

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система информационно-измерительная в составе группового регулятора активной и реактивной мощности Усть-Илимской ГЭС

### Назначение средства измерений

Система информационно-измерительная в составе группового регулятора активной и реактивной мощности Усть-Илимской ГЭС (далее ИИС) предназначена для:

- измерения унифицированных токовых сигналов, пропорциональных уровню верхнего или нижнего бьефов, и преобразования их в значение уровня верхнего и нижнего бьефов;
- измерения унифицированных токовых сигналов, пропорциональных силе постоянного тока ротора гидроагрегатов, и преобразования в значение силы тока ротора;
- измерения активной и реактивной мощности, вырабатываемой генераторами гидроагрегатов;
- измерения силы тока, напряжения и частоты переменного тока на шинах генераторов гидроагрегатов и на шинах открытого распределительного устройства (ОРУ) и линиях электропередачи (ЛЭП);
- измерения времени в шкале времени UTC.

### Описание средства измерений

ИИС представляет собой многофункциональную трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Средства измерений и связующие компоненты образуют 79 измерительных каналов, объединенных в систему с трехуровневой иерархической структурой. Перечень измерительных каналов (ИК) и состав первого уровня приведен в таблицах 1 и 2.

Первый уровень ИИС состоит из измерительных трансформаторов тока и напряжения, измерителей электрических величин SIMEAS P, преобразователей измерительных многофункциональных МИП-02.

Второй уровень состоит из устройств распределенного ввода вывода ET200 с модулями ввода аналогового сигнала 6ES7-331-7NF10-0AB0, для измерения сигналов тока ротора, установленных в шкафу ГРАРМ на агрегатном щите управления (АЩУ), и двух контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 (основного и резервного), с модулями ввода аналогового сигнала 6ES7-331-7NF10-0AB0 для измерения сигналов уровней бьефов, установленные на центральном пульте управления (ЦПУ).

Третий уровень состоит из промышленных компьютеров HP Proliant DL 180G5, работающих под управлением операционной системы Windows XP и SCADA системы InTouch, выполняющих функции сервера сбора данных. На этих же компьютерах организованы автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов.

В ИИС для измерения каждого параметра генерации электроэнергии используется по два измерительных канала – основной и резервный.

Принцип действия ИК унифицированных токовых сигналов, заключается в преобразовании унифицированных аналоговых сигналов, пропорциональных силе тока ротора и уровню бьефа, в диапазоне от 4 до 20 мА в цифровой код модулем аналогового ввода 6ES7NF10-0AAB0. Результат преобразования передается по сети PROFIBUS DP в контроллер SIMATIC S7-400. В контроллере происходит математическая обработка полученных цифровых кодов – расчет значения силы тока ротора и уровня бьефа на основе известной пропорциональности – соотношение диапазона измерений преобразователей силы тока ротора и уровня бьефа к диапазону унифицированного

токового сигнала. Результаты расчета по сети Ethernet передаются в АРМ и отображаются на мнемосхемах с помощью SCADA системы InTouch.

Принцип действия ИК напряжения ( $U$ ), силы тока ( $I$ ), частоты ( $f$ ), активной ( $P$ ) и реактивной мощности ( $Q$ ) (далее ИК электрических величин) заключается в масштабном преобразовании первичных токов и напряжений измерительными трансформаторами тока и напряжения и измерении преобразованных значений измерителем электрических величин SIMEAS P или многофункциональным измерительным преобразователем МИП-02. В SIMEAS P и МИП-02 происходит аналого-цифровое преобразование токов и напряжений и вычисление на их основе частоты переменного тока, активной и реактивной электрической мощности. Измерители SIMEAS P и МИП-02 рассчитывают значения первичных токов и напряжений, умножая измеренные значения на коэффициенты трансформации измерительных трансформаторов. Результаты вычисления напряжения, силы тока, частоты, активной и реактивной мощности передаются в контроллер по сети PROFIBUS DP с использованием устройств распределенного ввода вывода ET200.

Для измерения времени в шкале времени UTC используются GPS приемники меток времени, подключенные к контроллерам и измерителям МИП-02. Синхронизация шкалы времени контроллера, АРМ и измерителей МИП-02 осуществляется непрерывно.

Таблица 1 – Перечень измерительных каналов унифицированных токовых сигналов

№	Измеряемый параметр	Модуль ввода, канал модуля	Место расположения
1	Сигнал уровня верхнего бьефа, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	ЦПУ ГРАРМ1 1А3.6
2	Сигнал уровня верхнего бьефа, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	ЦПУ ГРАРМ2 2А3.6
3	Сигнал уровня нижнего бьефа, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	ЦПУ ГРАРМ1 1А3.6
4	Сигнал уровня нижнего бьефа, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	ЦПУ ГРАРМ2 2А3.6
5	Сигнал силы тока ротора 1Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЩУ 1Г-2Г ГРАРМ 1А1.5
6	Сигнал силы тока ротора 1Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЩУ 1Г-2Г ГРАРМ 2А1.5
7	Сигнал силы тока ротора 2Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЩУ 1Г-2Г ГРАРМ 1А1.5
8	Сигнал силы тока ротора 2Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЩУ 1Г-2Г ГРАРМ 2А1.5
9	Сигнал силы тока ротора 3Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЩУ 3Г-4Г ГРАРМ 1А1.5
10	Сигнал силы тока ротора 3Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЩУ 3Г-4Г ГРАРМ 2А1.5
11	Сигнал силы тока ротора 4Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЩУ 3Г-4Г ГРАРМ 1А1.5
12	Сигнал силы тока ротора 4Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЩУ 3Г-4Г ГРАРМ 2А1.5
13	Сигнал силы тока ротора 5Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЩУ 5Г-6Г ГРАРМ 1А1.5
14	Сигнал силы тока ротора 5Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЩУ 5Г-6Г ГРАРМ 2А1.5

№	Измеряемый параметр	Модуль ввода, канал модуля	Место расположения
15	Сигнал силы тока ротора 6Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 5Г-6Г ГРАРМ 1А1.5
16	Сигнал силы тока ротора 6Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 5Г-6Г ГРАРМ 2А1.5
17	Сигнал силы тока ротора 7Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЦУ 7Г-8Г ГРАРМ 1А1.5
18	Сигнал силы тока ротора 7Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЦУ 7Г-8Г ГРАРМ 2А1.5
19	Сигнал силы тока ротора 8Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 7Г-8Г ГРАРМ 1А1.5
20	Сигнал силы тока ротора 8Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 7Г-8Г ГРАРМ 2А1.5
21	Сигнал силы тока ротора 9Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЦУ 9Г-10Г ГРАРМ 1А1.5
22	Сигнал силы тока ротора 9Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЦУ 9Г-10Г ГРАРМ 2А1.5
23	Сигнал силы тока ротора 10Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 9Г-10Г ГРАРМ 1А1.5
24	Сигнал силы тока ротора 10Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 9Г-10Г ГРАРМ 2А1.5
25	Сигнал силы тока ротора 11Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЦУ 11Г-12Г ГРАРМ 1А1.5
26	Сигнал силы тока ротора 11Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЦУ 11Г-12Г ГРАРМ 2А1.5
27	Сигнал силы тока ротора 12Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 11Г-12Г ГРАРМ 1А1.5
28	Сигнал силы тока ротора 12Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 11Г-12Г ГРАРМ 2А1.5
29	Сигнал силы тока ротора 13Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЦУ 13Г-14Г ГРАРМ 1А1.5
30	Сигнал силы тока ротора 13Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЦУ 13Г-14Г ГРАРМ 2А1.5
31	Сигнал силы тока ротора 14Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 13Г-14Г ГРАРМ 1А1.5
32	Сигнал силы тока ротора 14Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 13Г-14Г ГРАРМ 2А1.5
33	Сигнал силы тока ротора 15Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЦУ 15Г-16Г ГРАРМ 1А1.5
34	Сигнал силы тока ротора 15Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH0	АЦУ 15Г-16Г ГРАРМ 2А1.5
35	Сигнал силы тока ротора 16Г, осн.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 15Г-16Г ГРАРМ 1А1.5
36	Сигнал силы тока ротора 16Г, рез.	6ES-7NF10-0AB0, CH2	АЦУ 15Г-16Г ГРАРМ 2А1.5



№	Наименование ИК, измеряемые величины	Трансформатор тока			Трансформатор напряжения			Измеритель	
		Тип	Коэфф. тр.	Кл. т.	Тип	Коэфф. тр.	Кл. т.	Тип	Место установки
18	9Г, рез., <i>I, U, P, Q, f</i>							SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 9Г-10Г ГРАРМ А4
19	10Г, осн., <i>I, U, P, Q, f</i>	ТШЛ-20	12000/5	0,5	ЗНОМ- 15-63	15750/ 100	0,5	SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 9Г-10Г ГРАРМ А3
20	10Г, рез., <i>I, U, P, Q, f</i>							SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 9Г-10Г ГРАРМ А5
21	11Г, осн., <i>I, U, P, Q, f</i>	ТШЛ-20	12000/5	0,5	ЗНОМ- 15-63	15750/ 100	0,5	SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 11Г-12Г ГРАРМ А2
22	11Г, рез., <i>I, U, P, Q, f</i>							SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 11Г-12Г ГРАРМ А4
23	12Г, осн., <i>I, U, P, Q, f</i>	ТШЛ-20	12000/5	0,5	ЗНОМ- 15-63	15750/ 100	0,5	SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 11Г-12Г ГРАРМ А3
24	12Г, рез., <i>I, U, P, Q, f</i>							SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 11Г-12Г ГРАРМ А5
25	13Г, осн., <i>I, U, P, Q, f</i>	ТШЛ-20	12000/5	0,5	ЗНОМ- 15-63	15750/ 100	0,5	SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 13Г-14Г ГРАРМ А2
26	13Г, рез., <i>I, U, P, Q, f</i>							SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 13Г-14Г ГРАРМ А4
27	14Г, осн., <i>I, U, P, Q, f</i>	ТШЛ-20	12000/5	0,5	ЗНОМ- 15-63	15750/ 100	0,5	SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 13Г-14Г ГРАРМ А3
28	14Г, рез., <i>I, U, P, Q, f</i>							SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 13Г-14Г ГРАРМ А5
29	15Г, осн., <i>I, U, P, Q, f</i>	ТШЛ-20	12000/5	0,5	ЗНОМ- 15-63	15750/ 100	0,5	SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 15Г-16Г ГРАРМ А2
30	15Г, рез., <i>I, U, P, Q, f</i>							SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 15Г-16Г ГРАРМ А4
31	16Г, осн., <i>I, U, P, Q, f</i>	ТШЛ-20	12000/5	0,5	ЗНОМ- 15-63	15750/ 100	0,5	SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 15Г-16Г ГРАРМ А3
32	16Г, рез., <i>I, U, P, Q, f</i>							SIMEAS P 7KG7755	АЩУ 15Г-16Г ГРАРМ А5
33	ОРУ 1СШ 220 кВ, <i>U, f</i>	Не используется			СРВ- 245	220000/ 100	0,5	SIMEAS P 7KG7755	ОРУ2 ГРАРМ А1
34	ОРУ 2СШ 220 кВ, <i>U, f</i>	Не используется			СРВ- 245	220000/ 100	0,5	SIMEAS P 7KG7755	ОРУ2 ГРАРМ А2

№	Наименование ИК, измеряемые величины	Трансформатор тока			Трансформатор напряжения			Измеритель	
		Тип	Коэфф. тр.	Кл. т.	Тип	Коэфф. тр.	Кл. т.	Тип	Место установки
35	ОРУ 1С 500кВ, $U, f$	Не используется			СРВ-550	500000/ 100	0,2	SIMEAS P 7KG7755	ОРУ2 ГРАРМ А3
36	ОРУ 2С 500кВ, $U, f$	Не используется			СРВ-550	500000/ 100	0,2	SIMEAS P 7KG7755	ОРУ2 ГРАРМ А4
37	ОРУ 3С 500кВ, $U, f$	Не используется			СРВ-550	500000/ 100	0,2	SIMEAS P 7KG7755	ОРУ2 ГРАРМ А5
38	ОРУ 4С 500кВ, $U, f$	Не используется			СРВ-550	500000/ 100	0,2	SIMEAS P 7KG7755	ОРУ2 ГРАРМ А6
39	ОРУ 1СШ 220 кВ, $U, f$	Не используется			СРВ-245	220000/ 100	0,5	МИП-02	ОРУ2 ГРАРМ А7
40	ОРУ 2СШ 220 кВ, $U, f$	Не используется			СРВ-245	220000/ 100	0,5	МИП-02	ОРУ2 ГРАРМ А8
41	ОРУ 500кВ, ВЛ 571, $P, Q$	ТФЗМ-500	2000/1	0,5	СРВ-550	500000/ 100	0,2	МИП-02	ОРУ2 ГРАРМ А9
42	ОРУ 500кВ, ВЛ 572, $P, Q$	ТФЗМ-500	2000/1	0,5	СРВ-550	500000/ 100	0,2	МИП-02	ОРУ2 ГРАРМ А10
43	ОРУ 500кВ, Резерв, $P, Q$	ТФЗМ-500	2000/1	0,5	СРВ-550	500000/ 100	0,2	МИП-02	ОРУ2 ГРАРМ А11

Допускается замена измерительных трансформаторов на трансформаторы утвержденных типов с аналогичными метрологическими характеристиками.

### Программное обеспечение

Специальное программное обеспечение ИИС представляет собой проект, состоящий из набора блоков с программным кодом и связей между ними. Метрологически значимая часть программного обеспечения состоит из блока проекта PARAM\_MON, в котором хранятся настройки ИИС (алгоритмы обработки аналоговых сигналов, связи между модулями аналогового ввода и контроллером). По проекту программируется контроллер с помощью программного обеспечения среды разработки проектов SIMATIC Manager версии 6.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании погрешностей измерительных каналов. Дополнительная погрешность из-за округления при отображении результатов измерений не превышает  $\frac{1}{2}$  единицы младшего разряда результата измерений.

Уровень защиты метрологически значимой части программного соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010

Идентификация метрологически значимой части программного обеспечения осуществляется копированием из памяти контроллера SIMATIC S7-400 блока PARAM\_MON в новый проект и созданием из этого блока файла metrology.awl, а затем расчета его цифрового идентификатора по алгоритму MD5.

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Модуль метрологии	metrology.awl	-	421b3a4389e43 63957280b1186 bb6c03	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов унифицированных токовых сигналов .....	36
Диапазон измерений унифицированных токовых сигналов.....	от 4 до 20 мА
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительных каналов унифицированных токовых сигналов.....	$\pm 0,1\%$
Количество измерительных каналов электрических величин .....	43
Диапазон измерения силы переменного тока.....	от 0,05 до $1,2 I_{\text{ном}}^1$
Диапазон измерения напряжения .....	от $0,8 U_{\text{ном}}$ до $1,2 U_{\text{ном}}^2$
Диапазон измерений частоты переменного тока .....	от 45 до 52 Гц
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов электрических величин при измерении силы переменного тока:	
в диапазоне от $0,05 I_{\text{ном}}$ до $0,2 I_{\text{ном}}$ .....	$\pm (1,75 - 5I/I_{\text{н}} + 0,2I_{\text{н}} / I) \%$ ,
в диапазоне свыше $0,2 I_{\text{ном}}$ до $1 I_{\text{ном}}$ .....	$\pm (0,8 - 0,3I/I_{\text{н}} + 0,2I_{\text{н}} / I) \%$ ,
в диапазоне свыше $1 I_{\text{ном}}$ до $1,2 I_{\text{ном}}$ .....	$\pm (0,5 + 0,2I_{\text{н}} / I) \%$ .
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов электрических величин при измерении переменного напряжения ( $\delta U$ ) и частоты ( $\delta f$ ) переменного тока указаны в таблице 4.	
Границы допускаемых относительных погрешностей измерительных каналов электрических величин при измерении активной ( $\delta P$ ) и реактивной ( $\delta Q$ ) мощности в зависимости от значений измеряемого тока ( $I$ , % от $I_{\text{ном}}$ ) и коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ ) при доверительной вероятности 0,95 приведены в таблице 5	
Пределы допускаемого значения поправки часов контроллера и АРМ .....	$\pm 1$ с
Ведение базы данных с результатами измерений .....	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, мес.....	3
Ведение журналов событий.....	автоматическое

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов электрических величин при измерении переменного напряжения ( $\delta U$ ) и частоты ( $\delta f$ )

№ ИК	$\pm \delta U, \%$	$\pm \delta f, \text{ мГц}$
с 1 по 34	$0,5 + 0,4 \cdot U_{\text{н}} / U$	10
с 35 по 38	$0,2 + 0,4 \cdot U_{\text{н}} / U$	
39 и 40	0,7	1

Таблица 5 - Границы допускаемых относительных погрешностей измерительных каналов электрических величин при измерении активной ( $\delta P$ ) и реактивной ( $\delta Q$ ) мощности

<sup>1</sup>  $I_{\text{ном}}$  – номинальный первичный ток трансформатора тока

<sup>2</sup>  $U_{\text{ном}}$  – номинальное первичное линейное напряжение трансформатора напряжения

I, % от Iном	cos φ	ИК № с 1 по 32		ИК № 41, 42, 43	
		±δP, %	±δQ, %	±δP, %	±δQ, %
5	0,5	12,3	11,3	5,3	2,7
5	0,8	11,4	11,8	2,8	4,4
5	0,865	11,3	12,2	2,5	5,4
5	1	11,2	-	1,8	-
20	0,5	4,0	3,1	2,8	1,7
20	0,8	3,2	3,6	1,6	2,5
20	0,865	3,1	4,0	1,4	2,9
20	1	3,0	-	1,0	-
120	0,5	2,3	1,2	2,0	1,5
120	0,8	1,4	1,9	1,2	1,9
120	0,865	1,3	2,2	1,1	2,2
120	1	1,1	-	0,8	-

Рабочие условия применения технических средств:

температура окружающего воздуха (кроме трансформаторов тока и трансформаторов напряжения), °С ..... от 0 до плюс 40

температура окружающего воздуха (только для трансформаторов тока и трансформаторов напряжения), °С ..... от минус 45 до плюс 40

частота сети питания, Гц ..... от 49,5 до 50,5

напряжение сети питания, В ..... от 198 до 242

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа 23584736.42 5220.859 РЭ «Система информационно-измерительная в составе группового регулятора активной и реактивной мощности Усть-Илимской ГЭС. Руководство по эксплуатации».

#### Комплектность средства измерений

Технические средства		
Тип	№ Гос.реестра СИ	Количество
Измеритель электрических величин SIMEAS P	38083-08	36 шт.
Преобразователи измерительные многофункциональные МИП-02	35175-07	5 шт.
Программируемый контроллер SIMATIC S7-400 с модулями ввода аналоговых сигналов 6ES-7NF10-0AB0	15773-11	2 шт., 34 шт.
Системы распределенного ввода-вывода ET200	22734-11	8 шт.
Трансформаторы тока измерительные ТШЛ-20	4242-74	48 шт.
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-15-63	1593-70	48 шт.
Трансформаторы напряжения СРВ-245	15853-06	6 шт.
Трансформаторы напряжения СРВ-550	15853-06	12 шт.
Трансформаторы тока ТФЗМ-500	3639-73	6 шт.
Автоматизированное рабочее место	Не является СИ	2 шт.
Документация		
23584736.42 5220.859 Групповой регулятор активной и реактивной мощности Усть-Илимской ГЭС. Технорабочий проект.		
23584736.42 5220.859 РЭ «Система информационно-измерительная в составе группового регулятора активной и реактивной мощности Усть-Илимской ГЭС. Руководство по эксплуатации».		



23584736.42 5220.859 Д1 «Система информационно-измерительная в составе группового регулятора активной и реактивной мощности Усть-Илимской ГЭС. Методика поверки

### **Поверка**

Поверка осуществляется по документу 23584736.425220.859 Д1 «Система информационно-измерительная в составе группового регулятора активной и реактивной мощности Усть-Илимской ГЭС. Методика поверки, утвержденной ФГУП «СНИИМ» в июне 2012 г. Основное поверочное оборудование – тайм-сервер NTP, входящий в состав эталонов времени и частоты ВНИИФТРИ или СНИИМ; Мультиметр АРРА-109N; вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А»; измеритель комплексных сопротивлений «Вымпел»; Калибратор переменного тока «Ресурс-К2».

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе 23584736.42 5220.859 РЭ «Система информационно-измерительная в составе группового регулятора активной и реактивной мощности Усть-Илимской ГЭС. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе информационно-измерительной в составе группового регулятора активной и реактивной мощности Усть-Илимской ГЭС:**

ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения  
ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия  
ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия  
ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «СИНЕТИК»,  
630009, г. Новосибирск, ул. 3-го Интернационала, 127.

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Аттестат аккредитации №30007-09.

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4.,  
тел. (383)210-08-14, факс (383)210-13-60.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г