

СОГЛАСОВАНО

Зам. генерального
директора по качеству
ООО «Прософт-Системы»


А.М. Меньшиков

2019 г

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ООО «ИЦРМ»


М. С. Казаков

2019 г

Контроллеры программируемые логические
REGUL R500S

Методика поверки

ПБКМ.424359.004-02 МП

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	4
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	4
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
8.1 Внешний осмотр	5
8.2 Проверка электрической прочности изоляции	5
8.4 Проверка соответствия программного обеспечения идентификационным данным	5
8.5 Определение метрологических характеристик	6
8.5.1 Определение приведенной (к диапазону преобразований) погрешности модулей аналогового ввода	6
8.5.2 Определение приведенной погрешности воспроизведений модулей аналогового вывода	7
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	9

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на контроллеры программируемые логические REGUL R500S (далее – контроллеры) и устанавливает требования к методике первичной и периодической поверок.

Первичную поверку выполняют после выпуска контроллеров из производства перед вводом в эксплуатацию, а также после ремонта. Периодическую поверку выполняют в процессе их эксплуатации.

Допускается проведение первичной поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава контроллеров, а также периодической поверки для меньшего числа измеряемых/воспроизводимых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений/воспроизведений с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объёме проведённой поверки.

Интервал между поверками – 4 (четыре) года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	8.2	Да	Нет
Опробование	8.3	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	8.4	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.5	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование средства поверки	Тип средства поверки	Метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1	Калибратор универсальный	H4-7	Пределы допускаемой погрешности при воспроизведении силы постоянного тока $\pm (0,004 \% \cdot I + 0,0005 \% \cdot I_{\text{п}})$; Пределы допускаемой погрешности при воспроизведении напряжения постоянного тока $\pm (0,002 \% \cdot U + 0,0001 \% \cdot U_{\text{п}})$
2	Мультиметр	3458A	Пределы допускаемой погрешности при измерении силы постоянного тока $\pm (10 \cdot 10^{-6} \cdot D + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ для испытательных сигналов до 10 мА; $\pm (25 \cdot 10^{-6} \cdot D + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ для испытательных сигналов до 20 мА Пределы допускаемой погрешности при измерении напряжения постоянного тока $\pm (0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,05 \cdot 10^{-6} \cdot E)$;
Вспомогательные средства поверки			
3	Установка для проверки	GPI-745A	Испытательное напряжение переменного тока от 0,1 до 5 кВ.

№	Наименование средства поверки	Тип средства поверки	Метрологические характеристики
	параметров электрической безопасности		Испытательное напряжение постоянного тока от 0,1 до 6 кВ. Дискретность установки 5 В. Погрешность установки $\pm (1,0 \% + 5 \text{ ед. мл. разряда})$
4	Прибор комбинированный	TESTO 622	Диапазон измерения температуры от -10 до +60 °С, предел допускаемой погрешности измерений $\pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ Диапазон измерения влажности от 10 до 95 %, предел допускаемой погрешности измерений $\pm 3 \%$ Диапазон измерения атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, предел допускаемой погрешности измерений $\pm 3 \text{ гПа}$
5	Персональный компьютер с установленным сервисным ПО	-	Программное обеспечение Epsilon LD

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

3.3 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке и (или) знаки поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К поверке контроллера допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации контроллеров и средств поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки.

4.3 Персонал, проводящий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки контроллера должны соблюдаться требования безопасности, установленные «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования безопасности, установленные в документации на средства поверки.

5.2 Все средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку контроллеров проводят при:

- температуре окружающего воздуха – $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$;
- относительной влажности воздуха – от 15 до 80 %;

6.2 Напряжение питания контроллера (модуля) при поверке должно быть равным номинальному значению, указанному в паспорте на контроллер (модуль).

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Контроллер готовят к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, средства поверки – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.2 Проводят технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.3 Для поверки отдельных модулей допускается использовать поверенный контроллер в минимальной комплектации (модули шасси, источника питания и центрального процессора) в качестве источника питания модулей и средства обработки результатов преобразований.

7.4 Перед поверкой контроллер выдерживают в условиях, указанных в п. 6.1, не менее двух часов.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие контроллера следующим требованиям:

- соответствие комплектности контроллера паспорту;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на функциональные или технические характеристики контроллера;
- легко читающиеся маркировка и надписи, относящиеся к местам присоединения;
- отсутствие снаружи и внутри контроллера узлов и деталей с ослабленным или неисправным креплением;
- наличие и исправность устройств для присоединения внешних электрических цепей;
- наличие и целостность пломб изготовителя.

8.1.2 Результаты считают положительными, если выполняются условия 8.1.1.

8.2 Проверка электрической прочности изоляции

8.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводят по ГОСТ Р 51841-2001.

8.2.2 Проверку проводят, прикладывая испытательное напряжение между:

- корпусом контроллера и контактами цепей измерения и воспроизведения;
- сетевыми контактами модуля источника питания и контактами цепей преобразований/воспроизведений модулей ввода/вывода.

8.2.3 Испытательное напряжение для цепей с номинальным напряжением 24 В должно быть 500 В. Испытательное напряжение для цепей с номинальным напряжением 220 В должно быть 1500 В. Ток утечки в обоих случаях должен быть не более 20 мА. Испытательное напряжение повышают плавно в течение 10 с. Изоляцию выдерживают под действием полного испытательного напряжения в течение одной минуты.

8.2.4 Результаты считают положительными, если ток утечки не превысил 20 мА, а также не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

8.3 Опробование

8.3.1 Контроллер включают в сеть в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации.

8.3.2 Через одну минуту после включения убеждаются, что горят индикаторы «PWR» и «RUN» на модулях источника питания и центрального процессора, а также индикаторы «RUN» на всех модулях ввода/вывода.

8.3.3 Результаты считают положительными, если выполняются условия 8.3.2.

8.4 Проверка соответствия программного обеспечения идентификационным данным

8.4.1 Запускают на персональном компьютере среду разработки Epsilon LD.

8.4.2 В онлайн-режиме (при подключении к контроллеру) проводят проверку версии ПО модуля ввода/вывода, для этого:

- открывают редактор модуля, для которого необходимо узнать версию ПО (рисунок 1);

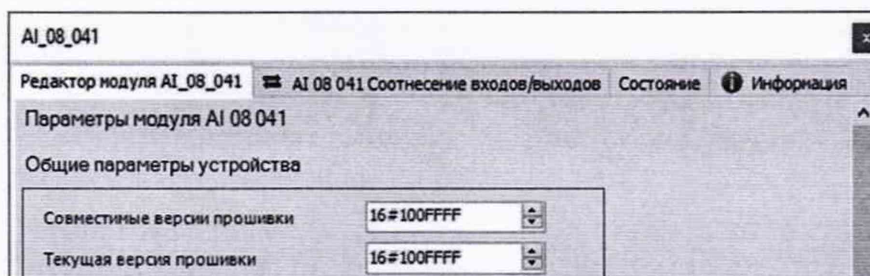


Рисунок 1 - Пример редактора модуля

– в поле "FW version current" («Текущая версия прошивки») смотрят текущую версию ПО. Версия приведена в шестнадцатеричном формате, для перевода в десятичный необходимо:

- разделить номер на группы по 2 цифры, начиная справа, разделить их точками;
- каждую группу перевести из шестнадцатеричной системы в десятичную по стандартным правилам. Пример: 16#1000F00 -> 01.00.0F.00-> 1.0.15.0

8.4.3 Для проверки версии ПО модуля центрального процессора:

- открывают редактор контроллера;
- переходят на вкладку «Сервис ПЛК» (рисунок 2);
- нажимают кнопку «Обновить»;
- в подразделе «Общая информация» считывают наименование и версию среды исполнения.

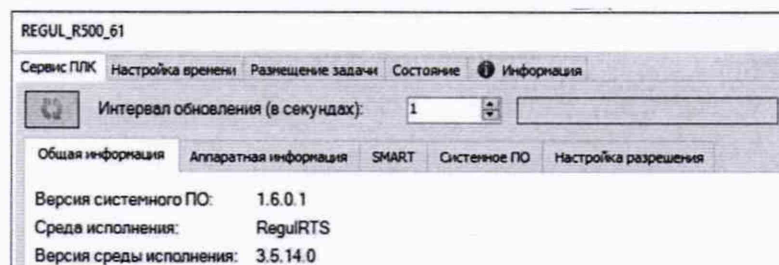


Рисунок 2 – Сервис ПЛК. Общая информация

8.4.4 Модули из состава контроллера, имеющие версию ПО, не соответствующую указанной в таблице 3, к дальнейшей проверке не допускаются.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО среды исполнения (ПО модуля ЦП)	RegulRTS*
Номер версии (идентификационный номер) среды исполнения (ПО модуля ЦП)	не ниже 3.5.6.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО модулей ввода/вывода	не ниже 1.0.3.4
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	—
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	—

* – альтернативное наименование «codesyscontrol»

8.5 Определение метрологических характеристик

8.5.1 Определение приведенной (к диапазону преобразований) погрешности модулей аналогового ввода

8.5.1.1 Определение приведенной (к диапазону преобразований) погрешности (далее по тексту – приведенная погрешность) проводят для всех аналоговых входных каналов и для всех аналоговых входных сигналов в 3-х точках расположенных внутри диапазона измерений: 0-10, 40-50, 90-100 % от верхнего предела диапазона преобразований

8.5.1.2 Собирают схему согласно рисунку 3.

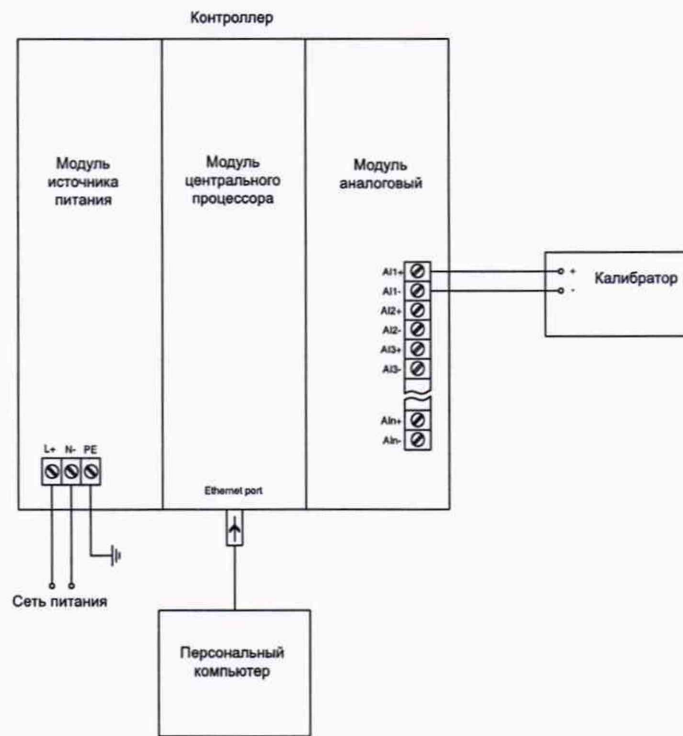


Рисунок 3 – Схема подключений для определения приведенной погрешности преобразований модулей аналогового ввода

8.5.1.3 Подключают выход калибратора на вход поверяемого измерительного канала контроллера.

8.5.1.4 Подают напряжение питания на контроллер.

8.5.1.5 Выбирают на персональном компьютере режим отображения значений измеряемого сигнала для поверяемого канала.

8.5.1.6 Выбирают измерительный канал.

8.5.1.7 Устанавливают на калибраторе значение величины $X_э$, равное значению в первой проверяемой точке. С персонального компьютера считывают установившееся значение измеряемого сигнала поверяемого канала $X_и$.

8.5.1.8 Определяют приведенную погрешность преобразований γ_0 , в процентах по формуле 1.

$$\gamma_0 = 100 \cdot \frac{X_{и} - X_{э}}{D}, \quad (1)$$

где D –диапазон преобразований.

8.5.1.9 Определяют приведенную погрешность во всех проверяемых точках выбранного измерительного канала.

8.5.1.10 Определяют приведенную погрешность для всех остальных каналов измерения аналоговых сигналов.

8.5.1.11 Результаты считают положительными, если приведенная погрешность во всех проверяемых точках, для всех каналов преобразований аналоговых сигналов и для всех аналоговых сигналов не превысила значения, указанного в описании типа/паспорте.

8.5.2 Определение приведенной погрешности воспроизведений модулей аналогового вывода

8.5.2.1 Определение погрешности модулей аналогового вывода проводят для всех выходных каналов и для всех аналоговых выходных сигналов в 3-х точках расположенных внутри диапазона измерений: 0-10, 40-50, 90-100 % от верхнего предела диапазона преобразований.

8.5.2.2 Собирают схему согласно рисунку 4.

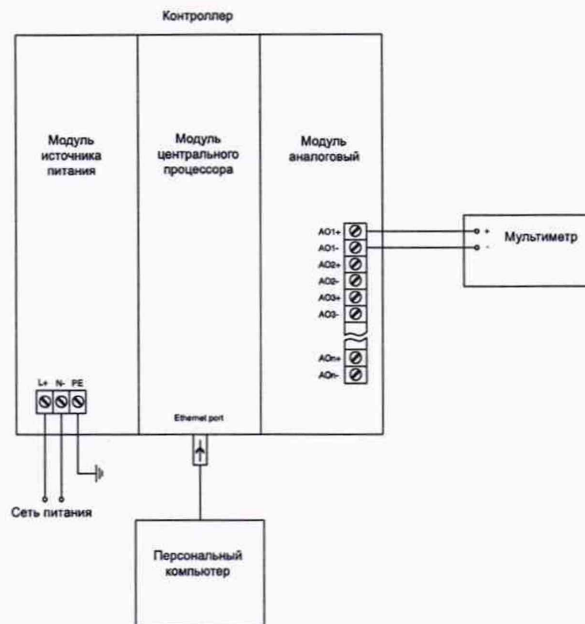


Рисунок 4 – Схема подключений для определения приведенной погрешности воспроизведений модулей аналогового вывода

8.5.2.3 Подключают выход поверяемого канала на измерительный вход мультиметра.

8.5.2.4 Подают напряжение питания на контроллер.

8.5.2.5 На персональном компьютере задают значение выходного сигнала в первой проверяемой точке X_B . С мультиметра считывают установившееся значение $X_Э$ выходного сигнала поверяемого канала.

8.5.2.6 Определяют приведенную погрешность воспроизведения сигнала γ_B в процентах по формуле 2.

$$\gamma_B = 100 \cdot \frac{X_B - X_Э}{D}, \quad (2)$$

8.5.2.7 Определяют приведенную погрешность воспроизведения сигнала для всех проверяемых точек выбранного канала.

8.5.2.8 Определяют приведенную погрешность воспроизведения сигнала для всех остальных каналов воспроизведения аналоговых сигналов.

8.5.2.9 Результаты считают положительными, если полученные значения приведенной погрешности воспроизведения сигнала во всех проверяемых точках, для всех каналов выходных модулей и для всех аналоговых сигналов контроллера не превысили значения, указанного в описании типа.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

9.2 Результаты поверки удостоверяют знаком поверки аналогового ввода/вывода и центрального процессора и (или) свидетельством о поверке, и (или) знаком поверки и записью в паспорте, заверяемой подписью работника аккредитованного юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводившего поверку.

9.3 При отрицательных результатах поверки контроллер/модуль признается непригодным к эксплуатации, выдается извещение о непригодности с указанием причин.

9.4 Сведения о поверке размещают в базе ФГИС по обеспечению единства измерений.

Заместитель начальника отдела испытаний
ООО «ИЦРМ»

 Винокурова Ю.А.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Контроллер программируемый логический REGUL R500S

Модуль(и) _____ Зав. № _____

Условия проведения поверки:

температура окружающего воздуха _____

относительная влажность окружающего воздуха _____

напряжение питания _____

Поверка проводилась в соответствии с ПБКМ.424359.004-02 МП "Контроллеры программируемые логические REGUL R500S. Методика поверки "

Средства поверки:

Наименование	Тип	Заводской номер	Срок действия свидетельства о поверке

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр: _____
соответствует (не соответствует)

2 Проверка электрической прочности изоляции: _____
соответствует (не соответствует)

3 Опробование: _____
соответствует (не соответствует)

4 Идентификация программного обеспечения: _____
соответствует (не соответствует)

5 Определение метрологических характеристик:

Проверяемая характеристика	Единица измерений	Допускаемые значения	Фактическое значение
Основная приведенная погрешность преобразования силы постоянного тока измерительного канала номер:	%		
1			
...			
N			
Основная приведенная погрешность преобразования напряжения постоянного тока измерительного канала номер:	%		
1			
...			
N			
Основная приведенная погрешность воспроизведения силы постоянного тока измерительного канала номер:	%		
1			
...			
N			
Основная приведенная погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока измерительного канала номер:	%		

