

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи тока и напряжения измерительные комбинированные высоковольтные ТЕСV

#### Назначение средства измерений

Преобразователи тока и напряжения измерительные комбинированные высоковольтные ТЕСV (далее по тексту – преобразователи ТЕСV) предназначены для масштабного преобразования электрических сигналов силы и напряжения переменного тока в сигналы измерительной информации и передачи результатов преобразования на электрические измерительные приборы, в системы коммерческого учета электрической энергии, устройствам измерения (в том числе показателей качества электроэнергии), защиты, автоматики, сигнализации и управления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей ТЕСV для масштабного преобразования силы переменного тока основан на работе маломощного трансформатора тока и/или катушки (пояса) Роговского, а для масштабного преобразования напряжения переменного тока основан на базе емкостного делителя напряжения.

Преобразователи ТЕСV выпускаются в вариантах исполнения: преобразователи ТЕСV-С3 и ТЕСV-Л1 для внешних условий установки и преобразователи ТЕСV-Р1 для внутренних условий установки.

Преобразователи ТЕСV конструктивно представляют комбинацию маломощных измерительных датчиков тока и напряжения, и электронного модуля, размещенных в одном корпусе. Высоковольтная литая изоляция выполнена из эпоксидного компаунда. Для исполнения ТЕСV-С3 и ТЕСV-Л1 используется внешняя изоляция из кремнийорганического компаунда.

В зависимости от типа выходного сигнала преобразователи ТЕСV выпускаются в следующих модификациях:

- модификация А с выходными аналоговыми сигналами в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010 и ГОСТ Р МЭК 60044-8-2010;
- модификация D с выходными интерфейсами виде цифрового потока в соответствии с МИ 3476-2015 «Технические требования по реализации цифрового интерфейса для измерительных преобразователей с использованием МЭК 61850-9-2 LE».

Структура условного обозначения преобразователей ТЕСV:

ТЕСV-X-X-X-X-X-X-X

1 2 3 4 5 6 7

1 – конструктивное исполнение:

Р1 – для внутренней установки опорного типа;

Л1 - для наружной установки подвешенного типа;

С3 – для наружной установки опорного типа;

2 – номинальное напряжение:

6 – номинальное фазное напряжение  $6/\sqrt{3}$  кВ;

10 – номинальное фазное напряжение  $10/\sqrt{3}$  кВ;

15 – номинальное фазное напряжение  $15/\sqrt{3}$  кВ;

20 – номинальное фазное напряжение  $20/\sqrt{3}$  кВ;

35 - номинальное фазное напряжение  $35/\sqrt{3}$  кВ;

3 – Номинальный ток:

значение номинального тока в диапазоне от 10 до 3000 А;

- 4 – класс точности по току для выхода измерения или измерения/защиты:  
0,2S; 0,5S; 0,2S/5P; 0,2S/5P;
- 5 – класс точности по напряжению для выхода измерения или измерения/защиты:  
0,2; 0,5; 0,2/3P; 0,2/3P;
- 6 – модификация выходных интерфейсов:  
для модификации А указываются номинальные значения выходных каналов по току и напряжению;  
для модификации D дополнительно указывается поддержка шины FlexRay;
- 7 – климатическое исполнение:  
У2; ХЛ2 – для исполнения Р1;  
У1; УХЛ1 – для исполнения С3, L1.

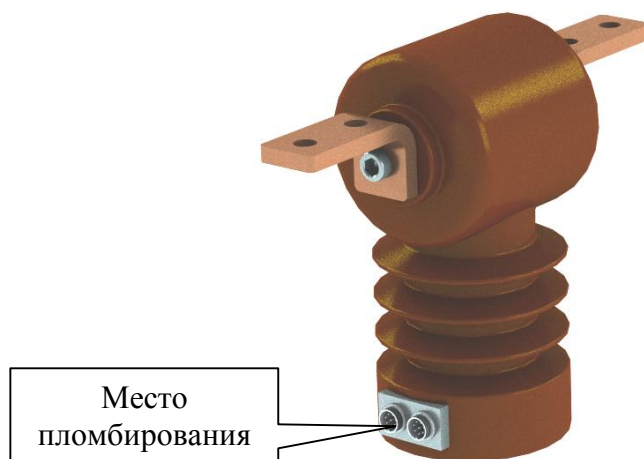
Внешний вид преобразователей ТЕСV и места пломбирования от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.



а) исп. ТЕСV-С3



б) исп. ТЕСV-Л1



в) исп. TECV-P1

Рисунок 1 - Внешний вид преобразователей TECV и места пломбирования от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Преобразователи TECV в модификации D с выходными цифровыми интерфейсами включают метрологически значимое встроенное программное обеспечение ВПО, реализуемое на базе микроконтроллера. ВПО обеспечивает хранение и защиту от изменений калибровочных значений измерительных каналов в энергонезависимой памяти, математическую обработку и передачу измерительной информации.

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

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ВПО	TECV.mhx
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики преобразователей TECV представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики преобразователей TECV

Наименование параметра	Значение
Наибольшее рабочее напряжение $U_{нр}$ , кВ:	
- для исполнения TECV-C3	40,5
- для исполнения TECV-P1	24
- для исполнения TECV-L1	12
Номинальная частота $f_{ном}$ , Гц	50; 60

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Номинальное первичное напряжение, $U_{1ном}$ , кВ: - для исполнения TECV-C3 - для исполнения TECV-P1 - для исполнения TECV-L1	от 1 до 40,5 от 1 до 24 от 1 до 12
Номинальное вторичное напряжение выхода по напряжению для модификации А $U_{2ном}$ , В	1; 1,625; 2; 3,25; 4; 6,5; 3,25/√3; 4/√3; 6,5/√3
Класс точности в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010: - вторичной обмотки для измерений - вторичной обмотки для защиты	0,2; 0,5 3P
Номинальный первичный ток $I_{1ном}$ , А	от 10 до 3000
Класс точности в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60044-8-2010: - вторичной обмотки для измерений - вторичной обмотки для защиты	0,2S; 0,5S 5P
Класс точности при наличии гармоник по ГОСТ Р МЭК 60044-8-2010 для вторичной обмотки для измерений	0,1
Номинальное вторичное напряжение выхода по току для модификации А, $U_{2ном}$ : - вторичной обмотки для измерений, В - вторичной обмотки для защиты, мВ	1; 2; 4 22,5; 150; 200; 225; 333
Номинальный коэффициент перенапряжения (в течение 8 ч)	1,9
Номинальный коэффициент превышения первичного тока для модификации А, $K_{1ном}$ : - вторичной обмотки для измерений - вторичной обмотки для защиты	от 2 до 8 от 40 до 80
Номинальная вторичная нагрузка для модификации А, кОм, не менее - для цепей тока - для цепей напряжения	100 1000
Полоса пропускания по уровню -3 дБ для модификации А, Гц: - при измерении силы переменного тока - при измерении напряжения переменного тока	от 30 до 3000 от 10 до 20000
Протокол передачи данных/тип синхронизации времени для модификации D	МЭК 61850-9-2LE/ PTPv2; Flexray
Скорость передачи данных для модификации D, отчетов/сек	4000 12800 15000
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: - в диапазоне температур окружающего воздуха от -45 до +55 °С - в диапазоне температур окружающего воздуха от -60 до +55 °С	У2; У1 ХЛ2; УХЛ1

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры, не более, мм (длина × ширина × высота): - для исполнения TECV-C3  - для исполнения TECV-P1  - для исполнения TECV-L1	от 400 × 300 × 125 до 600 × 500 × 180  от 250 × 350 × 140 до 300 × 350 × 140 350 × 140 × 120
Масса, не более, кг: - для исполнения TECV-C3 - для исполнения TECV-P1 - для исполнения TECV-L1	7 7 3
Напряжение питания от источника постоянного тока, В: - для модификации А - для модификации D	±12 ±24
Потребляемая мощность, В·А, не более: - для модификации А - для модификации D	0,1 5
Средний срок службы, не менее, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч	250 000

#### Знак утверждения типа

наносится на табличку преобразователей TECV методом термопечати или трафаретной печати, или на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведён в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Преобразователь тока и напряжения измерительный комбинированный высоковольтные TECV	от 1 до 3 шт.
Соединительный кабель	от 1 до 3 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 69430-17 «Преобразователи тока и напряжения измерительные комбинированные высоковольтные TECV. Методика поверки», утверждённому ООО «ИЦРМ» 29.09.2017 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и тип средства поверки	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Трансформатор тока измерительный переносной ТТИП 5000/5	39854-08
Трансформатор напряжения эталонный СА921-35	55310-13
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор – 3.1»	26459-04
Установка поверочная векторная компарирующая УПВК-МЭ 61850	60987-15

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт преобразователей ТЕСV.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям тока и напряжения измерительным комбинированным высоковольтным ТЕСV**

ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010 Трансформаторы измерительные. Часть 7. Электронные трансформаторы напряжения

ГОСТ Р МЭК 60044-8-2010 Трансформаторы измерительные. Часть 8. Электронные трансформаторы тока

МИ 3476-2015 Технические требования по реализации цифрового интерфейса для измерительных преобразователей с использованием МЭК 61850-9-2 LE

ТУ 26.51.43-006-21745276-2017 Преобразователи тока и напряжения измерительные комбинированные высоковольтные ТЕСV. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Оптиметрик» (ООО «Оптиметрик»), г. Ярославль, ИНН 7604257354

Адрес: 150046, г. Ярославль, ул. Титова, д. 1, 82.

Телефон: (4852) 20-86-28

E-mail: [info@optimetrik.ru](mailto:info@optimetrik.ru).

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.