

Приложение № 11  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» ноября 2020 г. № 1927

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Приборы цифровые многофункциональные Sfere720**

**Назначение средства измерений**

Приборы цифровые многофункциональные Sfere720 (далее - приборы) предназначены для измерений напряжения и силы переменного тока, активной, реактивной, полной электрической мощности, активной и реактивной электрической энергии, частоты переменного тока, коэффициента мощности энергии в трехфазных трехпроводных, трехфазных четырехпроводных электрических сетях.

**Описание средства измерений**

Принцип действия приборов основан на преобразовании входных аналоговых сигналов с помощью аналого-цифрового преобразователя и последующей математической обработке измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра с отображением результатов на жидкокристаллическом дисплее (далее – ЖК-дисплей).

Конструктивно приборы выполнены в пластмассовом корпусе щитового крепления. На задней панели расположены вводы питания прибора, измерительные входы, а также выходы интерфейсов RS-485, RS-232 (протокол Modbus RTU), дискретные входы, релейные и импульсные выходы. Перечисленные входы и выходы гальванически разделены. Четыре кнопки на лицевой панели позволяют просматривать на ЖК-дисплее измеряемые величины и настраивать прибор.

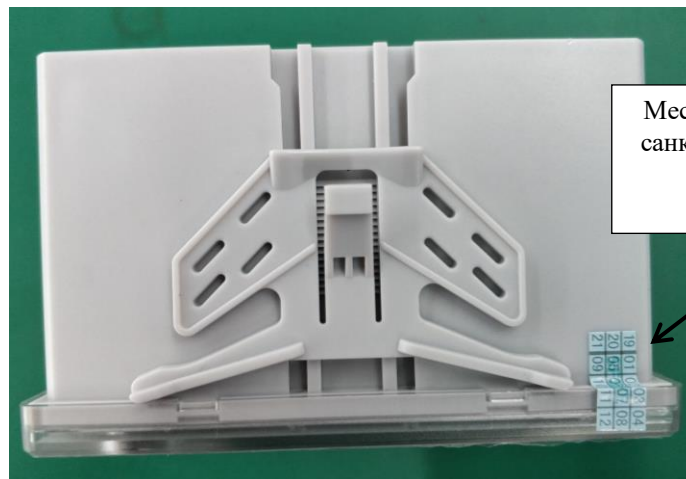
Основные узлы приборов: входные первичные преобразователи тока и напряжения, АЦП, микропроцессор, дисплей.

Приборы выпускаются в следующих модификациях: Sfere720A, Sfere720B, Sfere720C, Sfere720D, Sfere720E, Sfere720, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками, а также типом ЖК-дисплея (LCD – для Sfere720A, Sfere720B, Sfere720C, Sfere720D, LED – Sfere720E, TFT – для Sfere720). Модификация Sfere720D имеет аналоговые выходы напряжения и силы постоянного тока.

Опционально с модификациями Sfere720, Sfere720C поставляются модули расширения: FM1 (2-канальный дискретный вход переменного тока), FM2 (4-канальный дискретный вход), FM3 (2-канальный релейный выход), FM4 (2-канальный аналоговый вход), FM5 (2-канальный вход температуры), FM6 (2-канальный аналоговый выход), FM7 (Связь сети Ethernet), FM8 (Profibus-DP V0), FM11 (RS-485, Modbus RTU).

Приборы могут работать с внешними трансформаторами напряжения и тока. Требуемые коэффициенты трансформации устанавливаются пользователем программно.

Общий вид приборов с указанием места пломбирования от несанкционированного доступа и места нанесения знака поверки приведен на рисунке 1.



а) модификация Sfere720A



Место нанесения  
знака поверки



Место пломбирования  
от несанкционированного  
доступа

б) модификация Sfera720B





Место нанесения  
 знака поверки

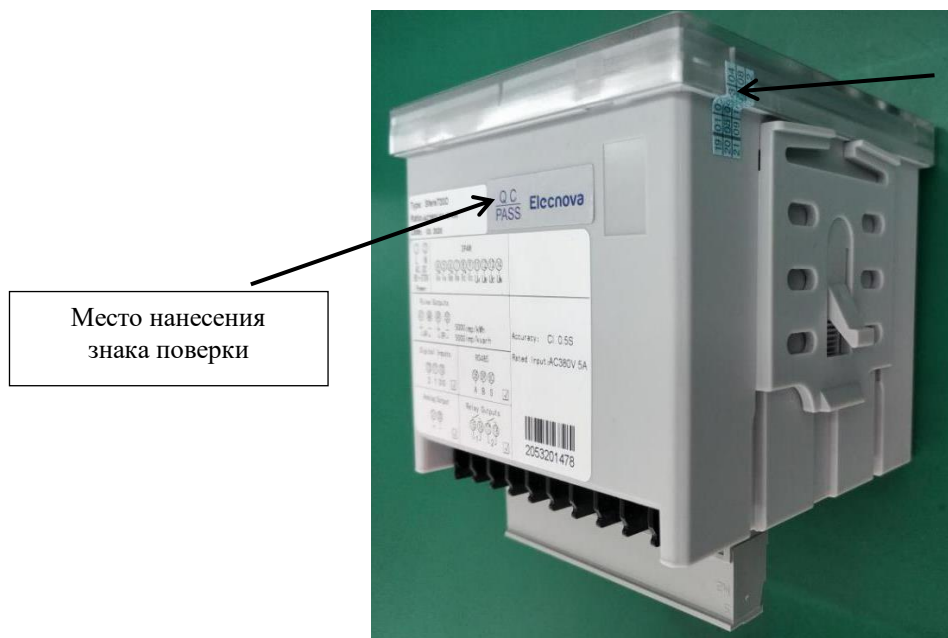


Место пломбирования  
 от несанкционирован-  
 ного доступа

### в) модификация Sfere720C



Место пломбирования  
 от несанкционирован-  
 ного доступа



г) модификация Sfer720D



д) модификация Sfer720E



Место нанесения  
знака поверки



Место пломбирования  
от несанкционирован-  
ного доступа

е) модификация Sfere720

Рисунок 1 – Общий вид приборов с указанием места пломбирования от несанкционированного доступа и места нанесения знака поверки

Приборы цифровые multifunctionальные Sfere720 производятся под торговой маркой Elecnova.

### Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). Программное обеспечение приборов встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО приборов

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО: – для модификации Sfere720 – для модификации Sfere720A – для модификации Sfere720B – для модификации Sfere720C – для модификации Sfere720D – для модификации Sfere720E	Sfere720* S72A S72A Sfere720* E96Y NMC2
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже: – для модификации Sfere720 – для модификации Sfere720A – для модификации Sfere720B – для модификации Sfere720C – для модификации Sfere720D – для модификации Sfere720E	1021 1003 1003 1021 1011 2020
Цифровой идентификатор ПО: – для модификации Sfere720 – для модификации Sfere720A – для модификации Sfere720B – для модификации Sfere720C – для модификации Sfere720D – для модификации Sfere720E	E7600B23 57725A88 57725A88 E7600B23 9DD53575 6DE7AAEE
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32_FCS32
* Различают Sfere720A и Sfere720B, устанавливая параметры	

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов приведены в таблицах 2 – 20.

Таблица 2 - Метрологические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение для модификации					
	Sfere720A	Sfere720B	Sfere720C	Sfere720	Sfere720D	Sfere720E
Номинальное значение среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока $U_{ном.ф}/U_{ном.л}$ , В	57,7/100; 220/380					
Номинальное значение среднеквадратического значения силы переменного тока $I_{ном}$ , А	1; 5					
Номинальное значение частоты переменного тока $f_{ном}$ , Гц	50					
Номинальное значение коэффициента мощности $cos\varphi$	1					
Диапазон измерений среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока при частоте 50 Гц $U_{ф}$ , В	от $0,2 \cdot U_{ном.ф}/U_{ном.л}$ до $1,2 \cdot U_{ном.ф}/U_{ном.л}$					
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, %	$\pm 0,2$					
Диапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока при частоте 50 Гц $I$ , А	от $0,005 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$					
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока при частоте 50 Гц, %	$\pm 0,2$					
Диапазоны измерений электрической мощности (фазной и суммарной по трем фазам): – активной $P$ , Вт  – реактивной $Q$ , вар  – полной $S$ , В·А	$0,2 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ $0,005 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq cos\varphi \leq 1$ $0,2 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ $0,005 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$ $-1 \leq sin\varphi \leq 1$ $0,2 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ $0,005 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$					



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	Sfere720A	Sfere720B	Sfere720C	Sfere720	Sfere720D Sfere720E
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений активной, реактивной, полной электрической мощности (фазной и суммарной по трем фазам), %	±0,3		±0,15		±0,3
Диапазоны измерений активной электрической энергии	представлены в таблицах 3 - 4		представлены в таблицах 5 - 6		представлены в таблицах 3 - 4
Пределы допускаемой основной <sup>1)</sup> относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %	представлены в таблицах 3 - 4		представлены в таблицах 5 - 6		представлены в таблицах 3 - 4
Диапазоны измерений реактивной электрической энергии	представлены в таблицах 7 - 8				
Пределы допускаемой основной <sup>2)</sup> относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %	представлены в таблицах 7 - 8				
Постоянная счетчика, имп./кВт·ч [имп./квар·ч] – для модификаций с $I_{ном} = 5$ А; $U_{ном.ф} = 220$ В – для модификаций с $I_{ном} = 5$ А; $U_{ном.ф} = 57,7$ В – для модификаций с $I_{ном} = 1$ А; $U_{ном.ф} = 57,7$ В	5000 20000 80000				
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,01				
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного и суммарного по трем фазам)	от -1 до +1				
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного и суммарного по трем фазам), %	±0,5				
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока и среднеквадратического значения силы переменного тока при частоте 50 Гц, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений, в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %	±0,2		±0,1		±0,2

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение для модификации					
	Sfere720A	Sfere720B	Sfere720C	Sfere720	Sfere720D	Sfere720E
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока и среднеквадратического значения силы переменного тока при частоте 50 Гц при повышенной влажности 95 % при температуре +35 °С, %	±0,5		±0,2		±0,5	
Диапазон преобразований аналоговых входных сигналов силы постоянного тока <sup>3)</sup> , мА	-	-	от 4 до 20	от 4 до 20	-	-
Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований) погрешности преобразований аналоговых входных сигналов силы постоянного тока, %	-	-	±0,5	±0,5	-	-
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований) погрешности преобразований аналоговых входных сигналов силы постоянного тока, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений, в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %	-	-	±0,2	±0,2	-	-
Диапазон преобразований входных сигналов температуры от термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651 <sup>4)</sup> , °С	-	-	от -200 до +600	от -200 до +600	-	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразований входных сигналов температуры от термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651, °С	-	-	±1	±1	-	-
Диапазоны преобразований аналоговых выходных сигналов: - силы постоянного тока, мА  - напряжения постоянного тока, В	-	-	от 0 до 20 <sup>5)</sup> ; от 4 до 20 <sup>5) 6)</sup>	от 0 до 20 <sup>5)</sup> ; от 4 до 20 <sup>5) 6)</sup>	от 0 до 20; от 4 до 20 <sup>6)</sup> ; от 0 до 5; от -5 до +5;  от 0 до 5; от 1 до 5; от 0 до 10; от 2 до 10;	-

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение для модификации					
	Sfere720A	Sfere720B	Sfere720C	Sfere720	Sfere720D	Sfere720E
Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований) погрешности преобразований аналоговых выходных сигналов напряжения и силы постоянного тока, %	-	-	±0,5	±0,5	±0,5	-
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему пределу диапазона преобразований) погрешности преобразований аналоговых выходных сигналов напряжения и силы постоянного тока, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений, в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, %	-	-	±0,2	±0,2	±0,2	-
<sup>1)</sup> Пределы допускаемых дополнительных погрешностей при измерении активной электрической энергии представлены в таблицах 9 – 16; <sup>2)</sup> Пределы допускаемых дополнительных погрешностей при измерении реактивной электрической энергии представлены в таблицах 17 – 19; <sup>3)</sup> при комплектации модулем расширения FM4; <sup>4)</sup> при комплектации модулем расширения FM5; <sup>5)</sup> при комплектации модулем расширения FM6; <sup>6)</sup> Выход от 4 до 20 мА может быть использован для преобразования параметров, принимающих как положительные, так и отрицательные значения (4-12-20 мА).						

Таблица 3 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии (для модификаций Sфere720A, Sфere720B, Sфere720D, Sфere720E) при симметричной трехфазной нагрузке

Значение силы переменного тока $I$ , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$	1,00	$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$			$\pm 0,3$
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,5$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,4$
	0,80 (при емкостной нагрузке)		

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии (для модификаций Sфere720A, Sфere720B, Sфere720D, Sфere720E) при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Значение силы переменного тока $I$ , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$	1,00	$\pm 0,4$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,5$

Таблица 5 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии (для модификаций Sфere720C, Sфere720) при симметричной трехфазной нагрузке

Значение силы переменного тока $I$ , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,3$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$			$\pm 0,15$
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,3$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,2$
	0,80 (при емкостной нагрузке)		

Таблица 6 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии (для модификаций Sфere720C, Sфere720) при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Значение силы переменного тока $I$ , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$	1,00	$\pm 0,2$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,3$

Таблица 7 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при симметричной трехфазной нагрузке

Значение силы переменного тока $I$ , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$	1,00	$\pm 0,6$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$			$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,50	$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$			$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$			0,25

Таблица 8 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Значение силы переменного тока $I$ , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$	1,00	$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,5$

Таблица 9 - Средний температурный коэффициент при измерении активной электрической энергии при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Средний температурный коэффициент при измерении активной электрической энергии при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, %/°C, для модификаций	
		Sfere720C, Sfere720	Sfere720A, Sfere720B, Sfere720D, Sfere720E
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,01$	$\pm 0,03$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,02$	$\pm 0,05$

Таблица 10 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии при отклонении напряжения от номинального значения в пределах  $\pm 10\%$

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %, для модификаций	
		Sfere720C, Sfere720	Sfere720A, Sfere720B, Sfere720D, Sfere720E
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,02$	$\pm 0,04$

Таблица 11 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии при отклонении частоты сети от номинального значения в пределах  $\pm 2\%$  при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %, для модификаций	
		Sfere720C, Sfere720	Sfere720A, Sfere720B, Sfere720D, Sfere720E
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$

Таблица 12 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии при обратном порядке следования фаз при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %, для модификаций	
		Sfere720C, Sfere720	Sfere720A, Sfere720B, Sfere720D, Sfere720E
$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$

Таблица 13 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной несимметрией напряжения, при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %, для модификаций	
		Sfere720C, Sfere720	Sfere720A, Sfere720B, Sfere720D, Sfere720E
$I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Таблица 14 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии при отклонении напряжения электропитания от номинального значения в пределах  $\pm 15\%$

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %, для модификаций	
		Sfere720C, Sfere720	Sfere720A, Sfere720B, Sfere720D, Sfere720E
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$

Таблица 15 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной гармониками в цепях напряжения и тока, при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %, для модификаций	
		Sfere720C, Sfere720	Sfere720A, Sfere720B, Sfere720D, Sfere720E
$0,5 \cdot I_{\text{макс}}^*$	1,0	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$
* $I_{\text{макс}} = 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$			

Таблица 16 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной субгармониками в цепях переменного тока, при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %, для модификаций	
		Sfere720C, Sfere720	Sfere720A, Sfere720B, Sfere720D, Sfere720E
$0,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,6$	$\pm 1,5$

Таблица 17 - Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, %/°C
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,10$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5	$\pm 0,15$

Таблица 18 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при отклонении напряжения от номинального значения в пределах  $\pm 10\%$

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5	$\pm 1,5$

Таблица 19 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при отклонении частоты сети от номинального значения в пределах  $\pm 2\%$  при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 2,5$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5	$\pm 2,5$

Таблица 20 - Основные технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:	
– модификаций Sfere720A, Sfere720B	96×96×58
– модификаций Sfere720C, Sfere720	96×96×60,3
– модификации Sfere720D	96×96×111,5
– модификации Sfere720E	96×96×41,5
– модулей расширения FM1, FM2, FM3, FM4, FM5, FM6, FM11	41×20×69,4
– модулей расширения FM7, FM8	41×20×63,3
Масса, кг, не более:	
– модификации Sfere720	0,44
– модификации Sfere720A	0,40
– модификации Sfere720B	0,41
– модификации Sfere720C	0,44
– модификации Sfere720D	0,44
– модификации Sfere720E	0,24
– модулей расширения	0,055

## Продолжение таблицы 20

Наименование характеристики	Значение характеристики
Параметры питания постоянного тока: - напряжение постоянного тока, В	от 80 до 270
Параметры питания переменного тока: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 80 до 270 от 45 до 65
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С – модификаций Sfere720A, Sfere720B, Sfere720C, Sfere720D – модификации Sfere720 – модификации Sfere720E - относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более	от -25 до +70 от -10 до +60 от -40 до +70 95
Средняя наработка на отказ, ч	50000
Средний срок службы, лет	10

**Знак утверждения типа**

наносится на корпус прибора в виде наклейки и типографским способом на титульный лист паспорта.

**Комплектность средства измерений**

Комплект поставки приборов представлен в таблице 21.

Таблица 21 - Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор цифровой многофункциональный Sfere720 (модификация в зависимости от заказа)	-	1 шт.
Модуль расширения	-	шт. (в зависимости от заказа)
Коробка упаковочная	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Краткое руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. *
Методика поверки	ИЦРМ-МП-128-20	1 экз.
* при поставке в один адрес 1 экземпляр на 10 приборов.		

**Поверка**

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-128-20 «Приборы цифровые многофункциональные Sfere720. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 10.07.2020 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57346-14);
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56318-14).

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.



**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам цифровым многофункциональным Sfere720**

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

Техническая документация изготовителя

**Изготовитель**

Jiangsu Sferе Electric CO., LTD, КНР

Адрес: № 1 Dongding Road, Jiangyin, Jiangsu Province, China, 214400

Телефон: 0086-510-86199063

Факс: 0086-510-86199069

Web-сайт: <http://www.sfere-elec.com/>

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Сфеир Электрик РУС»

(ООО «Сфеир Электрик РУС»)

ИНН 7727432415

Адрес: 117303, г. Москва, ул. Каховка, д. 11, стр.1, Э 1 П VI К 4, оф. 209

Телефон: +7-926-528-60-49

E-mail: petr@sfere-elec.com; xiajun@sfere-elec.com

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.