

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрические МАГИСТР-430 КЭ

Назначение средства измерений

Измерители электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрические МАГИСТР-430 КЭ (далее по тексту – измерители) предназначены для измерений и анализа характеристик напряжения, силы тока, мощности, энергии и показателей качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.30-2008, класса А в однофазных и трехфазных сетях переменного тока частотой 50 Гц с возможностью формирования и передачи информационных и управляющих электрических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрических МАГИСТР-430 КЭ основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов тока и напряжения, обработке и передаче данных через интерфейсы под управлением встроенного АРМ-контроллера. Измерители электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрические МАГИСТР-430 КЭ предназначены для трансформаторного включения в цепь тока и непосредственного или трансформаторного – в цепь напряжения, имеют три измерительных входа напряжения и три измерительных входа тока.

Измерители МАГИСТР-430 КЭ выполнены в изолированном корпусе из поликарбоната. Спереди расположена панель индикации и управления, сзади имеется крепление на DIN-рейку. В нижней части корпуса расположены винтовые клеммные соединители, предназначенные для подключения к измерительным, питающим, заземляющим и управляющим цепям. Доступ к клеммным соединителям возможен только при снятой защитной крышке, которая пломбируется после осуществления необходимых пользовательских подключений. В верхней части корпуса расположены три сквозных отверстия измерительных входов тока, предназначенные для пропускания через них проводов токовых измерительных цепей. На нижней поверхности корпуса расположен разъем типа RJ-45 для подключения к интерфейсу Ethernet.

Корпус состоит из передней и задней крышек. Внутри корпуса закреплены две платы – плата модуля интерфейса и плата модуля контроллера. Модуль интерфейса крепится с внутренней стороны задней крышки корпуса, модуль контроллера – к передней крышке корпуса. Внутри корпуса оба модуля соединяются между собой плоским кабелем, расположенным с одной стороны таким образом, что при разъединении передней и задней крышек корпуса во время разборки вся конструкция раскрывается как книга.

Программное обеспечение (ПО)

Характеристики программного обеспечения (далее по тексту – ПО) приведены в таблице 1.

Измерители МАГИСТР-430 КЭ имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Встроенное программное обеспечение измерителей может быть проверено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

Внешнее ПО (программа «MAG430»), устанавливаемое на персональный компьютер, предусматривает различные экранные формы для отображения в удобном виде значений па-

раметров (текущих, архивных, измеренных и вычисленных), их систематизации, выполнения настроек, контроля и коррекции исходных данных.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	Микропрограмма	1.0.0	C48AF723	md5
Внешнее	«МАГ430»	1.0.0	f1efb5f8ea161a994dbc087aa13d5870	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А».



Рисунок 1 – Общий вид и место пломбирования измерителей электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрического МАГИСТР-430 КЭ

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики измерителей электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрических МАГИСТР-430 КЭ приведены в таблицах 2 – 8.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Номинальные значения фазного/междуфазного напряжения $U_{ном}$:

- 230,9 В/ 400 В (режим работы «400 В»);
- 57,7 В/100 В (режим работы «100 В»).

Номинальные значения входного тока $I_{ном}$:

- 5 А (режим работы «5 А»);
- 1 А (режим работы «1 А»).

Максимальные значения входного тока $I_{макс}$:

- 10 А (режим работы «5 А»);
- 2 А (режим работы «1 А»).

Таблица 2– Метрологические характеристики измерителей МАГИСТР-430 КЭ

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009	Диапазон измерений показателя (параметра)	Нормируемые метрологические характеристики
1	2	3	4
1 Среднеквадратическое значение фазного напряжения, В: – для режима работы «400 В» – для режима работы «100 В»	U_{ϕ}	От 5 до 462 От 5 до 116	Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазного напряжения) погрешности $\pm 0,1$ %
2 Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, В: – для режима работы «400 В» – для режима работы «100 В»	$U_{m\phi}$	От 8,7 до 800 От 8,7 до 200	Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению междуфазного напряжения) погрешности $\pm 0,1$ %
3 Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты, В: – для режима работы «400 В» – для режима работы «100 В»	$U_{(1)}$	От 5 до 347 От 5 до 87	Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазного напряжения) погрешности $\pm 0,1$ %
4 Установившееся отклонение среднеквадратического значения напряжения, проценты	dU_y	От минус 20 до плюс 20	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,2$ %
5 Частота, Гц	f	42,5 – 57,5	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01$ Гц
6 Отклонение частоты, Гц	Df	от минус 5 до плюс 5	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01$ Гц
7 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, проценты	K_U	От 1 до 30	Пределы допускаемой относительной погрешности ± 10 %
8 Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения (n – порядок гармоники), проценты: – для $2 \leq n \leq 10$ – для $10 < n \leq 20$ – для $20 < n \leq 30$ – для $30 < n \leq 50$	$K_{U(n)}$	От 0,1 до 30 От 0,1 до 20 От 0,1 до 10 От 0,1 до 5	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05$ % для $K_{U(n)} < 1,0$ %. Пределы допускаемой относительной погрешности ± 5 % для $K_{U(n)} \geq 1,0$ %
9 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, проценты	K_{2U}	От 0,4 до 20	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,2$ %
10 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, проценты	K_{0U}	От 0,4 до 20	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,2$ %

1	2	3	4
11 Глубина провала напряжения, проценты	dU_n	От 10 до 100	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1,0$
12 Длительность провала напряжения, с	Dt_n	От 0,04 до 60	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,02$ с
13 Коэффициент временного перенапряжения	$K_{пер U}$	От 1,1 до 1,5	Пределы допускаемой относительной погрешности ± 2 %
14 Длительность временного перенапряжения, с	$Dt_{пер U}$	От 0,04 до 60	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,02$ с
15 Кратковременная доза фликера	P_{St}	От 0,2 до 10	Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5,0$ %
16 Длительная доза фликера	P_{Lt}	От 0,2 до 10	Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5,0$ %
17 Среднеквадратическое значение фазного тока, А: – для режима работы «5 А» – для режима работы «1 А»	I	От 0,005 до 10 От 0,001 до 2	Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазного тока) погрешности $\pm 0,1$ %
18 Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты, В: – для режима работы «5 А» – для режима работы «1 А»	$I_{(1)}$	От 0,005 до 7,5 От 0,001 до 1,5	Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазного тока) погрешности $\pm 0,1$ %
19 Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока при значениях тока от 0,05 до 7,5 А для режима работы «5 А», от 0,01 до 1,5 А для режима работы «1 А», проценты	K_I	От 0,3 до 60	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,15$ % для $K_I < 3,0$. Пределы допускаемой относительной погрешности ± 5 % для $K_I \geq 3,0$
20 Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока (n – порядок гармоники) от 0,05 до 7,5 А для режима работы «5 А», от 0,01 до 1,5 А для режима работы «1 А», проценты: – для $2 \leq n \leq 10$ – для $10 < n \leq 20$ – для $20 < n \leq 30$ – для $30 < n \leq 50$	$K_{I(n)}$	От 0,3 до 60 От 0,3 до 20 От 0,3 до 10 От 0,3 до 5	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,15$ % для $K_{I(n)} < 3,0$ Пределы допускаемой относительной погрешности ± 5 % для $K_{I(n)} \geq 3,0$
21 Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты (первой гармоники) при значениях напряжения от 184,7 до 277,1 В для режима работы «400 В», от 46,2 до 69,2 В для режима работы «100 В», градусы	j_U	От минус 180 до плюс 180	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2^\circ$

1	2	3	4
22 Угол фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими фазных напряжений (n – порядок гармоники), градусы	$j_{U(n)}$	От минус 180 до плюс 180	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1^\circ$ для $K_{U(n)}$ свыше 5 %, $\pm 5^\circ$ для $K_{U(n)}$ свыше 1 до 5 %, $\pm 10^\circ$ для $K_{U(n)}$ от 0,2 до 1 %
23 Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (первой гармоники) одной фазы, градусы	j_{UI}	От минус 180 до плюс 180	Пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,5^\circ$ при значениях тока от 0,05 до 6 А для режима работы «5 А» и от 0,1 до 1,2 А для режима работы «1 А»; $\pm 5^\circ$ при значениях тока менее 0,5 А для режима работы «5 А» и менее 0,1 А для режима работы «1 А»
24 Угол фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы (n – порядок гармоники), градусы	$j_{U(n)}$	От минус 180 до плюс 180	Согласно таблице 3
25 Активная однофазная мощность в полосе частот 30 – 4000 Гц, Вт: – режимы «400 В» и «1 А» – режимы «100 В» и «1 А» – режимы «100 В» и «5 А» – режимы «400 В» и «5 А»	$P_{(f)I}$	От 2,3 до 346 От 0,6 до 87 От 2,9 до 433 От 11,5 до 1732	Согласно таблице 4
26 Реактивная однофазная мощность в полосе частот 40 – 2875 Гц, вар – режимы «400 В» и «1 А» – режимы «100 В» и «1 А» – режимы «100 В» и «5 А» – режимы «400 В» и «5 А»	$Q_{(f)I}$	От 12 до 346 От 3 до 87 От 14 до 433 От 58 до 1732	Пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm [0,5 \times (0,9 + 0,02/m)]$ % для m от 0,01 до 0,2, где $m = (I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin \varphi_{UI}) / (I_{ном} \times U_{ном})$; $\pm 0,5$ % для m свыше 0,2 до 1,2
27 Полная однофазная мощность в полосе частот 30 – 4000 Гц, В·А: – режимы «400 В» и «1 А» – режимы «100 В» и «1 А» – режимы «100 В» и «5 А» – режимы «400 В» и «5 А»	S	От 12 до 346 От 3 до 87 От 14 до 433 От 58 до 1732	Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,5$ % при токе от 0,01 до 1,5 А в режиме «1 А» и при токе от 0,05 до 7,5 А в режиме «5 А»
28 Активная фазная энергия, Вт·ч	W_A	—	Пределы допускаемой основной относительной погрешности – по ГОСТ Р 52323-2005, класс точности 0,2S (см. таблицу 5)

1	2	3	4
29 Реактивная фазная энергия первой гармоники, вар·ч	W_P	—	Пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm[0,5 \times (0,9 + 0,02/m)] \%$ для m от 0,01 до 0,2, где $m = (I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin \varphi_{IU}) / (I_{ном} \times U_{ном})$. $\pm 0,5 \%$ для m свыше 0,2 до 1,2

Таблица 3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы

Режим работы	Среднеквадратическое значение фазного тока, А	Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, проценты	Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, проценты	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы, градусы
«5 А»	От 0,5 до 2,5	Более 5	Более 5	± 5
	Свыше 2,5 до 6	От 1 до 5	От 1 до 5	± 5
«1 А»	От 0,1 до 0,5	Более 5	Более 5	± 5
		От 1 до 5	От 1 до 5	± 5
	Свыше 0,5 до 1,2	Более 5	Более 5	± 3

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений однофазной активной мощности

Режим работы	Среднеквадратическое значение фазного тока I , А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений однофазной активной мощности, проценты
«100 В» и «5 А»; «400 В» и «5 А»	От 0,05 до 0,25 (не включительно)	1	$\pm 0,4$
	От 0,25 до 7,5		$\pm 0,2$
	От 0,1 до 0,5 (не включительно)	От 0,5 до 0,9	$\pm 0,5$
	От 0,5 до 7,5		$\pm 0,3$
«100 В» и «1 А»; «400 В» и «1 А»	От 0,01 до 0,05 (не включительно)	1	$\pm 0,4$
	От 0,05 до 1,5		$\pm 0,2$
	От 0,02 до 0,1 (не включительно)	От 0,5 до 0,9	$\pm 0,5$
	От 0,1 до 1,5		$\pm 0,3$

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной фазной энергии

Режим работы	Среднеквадратическое значение фазного тока I , А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной фазной энергии, проценты
«100 В» и «5 А»; «400 В» и «5 А»	От 0,05 до 0,25 (не включительно)	1	±0,4
	От 0,25 до 7,5		±0,2
	От 0,1 до 0,5(не включительно)	От 0,5 до 0,9	±0,5
	От 0,5 до 7,5		±0,3
«100 В» и 1 А»; «400 В» и 1 А»	От 0,01 до 0,05 (не включительно)	1	±0,4
	От 0,05 до 1,5		±0,2
	От 0,02 до 0,1(не включительно)	От 0,5 до 0,9	±0,5

Таблица 6 – Нормируемые метрологические характеристики при изменении температуры окружающего воздуха

Наименование показателя (параметра)	Буквенное обозначение по ГОСТ Р 8.655-2009	Диапазон измерений показателя (параметра)	Нормируемые метрологические характеристики при изменении температуры окружающего воздуха
1	2	3	4
1 Среднеквадратическое значение фазного напряжения, В: – для режима работы «400 В» – для режима работы «100 В»	U_{ϕ}	От 5 до 462 От 5 до 116	Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазного/междуфазного напряжения) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, ±0,05 %
2 Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, В: – для режима работы «400 В» – для режима работы «100 В»	$U_{мф}$	От 8,7 до 800 От 8,7 до 200	
3 Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты, В: – для режима работы «400 В» – для режима работы «100 В»	$U_{(1)}$	От 5 до 347 От 5 до 87	Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазного напряжения) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, ±0,05 %

1	2	3	4
4 Установившееся отклонение среднеквадратического значения напряжения, проценты	dU_y	От минус 20 до плюс 20	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, ±0,1 %
5 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, проценты	K_{2U}	От 0,4 до 20	
6 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, проценты	K_{0U}	От 0,4 до 20	
7 Среднеквадратическое значение фазного тока, А: – для режима работы «5 А» – для режима работы «1 А»	I	От 0,005 до 10 От 0,001 до 2	Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазного тока) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, ±0,05 %
8 Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты, В: – для режима работы «5 А» – для режима работы «1 А»	$I_{(1)}$	От 0,005 до 7,5 От 0,001 до 1,5	
9 Активная однофазная мощность в полосе частот 30 – 4000 Гц, Вт: – режимы «100 В» и «1 А» – режимы «100 В» и «5 А» – режимы «400 В» и «5 А»	$P_{(f)1}$	От 2,3 до 346 От 0,6 до 87 От 2,9 до 433 От 11,5 до 1732	Согласно таблице 7
10 Реактивная однофазная мощность в полосе частот 40 – 2875 Гц, вар: – режимы «400 В» и «1 А» – режимы «100 В» и «1 А» – режимы «100 В» и «5 А» – режимы «400 В» и «5 А»	$Q_{(f)1}$	От 12 до 346 От 3 до 87 От 14 до 433 От 58 до 1732	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С: ±[0,25×(0,9+0,02/m)] % для m от 0,01 до 0,2, где $m=(I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin\varphi_{IU}) / (I_{ном} \times U_{ном})$; ±0,25 % для m свыше 0,2 до 1,2

1	2	3	4
11 Полная однофазная в полосе частот 30 – 4000 Гц, В·А: – режимы «400 В» и «1 А» – режимы «100 В» и «1 А» – режимы «100 В» и «5 А» – режимы «400 В» и «5 А»	S	От 12 до 346 От 3 до 87 От 14 до 433 От 58 до 1732	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С ±0,25 % при токе от 0,01 до 1,5 А в режиме «1 А» и при токе от 0,05 до 7,5 А в режиме «5 А»
12 Активная фазная энергия, Вт·ч	W_A	—	Согласно таблице 7
13 Реактивная фазная энергия первой гармоники, вар·ч	W_P	—	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С ±[0,25×(0,9+0,02/m)] % для m от 0,01 до 0,2, где $m = (I_{(1)} \times U_{(1)} \times \sin \varphi_{1U}) / (I_{ном} \times U_{ном});$ ±0,25 % для m свыше 0,2 до 1,2

Таблица 7 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений однофазной активной мощности и энергии, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха

Режим работы	Среднеквадратическое значение фазного тока I , А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений однофазной активной мощности и энергии, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С, проценты
«100 В» и «5 А»; «400 В» и «5 А»	От 0,05 до 0,25 (не включительно)	1	±0,2
	От 0,25 до 7,5		±0,1
	От 0,1 до 0,5 (не включительно)	От 0,5 до 0,9	±0,25
	От 0,5 до 7,5		±0,15
«100 В» и 1 А; «400 В» и 1 А»	От 0,01 до 0,05 (не включительно)	1	±0,2
	От 0,05 до 1,5		±0,1
	От 0,02 до 0,1 (не включительно)	От 0,5 до 0,9	±0,25
	От 0,1 до 1,5		±0,15

Таблица 8 – Основные технические характеристики измерителей МАГИСТР-430 КЭ

Наименование характеристики	Значение
Время непрерывной работы, не менее, ч	Неограниченная продолжительность времени непрерывной работы
Устойчивость к перегрузкам входным сигналом (в течение 1 ч): – измерительный вход напряжения, В – измерительный вход тока, А	1600 20
Рабочие условия применения в соответствии с ГОСТ 22261-94: – температура, °С – влажность при температуре 30 °С, не более, %	От минус 25 до плюс 60 90
Напряжение питания, В: – постоянного тока положительной или отрицательной полярности – переменного тока	От 120 до 600 (номинальное значение – 311) От 85 до 600 (номинальное значение – 220)
Потребляемая мощность, не более, В·А (Вт)	20 (20)
Габаритные размеры, не более, мм	170×155×82
Масса, кг	0,9 ± 0,2
Наработка на отказ, не менее, ч	60000
Срок службы, не менее, лет	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на переднюю крышку измерителей МАГИСТР-430 КЭ в виде наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки измерителей электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрических МАГИСТР-430 КЭ приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Комплект поставки измерителей электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрических МАГИСТР-430 КЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический МАГИСТР-430 КЭ	4222-001-54819570-11ТУ	1
Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический МАГИСТР-430 КЭ. Паспорт	4222-001-54819570-11ПС	1
Диск CD-ROM с данными:		1
– руководство по эксплуатации	4222-001-54819570-11РЭ	
– методика поверки	4222-001-54819570-11МП	
– руководство пользователя	—	
– программное обеспечение	MAG430	
Упаковка	—	1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом методикой поверки 4222-001-54819570-11МП «Измерители электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрические МАГИСТР-430 КЭ. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2011 г.

Перечень основных средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Основные средства поверки

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
1. Калибратор электрической мощности	Fluke 6100A	Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 5 до 800 В, относительная погрешность $\pm 0,03$ %
		Диапазон воспроизведения переменного тока от 0 до 10 А, относительная погрешность $\pm 0,03$ %
		Диапазон воспроизведения частоты от 42,5 до 57,5 Гц, абсолютная погрешность $\pm 0,003$ Гц
		Диапазон воспроизведения коэффициентов искажения синусоидальности кривой напряжения K_U от 1 до 30 %, относительная погрешность ± 1 %
		Диапазон воспроизведения коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения (n – порядок гармоники): от 0,1 до 30 % для $2 \leq n \leq 10$; от 0,1 до 20 % для $10 < n \leq 20$; от 0,1 до 10 % для $20 < n \leq 30$; от 0,1 до 5 % для $30 < n \leq 50$, стабильность выходных сигналов 0,01 %
		Диапазон воспроизведения глубины провала напряжения от 10 до 100 %, абсолютная погрешность 0,025 %
		Диапазон воспроизведения коэффициентов временного перенапряжения от 1,1 до 1,5, относительная погрешность 0,25 %
		Диапазон воспроизведения длительностей провала напряжения и временного перенапряжения от 0,04 до 60 с, абсолютная погрешность 0,001 с
		Диапазон воспроизведения кратковременной и длительной дозы фликера от 0,2 до 10, относительная погрешность 1 %
		Диапазон воспроизведения коэффициента искажения синусоидальности кривой тока от 0,3 до 60 %, относительная погрешность 0,01 %
Диапазон воспроизведения коэффициента n -ой гармонической составляющей тока (n – порядок гармоники): от 0,3 до 30 % для $2 \leq n \leq 10$; от 0,3 до 20 % для $10 < n \leq 20$; от 0,3 до 10 % для $20 < n \leq 30$; от 0,3 до 5 % для $30 < n \leq 50$, стабильность выходных сигналов 0,01 %		

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
	1.1.1	Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты (первой гармоники) от минус 180 до плюс 180°, абсолютная погрешность 0,02°
		Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими фазных напряжений от минус 180 до плюс 180°, абсолютная погрешность 0,3°
		Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (первой гармоники) одной фазы от минус 180 до плюс 180°, абсолютная погрешность 0,015°
		Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между n -ыми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы от минус 180 до плюс 180°, абсолютная погрешность 0,3°
2. Калибратор-вольтметр универсальный	Н4-12	Диапазон измерений напряжения переменного тока от 0,005 до 800 В, относительная погрешность 0,01 %
3. Мера электрического сопротивления многозначная	МС 3055	Сопротивление 0,01 – 0,04 Ом, погрешность установки сопротивления 0,02 %
4. Установка поверочная универсальная	УППУ-МЭ 3.1К	Диапазон воспроизведения коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности от 0,4 до 20 %, абсолютная погрешность 0,05 %
		Диапазон воспроизведения коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности от 0,4 до 20 %, абсолютная погрешность 0,07 %
		Относительная погрешность измерений активной мощности и энергии 0,05 % (при $\cos\varphi=1$)
		Относительная погрешность измерений реактивной мощности и энергии 0,1 %
		Относительная погрешность измерений полной мощности и энергии 0,1 %
5. Генератор импульсов	Г5-102	Период повторения импульсов 1 с, абсолютная погрешность установки периода 10^{-6}
6. Частотомер электронно-счётный	ЧЗ-88	Диапазон измерений интервалов времени от 0,1 до 2 с, относительная погрешность 10^{-7} за 12 месяцев

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации 4222-001-54819570-11РЭ «Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический МАГИСТР-430 КЭ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрическим МАГИСТР-430 КЭ:

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2. ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

3. ГОСТ Р 8.655-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования».

4. ГОСТ Р 51317.4.30-2008 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии».

5. ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».

6. ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

7. ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

8. ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».

9. ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний».

10. 4222-001-54819570-11ТУ «Измерители электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрические МАГИСТР-430 КЭ. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МАГИСТР-ПЭМ» (ООО «МАГИСТР-ПЭМ»)
Адрес: Россия, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 13, корп. 4
E-mail: 0226mof@rambler.ru , www.magistr.tv

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС». Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.
Тел. 8 (495) 437-55-77; Факс 8 (495) 437-56-66; E-mail: office@vniims.ru.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

« »

2011 г.