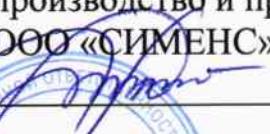


**СОГЛАСОВАНО**

Эксперт Департамента «Непрерывное  
производство и приводы»  
**ООО «СИМЕНС»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ИЦ ФГУП  
**«ВНИИМС»**

  
М.Р. Михальченко

  
В.Н. Яншин

2015 г.

  
2015 г.

М.П.



## **Приборы регистрирующие измерительные SIREC D**

Методика поверки

н.п. 61857-15

г. Москва  
2015

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая методика распространяется на Приборы регистрирующие измерительные SIREC D, (далее приборы), выпускаемые по технической документации фирмы-изготовителя «Siemens AG», Германия, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

На испытания представляют один прибор, укомплектованный в соответствии с руководством по эксплуатации, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- руководство по эксплуатации РЭ;
- методика поверки.

Межповерочный интервал – 3 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	7.2	Да	Да
3 Опробование	7.3	Да	Да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.2	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик	7.4	Да	Да
5 Оформление результатов поверки	8	Да	Да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
1	Мегаомметр	M-4100/3	Испытательное сопротивление до 500 МОм, ПГ±1,5 %.
2	Установка пробойная универсальная	УПУ-10	Испытательное напряжение (1...10) кВ, ПГ ±10 %;
3	Калибратор многофункциональный	MARTEL модель 3001	Г.р. № 32283-08
4	Регулируемый источник тока	РИТ-5000	Диапазон выходного переменного тока 0-5000 А
5	Гигрометр психрометрический	ВИТ-2	Диапазон измерений относительной влажности от 40 до 90 %; абсолютная погрешность ±2 %.

№ п/п	Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
			Диапазон измерений температуры от 15 до 40 °C; абсолютная погрешность ±1 °C
6	Барометр-анероид метеорологический ТУ 25-04-1513-79	БАММ-1	Диапазон от 80 до 106 кПа; абсолютная погрешность ± 200 Па
Примечание: Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью			

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ПОТ РМ-016-2001, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзором, а также соблюдены меры безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на СИ ПКЭ и средства поверки.

4.2 Перед проведением операций поверки СИ, подлежащие заземлению должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно быть проведено ранее других соединений, а отсоединение - после всех отсоединений.

4.3 К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

4.4 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

4.5 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха ( $20\pm5$ ) °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 80 до 106 кПа;
- напряжение питания переменного тока ( $220,0\pm4,4$ ) В;
- частота ( $50,00\pm0,5$ ) Гц;
- форма кривой напряжения и тока – синусоидальная;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения питания не более 5 %;

#### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Подготовку к проведению поверки, представленного на испытания прибора, производят в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих эксплуатационных документах.

#### 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого анализатора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать данным, приведенным в РЭ;
- все органы коммутации должны обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;

- все разъемы, клеммы, функциональные кнопки и соединительные провода не должны иметь повреждений, следов окисления и загрязнений;
- маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно;
- наружные поверхности корпуса, лицевая панель, разъемы, клеммы, функциональные кнопки, соединительные провода и органы управления не должны иметь механических повреждений и деформаций, могущих повлиять на работоспособность анализатора;
- серийный номер анализатора, указанный на шильдике анализатора должен соответствовать номеру, указанному в РЭ.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если комплектность и серийный номер соответствуют указанным в РЭ, маркировка и надписи на наружных панелях соответствуют эксплуатационной документации, а также отсутствуют механические повреждения.

При несоответствии по вышеперечисленным позициям поверку прекращают и анализатор бракуют.

## **7.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции**

Проверку электрической прочности и определение электрического сопротивления изоляции следует проводить между гальванически не связанными электрическими цепями прибора ( цепями питания, измерения и т.д.), а так же между каждой из указанных цепей и доступными для касания металлическими нетоковедущими частями ( корпусом и т.д.).

Изоляцию выдерживают в течение 1 минуты под испытательным напряжением с действующим значением

-1500 В для цепей с номинальным напряжением до 250 В;

- 1000 В для цепей с номинальным напряжением до 130 В;

- 500 В для цепей с номинальным напряжением до 60 В.

Прибор считается выдержавшим испытание, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

Испытания на проверку электрического сопротивления изоляции проводят измеряют постоянным напряжением, значение которого выбирают в зависимости от номинального напряжения цепи :

- 250 В для цепей с номинальным напряжением до 100 В;

- 500 В для цепей с номинальным напряжением до 250 В.

Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 минуты после приложения напряжения. Прибор считается выдержавшим испытания, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

## **7.3 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения**

Проверку программного обеспечения проводить с помощью программного обеспечения установленному на персональном компьютере «Sirec D Software».

Опробование проводят следующей последовательности:

- подключить прибор к персональному компьютеру и включить электропитание прибора;

- запустить программное обеспечение «Sirec D Software» на экране ПК должны отобразиться название ПО Sirec D Software и его версия не ниже v. 6.1.40.1.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если выполняются все вышеперечисленные требования.

При отрицательном результате поверку прекращают и прибор бракуют.

## 7.4 Определение метрологических характеристик

*Примечание: Допускается проводить поверку только для тех типов источников сигналов и температурных диапазонов термопар и термопреобразователей сопротивления, которые имеются на предприятии, используемом прибор Sirec D. Это должно отражаться в свидетельстве о поверке.*

7.4.1. Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов напряжения и силы постоянного тока выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций руководства по эксплуатации (РЭ). По меню прибора SIREC D выбирают соответствующий режим измерения.

Таблица 2

Диапазон измерений входного сигнала, мА/мВ (В):  $I_H/U_H = .$   
 $I_B/U_B = ;$

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мА/мВ (В):  $\Delta_a =$

Проверяемая точка		$X_i$ , мА/мВ (В)	$Y_i$ , мА/мВ (В)	$\Delta_{ai}$ , мА/мВ (В)	Заключение
$i$	% от диапазона входного сигнала				
1	0,1				
2	25				
3	50				
4	75				
5	99,9				

Примечание:

$I_H/U_H$ ,  $I_B/U_B$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений входного сигнала силы/напряжения постоянного тока;

$X_i$  - значение в мА/мВ (В) подаваемого входного сигнала;

$Y_i$  - значение выходного сигнала, выраженное в единицах входного сигнала;

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, \dots, 5$  выполняют следующие операции:

- устанавливают на входе проверяемого канала значение входного сигнала  $X_i$  силы (напряжения) постоянного тока от калибратора постоянного тока (напряжения) и делают не менее 4-х отсчётов  $Y_i$  на выходе проверяемого ИК;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ai}$ , ИК в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max\{ |Y_i - X_i| \}, \text{ где}$$

$\Delta_{ai}$  - пределы абсолютной погрешности, мА/мВ (В);

$X_i$  - значение в мА/мВ (В) подаваемого входного сигнала;

$Y_i$  - значение выходного сигнала, выраженное в единицах входного сигнала;

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если ни в одной из проверяемых точек не выполняется неравенство  $|\Delta_{ai}| > |\Delta_a|$ , где  $\Delta_a$  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения.

7.4.2. Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов от термопар/

7.4.2.1. Проверка по данному пункту выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций РЭ и таблице 3. По меню прибора SIREC D выбирают соответствующий режим измерения.

Таблица 3

Тип термопары \_\_\_\_\_

Диапазон измерений входного сигнала, °C:  $T_h =$ ,  $T_b =$ Температура холодного спая  $T_{xc}$ , °C:Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C:  $\Delta_a =$ 

Проверяемая точка		$T_i$ , °C	$U_{xi}$ , мВ	$Y_i$ , °C	$\Delta_{ai}$ , °C	Заключение
i	% от диапазона входного сигнала					
1	0,1					
2	25					
3	50					
4	75					
5	99,9					

Примечание:

$T_h$  и  $T_b$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений входного сигнала термопары в « °C »;

$T_i$  - значение температуры и, соответствующее ей  $U_{xi}$  (по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 для данного типа термопары), значение в мВ подаваемого входного сигнала:

$Y_i$  - измеренное значение выходного сигнала в «°C»;

7.4.2.2. В режиме измерения сигналов от термопар с компенсацией температуры холодного спая проверку погрешности проводят в следующей последовательности:

- записывают для каждой проверяемой точки в столбец « $T_i$ » ( $T_i$  - значение температуры и, соответствующее ей  $U_{xi}$  по ГОСТ Р 8.585-2001 для каждого типа термопары), значение в мВ подаваемого входного сигнала значение температуры в °C;

- по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 находят напряжение  $U_{xi}'$ , соответствующее значению температуры в  $i$ -ой проверяемой точке;

- термометром с погрешностью не более 0,1 °C измеряют температуру  $T_{xc}$  вблизи места подключения холодного спая термопары;

- рассчитывают входной сигнал  $U_{xi}$  в мВ для каждой проверяемой точки по формуле:

$$U_{xi} = U_{xi}' - U_{tx.c},$$

где  $U_{tx.c}$  - напряжение, соответствующее температуре холодного спая (по ГОСТ Р 8.585-2001);

- устанавливают на входе проверяемого канала значение  $U_{xi}$  напряжения постоянного тока от калибратора напряжения и делают не менее 4-х отсчётов  $Y_i$  на выходе ИК;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ai}$  ИК в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max \{ |Y_i - T_i| \}, \text{ здесь } Y_i \text{ выражено в } «^{\circ}\text{C}».$$

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если ни в одной из проверяемых точек не выполняется  $|\Delta_{ai}| > |\Delta_a|$ , где  $\Delta_a$  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения.

7.4.2.3. Для проверки погрешности канала компенсации температуры холодного спая измеряют термометром температуру  $T$  вблизи места подключения холодных спаев термопар и сравнивают с показанием на выходе проверяемого канала.

7.5. Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления, выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций РЭ и таблицей 4. По меню прибора SIREC D выбирают соответствующий режим измерения.

Таблица 4

Диапазон измерений входного сигнала. °C/Ом:  $T_h = . T_b =$

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности. °C:  $\Delta_a =$

Проверяемая точка		$T_i, ^\circ C$	$X_i, мВ$	$Y_i, ^\circ C$	$\Delta_{ai}, ^\circ C$	Заключение
i	% от диапазона входного сигнала					
1	0,1					
2	25					
3	50					
4	75					
5	99,9					

Примечание:

$T_h, T_b$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений входного сигнала;

$T_i$  - значение температуры и, соответствующее ей (по таблицам ГОСТ 6651-2009). значение в Ом подаваемого входного сигнала ( $X_j$ );

$Y_i$  - измеренное значение выходного сигнала в « °C ».

Проверка погрешности проводится в следующей последовательности:

- записывают для каждой проверяемой точки в столбец « $T_i$ » значение температуры в °C ( $T_i$  - значение температуры и, соответствующее ей по ГОСТ 6651-2009 значение в Ом подаваемого входного сигнала ( $X_i$ ) для каждого типа термопреобразователя сопротивления);

- по таблицам ГОСТ 6651-2009 находят значение сопротивления  $X_i$ , соответствующее значению температуры в i-ой проверяемой точке;

- записывают входной сигнал  $X_i$  в «Ом» для каждой проверяемой точки:

- устанавливают на входе проверяемого канала значение  $X_i$  сопротивления от магазина сопротивлений и делают не менее 4-х отсчётов  $Y_i$  на выходе ИК;

- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ai}$  ИК в i-й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max \{ | Y_i - T_i | \}, \text{ где } Y_i \text{ выражено в } «^\circ C».$$

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если ни в одной из проверяемых точек не выполняется неравенство  $| \Delta_{ai} | > | \Delta_a |$ , где  $\Delta_a$  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения.

7.6. Проверка основной погрешности каналов измерения сопротивления выполняется с использованием соответствующих схем и рекомендаций руководства по эксплуатации (РЭ). По меню прибора SIREC D выбирают соответствующий режим измерения.

Таблица 5

Диапазон измерений входного сигнала, Ом,  $R_h, R_b =$

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом:  $\Delta_a =$

Проверяемая точка		$X_i$ , Ом	$Y_i$ , Ом	$\Delta_{ai}$ , Ом	Заключение
i	% от диапазона входного сигнала				
1	0,1				
2	25				
3	50				
4	75				
5	99,9				

Примечание:

$R_h$ ,  $R_b$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона измерений входного сигнала сопротивления;

$X_i$  - значение в Ом подаваемого входного сигнала;

$Y_i$  - значение выходного сигнала, выраженное в единицах входного сигнала;

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, \dots, 5$  выполняют следующие операции:

- устанавливают на входе проверяемого канала значение входного сигнала  $X_i$  сопротивления от магазина сопротивления и делают не менее 4-х отсчётов  $Y_i$  на выходе проверяемого ИК;
- за оценку абсолютной погрешности  $\Delta_{ai}$ , ИК в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ai} = \max \{ |Y_i - X_i| \}, \text{ где}$$

$\Delta_{ai}$  - пределы абсолютной погрешности, мА/мВ (В);

$X_i$  - значение в Ом подаваемого входного сигнала;

$Y_i$  - значение выходного сигнала, выраженное в единицах входного сигнала;

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если ни в одной из проверяемых точек не выполняется неравенство  $|\Delta_{ai}| > |\Delta_a|$ , где  $\Delta_a$  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке согласно требованиям нормативных документов (НД) Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

8.2 Допускается вместо оформления свидетельства о поверке на корпус СИ ПКЭ наносить оттиск поверительного клейма (пломбы) таким образом, чтобы гарантировалась невозможность вскрытия корпуса без нарушения целостности оттиска, а в РЭ в разделе «Проверка изделия в эксплуатации» наносить подпись поверителя и оттиск поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в РЭ на устройство гасится и выдается извещение о непригодности согласно требованиям НД Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.