

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы противоаварийной автоматики МКПА-2

Назначение средства измерений

Комплексы противоаварийной автоматики МКПА-2 (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) специальная автоматика отключения нагрузки (САОН);
 - к) функция контроля предшествующего режима (КПР);
 - л) функция фиксации отключения линии (ФОЛ);
 - м) функция фиксации отключения двух линий (ФОДЛ);
 - н) функция фиксации отключения трансформатора (ФОТ);
 - о) функция фиксации отключения двух трансформаторов (ФОДТ);
 - п) функция фиксации отключения блока (ФОВ);
 - р) функция фиксации отключения системы шин (ФОСШ);
 - с) функция фиксации сброса мощности (ФСМ);
 - т) функция фиксации тяжести короткого замыкания (ФТКЗ);
 - у) функция контроля вторичных цепей напряжения (КЦН);
 - ф) 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) энергообъекта;
- 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 блока, предназначенного для монтажа в стандартные распределительные шкафы и стойки 19 дюймов с винтовым либо болтовым креплением.

Для удобства подключения переносного компьютера при наладке комплекса один разъем интерфейса Ethernet 10/100Base-T располагается на лицевой панели комплексов.

Корпус комплексов представляет собой сборную конструкцию из несущих поперечных профилей и боковых панелей, снабженную съемными верхней и нижней крышками, а также откидывающейся лицевой панелью. С задней стороны в корпус установлены модули дискретного и аналогового ввода, дискретного вывода УВ и сигнализации, интерфейсный модуль.

Органы оперативного управления работой ПА представляют собой двухпозиционные переключатели либо кнопки, заведенные как дополнительные дискретные входы комплексов и снабженные индивидуальной программно-управляемой подсветкой для индикации установленных режимов работы. Тип каждого органа управления определяется набором реализованных функций ПА. Общее количество органов управления в любом исполнении комплексов равно десяти. Встроенный в лицевую панель пульт управления состоит из 18-кнопочной многофункциональной клавиатуры и цветного графического жидкокристаллического дисплея.

С целью выявления несанкционированного доступа к внутренним узлам, съемные и открывающиеся части корпуса комплексов опломбированы разрывными стикерами.

Общий вид, места нанесения знака поверки и пломбирования комплексов представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид, места нанесения знака поверки и пломбирования комплексов

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 метрологически значимой части ПО комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ткра
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 Δ , приведенной $\gamma^{1)}$	Примечание
Напряжение постоянного тока, мВ	от -20 до +20 от -75 до +75 от -150 до +150	$\pm 0,4 \%$ (γ)	-
Сила постоянного тока, мА	от -5 до +5 от -20 до +20 от -75 до +75 от -150 до +150	$\pm 0,4 \%$ (γ)	-
Напряжение переменного тока, В	от 0,5 до 100	$\pm 0,4 \%$ (γ)	$U_H^{2)} = 57,7 \text{ В}$
	от 1 до 200	$\pm 0,4 \%$ (γ)	$U_H^{2)} = 57,7 \text{ В},$ 100 В
Сила переменного тока, А	(от 0,01 до 2) $\cdot I_H$	$\pm 0,4 \%$ (γ)	$I_H^{3)} = 1 \text{ А}$
	(от 0,05 до 10) $\cdot I_H$		
	(от 0,1 до 20) $\cdot I_H$		
	(от 0,25 до 50) $\cdot I_H$		
	(от 0,01 до 2) $\cdot I_H$	$\pm 0,4 \%$ (γ)	$I_H^{3)} = 5 \text{ А}$
	(от 0,05 до 10) $\cdot I_H$		
	(от 0,1 до 20) $\cdot I_H$	(от 0,1 до 10) $\cdot I_H,$ $\pm 0,4 \%$ (γ)	
		(от 10 до 20) $\cdot I_H,$ $\pm 1,0 \%$ (γ)	
	(от 0,2 до 40) $\cdot I_H$	(от 0,2 до 10) $\cdot I_H,$ $\pm 0,4 \%$ (γ)	

Продолжение таблицы 2

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (абсолютной Δ , приведенной $\gamma^{1)}$	Примечание
	(от 0,2 до 40)· I_n	(от 10 до 40)· I_n , $\pm 1,0\%$ (γ)	
Частота переменного тока, Гц	от 45 до 55	$\pm 0,02$ Гц (Δ)	-
Угол фазового сдвига, ⁴⁾ ...°	от 0 до 360	$\pm 1,0^\circ$ (Δ)	-
Интервал времени (ход часов), с/сут	-	± 4 с/сут (Δ)	-
Примечания ¹⁾ - за нормирующее значение принимается верхнее значение диапазона измерений; ²⁾ - U_n – номинальное значение напряжения переменного тока; ³⁾ - I_n – номинальное значение силы переменного тока; ⁴⁾ - фазовый сдвиг между синусоидальными сигналами на любых двух аналоговых входах.			

Таблица 3 – Технические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Количество аналоговых каналов	до 12
Количество входных дискретных каналов*	6, 12, 18, 24, 30, 36, 42
Количество выходных дискретных каналов*	6, 12, 18, 24, 30, 36, 42
Время готовности к работе, с, не более	20
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	100
Габаритные размеры, (ширина×высота×глубина), мм, не более	482,6×132×427
Масса, кг, не более	15
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 дискретных входов и выходов УВ в исполнении комплексов с числом аналоговых входов не более восьми – 48, с десятью аналоговыми входами – 42, с 12 аналоговыми входами – 36.	

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель 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	Кол-во	Примечания
Комплекс противоаварийной автоматики МКПА-2	ПБКМ.421445.023	1 шт.	-
Комплекс противоаварийной автоматики МКПА-2. Руководство по эксплуатации	ПБКМ.421445.023 РЭ	1 экз.	-
Комплекс противоаварийной автоматики МКПА-2. Формуляр	ПБКМ.421445.023 ФО	1 экз.	-
Руководство пользователя на программное обеспечение APM SignW	ПБКМ.421445.023 Д035	1 экз.	-
Описания функций и алгоритмов противоаварийной автоматики	ПБКМ.421445.023 Д1- ПБКМ.421445.023 Д22	1 комплект	Состав определяется исполнением комплексов
Комплексы противоаварийной автоматики МКПА-2. Методика поверки	ПБКМ.421445.023 МП	1 экз.	-
CD-диск с программным обеспечением и документацией в электронном виде	-	1 экз.	-
Запасные части и инструментальные принадлежности по ведомости ЗИП	ПБКМ.421445.023 ЗИ	1 комплект	Состав определяется по согласованию с заказчиком

Поверка

осуществляется по документу ПБКМ.421445.023 МП «Комплексы противоаварийной автоматики МКПА-2. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 25.04.2017 г.

Основные средства поверки:

- комплекс программно-технический измерительный РЕТОМТ^М-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-2

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

Комплексы противоаварийной автоматики МКПА-2. Технические условия ПБКМ.421445.023 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

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

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.