

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы противоаварийной автоматики МКПА

#### Назначение средства измерений

Комплексы противоаварийной автоматики МКПА (далее по тексту – комплексы) предназначены для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, частоты переменного тока и угла фазового сдвига.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплексов заключается в использовании аналого-цифрового преобразования входных сигналов, цифровой обработки полученных данных и расчета на их основе необходимых параметров текущего режима электрической сети.

Функциональное назначение комплексов определяется составом выполняемых ими функций противоаварийной автоматики (далее по тексту – ПА), каждая из которых реализуется набором алгоритмов ПА, установленных на комплексах. Все данные, необходимые для работы алгоритмов ПА, вычисляются как на основе информации, полученной с собственных модулей аналогового и дискретного ввода, так и на основе информации, полученной по цифровым протоколам связи. В случае выявления одним из алгоритмов ПА аварийного режима комплексы выдают необходимые управляющие воздействия и регистрируют аварийное событие: фиксируют время, создают и сохраняют осциллограмму, заносят информацию в собственный журнал событий, формируют предупредительную сигнализацию, индикацию и сообщение для диспетчерской программы SignW о произошедшем аварийном событии.

Комплексы используются для контроля работы электрической сети и выполнения функций противоаварийной автоматики.

Комплексы выполняют следующие функции:

- прием аналоговых и дискретных сигналов;  
- расчет и выдача управляющих воздействий (УВ) в соответствии с алгоритмами, реализующими следующие функции ПА:

- а) автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР ФССС, ФЦК);
- б) автоматика ликвидации асинхронного режима по качаниям тока (АЛАР ФКТ);
- в) автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН);
- г) автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН);
- д) автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ);
- е) автоматика ограничения повышения частоты (АОПЧ);
- ж) автоматика ограничения перегрузки оборудования (АОПО);
- з) автоматика разгрузки при перегрузке по мощности (АРПМ);
- и) автоматика разгрузки при коротких замыканиях (АРКЗ);
- к) специальная автоматика отключения нагрузки (САОН);
- л) функция контроля предшествующего режима (КПР);
- м) функция фиксации отключения линии (ФОЛ);
- н) функция фиксации отключения двух линий (ФОДЛ);
- о) функция фиксации отключения трансформатора (ФОТ);
- п) функция фиксации отключения двух трансформаторов (ФОДТ);
- р) функция фиксации отключения блока (ФОБ);
- с) функция фиксации отключения системы шин (ФОСШ);
- т) функция фиксации сброса мощности (ФСМ);
- у) функция фиксации тяжести короткого замыкания (ФТКЗ);
- ф) автоматика дозирования управляющих воздействий (АДВ);
- х) функция контроля вторичных цепей напряжения (КЦН);
- ц) автоматика управления реактором (АУР);

- регистрация аварийных процессов;
- ведение журнала событий;
- периодический контроль исправности (самодиагностика);
- человеко-машинный интерфейс;
- обмен информацией с автоматизированным рабочим местом (АРМ) диспетчера;
- сопряжение с автоматизированной системой управления технологическим процессом (далее по тексту - АСУ ТП) объекта;
- обмен с центрами управления по открытым протоколам связи стандартов IEC 61870-5-104 и IEC 61850-8-1;
- формирование и выдача аварийно-предупредительной сигнализации;
- защита от несанкционированного доступа органов управления и конфигурирования.

Для решения задачи интеграции комплексов в АСУ ТП используются программные модули, с помощью которых возможна передача данных с комплексов в АСУ ТП по одному из трех протоколов: стандарта OPC DA, стандарта IEC 60870-5-104 и стандарта IEC 61850-8-1(MMS). Для решения задачи синхронизации времени со временем АСУ ТП, комплексы используют стандартные протоколы синхронизации времени ICMR и NTP.

Комплексы выполнены в виде электротехнического шкафа с двухсторонним доступом, имеющего один из следующих вариантов конструктивного исполнения:

- со стальной передней дверью;
- со стеклянной передней и стальной задней дверью.

Основная часть узлов комплексов расположена на двух сторонах монтажной панели, установленной вертикально внутри шкафа. Вне монтажной панели находятся:

- модули вычислительной части резервированного комплекса (процессорные модули, модули аналого-цифровых преобразователей (АЦП), программируемые модули дискретного ввода/вывода), установленные на 19-дюймовом субблоке в верхней части шкафа комплексов;
- пульт управления, органы индикации и оперативного управления, расположенные на передней двери шкафа комплексов (в варианте со стеклянной передней дверью – на стальной фальшдвери между монтажной панелью и стеклянной дверью).

Для защиты от несанкционированного доступа комплексы хранят в энергонезависимой памяти учетные записи и пароли пользователей с указанием по каждой записи группы доступа, отражающей набор прав владельца учетной записи. Комплексы предотвращают выполнение команд от учетных записей, не имеющих разрешения на их выполнение.

Общий вид и место нанесения знака поверки комплексов представлены на рисунке 1.

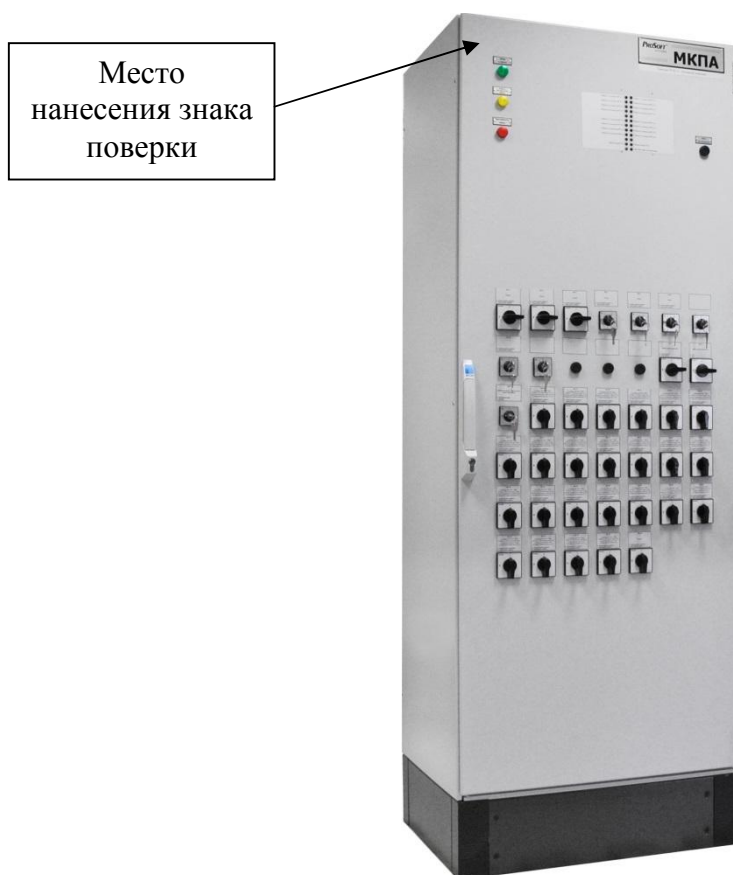


Рисунок 1 – Общий вид и место нанесения знака поверки комплексов  
Пломбирование комплексов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) комплексов входит:

- встроенное ПО;
- прикладное ПО – программа SignW и Web-интерфейс.

Встроенное ПО является метрологически значимым и предназначено для реализации системных функций.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик комплексов.

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

Прикладное ПО не является метрологически значимым и предназначено для конфигурирования комплексов и просмотра текущих данных.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	mkpa
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.95
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики комплексов приведены в таблицах 2 - 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплексов

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (абсолютной $\Delta$ , приведенной $\gamma^1$ )	Примечание	
Напряжение постоянного тока, мВ	от -20 до +20 от -75 до +75 от -150 до +150	$\pm 0,4\%$ ( $\gamma$ )	-	
Сила постоянного тока, мА	от -5 до +5 от -20 до +20 от -75 до +75 от -150 до +150	$\pm 0,4\%$ ( $\gamma$ )	-	
Напряжение переменного тока, В	от 0,5 до 100	$\pm 0,4\%$ ( $\gamma$ )	$U_H^{2)} = 57,7\text{ В}$	
	от 1 до 200	$\pm 0,4\%$ ( $\gamma$ )	$U_H^{2)} = 57,7\text{ В},$ 100 В	
Сила переменного тока, А	(от 0,01 до 2)· $I_H$	$\pm 0,4\%$ ( $\gamma$ )	$I_H^{3)} = 1\text{ А}$	
	(от 0,05 до 10)· $I_H$			
	(от 0,1 до 20)· $I_H$			
	(от 0,25 до 50)· $I_H$			
	(от 0,01 до 2)· $I_H$	$\pm 0,4\%$ ( $\gamma$ )	$I_H^{3)} = 5\text{ А}$	
	(от 0,05 до 10)· $I_H$			
	(от 0,1 до 20)· $I_H$	(от 0,1 до 10)· $I_H$ , $\pm 0,4\%$ ( $\gamma$ )		
		(от 10 до 20)· $I_H$ , $\pm 1,0\%$ ( $\gamma$ )		
(от 0,2 до 40)· $I_H$	(от 0,2 до 10)· $I_H$ , $\pm 0,4\%$ ( $\gamma$ )			
	(от 10 до 40)· $I_H$ , $\pm 1,0\%$ ( $\gamma$ )			
Частота переменного тока, Гц	от 45 до 55	$\pm 0,02\text{ Гц}$ ( $\Delta$ )		-
Угол фазового сдвига <sup>4)</sup> , ...°	от 0 до 360	$\pm 1,0^\circ$ ( $\Delta$ )		-
Интервал времени (ход часов), с/сут	-	$\pm 4\text{ с/сут}$ ( $\Delta$ )	-	
<p>Примечания</p> <p>1) за нормирующее значение принимается верхнее значение диапазона измерений;</p> <p>2) <math>U_H</math> – номинальное значение напряжения переменного тока;</p> <p>3) <math>I_H</math> – номинальное значение силы переменного тока;</p> <p>4) фазовый сдвиг между синусоидальными сигналами на любых двух аналоговых входах.</p>				

Таблица 3 – Технические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Количество аналоговых каналов	до 32
Количество входных дискретных каналов*	от 24 до 120
Количество выходных дискретных каналов*	от 24 до 120
Время готовности к работе, с, не более	30
Параметры сети питания от источника постоянного тока: - напряжение постоянного тока, В	от 176 до 242
Параметры сети питания от источника переменного тока: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 176 до 242 от 47 до 63
Потребляемая мощность, Вт, не более	300
Габаритные размеры, (ширина×высота×глубина), мм, не более: - шкафа со стальной передней дверью - шкафа со стеклянной передней и стальной задней дверью	800×2000×600 800×2000×800
Масса, кг, не более	400
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	от 1 до 50 до 80
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	125000
Средний срок службы, лет, не менее	20
Примечание - * - суммарное количество входных и выходных дискретных каналов не более 144.	

#### Знак утверждения типа

наносится на переднюю дверь комплексов самоклеящейся этикеткой и на титульные листы эксплуатационной документации (формуляр и руководство по эксплуатации) типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность комплексов представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество	Примечания
Комплекс противоаварийной автоматики МКПА	ПБКМ.421445.026	1 шт.	-
Комплекс противоаварийной автоматики МКПА. Руководство по эксплуатации	ПБКМ.421445.026 РЭ	1 экз.	-
Комплекс противоаварийной автоматики МКПА. Формуляр	ПБКМ.421445.026 ФО	1 экз.	-
Руководство пользователя на программное обеспечение АРМ SignW	ПБКМ.421445.026 Д035	1 экз.	-
Описания функций и алгоритмов противоаварийной автоматики	ПБКМ.421445.026 Д1- ПБКМ.421445.026 Д22	1 комплект	Состав определяется исполнением комплексов

Наименование	Обозначение	Количество	Примечания
Комплексы противоаварийной автоматики МКПА. Методика поверки	ПБКМ.421445.026 МП	1 экз.	-
CD-диск с программным обеспечением и документацией в электронном виде	-	1 экз.	-
Запасные части и инструментальные принадлежности по ведомости ЗИП	ПБКМ.421445.026 ЗИ	1 комплект	Состав определяется по согласованию с заказчиком

### **Поверка**

осуществляется по документу ПБКМ.421445.026 МП «Комплексы противоаварийной автоматики МКПА. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 18.04.2017 г.

Основные средства поверки:

- комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ<sup>TM</sup>-61 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39508-08);
- установка многофункциональная измерительная СМС 256 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 26170-09);
- сервер синхронизации времени ССВ-1Г (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58301-14).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в формуляр.

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

отсутствуют.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам противоаварийной автоматики МКПА**

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

Комплексы противоаварийной автоматики МКПА. Технические условия ПБКМ.421445.026 ТУ

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»

(ООО «Прософт-Системы»)

ИНН 6660149600

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194 а

Телефон: (343) 356-51-11

E-mail: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Телефон: (495) 278-02-48

E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto: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.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.