

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители сопротивления обмоток трансформаторов СА640

#### Назначение средства измерений

Измерители сопротивления обмоток трансформаторов СА640 (далее – измерители) – предназначены для измерения и контроля активного сопротивления постоянному току обмоток трехфазных и однофазных трансформаторов и других объектов с высокой индуктивностью.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителя основан на измерении сопротивления методом вольтметра-амперметра при четырехзажимной схеме подключения объекта измерения. Измерение сопротивления выполняется автоматически. Процесс измерения условно можно разделить на четыре этапа: установка заданного значения силы тока, стабилизация тока, измерения сопротивления и разряд энергии накопленной в индуктивности. Также измеритель позволяет проводить в автоматическом режиме размагничивание магнитной системы трансформатора. Размагничивание выполняется рядом последовательных пропусков постоянного тока противоположных полярностей по одной из обмоток каждого из стержней магнитной системы.

Питание измерительной цепи при измерении сопротивления и размагничивании обеспечивает встроенный импульсный источник питания инверторного типа с автоматической установкой и стабилизацией заданного значения силы тока.

Управление прибором осуществляется с помощью блока управления через волоконно-оптический кабель и блок сопряжения универсальный.

Измеритель представляет собой комплект технических средств, в состав которого входят измерительный блок, блок управления, блок сопряжения универсальный и комплект кабелей.

Измерительный блок конструктивно выполнен в прямоугольном металлическом корпусе. На передней панели корпуса расположены разъемы для подключения измерительных кабелей, тумблер "СЕТЬ", разъем для подключения к сети питания и разъем для подключения волоконнооптического кабеля.

Блок управления конструктивно выполнен в прямоугольном металлическом корпусе, на передней панели которого установлен графический сенсорный индикатор. На правой боковой панели расположен разъем для подключения интерфейсного кабеля.

Блок сопряжения универсальный конструктивно выполнен в прямоугольном металлическом корпусе. На боковых панелях блока расположен разъем для подключения волоконнооптического кабеля, разъем для подключения к сети питания, разъем для подключения интерфейсного кабеля и тумблер "СЕТЬ".

Внешний вид измерителя СА640, кабеля измерительного и блока управления представлен на рисунке 1.

#### Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное и внешнее программное обеспечение.

Встроенное программное обеспечение представляет собой микропрограмму, предназначенную для обеспечения нормального функционирования прибора и управления интерфейсом. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Внешнее программное обеспечение, устанавливаемое на персональный компьютер, позволяет сконфигурировать прибор, регистрировать и сохранять результаты измерений и является метрологически не значимым.

Идентификационные данные программного обеспечения измерителя приведены в таблице 1.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» по МИ 3286-2010.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения измерителя

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Встроенное	CA640.hex	v4.12 и выше	-	-
Встроенное	BU.hex	v1.40 и выше	-	-
Внешнее	setup_CA640_ETL_v1.30.exe	v1.30 и выше	-	-
Внешнее	setup_CA640_ARCH_v1.10.exe	v1.10 и выше	-	-



Рис. 1 – Внешний вид измерителя CA640, кабеля измерительного и блока управления

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.  
Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики измерителя

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения активного сопротивления, кОм	от 0 до 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения активного сопротивления, Ом	$\pm \left( 0,002 \cdot R + \frac{10^{-5}}{I} \right)$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения сопротивления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от границ нормального диапазона температур на каждые 10 °С до границ рабочего диапазона температур, Ом	$\pm 0,5 \cdot \left( 0,002 \cdot R + \frac{10^{-5}}{I} \right)$
Диапазон измерения силы постоянного тока в измерительной цепи при измерении сопротивления, А	от 0,002 до 25
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы постоянного тока при измерении сопротивления, %	$\pm 5$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от границ нормального диапазона температур на каждые 10 °С до границ рабочего диапазона температур, %	$\pm 2,5$
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, не более, %	от 0 до плюс 40 80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, не более, %	от минус 20 до плюс 50 80
Напряжение питания	от 198 до 253 В переменного тока
Наработка на отказ, ч, не менее	9000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Габаритные размеры, мм, не более: - блок измерительный - блок управления - блок сопряжения универсальный	120×315×415 170×141×32 120×85×35
Масса, кг, не более: - блок измерительный - блок управления - блок сопряжения универсальный - комплект кабелей	9,9 0,7 0,4 10,3
<i>Примечание:</i> R – измеренное значение активного сопротивления, Ом; I – измеренное значение силы постоянного тока, А.	

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на панели измерителя методом трафаретной печати и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и условное обозначение	Кол.
Блок измерительный	1 шт.
Блок управления	1 шт.
Блок сопряжения универсальный	1 шт*.
Персональный компьютер	1 шт*.
Кабель волоконно-оптический ВОК2	1 шт*.
Кабель измерительный КИ	1 шт.
Кабель интерфейсный КИ(БУ-БИ)	1 шт*.
Кабель интерфейсный КИ(ПК-БИ)	1 шт*.
Кабель интерфейсный КИ(БУ-БСУ)	1 шт*.
Кабель mini-USB	1 шт*.
Кабель питания КП (БИ)	1 шт.
Кабель питания 50 Гц 230 В	1 шт*.
Мера нулевого сопротивления	1 шт.
Двухконтактный вывод	2 шт.
Зажим широкоформатный	1 шт*.
Барабан КИ	1 шт*.
Сумка укладочная 640	1 шт.
Сумка кабельная	1 шт*.
Сумка БУ	1 шт.
Руководство по эксплуатации. Часть 1. Техническая эксплуатация	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки	1 экз.
Паспорт	1 экз.
* - Наличие определяется при заказе	

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом АМАК.411212.002 РЭ1 «Измерители сопротивления обмоток трансформаторов СА640. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2013 г.

Основные средства поверки представлены в таблице 4.

Таблица 4

Средства измерений	Диапазон измерений	Класс точности
Магазин сопротивлений Р4830/2	5 кОм, 20 кОм	0,02
Катушки электрического сопротивления Р310	0,001 Ом, 0,01 Ом	0,02
Катушки электрического сопротивления Р321	1 Ом, 10 Ом	0,01
Катушки электрического сопротивления Р331	100 Ом	0,01
Вольтметр В7-35	от 10 мкВ до 1000 В	0,2

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации АМАК.411212.002 РЭ «Измерители сопротивления обмоток трансформаторов СА640. Руководство по эксплуатации. Часть 1. Техническая эксплуатация».

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям**

ГОСТ 3484.1-88 «Трансформаторы силовые. Методы испытаний и измерений»  
ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».  
Техническая документация фирмы-изготовителя.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

## **Изготовитель**

ООО "ОЛТЕСТ"  
Юридический адрес: 03056, Украина, г. Киев, пр. Победы 37, корп. 1, к. 11.  
Фактический адрес: 04080, Украина, г. Киев, ул. Фрунзе, 86.  
Тел. 380-44-331 46 21, 8-380-44-227-66-65.  
Тел/факс: 380-44-537-08-01.  
E-mail: [info@oltest.com.ua](mailto:info@oltest.com.ua).  
<http://www.oltest.com.ua>

## **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. « » 2014 г.