

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июля 2025 г. № 1506

Регистрационный № 95985-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Киловольтметры цифровые КВЦ

Назначение средства измерений

Киловольтметры цифровые КВЦ (далее – киловольтметры) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока, композитного напряжения и суммарного коэффициента спектральных составляющих напряжения переменного тока промышленной частоты. Киловольтметры могут применяться как рабочие эталоны второго разряда согласно государственной поверочной схеме для средств измерений электрического напряжения постоянного тока, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3344 от 30.12.2022 г. и согласно государственной поверочной схеме для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 359 от 24.02.2025 г.

Описание средства измерений

Принцип действия киловольтметров основан на масштабном преобразовании высокого входного напряжения в низкое с помощью высоковольтного делителя напряжения, последующим измерением выходного напряжения при помощи АЦП и математической обработки данных микроконтроллером.

Киловольтметры выпускаются в 12-ти модификациях (исполнениях): КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; КВЦ-120С-0,25, которые отличаются конструкцией высоковольтного делителя в составе высоковольтного измерителя напряжения, максимальными значениями измерения напряжения переменного и постоянного тока, пределами допускаемой относительной погрешности измерений.

Киловольтметр функционально состоит из двух блоков – высоковольтного измерителя напряжения (ВИН) и блока индикации (БИ). В модификациях: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25 высоковольтный измеритель напряжения встроен в блок индикации. В модификациях: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; КВЦ-120С-0,25 ВИН внешний и соединяется с БИ межблочным кабелем.

Высоковольтный измеритель напряжения предназначен для измерения высокого напряжения и передачи измеренных данных в БИ по интерфейсу RS485. ВИН включает в себя высоковольтный делитель напряжения с антикоронным экраном, плату измерения с микроконтроллером и интерфейсом RS485. На крышке основания ВИН расположены зажим заземляющий, разъем для подключения блока индикации и светодиод, сигнализирующий о наличии высокого напряжения.

Для модификаций КВЦ-70В-1,0, КВЦ-70В-0,5, КВЦ-100В-1,0, КВЦ-100В-0,5, КВЦ-120В-1,0, КВЦ-120В-0,5 используется маслонаполненный высоковольтный делитель резистивного типа, для модификаций КВЦ-70С-0,25, КВЦ-100С-0,25, 0,5, КВЦ-120С-0,25 используется частотно-компенсированный резистивно-емкостной делитель напряжения с воздушной изоляцией. Рабочее положение ВИН – вертикальное.

Блок индикации киловольтметра выполнен в настольном варианте, в металлическом корпусе с регулируемой ручкой, для переноски и установки блока на поверхности. БИ предназначен для математической обработки данных, поступающих с ВИН, отображения измеренных значений на дисплее и передачи их на ПК. Органы управления киловольтметра и средства индикации расположены на передней панели БИ. На задней панели блока индикации расположены: разъём для подключения сетевого питания с сетевым предохранителем, разъём для подключения высоковольтного блока, клемма заземления, разъем USB для подключения персонального компьютера. Рабочее положение БИ – горизонтальное.

На дисплее блока индикации предусмотрена возможность одновременного отображения нескольких параметров, таких как действующее, среднее, максимальное, минимальное значения напряжения, а также коэффициент искажений синусоидальности переменного напряжения. Одновременное отображение разных величин позволяет оценить вид, форму и искажения измеряемого напряжения.

Для удобства измерения различного по характеру изменения (быстро или медленно меняющегося) напряжения в киловольтметрах предусмотрена возможность установки различного времени усреднения измерения от 0,4 с до 5 с шагом в 0,2 с.

Киловольтметры позволяют производить до 32 записей осциллограмм измеряемого значения напряжения с длительностью записи 3 секунды каждая.

Киловольтметры дополнительно имеют функцию отображения измеренных данных, формы и спектральных состава измеряемого напряжения в режиме реального времени с помощью, подключенного к киловольтметру через интерфейс USB персонального компьютера.

Киловольтметры имеют заводские номера в числовом формате, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра. Заводской номер, обозначение изделия и дата производства киловольтметра наносятся на щильд из металлизированной пластины методом лазерной печати, который клеится на заднюю панель корпуса блока индикации и на крышку основания ВИН.

Пломбирование БИ и ВИН киловольтметров осуществляется при помощи наклейки «НЕ ВСКРЫВАТЬ!», установленных: на БИ сбоку на корпусе – на крепежном винте, на крепежном винте сбоку на крышке основания ВИН.

Знак поверки киловольтметра наносится на лицевую панель БИ в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки.

Общий вид киловольтметров цифровых КВЦ, места пломбировки от несанкционированного доступа, мест нанесения заводского номера, знака поверки и знака утверждения типа представлены на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Общий вид киловольтметров цифровых КВЦ модификаций КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25 с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа, мест нанесения заводского номера, знака поверки и знака утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид киловольтметров цифровых КВЦ модификаций КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5 с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа, мест нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид киловольтметров цифровых КВЦ
модификаций КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25
с указанием места нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Киловольтметры имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Характеристики ПО приведены в таблице 1.

Встроенное программное обеспечение (ПО) киловольтметров реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики киловольтметров нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в защищенную от записи память микроконтроллера киловольтметра предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя. Встроенное ПО может быть проверено, установлено и переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KVC-series
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, кВ для модификаций: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25 для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25 для модификаций: КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25 для модификаций: КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; КВЦ-120С-0,25	от 0,1 до 10 от 1 до 70 от 1 до 100 от 1 до 120
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой от 40 до 65 Гц, кВ для модификаций: КВЦ-10С-0,25 для модификаций: КВЦ-70С-0,25, КВЦ-100С-0,25, КВЦ-120С-0,25	от 0,1 до 10 от 1 до 10
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой от 390 до 410 Гц, кВ для модификаций: КВЦ-10С-0,25, для модификаций: КВЦ-70С-0,25, КВЦ-100С-0,25, КВЦ-120С-0,25	от 0,1 до 10 от 1 до 10
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, кВ для модификаций: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25 для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25 для модификаций: КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25 для модификаций: КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; КВЦ-120С-0,25	от 0,1 до 10 от 1 до 70 от 1 до 100 от 1 до 120
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	от 40 до 65 и/или от 390 до 410

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25 в диапазоне от 40 до 65 Гц для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25 в диапазоне от 390 до 410 Гц	±0,015 ±0,2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, % для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-120В-1,0 для модификаций: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-120В-0,5 для модификаций: КВЦ-10В-0,25, КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	±1,0 ±0,5 ±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой от 40 до 65 Гц, % – для модификаций: КВЦ-10С-0,25 (в диапазоне от 0,1 до 10 кВ) – для модификаций: КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25 (в диапазоне от 1 до 10 кВ)	±0,25 ±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой от 390 до 410 Гц, % – для модификаций: КВЦ-10С-0,25 (в диапазоне от 0,1 до 10 кВ) – для модификаций: КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25 (в диапазоне от 1 до 10 кВ)	±0,25 ±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, % для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-120В-1,0 для модификаций: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-120В-0,5 для модификаций: КВЦ-10В-0,25, КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	±1,0 ±0,5 ±0,25
Диапазон измерений суммарного коэффициента спектральных составляющих напряжения, K_u , % для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	от 0,5 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента спектральных составляющих напряжения при $K_u(n) < 3$ % для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	±0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений суммарного коэффициента спектральных составляющих напряжения при $K_u(n) \geq 3$ % для модификаций: КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	±5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - номинальное напряжение сети переменного тока, В - номинальная частота сети переменного тока, Гц	220 50
Входное сопротивление по постоянному току, МОм для модификаций: КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; КВЦ-120С-0,25 для модификации: КВЦ-100С-0,25 для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25 для модификаций: КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-10С-0,25	$500 \pm 10 \%$ $420 \pm 10 \%$ $300 \pm 10 \%$ $50 \pm 10 \%$
Максимальная потребляемая мощность от сети переменного тока В·А, не более	15
Габаритные размеры (длинахширинахвысота), мм, не более: Высоковольтный измеритель напряжения для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25, КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5; для модификаций: КВЦ-120С-0,25 Блок индикации для всех модификаций киловольтметра	$300 \times 300 \times 650$ $300 \times 300 \times 800$ $310 \times 280 \times 120$
Масса, кг, не более Высоковольтный измеритель напряжения для модификаций: КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-100С-0,25, КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5 для модификаций: КВЦ-120С-0,25 Блок индикации для всех модификаций киловольтметра	5,5 6,4 3,8
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 80 от 84 до 106
Средняя наработка на отказ в нормальных условиях применения, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель блока индикации полиграфическим методом и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Киловольтметры цифровые КВЦ модификации:			
КВЦ-10В-0,5	СТСК.411136.024.01	1 шт.	—
КВЦ-10В-0,25	СТСК.411136.024.02	1 шт.	—
КВЦ-10С-0,25	СТСК.411136.024.03	1 шт.	—
КВЦ-70В-1,0	СТСК.411136.024.04	1 шт.	—
КВЦ-70В-0,5	СТСК.411136.024.05	1 шт.	—
КВЦ-70С-0,25	СТСК.411136.024.06	1 шт.	—
КВЦ-100В-1,0	СТСК.411136.024.07	1 шт.	—
КВЦ-100В-0,5	СТСК.411136.024.08	1 шт.	—
КВЦ-100С-0,25	СТСК.411136.024.09	1 шт.	—
КВЦ-120В-1,0	СТСК.411136.024.10	1 шт.	—
КВЦ-120В-0,5	СТСК.411136.024.11	1 шт.	—
КВЦ-120С-0,25	СТСК.411136.024.12	1 шт.	—
в составе:			
— блока индикации для модификаций:			
КВЦ-10В-0,5	СТСК.411136.024.01	1 шт.	—
КВЦ-10В-0,25	СТСК.411136.024.02	1 шт.	—
КВЦ-10С-0,25	СТСК.411136.024.03	1 шт.	—
КВЦ-70В-1,0	СТСК.411136.024.04	1 шт.	—
КВЦ-70В-0,5	СТСК.411136.024.05	1 шт.	—
КВЦ-70С-0,25	СТСК.411136.024.06	1 шт.	—
КВЦ-100В-1,0	СТСК.411136.024.07	1 шт.	—
КВЦ-100В-0,5	СТСК.411136.024.08	1 шт.	—
КВЦ-100С-0,25	СТСК.411136.024.09	1 шт.	—
КВЦ-120В-1,0	СТСК.411136.024.10	1 шт.	—
КВЦ-120В-0,5	СТСК.411136.024.11	1 шт.	—
КВЦ-120С-0,25	СТСК.411136.024.12	1 шт.	—
— высоковольтного измерителя напряжения для модификаций:			
КВЦ-70В-1,0	СТСК.411136.024.24	1 шт.	—
КВЦ-70В-0,5	СТСК.411136.024.25	1 шт.	—
КВЦ-70С-0,25	СТСК.411136.024.26	1 шт.	—

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
КВЦ-100В-1,0	СТСК.411136.024.27	1 шт.	—
КВЦ-100В-0,5	СТСК.411136.024.28	1 шт.	—
КВЦ-100С-0,25	СТСК.411136.024.29	1 шт.	—
КВЦ-120В-1,0	СТСК.411136.024.30	1 шт.	—
КВЦ-120В-0,5	СТСК.411136.024.31	1 шт.	—
КВЦ-120С-0,25	СТСК.411136.024.32	1 шт.	—
Кабель межблочный	СТСК. 411136.024.51	1 шт.	5 м
Кабель высоковольтный для модификаций КВЦ-10В-0,5, КВЦ-10В-0,25, КВЦ-10С-0,25	СТСК. 411136.024.52	1 шт.	1,5 м
Провод заземления	СТСК. 411136.024.54	1 шт.	4 м
Кабель сетевой	—	1 шт.	—
USB-накопитель с программным обеспечением	—	1 шт.	—
Сумка для хранения и транспортировки	—	1 шт.	—
Документация			
Паспорт	СТСК.411136.024 ПС	1 экз.	—
Руководство по эксплуатации для модификаций КВЦ-10В-0,5; КВЦ-10В-0,25; КВЦ-70В-1,0; КВЦ-70В-0,5; КВЦ-100В-1,0; КВЦ-100В-0,5; КВЦ-120В-1,0; КВЦ-120В-0,5 КВЦ-10С-0,25; КВЦ-70С-0,25; КВЦ-100С-0,25; КВЦ-120С-0,25	СТСК. 411136.024В РЭ СТСК. 411136.024С РЭ	1 экз.	—

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Руководство по пользованию» руководства по эксплуатации СТСК. 411136.024В РЭ и СТСК. 411136.024С РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ IEC 61010-1-2014 . Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования;

СТСК.411136.024 ТУ Киловольтметры цифровые КВЦ. Технические условия;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 февраля 2025 г. № 359 «Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ со спектральными составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2022 г. № 3344 «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод промышленного оборудования СКАТ» (ООО «ЗПО СКАТ»)

ИНН 3444130328

Юридический адрес: 400040, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. им. Поддубного, д. 37, оф. 202

Телефон: +7 (8442) 26-99-94

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод промышленного оборудования СКАТ» (ООО «ЗПО СКАТ»)

ИНН 3444130328

Адрес: 400040, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. им. Поддубного, д. 37, оф. 202

Телефон: +7 (8442) 26-99-94

E-mail: st@skat-v.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

