

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы»
(ФГБУ «ВНИИМС»)



СОГЛАСОВАНО
Зам. директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

« 05 » декабря 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы информационно-измерительные СИАДЭЛ

**Методика поверки
МП 201-055-2022
с Изменением №1**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	6
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	6
6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ	7
7 ПРОВЕРКА КОМПЛЕКТНОСТИ	8
8 ПРОВЕРКА КОМПЛЕКТА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	8
9 ВНЕШНИЙ ОСМОТР	8
10 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ	8
11 ПРОВЕРКА ПКТ-300-ХХ	8
12 ОПРОБОВАНИЕ СИАДЭЛ	9
13 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	9
14 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИАДЭЛ	9
15 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СИАДЭЛ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	10
16 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает требования к проведению первичной и периодической поверок систем информационно-измерительных СИАДЭЛ (далее СИАДЭЛ), изготавливаемых Обществом с ограниченной ответственностью «ЭКСА», г. Москва.

1.2 Системы информационно-измерительные СИАДЭЛ предназначены для автоматизированных измерений напряжения и силы постоянного и переменного электрического тока, сопротивления постоянному току, электрической ёмкости, частоты переменного тока, установки выходного напряжения для измерения сопротивления изоляции и измерения сопротивления изоляции, формирования выходного стабилизированного напряжения и тока с их измерением, управления указанными операциями, а также обработки, отображения, сохранения и представления результатов измерений с возможностью программирования последовательности перечисленных операций.

1.3 Производство СИАДЭЛ – серийное.

1.4 Методика распространяется на поверхку СИАДЭЛ модификаций:

СИАДЭЛ-1, СИАДЭЛ-2/Х и СИАДЭЛ-П, которые различаются комплектом и вариантами исполнения пульта коммутационного технологического ПКТ-300-ХХ (далее ПКТ), поставляемого в комплекте в соответствии с таблицами 1 и 2.

Таблица 1 - Модификация СИАДЭЛ-1

Обозначение	Кол-во ПКТ-300-1А, шт.	Количество подключаемых цепей объекта измерения, шт.	Количество входов/выходов с приборными клеммами, шт.
СИАДЭЛ-1	1	128	10

Примечание - приборные клеммы предназначены для подключения входов/выходов средств измерений и оборудования к ПКТ.

Таблица 2 – Модификации СИАДЭЛ-2/Х и СИАДЭЛ-П

Обозначение	Кол-во ПКТ-300-2А, шт.	Кол-во ПКТ-300-Р, шт.	Количество подключаемых цепей объекта измерения, шт.	Количество входов/выходов с приборными клеммами, шт.
СИАДЭЛ-2/0	1	-	304	10
СИАДЭЛ-2/1	1	1	624	
СИАДЭЛ-2/2	1	2	944	
СИАДЭЛ-2/3	1	3	1264	
СИАДЭЛ-2/4	1	4	1584	
СИАДЭЛ-2/5	1	5	1904	
СИАДЭЛ-2/6	1	6	2224	
СИАДЭЛ-2/7	1	7	2544	
СИАДЭЛ-П	-	-	от 2 до 8	-

Примечание - приборные клеммы предназначены для подключения входов/выходов средств измерений и оборудования к ПКТ.

1.5 Измерительными компонентами СИАДЭЛ являются средства измерений утверждённых типов:

- вольтметр универсальный цифровой GDM-78341 или GDM-78342 (далее ВУ), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - рег. №) 57773-14;

• мегаомметр М4122У (далее МГ), рег. № 40999-15 или измеритель сопротивления изоляции АКИП-8607, рег. № 89173-23;

• один или два программируемых одноканальных линейных источника питания постоянного тока из линейки АКИП-1119...АКИП-1125 (далее ИП), рег. №75676-19.

1.6 ПКТ обеспечивает подключение (коммутацию) исследуемых цепей объекта измерения к входам/выходам вышеуказанных средств измерений и передачу сигналов от объекта измерения.

1.7 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемых СИАДЭЛ в соответствии с государственными поверочными схемами:

- утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г. к государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ4-91;

- утвержденной приказом Росстандарта № 1520 от 28.07.2023 г. к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ13-2023;

- утвержденной приказом Росстандарта № 1706 от 18 августа 2023 г. к государственному специальному первичному эталону ГЭТ89-2008 единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 - 3 \times 10^7$ Гц;

- утвержденной приказом Росстандарта № 668 от 17 марта 2022 г. к государственному специальному первичному эталону ГЭТ88-2014 единицы силы электрического тока в диапазоне частот $20 - 1 \cdot 10^6$ Гц;

- утвержденной приказом Росстандарта № 3456 от 30.12.2019 г. к государственному первичному эталону ГЭТ14-2014 единицы электрического сопротивления;

- утвержденной ГОСТ 8.371-80 . к государственному первичному эталону ГЭТ25-79 единицы электрической ёмкости;

- утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 г. к государственному первичному эталону ГЭТ1-2022 единиц времени, частоты и национальной шкалы времени.

1.8 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (далее ИК) СИАДЭЛ для меньшего числа измеряемых (преобразуемых) величин и на меньшем числе диапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объёме проведённой поверки.

1.9 СИАДЭЛ, предъявляемая на поверку, должна быть полностью укомплектована и обеспечена полным комплектом эксплуатационной документации (далее ЭД) в соответствии с документом «Система информационно-измерительная СИАДЭЛ. Ведомость эксплуатационной документации МПРС.411711.032 ВЭ» (далее ВЭ).

1.10 Все измерительные компоненты, входящие в состав СИАДЭЛ, должны предоставляться с действующей поверкой.

1.11 Если очередной срок поверки входящего в состав СИАДЭЛ измерительного компонента наступает до очередного срока поверки СИАДЭЛ, то поверяется только этот измерительный компонент, а поверка всей СИАДЭЛ не проводится. После поверки измерительного компонента и восстановления измерительного канала (далее ИК) выполняется проверка ИК в той его части и в том объёме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой измерительного компонента, не нарушили функционирования ИК или СИАДЭЛ.

1.12 После ремонта СИАДЭЛ, если это могло повлиять на метрологические характеристики (далее МХ) ИК, а также после замены измерительных компонентов СИАДЭЛ, входящих в их состав, проводится внеочередная поверка СИАДЭЛ в объёме первичной поверки. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям. При этом срок действия поверки в части данных ИК устанавливается до окончания срока действия поверки СИАДЭЛ в целом.

1.13 Результат поверки считают положительным, а СИАДЭЛ признается годной и

допускается к эксплуатации, если:

- все измерительные компоненты имеют действующую поверку;
- ПКТ проверены в соответствии с разделом "МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ" документа «Пульт коммутационный технологический ПКТ-300. Руководство по эксплуатации МПРС.418190.031 РЭ» (далее РЭ) и соответствует всем его требованиям;
- СИАДЭЛ и ПКТ успешно прошли опробование;
- наименование и номер версии исполняемого файла "syadel_xxx.exe" ПОС соответствует указанному в ФО.

1.14 Результат поверки считают отрицательным, если:

- хотя бы один измерительный компонент не имеет действующую поверку;
- при проверке ПКТ обнаружено несоответствие требованиям раздела "МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ" МПРС.418190.031 РЭ;
- СИАДЭЛ или ПКТ не прошли успешное опробование;
- наименование и номер версии исполняемого файла "syadel_xxx.exe" не соответствует указанному в ФО.

Раздел 1 (Изменённая редакция, Изм. № 1).

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перечень операций, которые должны проводиться при поверке СИАДЭЛ, приведён в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень операций поверки

№	Наименование операции	Обязательность проведения		Раздел/пункт методики
		Первичной	Периодической	
1.	Проверка комплектности	Да	Да	7
2.	Проверка комплекта ЭД	Да	Да	8
3.	Внешний осмотр	Да	Да	9
4.	Проверка соответствия измерительных компонентов	Да	Да	10
5.	Проверка ПКТ-300-XX	Да	Да	11
6.	Опробование СИАДЭЛ	Да	Да	12
7.	Проверка программного обеспечения	Да	Да	13
8.	Определение метрологических характеристик СИАДЭЛ	Да	Да	14
9.	Подтверждение соответствия СИАДЭЛ метрологическим требованиям	Да	Да	15
10.	Оформление результатов поверки	Да	Да	16

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Проверка СИАДЭЛ проводится при питании от сети переменного тока промышленной частоты (50±1) Гц, напряжением (220±22) В и коэффициентом несинусоидальности напряжения не более 5 %.

3.2 Проверка СИАДЭЛ проводится в нормальных климатических условиях, указанных в ЭД на СИАДЭЛ, её измерительные компоненты и средства поверки.

3.3 Стабильность окружающих условий на период поверки контролируется.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, документ "Система информационно-измерительная СИАДЭЛ. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Часть 1. Руководство по эксплуатации МПРС.411711.032 ТО" (далее ТО1), РЭ ПКТ и эксплуатационную документацию (далее ЭД) на измерительные компоненты и прошедшие инструктаж по технике безопасности, а также имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 В таблице 4 приведены метрологические и технические требования к средствам поверки и контроля.

Таблица 4 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 11 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +5 до +40 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 1,0$ °C	Прибор комбинированный Testo 608-H2 (рег. № 53505-13)
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 5$ %	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80,0 до 106,7 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 0,5$ кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (рег. № 5738-76)

Продолжение таблицы 4

1	2	3
п.11 ПРОВЕРКА ПКТ-300-ХХ	Средство измерения сопротивления изоляции, измерительное напряжение 500 В с допускаемой основной относительной погрешностью не более 3%	Мегаомметр М4122U, рег. № 40999-15 либо измеритель сопротивления изоляции АКИП-8607, рег. № 89173-23 с действующей поверкой
	Средство измерения (воспроизведения) выходного тока до 1 А с допускаемой основной абсолютной погрешностью не более $\pm 0,021$ А	Программируемый одноканальный линейный источник питания постоянного тока из линейки АКИП-1119 ... АКИП-1125, рег. № 75676-19 с действующей поверкой
	Средство измерения напряжения постоянного тока до 12 В с допускаемой основной абсолютной погрешностью не более $\pm (0,0002 \times U_{изм.} + 4 \text{ е.м.р.})$ В	Вольтметр универсальный цифровой GDM-78341 или GDM-78342, рег. № 57773-14 с действующей поверкой
	Средство измерения постоянного тока до 10 мА с допускаемой основной абсолютной погрешностью не более $\pm (0,005 \times I_{изм.} + 4 \text{ е.м.р.})$ мА	Вольтметр универсальный цифровой GDM-78341 или GDM-78342, рег. № 57773-14 с действующей поверкой
	Средство контроля порогового значения электрического сопротивления 7,5 Ом $\pm 1\%$, мощностью не менее 0,125 Вт	Выводной резистор С2-23 7,5 Ом $\pm 1\%$, мощностью не менее 0,125 Вт. Поставляется в комплекте ПКТ ³⁾
	Средство контроля порогового значения электрического сопротивления 11 Ом $\pm 1\%$, мощностью не менее 0,125 Вт	Выводной резистор С2-23 11 Ом $\pm 1\%$, мощностью не менее 0,125 Вт. Поставляется в комплекте ПКТ ³⁾
Примечания:		
1) рег. № - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;		
2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин или поверенные средства измерений и эталоны утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		
3) вспомогательные средства поверки.		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении работ по поверке СИАДЭЛ следует соблюдать требования по охране труда, предусмотренные документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н), ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», мерами безопасности, приведёнными в ЭД на СИАДЭЛ, её компоненты и на эталонные средства измерений.

6.2 Персонал, работающий с СИАДЭЛ, а также проводящий поверку СИАДЭЛ, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте в соответствии с действующими нормативными документами и должен иметь группу по электробезопасности не ниже второй.

6.3 Не допускается касаться открытых клемм ПКТ и МГ при проведении измерений сопротивления изоляции.

7 ПРОВЕРКА КОМПЛЕКТНОСТИ

7.1 Проверку комплектности проводят сравнением предъявленной СИАДЭЛ с комплектом её поставки, указанным в ФО, и комплектами поставки компонентов, указанными в их ЭД.

СИАДЭЛ считают выдержавшей проверку, если комплект СИАДЭЛ, соответствуют комплектности, указанной в ФО, и комплектам поставки компонентов.

8 ПРОВЕРКА КОМПЛЕКТА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Проверку соответствия комплекта ЭД проводят сравнением с комплектом, указанным в ВЭ.

СИАДЭЛ считают выдержавшей проверку, если комплект ЭД соответствует ВЭ.

9 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

9.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие внешнего вида компонентов системы следующим требованиям:

- не должно быть механических повреждений, следов коррозии и повреждения покрытия;
- клеммы и соединители обеспечивают надёжный контакт, а фиксирующие устройства обеспечивают надёжную и чёткую фиксацию;
- все надписи должны легко читаться.

По результатам осмотра делают отметку о соответствии в протоколе поверки.

9.2 СИАДЭЛ считают выдержавшей проверку, если при внешнем осмотре не обнаружено механических повреждений, следов коррозии и повреждения покрытия, отсутствуют следы нагрева в местах подключения проводных линий, клеммы и соединители обеспечивают надёжный контакт, а фиксирующие устройства обеспечивают надёжную и чёткую фиксацию.

10 ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

10.1 Проверяют соответствие типов и заводских номеров фактически используемых в составе СИАДЭЛ измерительных компонентов типам, указанным в описании типа СИАДЭЛ и ФО.

10.2 Проверяют наличие для СИ записей о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и срок их действия для всех измерительных компонентов:

- при обнаружении просроченной поверки измерительного компонента операции по поверке ИК СИАДЭЛ, в который он входит, прекращают.
- в случае выявления несоответствий по пунктам 10.1 и 10.2 поверку приостанавливают и СИАДЭЛ в части неисправного измерительного канала бракуется.

10.3 При успешной проверке соответствия измерительных компонентов производятся соответствующие записи в протокол поверки.

11 ПРОВЕРКА ПКТ-300-XX

11.1 Проверку ПКТ проводят в соответствии с разделом "МЕТОДИКА

ПРОВЕРКИ" МПРС.418190.031 РЭ.

11.2 При положительном результате проверки ПКТ в протокол поверки вносят соответствующую запись.

11.3 При отрицательном результате проверки ПКТ запись не вносят, СИАДЭЛ бракуют.

12 ОПРОБОВАНИЕ СИАДЭЛ

12.1 Перед проведением опробования необходимо:

– выдержать компоненты в помещении при нормальных условиях в выключенном состоянии не менее 2 ч;

– выполнить подразделы "Порядок установки" и "Подготовка к работе" документа "Система информационно-измерительная СИАДЭЛ. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Часть 1. МПРС.411711.032 ТО. Руководство по эксплуатации" (далее ТО1).

12.2 Провести опробование СИАДЭЛ в соответствии с подразделом "Проверка работы" ТО1.

Результат опробования СИАДЭЛ считают положительным, если система работала в соответствии с требованиями подраздела "Проверка работы" ТО1, о чём должна быть внесена соответствующая запись в протокол поверки.

13 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

13.1 Программное обеспечение (ПО) СИАДЭЛ состоит из:

– ПО средств измерений и ПКТ, разработанного и верифицированного изготовителями, недоступного для пользователей;

– основного программного обеспечения СИАДЭЛ (ПОС), разработанного, верифицированного и транслированного в исполняемый файл компьютера изготовителем СИАДЭЛ. ПОС устанавливается на компьютер и не может быть изменено пользователем. Оно также обеспечивает установку парольной защиты от несанкционированного доступа к работе с СИАДЭЛ, соответствует уровню защиты «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

13.2 Проверка ПО проводится на соответствие заявленных идентификационных данных ПОС, указанных в таблице 5 и ФО.

Номер версии ПОС постоянно отображается на экране компьютера в рабочем окне ПОС.

ПО считается подтверждённым, если проверяемые идентификационные данные соответствуют приведённым в таблице 5 и ФО. Данные проверки ПО заносят в протокол поверки.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СИАДЭЛ МПРС.411711.032.501 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 002
Цифровой идентификатор ПО	Номер версии

14 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИАДЭЛ

14.1 Метрологические характеристики СИАДЭЛ определяются метрологическими характеристиками измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов СИАДЭЛ (вольтметра универсального цифрового, мегаомметра или измерителя

сопротивления изоляции, источников питания постоянного тока), и инструментальными погрешностями ПКТ-300-ХХ, обусловленными цепями ПКТ, которые могут быть измерены или рассчитана их граничная оценка.

14.2 Метрологические характеристики измерительных компонентов систем подтверждаются при проведении поверки указанных измерительных компонентов по методикам поверки, установленным при утверждении их типа, и учитываются при определении метрологических характеристик измерительных каналов СИАДЭЛ.

Раздел 14 (Изменённая редакция, Изм. № 1).

15 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СИАДЭЛ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

15.1 При положительных результатах проверок СИАДЭЛ по пунктам разделов 7 – 13 в части измерительных каналов, прошедших поверку (подтверждено соответствие метрологическим требованиям), признается пригодной к применению.

15.2 При отрицательных результатах проверок СИАДЭЛ по пунктам разделов 7 – 13 в части измерительных каналов, не прошедших поверку (не подтверждено соответствие метрологическим требованиям), признается непригодной к применению.

16 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

16.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

16.2 Нанесение знака поверки не предусмотрено.

16.3 Протоколы поверки оформляют в произвольной форме.

16.4 В случае проведения поверки отдельных измерительных каналов из состава СИАДЭЛ в соответствии с заявлением владельца, в сведениях о поверке указывается информация об объёме проведённой поверки.

Разработали:

Зам. начальника отд.201 ФГБУ «ВНИИМС»

Л.В. Ю.А. Шатохина

Вед. инженер отд.201 ФГБУ «ВНИИМС»

И.Г. И.Г. Средина