



УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. В. Гуря

2020 г.

Контроллеры RGK  
Методика поверки.  
МП-139/11-2019

г. Москва  
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры RGK (далее по тексту - контроллеры), выпускаемые «Lovato Electric S.p.A.», Италия.

Интервал между поверками – 4 года.

Предусмотрена возможность производить периодическую поверку контроллеров только по тем типам сигналов и диапазонам измерений, для которых он используется эксплуатирующей организацией при наличии письменного заявления.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	При периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	+	+
2 Опробование	5.2	+	+
3 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	5.3	+	-
4 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее - ПО)	5.4	+	+
5 Определение метрологических характеристик	5.5	+	+
6 Оформление результатов	6	+	+

1.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

## 2 Средства поверки

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

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства поверки или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
<b>Основные средства поверки</b>	
5.5	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, Рег. № 70345-18
5.5	Установка поверочная универсальная УППУ МЭ, рег. № 57346-14
5.3	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094, рег. № 36055-07
<b>Вспомогательные средства</b>	
5.1-5.5	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д, рег. № 15500-12
Примечание:	
1) Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых контроллеров с требуемой точностью.	
2) Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации	

### 3 Требования безопасности

3.1 При поверке контроллеров должны выполняться требования по безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации на контроллер, используемые средства поверки и общие требования электробезопасности.

3.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

### 4 Условия поверки

Температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Относительная влажность окружающей среды, %	от 15 до 95
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

### 5. Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.

5.2 Проверить свидетельства о поверке, либо наличие поверительных клейм и даты последующей поверки на все используемые эталонные средства измерений.

5.3 Подготовить эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.4 Подготовить поверяемый контроллер в соответствии с приложением Б и эксплуатационной документацией.

5.4 Общие требования безопасности при проведении поверки – согласно ГОСТ 12.3.019-80.

### 6 Проведение поверки

#### 6.1. Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие контроллера следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- контроллер не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Контроллер считают прошедшим поверку по пункту, если он соответствует указанным выше требованиям.

#### 6.2. Опробование

6.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование контроллера, в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2.2 Опробование проводят во всех режимах работы, в которых проводится поверка.

Результаты опробования считаются положительными, если:

- все имитируемые параметры отображаются на индикаторе контроллера;
- значения имитируемых параметров увеличиваются/уменьшаются при увеличении/уменьшении значения имитирующего сигнала (напряжения, тока).

6.3 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции проводят измерителем параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094.

6.3.1 Проверка электрической прочности изоляции проводится путем подачи испытательного напряжения между разъемами для измерения физических величин и корпусом измерителя. Вначале подается напряжение  $230 \pm 23$  В, которое далее в течение 5-10 секунд увеличивается до величины полного испытательного напряжения - 0,5 кВ (синусоидальной формы, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц). Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего испытательное напряжение снимается с той же скоростью.

Результат проверки считают положительным, если при испытании не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление «короны» или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов поверки.

6.3.2 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят при помощи измерителя параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094 испытательным напряжением 500 В между разъемами для измерения физических величин и корпусом измерителя.

Результат проверки считают положительным, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 100 МОм.

#### 6.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- определяют номер версии (идентификационный номер) ПО контроллера, определив его в соответствии с руководством по эксплуатации;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными в таблице 3.

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 3 и описанию типа (приложение к сертификату об утверждении типа).

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Модификация			
	RGK 400SA, RGK 420SA	RGK 600, RGK 601	RGK 800	RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC
Идентификационное наименование ПО	WM2A0215	WM1A1012	WM2B1110	WM2C1110 <sup>3)</sup> WM3C1110 <sup>4)</sup>
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 04	не ниже 11	не ниже 18	не ниже 05
Цифровой идентификатор ПО	0033398218	0027815990 <sup>1)</sup> 0026434284 <sup>2)</sup>	0044211691	0114034012 <sup>3)</sup> 0118267201 <sup>4)</sup>
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	sum32	sum32	sum32	sum32
<sup>1)</sup> – Для модификации RGK 600 <sup>2)</sup> – Для модификации RGK 601 <sup>3)</sup> – Для модификаций RGK 900/900SA <sup>4)</sup> – Для модификации RGK 900MC				

#### 6.5 Определение метрологических характеристик

Определение допускаемой основной абсолютной погрешности контроллеров производится путём измерения разности заданного и измеренного сигналов, и вычисления по следующей формуле (1):

$$\Delta = C_{\text{изм}} - C_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где  $C_{\text{изм}}$  – измеренное значение сигнала;

$C_{\text{эт}}$  – значение измеренное/воспроизводимое эталонным средством измерений.

Определение допускаемой приведенной (к диапазону) погрешности контроллеров производится путём измерения разности заданного и измеренного сигналов, и вычисления по следующей формуле (2):

$$\Delta = \frac{(C_{\text{изм}} - C_{\text{эт}})}{C_{\text{диап}}}, \quad (2)$$

где  $C_{изм}$  – измеренное значение сигнала;

$C_{эт}$  – значение измеренное/воспроизводимое эталонным средством измерений;

$C_{диап}$  – значение измеренное эталонным средством измерений.

6.5.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений действующего значения фазного напряжения переменного тока.

При определении основной абсолютной погрешности измерений действующего значения фазного напряжения переменного тока к поверяемому контроллеру подключают установку поверочную универсальную УППУ МЭ (далее по тексту - УППУ МЭ) в соответствии руководствами по эксплуатации.

С помощью УППУ МЭ подают значения напряжения переменного тока при частоте 50 Гц в соответствии с таблицей 3.1 для каждой фазы.

Таблица 3.1 – Поверяемые точки

Модификация	Диапазоны измерений, В	Испытательные значения, В
RGK 400SA, RGK 420SA	от 100 до 480	100; 195; 290; 385; 480
RGK 600, RGK 601	от 100 до 480	100; 195; 290; 385; 480
RGK 800	от 30 до 600	30; 172,5; 315; 457,5; 600
RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC	от 30 до 600	30; 172,5; 315; 457,5; 600

Снимают показания с поверяемого контроллера и УППУ МЭ.

Рассчитывают значения основной абсолютной погрешности измерений действующего значения фазного напряжения переменного тока в соответствии с формулой 1.

Для контроллера RGK 800 дополнительно проводят определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений действующего значения фазного напряжения контроллеру на частоте 400 Гц.

Для этого калибратор многофункциональный 5522А (далее по тексту - калибратор) подключают к поверяемому контроллеру в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

С помощью калибратора подают значения напряжения переменного тока при частоте 400 Гц в соответствии с таблицей 3.2 для каждой фазы.

Таблица 3.2– Поверяемые точки

Модификация	Диапазоны измерений, В	Поверяемые точки, В
RGK 800	от 30 до 600	30; 172,5; 315; 457,5; 600

Рассчитывают значения основной абсолютной погрешности измерений действующего значения фазного напряжения переменного тока в соответствии с формулой 1.

Результат поверки считают положительным, если полученное значение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений действующего значения фазного напряжения переменного тока не превышает пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

6.5.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений действующего значения междуфазного напряжения переменного тока.

При определении основной абсолютной погрешности измерений действующего значения междуфазного напряжения переменного тока к поверяемому контроллеру подключают УППУ МЭ в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

С помощью УППУ МЭ подают значения напряжения переменного тока при частоте 50 Гц в соответствии с таблицей 4.1 для фаз L1-L2, L2-L3, L3-L1..

Таблица 4.1 – Поверяемые точки

Модификация	Диапазоны измерений, В	Поверяемые точки, В
RGK 400SA, RGK 420SA	от 50 до 576	50; 181,5; 313; 444,5; 576
RGK 600, RGK 601	от 50 до 576	50; 181,5; 313; 444,5; 576
RGK 800	от 50 до 720	50; 217,5; 385; 552,5; 720
RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC	от 50 до 720	50; 217,5; 385; 552,5; 720

Снимают показания с поверяемого контроллера и УППУ МЭ.

Рассчитывают значения основной абсолютной погрешности измерений действующего значения фазного напряжения переменного тока в соответствии с формулой 1.

Для контроллера RGK 800 дополнительно проводят определение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений действующего значения фазного напряжения контроллеру на частоте 400 Гц.

Для этого калибратор подключают к поверяемому контроллеру в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

С помощью калибратора подают значения напряжения переменного тока при частоте 400 Гц в соответствии с таблицей 4.2 для фаз L1-L2, L2-L3, L3-L1.

Таблица 4.2 – Поверяемые точки

Модификация	Диапазоны измерений, В	Поверяемые точки, В
RGK 800	от 50 до 720	50; 217,5; 385; 552,5; 720

Рассчитывают значения основной абсолютной погрешности измерений действующего значения фазного напряжения переменного тока в соответствии с формулой 1.

Результат поверки считают положительным, если полученное значение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений действующего значения междуфазного напряжения не превышает пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

### 6.5.3 Определение основной абсолютной погрешности действующего значения силы переменного тока.

При определении основной абсолютной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока к поверяемому контроллеру подключают УППУ МЭ в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

С помощью УППУ МЭ подают значения силы переменного тока при частоте 50 Гц в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Поверяемые точки

Модификация	Диапазоны измерений, А	Поверяемые точки, А
RGK 400SA, RGK 420SA	от $0,1 I_{НОМ}$ до $1,2 \cdot I_{НОМ}$	0,1 $I_{НОМ}$ ;
RGK 600, RGK 601		0,25 $I_{НОМ}$ ;
RGK 800		0,5 $I_{НОМ}$ ;
RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC		$I_{НОМ}$ ; 1,2 $I_{НОМ}$ ;
$I_{НОМ}$ – 1 или 5 А		

Снимают показания с поверяемого контроллера и УППУ МЭ.

Рассчитывают значения основной абсолютной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока в соответствии с формулой 1.

Результат поверки считают положительным, если полученное значение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений действующего значения силы переменного тока не превышает пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

#### 6.5.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты.

При определении допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты к поверяемому контроллеру подключают калибратор в соответствии руководствами по эксплуатации и пофазно подают испытательный сигнал в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 – Поверяемые точки

Модификация	Диапазоны измерений, Гц	Напряжение переменного тока, В	Поверяемые точки, Гц
RGK 400SA, RGK 420SA	от 45 до 65	480	45;
RGK 600, RGK 601			50;
RGK 800		600	55;
RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC			60;
			65
RGK 800	от 380 до 420	600	380;
			390;
			400;
			410;
			420

Снимают показания с поверяемого контроллера.

Рассчитывают значения основной абсолютной погрешности измерений частоты в соответствии с формулой 1.

Результат поверки считают положительным, если полученное значение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений действующего частоты не превышает пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

#### 6.5.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

При определении допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока к поверяемому контроллеру подключают калибратору в соответствии руководствами по эксплуатации.

С помощью калибратора подают значения напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7– Поверяемые точки

Модификация	Диапазоны измерений, В	Поверяемые точки, В
RGK 400SA, RGK 420SA	от 0 до 10	2;
RGK 600, RGK 601		4;
RGK 800		6;
RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC		8;
		10
RGK 400SA, RGK 420SA	от -5 до +5	-5;
RGK 600, RGK 601		-2,5;
RGK 800		-0,1;
RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC		0,1;
		2,5;
		5

Снимают показания с поверяемого контроллера.

Рассчитывают значения основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в соответствии с формулой 1.

Результат поверки считают положительным, если полученное значение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений действующего силы постоянного тока не превышает пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

#### 6.5.6 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

При определении основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока к поверяемому контроллеру подключают калибратор в соответствии руководствами по эксплуатации.

С помощью калибратора подают значения силы постоянного тока в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Поверяемые точки

Модификация	Диапазоны измерений, мА	Поверяемые точки, мА
RGK 400SA, RGK 420SA	от 0(4) до 20	4;
RGK 600, RGK 601		8;
RGK 800		12
RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC		16; 20

Снимают показания с поверяемого контроллера.

Рассчитывают значения основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в соответствии с формулой 1.

Результат поверки считают положительным, если полученное значение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений действующего силы постоянного тока не превышает пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

#### 6.5.7 Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току.

При определении допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току к поверяемому контроллеру подключают калибратор в соответствии руководствами по эксплуатации.

С помощью калибратора подают значения напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9 – Поверяемые точки

Модификация	Диапазон измерений, Ом	Поверяемые точки, Ом
RGK 400SA, RGK 420SA	от 0 до 1350	0,1;
RGK 600, RGK 601		270;
RGK 800		540;
RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC		810; 1080; 1350;

Снимают показания с поверяемого контроллера.

Рассчитывают значения основной абсолютной электрического сопротивления постоянному току в соответствии с формулой 1.

Результат поверки считают положительным, если полученное значение допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току не превышает пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

#### 6.5.8 Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений температуры при помощи термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (с модулями расширения EXP10 04, EXP10 05, EXP10 40).

При определении приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений температуры при помощи термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 к поверяемому контроллеру подключают калибратора в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

Выбирают 5 проверяемых точек равномерно распределенные по диапазону измеряемой величины (температуры)  $X_i$  и записывают значения в «°С».

Находят для соответствующего типа термопреобразователя сопротивления по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения сопротивления  $R_i$  в Ом для температуры

Устанавливают значение величины, подаваемой на вход поверяемого измерительного канала, равным  $R_i$  с соответствующим значением температуры  $X_i$

Рассчитывают значения основной абсолютной электрического сопротивления постоянному току в соответствии с формулой 2.

Результат поверки считают положительным, если полученное значение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений температуры при помощи термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 не превышает пределы, указанные в таблице А.2 приложения А.

6.5.9 Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерения температуры при помощи термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 (с модулем расширения EXP10 41).

При определении приведенной (к диапазону) погрешности измерений температуры при помощи термопреобразователей сопротивления по ГОСТ Р 8.585-2001 к поверяемому контроллеру подключают калибратора в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

Выбирают 5 проверяемых точек равномерно распределенные по диапазону измеряемой величины (температуры)  $X_i$  и записывают значения в «°С».

Находят для соответствующего типа термопреобразователя сопротивления по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения термоэДС  $U_i$  в мВ для температуры

Устанавливают значение величины, подаваемой на вход поверяемого измерительного канала, равным  $U_i$  с соответствующим значением температуры  $X_i$

Рассчитывают значения основной абсолютной электрического сопротивления постоянному току в соответствии с формулой 2.

Результат поверки считают положительным, если полученное значение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений температуры при помощи термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 не превышает пределы, указанные в таблице А.3 приложения А.

## **6 Оформление результатов поверки**

6.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме. Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

6.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

При положительных результатах поверки выдается «Свидетельство о поверке» с нанесенным знаком поверки.

6.3. Если контроллер по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности».

## Приложение А

Таблица А.1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Модификация	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
Диапазоны измерений действующего значения фазного напряжения переменного тока, $U_{\phi}$ , В	RGK 400SA, RGK 420SA	от 100 до 480	$\pm(0,015 \cdot U_{\phi} + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 600, RGK 601	от 100 до 480	$\pm(0,003 \cdot U_{\phi} + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 800	от 30 до 600	$\pm(0,006 \cdot U_{\phi} + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC	от 30 до 600	$\pm(0,002 \cdot U_{\phi} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазоны измерений действующего значения междуфазного напряжения переменного тока, $U_{\text{мф}}$ , В	RGK 400SA, RGK 420SA	от 50 до 576	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{мф}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 600, RGK 601	от 50 до 576	$\pm(0,003 \cdot U_{\text{мф}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 800	от 50 до 720	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{мф}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC	от 50 до 720	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{мф}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазоны измерений действующего значения силы переменного тока, I, А	RGK 400SA, RGK 420SA	от 0,1 $I_{\text{ном}}$ до 1,2 $I_{\text{ном}}$	$\pm(0,01 \cdot I + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 600, RGK 601		$\pm(0,006 \cdot I + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 800		$\pm(0,003 \cdot I + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC		$\pm(0,005 \cdot I + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазоны измерений частоты, f, Гц	RGK 400SA, RGK 420SA	от 45 до 65	$\pm(0,002 \cdot f + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 600, RGK 601	от 45 до 65	$\pm(0,0025 \cdot f + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 800	от 45 до 65 от 380 до 420	$\pm(0,002 \cdot f + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC	от 45 до 65	$\pm(0,002 \cdot f + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазоны измерений силы постоянного тока, $I_{\text{п}}$ , мА*	RGK 400SA, RGK 420SA	от 0(4) до 20	$\pm(0,0025 \cdot I_{\text{п}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 600, RGK 601		
	RGK 800		
	RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC		
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, $U_{\text{п}}$ , В*	RGK 400SA, RGK 420SA	от 0 до 10 от -5 до +5	$\pm(0,0025 \cdot U_{\text{п}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 600, RGK 601		
	RGK 800		
	RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Диапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току, R, Ом	RGK 400SA, RGK 420SA	от 0 до 1350	$\pm(0,0025 \cdot R + 1 \text{ е.м.р.})$
	RGK 600, RGK 601		
	RGK 800		
	RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC		
Примечания: 1) Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения, вызванной изменением температуры на окружающей среды на 1 °С - $\pm 0,05$ % от измеряемого значения. 2) $I_{\text{ном}}$ – 1 или 5 А 3) е.м.р. – единица младшего разряда * - с помощью модулей расширения EXP			

Таблица А.2 – Метрологические характеристики при измерении температуры при помощи термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (с модулями расширения EXP10 04, EXP10 05, EXP10 40)

Тип термопреобразователя сопротивления	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности, %
Pt100 $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -50 до +250	$\pm 0,3$

Таблица А.3 – Метрологические характеристики при измерении температуры при помощи термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 (с модулем расширения EXP10 41)

Тип термопары	Диапазоны контролируемого параметра (температуры), °С	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений, %
К	от -200 до +1200	$\pm 0,4$
J	от -40 до +750	$\pm 0,3$
E	от -200 до +900	$\pm 0,3$

## Приложение Б

### Описание работы для контроллеров RGK 400, RGK 600

#### 1. Подготовка к проверке контроллеров RGK 400, RGK 400SA, RGK 600

- 1.1 Настройка контроллера производится через ПО Xpress
- 1.2 Загрузите базовую конфигурацию контроллера, если конфигурация менялась.
- 1.3 Установите следующие параметры:

- P04.01.02 = LL+LN
- P05.01 = 12
- P07.01 = FREQ.GEN
- P14.01...P14.10 = DISABLED
- P19.01...19.51 = DISABLED

- 1.4 Остальные параметры оставьте без изменения

#### 2. Проведение измерений

- 2.1 Измерения, отображаемые на дисплее контроллера и измерения, используемые для защиты генераторной установки, имеют разную разрядность и при проведении испытаний контроллера необходимо учитывать значения, считанные ПО Xpress во вкладке «Графики».
- 2.2 При испытании контроллера, его необходимо подключить к ПК с помощью кабеля CX01
- 2.3 Для считывания значений токов и мощностей необходимо повернуть ключ на лицевой панели контроллера в положение ON, далее нажать и удерживать кнопку START не менее 3 секунд.
- 2.4 После того как на дисплее контроллера отобразится значение оборотов (1500) можно измерять ток.

### Описание работы для контроллеров

### RGK 800 RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC

#### 1. Подготовка к проверке контроллеров RGK 800 RGK 900, RGK 900SA, RGK 900MC

- 1.1 Настройка контроллера производится через ПО Xpress или с лицевой панели контроллера, смотри инструкцию на контроллер RGK800
- 1.2 Загрузите базовую конфигурацию контроллера, если конфигурация менялась.
- 1.3 Установите следующие параметры:

- P02.01 = ток первичной обмотки трансформатора тока
- P02.02 = ток вторичной обмотки трансформатора тока
- P02.04 = ток первичной обмотки 4-го трансформатора тока
- P02.05 = ток вторичной обмотки 4-го трансформатора тока
- P04.01.02 = L1-L2-L3-N (измерение трехфазного напряжения с нейтралью)
- P04.01.03 = LL+LN
- P04.01.04 = номинальный ток
- P04.01.05 = номинальная частота
- P04.01.07 = Активная мощность
- P04.01.08 = Полная мощность
- P05.01 = постоянное напряжение, питание контроллера (клеммы 27,28)
- P07.01 = FREQ.GEN (обороты ДВС по частоте напряжения генератора)
- P08.01 = RES (резистивный аналоговый вход измерения давления масла, клемма 51)
- P09.01 = RES (резистивный аналоговый вход измерения температуры ДВС, клемма 50)
- P10.01 = RES (резистивный аналоговый вход измерения уровня топлива, клемма 49)

- P12.05 = continuous (для того, чтобы выходы 9 и 10 выдавали постоянный сигнал)
  - P08.01.01 = disable (отключен)
  - P08.02.01 = disable (отключен)
  - P08.03.01 = disable (отключен)
  - P08.04.01 = disable (отключен)
  - P08.05.01 = disable (отключен)
  - P08.06.01 = disable (отключен)
  - P28.01 = VDO (измерения дополнительного резистивного датчика, клемма 48)
  - P29.01.01 = выбор типа сигнала, измеряемого модулем EXP1004
- 1.4 Не указанные параметры оставить без изменения (оставить заводские настройки)
- 1.5 Если настройки производились через ПО Xpress, то необходимо записать все настройки в контроллер, дождаться перезагрузки контроллера. После перезагрузки контроллера он готов к работе.
- 1.6 Если настройка параметров производилась через лицевую панель контроллера, необходимо нажать кнопку OFF три раза для записи параметров и перезагрузки контроллера. После перезагрузки контроллера он готов к работе.
- 2. Проведение измерений**
- 2.1 Измерения, отображаемые на дисплее контроллера и измерения, используемые для защиты генераторной установки, имеют разную разрядность и при проведении испытаний контроллера необходимо учитывать значения, считанные ПО Xpress во вкладке «Графики».
- 2.2 При испытании контроллера, его необходимо подключить к ПК с помощью кабеля CX01
- 2.3 Считывание параметров напряжения СЕТИ:
- 2.3.1 Подать напряжение на питание контроллера
- 2.3.2 После загрузки контроллера и самотестирования подать переменное напряжение на клеммы 1-4
- 2.3.3 Убедиться, что зеленый светодиод под пиктограммой трансформатора (СЕТЬ) светится постоянно.
- 2.3.4 Если светодиод над кнопкой MAINS не светится, тогда необходимо нажать кнопку MAINS
- 2.3.5 После этого можно производить измерения
- 2.4 Для считывания параметров напряжения ГЕНЕРАТОРА:
- 2.4.1 Из предыдущего состояния контроллера
- 2.4.2 Перевести контроллер в ручной режим работы нажатием кнопки MAN, при этом рядом с этой кнопкой загорится светодиод.
- 2.4.3 Нажать кнопку START, при этом начнет мигать светодиод, сигнализирующий о начале запуска ГУ
- 2.4.4 Подать напряжение на клеммы 5-8 не позднее 5 секунд от начала запуска
- 2.4.5 После подачи напряжения светодиоды загорятся постоянным свечением
- 2.4.6 Нажать кнопку MAINS, при этом погаснет светодиод над кнопкой MAINS
- 2.4.7 Нажать кнопку GEN, при этом загорится светодиод над кнопкой GEN
- 2.4.8 После этого можно производить испытания.