

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГУП «ВНИИМС»)

---

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

2011 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**УСТРОЙСТВА  
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
ДЛЯ ПОВЕРКИ ПЕРВИЧНЫМ  
ТОКОМ ODEN AT, CSU600AT**

Методика поверки

г. Москва  
2011

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок устройств контрольно-измерительных для поверки первичным током ODEN AT, CSU600AT.

Устройства контрольно-измерительные для поверки первичным током ODEN AT, CSU600AT (далее – устройства) предназначены для формирования испытательных сигналов переменного тока промышленной частоты большой силы, измерения напряжения и силы переменного тока, интервалов времени при проверке автоматических выключателей с электромагнитными, тепловыми и электронными расцепителями, защитных реле, кабелей, а также трансформаторов тока.

Межповерочный интервал 1 год.

### 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Опробование	7.3	Да	Да
3. Определение пределов допускаемой погрешности измерения силы переменного тока	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой погрешности измерения напряжения переменного тока	7.5	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой погрешности измерения времени	7.6	Да	Да

### 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Эталонные средства поверки

№ п/п	Пункт методики поверки	Тип средства поверки
1	Определение пределов допускаемой погрешности измерения силы переменного тока	Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-200. Номинальные значения первичного тока от 0,02 до 36 кА. Номинальный коэффициент трансформации 200. Кл. т. 0,01. Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5. Номинальные значения первичного тока от 5 до 5000 А. Номиналь-

№ п/п	Пункт методики поверки	Тип средства поверки
		ный вторичный ток 5 А. Кл. т. 0,05. Измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2пт. Основная погрешность $\pm 0,05\%$ ; 4 мин. Калибратор многофункциональный Transmille 3010.
2	Определение пределов допускаемой погрешности измерения переменного тока	Калибратор многофункциональный Transmille 3010.
3	Определение пределов допускаемой погрешности измерения времени	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54. Относительная погрешность по частоте кварцевого генератора $\pm 5 \times 10^{-7}$ .

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

№ п/п	Измеряемая (воспроизводимая) величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
1	Температура	от 0 до 50 °С	$\pm 1$ °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
2	Давление	от 80 до 106 кПа	$\pm 200$ Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
3	Влажность	от 10 до 100 %	$\pm 1$ %	Психрометр аспирационный М-34-М

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

### 5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

### 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.

3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Определению подлежат погрешности измерения, перечисленные в таблице 4:

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики устройств ODEN AT, CSU600AT

Характеристика	Значение	
	ODEN AT	CSU600AT
Диапазон формируемых значений силы переменного тока, А	от 0 до 21900	от 0 до 600
Диапазон измерений силы переменного тока, А (канал 1)	от 0 до 960; от 0 до 3000; от 0 до 4800; от 0 до 9600; от 0 до 15000; от 0 до 30000	от 0 до 600
Диапазон измерений силы переменного тока, А (канал 2)	от 0 до 2; от 0 до 20	–
Пределы допускаемой погрешности измерения силы переменного тока (для формируемых токов)	$\pm (0,01X_{\text{к}} + 1 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,005X_{\text{изм.}}$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 0 до 200	–
Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения переменного тока	$\pm (0,01X_{\text{к}} + 1 \text{ е.м.р.})$	–
Диапазон измерений времени	от 0 до 999,9 с от 0,001 с до 99 час 59 мин	от 0 до 999,999 с
Пределы допускаемой погрешности измерения времени	$\pm (0,0001X_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,0002X_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$

где  $X_{\text{изм.}}$  – измеренное значение величины.  
 $X_{\text{к}}$  – конечное значение диапазона.

### 7.2 Внешний осмотр

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора должна соответствовать руководству по эксплуатации;
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Все надписи должны быть четкими и ясными;
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов проверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

### 7.3 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и подлежит ремонту.

### 7.4 Определение пределов допускаемой погрешности измерения силы переменного тока

Определение пределов допускаемой погрешности измерения силы переменного тока для канала 1 устройств проводить методом сличения с мерой. В качестве меры используется двухступенчатый каскад из трансформаторов тока измерительных лабораторных ТТИ-200, ТТИ-5000.5 и измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2пт.

Определение погрешности устройства проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от диапазона измерений для каналов 1 устройств ODEN AT и канала 1 для устройств CSU600AT.

Определение погрешности для канала 1 устройства ODEN AT производить в следующем порядке:

1. К выходу прибора подключить трансформатор тока ТТИ-200. К вторичной обмотке трансформатора тока ТТИ-200 подключить трансформатор тока ТТИ-5000.5, к вторичной обмотке которого подключить измеритель РЕСУРС-UF2пт в режиме измерения силы переменного тока.
2. Органами управления прибора установить требуемое значение выходного тока.
3. По показаниям измерителя РЕСУРС-UF2пт и коэффициенту трансформации обоих трансформаторов тока вычислить значение выходного тока прибора  $I_0$ , которое в данном случае играет роль эталонного.
4. Провести измерения по п.п. 1 – 3 для остальных значений силы тока.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:  
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = I_X - I_0 \quad (1)$$

где:  $I_X$  – показания поверяемого прибора, А;

$I_0$  – эталонное значение силы тока, А;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Определение погрешности для канала 1 устройства CSU600AT производить в следующем порядке:

1. К выходу прибора подключить трансформатор тока ТТИ-5000.5, к вторичной обмотке которого подключить измеритель РЕСУРС-UF2пт в режиме измерения силы переменного тока.
2. Органами управления прибора установить требуемое значение выходного тока.
3. По показаниям измерителя РЕСУРС-UF2пт и коэффициенту трансформации трансформатора тока вычислить значение выходного тока прибора  $I_0$ , которое в данном случае играет роль эталонного.
4. Провести измерения по п.п. 1 – 3 для остальных значений силы тока.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:  
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = I_X - I_0 \quad (2)$$

где:  $I_X$  – показания поверяемого прибора, А;

$I_0$  – эталонное значение силы тока, А;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Определение пределов допускаемой погрешности измерения силы переменного тока для канала 2 устройств ODEN AT проводить методом прямого измерения испытываемым прибором тока, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры силы переменного тока использовать калибратор многофункциональный Transmille 3010.

Определение погрешности устройства проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от выбранного предела измерений.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить ко входу канала 2 прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока частотой 50 Гц величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
3. Установить на поверяемом приборе режим измерения силы тока канала 2.
4. Запустить процесс измерения.
5. Снять показания поверяемого прибора.
6. Провести измерения по п.п. 1 – 5 для остальных значений силы тока.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:  
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = I_X - I_0 \quad (3)$$

где:  $I_X$  – показания поверяемого прибора, А;

$I_0$  – показания калибратора, А;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

## **7.5 Определение пределов допускаемой погрешности измерения напряжения переменного тока**

Определение пределов допускаемой погрешности измерения напряжения переменного тока производить методом прямого измерения испытываемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения переменного тока использовать калибратор многофункциональный Transmille 3010.

Определение погрешности устройства проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от выбранного предела измерений.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить ко входу канала 2 прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц величиной, соответствующей 10 % от выбранного предела измерений.
3. Установить на поверяемом приборе режим измерения напряжения канала 2.
4. Запустить процесс измерения.
5. Снять показания поверяемого прибора.
6. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных значений напряжения.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_X - U_0 \quad (4)$$

где:  $U_X$  – показания поверяемого прибора, В;

$U_0$  – показания калибратора, В;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 7.6 Определение пределов допускаемой погрешности измерения времени

Определение допускаемой погрешности измерения времени проводить методом непосредственного сличения с показаниями эталонного прибора.

В качестве эталонного прибора для измерения временных интервалов использовать частотомер электронно-счетный ЧЗ-54.

Измерения проводить для временных интервалов 180, 300 и 900 с.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Перевести эталонный частотомер в режим измерения временных интервалов.
2. Подключить к входу дистанционного запуска частотомера и входу «STOP INPUT» поверяемого прибора кнопку.
3. Запустить процесс измерения, нажав кнопку.
4. По истечении выбранного времени измерения снова нажать кнопку.
5. Снять показания поверяемого прибора.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = T_X - T_0 \quad (5)$$

где:  $T_X$  – показания поверяемого прибора, с;

$T_0$  – показания электронно-счетного частотомера, с;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится поверительная наклейка, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке или сертификат калибровки.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.