

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Синхроскопы (реле синхронизации) цифровые KS

#### Назначение средства измерений

Синхроскопы (реле синхронизации) цифровые KS предназначены для измерений частот и напряжений переменного тока, разности частот и напряжений, углов сдвига фаз между напряжениями для автоматической синхронизации работы генераторов трехфазного переменного электрического тока с сетью или с другими генераторами.

#### Описание средства измерений

Синхроскоп (реле синхронизации) цифровой KS, объединяющий в себе функции дифференциальных вольтметров переменного тока, частотомера и синхроскопа, представляет собой устройство в пластмассовом врубном корпусе стандартного габарита DIN 144x144x77 (глубина) мм со светодиодным дисплеем (KS3.1) или светодиодным барграфом (KS3.2) и набором функциональных клавиш на передней панели, клеммной колодкой подключения измеряемых цепей с обратной стороны корпуса, а также клеммными разъемами для подключения цепей сигнализации и цифровых интерфейсов.

Помимо включения выходного реле при достижении пороговых значений параметров синхронизации (разности напряжений и частот в контролируемых сетях), синхроскопы KS3.1 и KS3.2 также имеют функцию измерения значений напряжений и частот с запоминанием экстремальных значений за период времени и сигнализации выхода измеренных значений за допустимые уставки. Все измеряемые значения и фиксируемые события могут быть переданы управляющему контроллеру или в диспетчерскую систему по интерфейсу RS485 Modbus RTU.

Синхроскопы (реле синхронизации) цифровые KS3.1 и KS3.2 отличаются только способом визуального представления измеренных значений: в цифровом виде на дисплее (KS3.1) или светодиодном барграфе (KS3.2). Конфигурирование и настройка параметров синхроскопа осуществляется с помощью органов управления на передней панели в соответствии с руководством по эксплуатации.

Общий вид синхроскопов (реле синхронизации) цифровых KS3.1 и KS3.2 представлен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Общий вид синхроскопа  
(реле синхронизации) KS3.1



Рисунок 2 – Общий вид синхроскопа  
(реле синхронизации) KS3.2

Реле синхронизации KS выпускаются в различных исполнениях, которым соответствуют различные артикулы (коды для заказа). Способ формирования точного кода для заказа реле синхронизации в определенном исполнении описан в руководстве по эксплуатации на прибор.

### Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) синхроскопа KS является встроенным. Встроенное микропрограммное ПО загружается в постоянную память синхроскопов на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении срока службы изделия, уровень защиты программного обеспечения – «высокий» (в соответствии с Р 50.2.077-2014). Метрологические характеристики приборов оцениваются с учетом влияния встроенного микропрограммного ПО. Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПО для синхроскопов KS встроенное
Идентификационное наименование ПО	software
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 0.5.4.5
Цифровой идентификатор ПО	Не используется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	Не применяется

Автономное программное обеспечение для работы с синхроскопами KS не предусмотрено. Конфигурирование и настройка параметров синхроскопа осуществляется с помощью органов управления на передней панели в соответствии с руководством по эксплуатации.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики синхроскопов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики синхроскопов (реле синхронизации) цифровых KS

Измеряемая величина	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности измерений: абсолютной ( $\Delta$ )/ относительной ( $\delta$ )/ приведенной к диапазону ( $\gamma$ )		Примечание
		цифровой выход	дисплей	
Напряжение переменного тока, В	от $0,01U_n$ до $1,2U_n$	$\pm (0,2 \% \text{ изм.} + 0,1 \% \text{ диап.}) \text{ В } (\Delta)$	---	$U_n = 100 \text{ В};$ $U_n = 110 \text{ В};$ $U_n = 230 \text{ В};$ $U_n = 400 \text{ В}$
Частота, Гц	от 15 до 500 Гц	для KS3.1: $\pm 0,5 \% (\delta)$ ; для KS3.2: $\pm 0,5 \% (\delta)$	---	--
Разность напряжений, %	от минус 20 до плюс 20 %	для KS3.1: $\pm 0,5 \% (\gamma)$ ; для KS3.2: $\pm 0,5 \% (\gamma)$	для KS3.1: $\pm (0,5 \% \text{ диап.} + 2 \text{ е.м.р.}) \% (\Delta)$ ; для KS3.2: $\pm (0,5 \% \text{ диап.} + 0,6 \% ) \% (\Delta)$	Для KS3.2: дискретность барграфа 0,6 %
Разность частот, %	от минус 10 до плюс 10 %	для KS3.1: $\pm 0,5 \% (\gamma)$ ; для KS3.2: $\pm 0,5 \% (\gamma)$	для KS3.1: $\pm (0,5 \% \text{ диап.} + 2 \text{ е.м.р.}) \% (\Delta)$ ; для KS3.2: $\pm (0,5 \% \text{ диап.} + 0,3 \% ) \% (\Delta)$	Для KS3.2: дискретность барграфа 0,3 %
Угол сдвига фаз, °	от 0 до 360°	$\pm 1^\circ (\Delta)$	для KS3.1: $\pm (1^\circ + 2 \text{ е.м.р.})^\circ (\Delta)$ ; для KS3.2: $\pm 6^\circ (\Delta)$	Для KS3.2: дискретность барграфа 5°

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности составляют 50 % основной на каждые 10 °С.

Таблица 3 – Основные технические характеристики синхроскопов (реле синхронизации) цифровых KS

Цифровой интерфейс	RS-485 Modbus ASCII/RTU 4800, 9600, 19200 Бод
Питание	18...30 или 80...250 В пост/перем тока 40...400 Гц Потребление по цепям питания 12 В⋅А, по измерительным цепям 0,5 В⋅А (не более)
Резервирование при исчезновении питания	Полное сохранение состояния памяти прибора (батарейная поддержка) с автоматическим восстановлением рабочего режима при восстановлении питания
- температура окружающей среды в нормальных условиях, °С - температура окружающей среды в рабочих условиях, °С - относительная влажность, %	20±5; от 0 до плюс 55; 25 - 95 без конденсата
Степень защиты: - с лицевой стороны корпуса - по корпусу	IP40; IP10
Габаритные размеры, мм	144x144x77
Масса, кг	0,8
Средняя наработка на отказ, ч	100000

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус прибора методом наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Кол-во	Примечания
Синхроскоп (реле синхронизации) цифровой KS	1	Модель согласно заказу
Руководство по эксплуатации (распечатанный вариант или на CD)	1	--
Монтажные крепления	2	--
Набор разъемов	1	Согласно заказанной версии
Гарантийный талон	1	--
Методика поверки	1	--

#### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 60125-15 «Синхроскопы (реле синхронизации) цифровые KS. Методика поверки», утверждённым ФГУП «ВНИИМС» 10 сентября 2014 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

1. Калибратор универсальный Ресурс-К2.

Действующее значение силы тока 0,001–1,5 А или 0,005–7,5 А, действующее значение фазного напряжения 0,577–83,088 В или 2,2–316,8 В, действующее значение междуфазного напряжения 1–144 В или 3,81–548,71 В с погрешностью  $\pm(0,05+0,01 \cdot (X_{ном}/X-1))\%$ . Частота 45-55 Гц с погрешностью 0,005 Гц. Фазовый угол от минус 180° до 180° с погрешностью  $\pm 0,03^\circ$ .

2. Генератор ГЗ–118, частотный диапазон 10 Гц...200 кГц, дискретность установки 0,1 Гц, погрешность установки 1 % (10 Гц...20 кГц).

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к синхроскопам (реле синхронизации) цифровым КС**

Техническая документация фирмы-изготовителя.

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

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Фирма «LUMEL S.A.», Польша  
Адрес: ul. Słubicka 1, 65-127 Zielona Góra  
E-mail: [lumel@lumel.com.pl](mailto:lumel@lumel.com.pl)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭФО» (ООО «ЭФО»), г. Санкт-Петербург  
Адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Новолитовская, д. 15А  
Тел. +7 (812) 327-86-54,  
факс +7 (812) 320-18-19,  
E-mail: [zav@efo.ru](mailto:zav@efo.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2015 г.