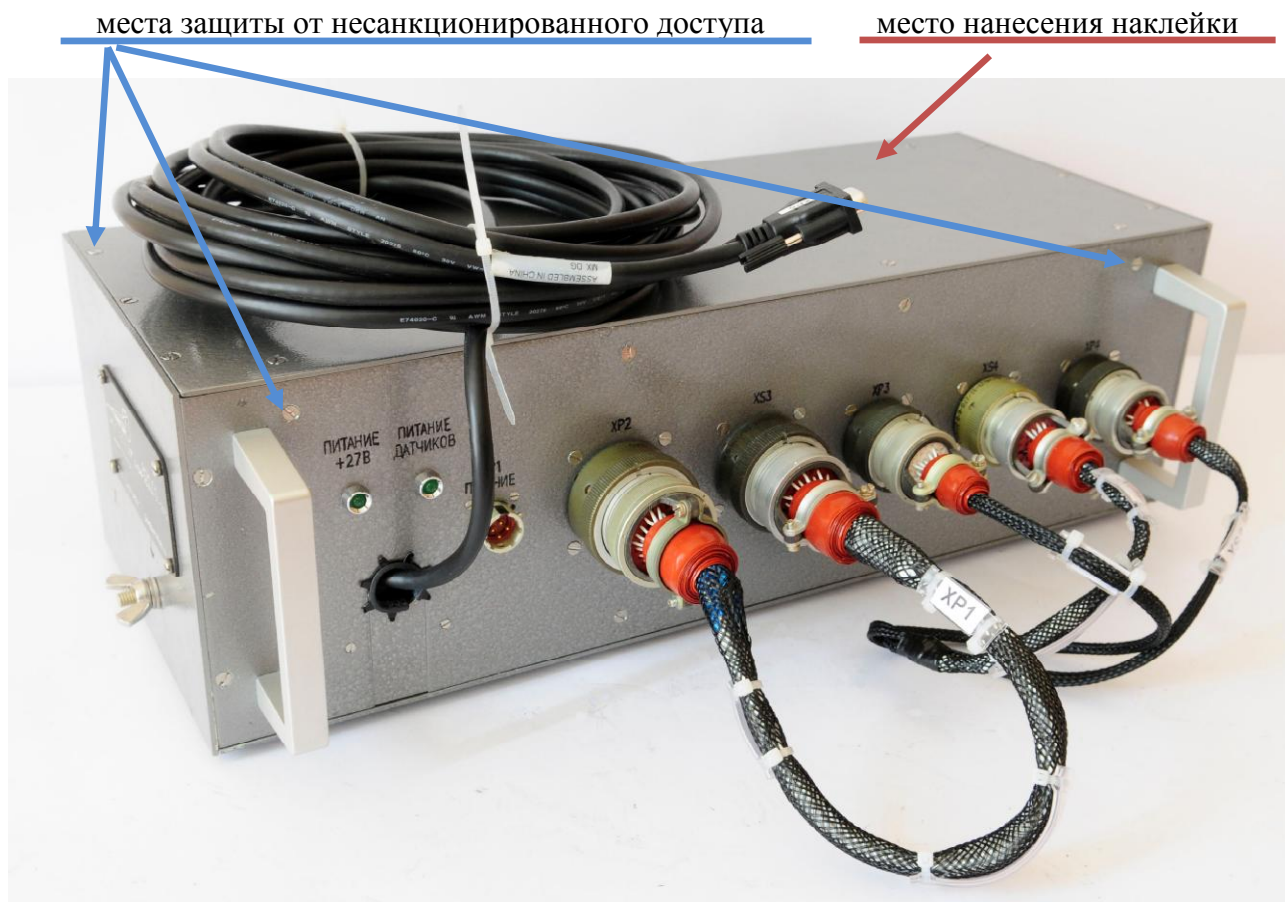


Рисунок 2 - Внешний вид СИВК-2С

### Программное обеспечение

Включает общее и функциональное программное обеспечение (ПО).

В состав общего ПО входит операционная система Windows (от Windows XP и выше) для обеспечения интерфейса между оператором и ЭВМ.

В состав функционального ПО входит:

1. Программное обеспечение «PSS Monitor», работающее на ЭВМ под управлением операционной системы Windows и обеспечивает управление сбором данных и отображением данных в масштабе реального времени.

2. Программное обеспечение СИБК-2 «PSS Viewer» и/или «Graphers», работающие на ЭВМ под управлением операционной системы Windows и представляющие собой среду визуализации результатов тестирования на экране и сам пользовательский интерфейс. Позволяют открывать файлы, записанные модулем PSS Monitor и производить их математическую обработку с выводом расчётных данных на экран монитора и принтер.

«PSS Monitor», «Graphers» и «PSS Viewer» имеют метрологически значимую часть, состоящую из набора стандартных математических обработок собранных данных. Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения, что несоизмеримо меньше погрешности первичного преобразователя, входной цепи и АЦП ИК СИБК-2.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1. Алгоритм вычисления идентификатора ПО - MD5.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	PSS Monitor.exe	PSS Viewer.exe	Graphers.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)
Цифровой идентификатор ПО	указывается в паспорте на изделие	указывается в паспорте на изделие	указывается в паспорте на изделие

Метрологически значимая часть ПО СИБК-2 и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077 - 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование параметра	Значение	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во ИК
<i>ИК напряжения постоянного тока 1-ого типа</i>			
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от минус 1 до 1	0,20 %	1
<i>ИК напряжения постоянного тока 2-ого типа</i>			
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В.	от минус 10 до 10	0,20 %	1
<i>ИК напряжения постоянного тока 3-ого типа</i>			
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от минус 100 до 100	0,20 %	1
<i>ИК напряжения постоянного тока 4-ого типа</i>			
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 1000	0,20 %	1

Наименование параметра	Значение	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во ИК
<i>ИК напряжения и частоты переменного тока 1-ого типа</i>			
Диапазон измерений напряжения переменного тока, амплитудное значение (с частотой от 10 до 1000 Гц), В	от 0 до 340	0,30 %	1
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 10 до 1000	0,50 %	
<i>ИК напряжения и частоты переменного тока 2-ого типа</i>			
Диапазон измерений напряжения переменного тока, амплитудное значение (с частотой от 5 до 15000 Гц), В	от 0 до 10	0,30 %	1
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 5 до 15000	1,00 %	
<i>ИК амплитуды и длительности импульсов</i>			
Диапазон измерений напряжения импульсов, В	от минус 600 до 600	1,50 %	1
Диапазон измерений длительности импульсов напряжения ( $t_{изм}$ ), мкс	от 1 до 500	1) в диапазоне от 1 до 5 мкс: не нормируется; 2) в диапазоне от 6 до 500 мкс: $\pm (0,01 \cdot t_{изм} + 1 \text{ мкс})$	
<i>ИК силы постоянного тока</i>			
Диапазон измерений силы постоянного тока	зависит от используемого датчика тока <sup>3</sup> (ДТ)	$\pm(\delta_{ДТ} + 1,5)$ , где $\delta_{ДТ}$ - относительная погрешность датчика тока	1
<i>ИК силы переменного тока</i>			
Диапазон измерений силы переменного тока	зависит от используемого датчика тока <sup>3</sup> (ДТ)	$\pm(\delta_{ДТ} + 1,5)$ , где $\delta_{ДТ}$ - относительная погрешность датчика тока	1
<i>ИК сопротивления постоянному току</i>			
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом	от 0,5 до 400	1) в диапазоне от 0,5 до 10 Ом: 1 %; 2) в диапазоне от 10,01 до 400 Ом: 0,5 %	1

*Общие технические характеристики*

Общие технические характеристики СИВК-2 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Габаритные размеры (глубина ´ ширина ´ высота), мм, не более	Масса, кг, не более
СИВК-2	В зависимости от комплектации	125
в том числе УСИ	400×600×400	30

Параметры электропитания приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания от сети постоянного тока (с качеством электроэнергии по ГОСТ Р 54073-2010), В	от 18 до 32
Напряжение питания (220 В) от сети переменного тока частотой от 47 до 63 Гц, В	от 196 до 240
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	1

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации, на УСИ СИВК-2 в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс сетевой измерительно-вычислительный серии СИВК-2	БКИВ.411734.000	1 шт. <i>модификация и состав по требованию заказчика</i>
Комплект ЗИП		1 шт.
Руководство по эксплуатации	БКИВ.411734.000 РЭ	1 экз.
Паспорт	БКИВ.411734.000 ПС	1 экз.
Методика поверки	БКИВ.411734.000 МП	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу БКИВ.411734.000 МП «Инструкция. Комплексы сетевые измерительно-вычислительные серии СИВК-2. Методика поверки», утвержденному ООО «КИА» 28.09.2016 и входящим в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- Мультиметр В7-64/1 (госреестр № 16688-97);
- Осциллограф С1-155 (госреестр № 17073-98).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИВК-2.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам сетевым измерительно-вычислительным серии СИВК-2

ГОСТ 8.027-2001. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

ГОСТ 8.022-91. «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления».

ГОСТ 8.767-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$ ».

ГОСТ Р 8.648-2008. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $10^{-2}$  до  $10^9$  Гц».

«Комплексы сетевые измерительно-вычислительные серии СИВК-2. БКИВ.411734.000 ТУ».

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «БЕТА ИР» (ЗАО «БЕТА ИР»)

ИНН 6154026578

Адрес: 347922, Россия, Ростовская обл., Таганрог, ул. Шмидта, д. 16

Телефон (факс): (8634) 310-712, (310-711)

E-mail: [info@beta-air.com](mailto:info@beta-air.com)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Координационно-информационное агентство» (ООО «КИА»)

Адрес: 109029, Россия, Москва, Сибирский проезд, д. 2, стр. 11

Юридический адрес: 107066 Россия, Москва, ул. Доброслободская, д. 10, стр. 5

Телефон (факс): (495) 737-67-19

E-mail: [VS-KIA@rambler.ru](mailto:VS-KIA@rambler.ru)

Аттестат аккредитации ООО «КИА» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310671 от 22.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.