

## **2.1.78 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

### **предъявляемые к аппаратуре передачи команд противоаварийной автоматики (ПА) по высокочастотным (ВЧ) каналам связи**

#### **1. Требования к поставщику (производителю) устройств АПК**

- 1.1 Опыт производства микропроцессорных (МП) АПК не менее 3 лет. Участник предоставляет в составе конкурсного предложения референт-лист производителя с указанием типов, количества поставленных устройств, срока поставки (минимально допустимый период для отражения в референт-листе – 3 года до даты проведения торгов), названия и контактов компании (адрес, телефон, контактное лицо), которой осуществлена поставка устройств.
- 1.2 Производитель аппаратуры должен иметь сертификат системы качества ISO 9001. Участник предоставляет копию указанного сертификата в составе конкурсного предложения.
- 1.3 Изготовитель должен иметь возможность провести шеф-монтажные работы в присутствии шеф-инженера ПП, перед вводом в эксплуатацию устройств. Участник подтверждает выполнение данного пункта письмом производителя в составе конкурсного предложения.
- 1.4 В случае, если шеф-монтажные работы не требуются, изготовитель должен в составе конкурсного предложения предоставить письменное подтверждение о том, что монтаж аппаратуры может быть произведен собственными силами ПП или подрядной организации при сохранении гарантийных обязательств изготовителя.
- 1.5 Наличие на Украине сервисных центров завода-изготовителя или других организаций имеющих официальное разрешение завода-изготовителя на выполнение монтажных и наладочных работ аппаратуры, а также гарантийного и послегарантийного ремонта/замены аппаратуры и комплектующих. Участник подтверждает выполнение данного пункта письмом производителя в составе конкурсного предложения.
- 1.6 Предоставление в составе конкурсного предложения гарантийного письма, заверенного печатью и подписью уполномоченного должностного лица предприятия-производителя с подтверждением подлинности предложенной продукции в объемах предложения на торги от конкретного участника торгов и предоставления гарантийных обязательств заказчику о снабжении заявленных объемов в отмеченные сроки обязательно.

#### **2. Технические требования к МПУ АПК**

- 2.1 Общие требования, предъявляемые к устройству.  
Аппаратура передачи команд по ВЧ должна соответствовать требованиям действующих на территории Украины нормативно-технических документов.  
Аппаратура должна иметь сертификат, выданный органом, аккредитованным Национальным агентством по аккредитации Украины на соответствие продукции техническим условиям на данное устройство.  
Аппаратура должна иметь документальное подтверждение ее соответствия требованиям по электромагнитной совместимости, действующим на территории Украины нормативным документам (декларации, протоколы испытаний сертифицированной лабораторией).

Аппаратура должна иметь сертификат, выданный органом, аккредитованным Национальным агентством по аккредитации Украины на соответствие продукции следующим нормативным документам:

- IEC 495 «Оконечные устройства однополосной связи по линиям электропередач»;
- IEC 60834 «Оборудование телезащиты энергетических систем»;
- Нормы 9-72 Общесоюзные нормы допускаемых промышленных радиопомех (пп. 1.1, 1.2);
- ГОСТ 12.2.007.0 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» и ДСТУ IES 60065 «Аудіо-, відео- та аналогічне електронне обладнання. Вимоги безпеки»;
- ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

Заказчик имеет право требовать предоставления протоколов испытаний, на основании которых выданы сертификаты или свидетельства, а так же область аккредитации лабораторий, которые произвели испытания.

Каждое МП устройство должно быть снабжено информационной табличкой, а его составные элементы (платы) должны иметь индивидуальный заводской номер. Надписи на табличке и составных элементах (платах) должны быть нанесены нестираемым способом (таким как травление, гравировка, штамповка или при помощи фотохимического процесса и т.п.).

На табличке должны быть указаны следующие данные:

- тип АПК;
- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- дата изготовления (может быть указана в составе заводского номера);
- номинальное напряжение питания (В);

В комплект поставки АПК должны входить:

- МП устройство АПК;
- паспорт (формуляр) прибора;
- техническое описание, габаритные размеры, инструкция по монтажу, инструкция по эксплуатации (включая информацию по плановому ремонту);
- инструкция по наладке;
- ведомости ЗИП (в случае поставки);
- компакт-диск с программным обеспечением технологического и верхнего уровня;
- протокол конфигурации и заводских испытаний АПК.

Аппаратура передачи команд должна удовлетворять требованиям нормативных документов по электромагнитной совместимости, отвечать критерию качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость "А" по ГОСТ 29073-91.

Уровни радиопомех, создаваемых аппаратурой передачи команд, не должны превышать значений, установленных ДСТУ CISPR 11:2007 для оборудования класса А.

Аппаратура передачи команд должна обеспечивать выполнение следующих требований по надежности согласно ГОСТ 4.148.-85 и ГОСТ 27.003-90:

- средняя наработка на отказ должна быть не меньше 10000 часов;
- среднее время восстановления не должно превышать 1 ч.;

- средний срок службы, с учетом проведения ремонтных и регламентных работ, должен быть не меньшим 20 лет, при условии замены технических средств, которые выработали свой ресурс;
- средний срок хранения должен быть не меньше 3 лет.
- гарантийный срок эксплуатации должен быть не меньше 36 месяцев со дня введения в эксплуатацию и не менее 60 месяцев со дня отгрузки.

## 2.2 Функции, выполняемые устройством.

Аппаратура передачи команд должна выполнять следующие функции:

- прием/передача команд ПА по ВЧ каналу высоковольтной ВЛ (симметричная или несимметричная схема с использованием фазы ВЛ или грозозащитного троса) с высоким уровнем защиты;
- передача аналогового сигнала частотой 50 Гц с точной трансляцией фазы и амплитуды;
- передача аналоговых каналов ТЧ;
- передача сигналов ТИ – ТС;
- возможность согласования уровней значений напряжений постоянного тока, подаваемых на входные контакты: 24В, 48В, 110В, 220В;
- непрерывный автоматический контроль исправности ВЧ тракта передачей сигнала контрольной частоты с пониженным уровнем мощности;
- циклический (с интервалом повторения 2 мс) контроль состояния функциональных узлов аппаратуры: от входных цепей передатчика - до выходных реле приемника;
- запись в энергонезависимую память номера переданной / принятой команды, изменения режима работы (состояния) аппаратуры. Каждая запись включает информацию о дате и времени события, с точностью 1 мс;
- при поступлении на входы управления передатчика одновременно нескольких команд их передача осуществляется согласно принятой системы приоритетов поочередно (команда с меньшим номером считается более приоритетной);
- если при передаче команды на управляющий вход передатчика поступает более приоритетная команда, то прерывается передача команды, передается более приоритетная, а затем прерванная;
- два режима передачи команд:
  - длительный (в течении времени управляющего воздействия);
  - кратковременный (в течении заданного времени).
- признак блокировки приёма команды вводится отдельно по каждой команде;
- возможность свободной конфигурации аварийных команд на выходных реле;
- возможность действия одной аварийной команды на несколько выходных реле;
- возможность действия нескольких датчиков входных дискретных сигналов на одну аварийную команду;
- текущее состояние ВЧ канала и аппаратуры, а также прохождение каждой команды сопровождается световой индикацией (LED + ЖКИ);
- доступ к настройкам параметров, управлению тестовыми режимами, чтению журнала событий обеспечивается персональным компьютером;
- подключение в локальную сеть АСУ ТП для передачи данных;
- изменение программным способом временных параметров команд на входе (фильтрация и увеличение периода наличия команды) и на выходе

- (ограничение по длительности замкнутых контактов);
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях защищаемого распределительного устройства;
  - гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения помехозащищенности;
  - совместимость АПК в высокочастотном канале с применяемой в Украине аппаратурой других типов:
    - АКА «КЕДР»;
    - УПК-Ц;
    - АНКА-АВПА;
    - АКПА-В;
    - ВЧТО-М;
    - АПК «Калина».

Устройство не должно срабатывать ложно и не повреждаться:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока;
- Устройство должно обеспечивать выполнение функции календаря и часов астрономического времени с индикацией года, месяца, дня, часа, минуты и секунды, а также хранение параметров программной настройки (уставок и конфигурации аппаратуры) и запоминание параметров аварийных событий:
  - при наличии оперативного тока - неограниченно;
  - при отсутствии оперативного тока - в течение шести лет.

Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями.

Таблица 2.1. Технические характеристики.

Описание		Величина параметра	Примечание
	Параметр		
	Диапазон рабочих частот	24 ÷ 1000 кГц	
	Рабочая частота приемника, кГц		Согласно опросного листа
	Рабочая частота приемника, кГц		Согласно опросного листа
	Номинальная ширина рабочей полосы	4 кГц	
	Входное (выходное) сопротивление в пределах рабочей полосы	75 ± 15 Ом	
	Максимальная мощность передатчика в рабочей полосе	45±0,5 дБм	
	Мощность передатчика при передаче контрольной частоты	31±0,5 дБм	
	Возможность плавной регулировки уровня передачи	от 32 до 45 дБм	
	Порог чувствительности приёмника на рабочей частоте	- 22 дБм ± 2 дБм;	

	Вероятность приема ложной команды при отношении сигнал/шум минус 1,5 дБ и длительности выброса шума 200 мс	не более $1 \times 10^{-6}$ (IEC 60834-1 п.2.4);	
	Вероятность пропуска команды при соотношении сигнал/шум минус 1,5 дБ и длительности команды $T_0$	не более $1 \times 10^{-3}$ (IEC 60834-1 п.2.5)	
	Вносимое аппаратурой затухание в 75-ти омный высокочастотный тракт при отстройке от края рабочей полосы	на $\pm 8$ кГц – $\leq 1,5$ дБм; на $\pm 12$ кГц – $\leq 1,0$ дБм	
	Максимально-допустимый уровень внеполосных излучений на линейном выходе передатчика при сопротивлении нагрузки 75 Ом и уровне выходного сигнала +45 дБм в номинальной рабочей полосе 2,0 кГц на частотах, отстоящих от края рабочей полосы на: 0 ÷ 4,0 кГц - 4,0 ÷ 8,0 кГц – 8,0 и более кГц –	$\leq -14$ дБм; $\leq -24$ дБм $\leq -34$ дБм	
	Номинальное напряжение питания	– 220 (110) В;	Согласно опросного листа
	Допустимый уровень пульсаций питающего напряжения	10%	
	Потребляемая мощность передатчиком АПК при максимальном уровне передачи сигнала	Упит. 220 В - 70 Вт; Упит. 110 В - $\leq 85$ Вт	
	Потребляемая мощность приёмником АПК	Упит. 220 В - $\leq 30$ Вт; Упит. 110 В - $\leq 35$ Вт	
	Прием/передача команд ПА		Согласно опросного листа
	Режим работы АПК в рабочих условиях эксплуатации	непрерывный круглосуточный	
	Установка рабочего режима АПК с момента её включения	$\leq 2$ минуты	
	Электрическое сопротивление изоляции между гальванически не связанными цепями	$\geq 100$ МОм;	
	Управление входами команд	-24В, 48В, 110В, 220В переключение аппаратное	
	Длительность передачи команды	регулируемая – 10 ÷ 500 мс, шаг 2 мс	
	Программная задержка на передачу команд	1 ÷ $\leq 10$ мс, шаг 1 мс;	
	Время программной задержки на повторную передачу команды	10 ÷ 500 мс, шаг 2 мс	
	Программная задержка на	0 ÷ $\leq 10$ мс, шаг 1 мс	

	реализацию команды в приёмнике		
	Задержка на возврат реле команд приёмника	индивидуально для каждой команды – $0 \div \leq 1500$ мс, шаг 2 мс	
	Контроль длительности принимаемой команды приёмника	$\leq 10 \div \leq 500$ мс, шаг 2 мс	
	Время «перезапуска» провала питающего напряжения, при котором приёмник остаётся в состоянии «введён»	$2 \div 5$ мс, шаг 1 мс	
	Пороговое напряжение срабатывания	$0,6 \div 0,8$ Ун	
	Напряжение надежного несрабатывания	$0 \div 0,6$ Ун	
	Коммутационная способность сигнальных контактов выходных реле, на замыкание	$\geq 1,2$ А при напряжении 280 В DC, длительно – 1А;	
	Коммутационная способность силовых контактов выходных реле, на замыкание	$\geq 30$ А при напряжении 280 В DC, длительно – 4А	
	время передачи команд (при выведенных элементах задержки)	$\leq 32$ мс	

АПК должна быть оснащена жидкокристаллическим табло, на котором отражается информация о переданных/принятых командах, параметрах прибора и неисправностях;

### 2.3 Требования к ПО устройства.

Программное обеспечение, которое поставляется с устройством, должно быть лицензионным (согласно требований законодательства Украины) или свободно распространяемым.

Сервисное ПО, которое поставляется с устройством, должно иметь функции изменения уставок, конфигурации, считывания осциллограмм и событий, сохраненных в устройстве.

Все программное обеспечение (в том числе и внутреннее ПО микропроцессорного устройства защиты и автоматики) должно иметь последнюю (на момент поставки) версию, а также функции защиты от несанкционированного доступа в части изменения уставок, конфигурации и параметрирования (систему уровней доступа на задание паролей).

Сервисное ПО должно поддерживать работу с устройством в полном объеме и поставляться на компакт-дисках с количеством лицензий согласно заказа.

Программное обеспечение (ПО) должно разделяться на системное и прикладное (технологическое).

Системное ПО должно содержать операционную систему реального времени и тестовое ПО.

Операционная система должна содержать драйверы, управляющие работой внешних (по отношению к данному процессору) устройств, имеющих сложный интерфейс.

Тестовое ПО должно содержать программы тестов, выполняемых при запуске и перезапуске процессорного устройства и с заданной периодичностью в фоновом режиме. Тестовое ПО должно обеспечивать контроль исправности аппаратных средств и целостности ПО.

Прикладное ПО должно осуществлять выполнение алгоритмов работы АПК, регистрацию функционирования АПК и дополнительный контроль правильности входных данных. Пользователь должен иметь возможность конфигурирования прикладного ПО: выбирать различные варианты взаимодействия с внешними устройствами и вводить в работу дополнительные функции (такие, как задание условий пуска аварийной регистрации и т.п.).

ПО должно иметь возможность инсталляции на операционные системы ПК, применяемые в компании ДТЭК.

#### 2.4 Требования к документации.

Документация к устройству РЗА должна быть на русском или украинском языках и иметь:

- полное описание устройства (алгоритм работы устройства, функциональные блоки), в том числе технические характеристики, указания по монтажу, расчету уставок, настройки, эксплуатации и ремонта;
- типовые таблицы выходных данных для расчета параметров и настройки;
- описание программного обеспечения (Документация на ПО должна включать описание структуры и функций ПО, требования к интерфейсу, спецификации баз данных, документы по обслуживанию).

### 3. Эксплуатационные характеристики

Все требования, изложенные в данном разделе, должны иметь официальное подтверждение техническим описанием или инструкцией по эксплуатации от производителя в составе конкурсного предложения.

#### 3.1 Требования к климатическим внешним воздействующим факторам в условиях эксплуатации, хранения и транспортирования.

Устройства МП АПК должны быть предназначены для эксплуатации в следующих условиях: в части воздействия климатических факторов при эксплуатации, в режимах хранения и транспортирования:

Параметр	Значение
Диапазон рабочей температуры	+1...+40 °С (длительно)
Относительная влажность	<93%, без конденсата

#### 3.2 Требования к электрической прочности изоляции.

Сопротивление изоляции между каждой независимой цепью (гальванически не связанной с другими цепями) и корпусом, соединенным со всеми остальными независимыми цепями, должно быть не менее 100 МОм при напряжении постоянного тока 500 В.

К независимым цепям устройства МП АПК должны быть отнесены:

- входные цепи питания от сети оперативного тока;
- входные цепи контактов реле других устройств;
- выходные цепи контактов выходных реле устройства.
- цепи цифровых связей с внешними устройствами с номинальным напряжением не более 60В, гальванически не связанные с входными, выходными и внутренними цепями.

Наименование	Типовое проверочное значение	Стандарт
--------------	------------------------------	----------

Электрическая прочность (напряжение в установившемся режиме): • Проверочное напряжение	2 кВ, 50 Гц, 1 мин. 1 кВ, 50 Гц, 1 мин., связь	(IEC 60255-5)
Испытание импульсным напряжением: • Проверочное напряжение	5 кВ, стандартный импульс, длительность фронта – 1,2 мкс длительность полуспада – 50 мкс, энергия на выходе – 0,5 Дж 1 кВ, стандартный импульс, длительность фронта – 1,2 мкс длительность полуспада – 50 мкс, энергия на выходе – 0,5 Дж связь	(IEC 60255-5)
Измерения сопротивления изоляции • Сопротивление изоляции	>100 МОм, 500 В пост. тока	
Сопротивление соединения защитного заземления Сопротивление	<0,1 Ом	
Устойчивость последовательных портов RS485/232: к электромагнитным помехам к гальванической развязке к внутренней защите от перенапряжения для последовательного порта	согласно EN 61000-6-2 напряжение развязки min. 1кВ	

### 3.3 Требования к электробезопасности.

Требования к электробезопасности должны соответствовать нормам ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.6-75 и ГОСТ 12.2.007.7-75.

По способу защиты человека устройства МП АПК должны относиться к классу 01 (ГОСТ 12.2.007.0-75, п. 2.1).

Уровень расположения органов регулирования уставок, а также приборов, по которым может производиться отсчет параметров, должен находиться в пределах, оговоренных в пп. 3.4.10-3.4.14 ГОСТ 12.2.007.0-75.

Сопротивление изоляции цепей в пределах одного устройства должно быть не менее 100 МОм.

Все контактные вводы (выводы) устройства АПК, имеющие напряжения свыше 36 В, должны быть защищены от случайного прикосновения.

Устройства должны иметь резьбовой элемент для подключения защитного заземления по ГОСТ 12.1.030-81 к общему контуру заземления.

Непрерывность защитного заземления - по ГОСТ 12.2.007.7 -75. При этом электрическое сопротивление, измеренное между болтом для заземления и любой его металлической частью, подлежащей заземлению, не должно превышать 0,1 Ом.

### 3.4 Требование к пожаробезопасности.

Требования к пожаробезопасности должны соответствовать нормам ГОСТ 12.1.004-89 и ГОСТ 12.2.007.0-75.



Пожаробезопасность должна быть обеспечена:

- исключением использования легковоспламеняющихся материалов;
- применением средств защиты для отключения в аварийном режиме работы (перегрев, короткое замыкание и др.).

3.5 Требования к электромагнитной совместимости технических средств и помехозащищенности

Устройство АПК должно отвечать требованиям международных стандартов по электромагнитной совместимости и удовлетворять требованиям к техническим средствам, которые используются в автоматических системах выработки, передачи и распределения электроэнергии (ДСТУ 3680-98 (ГОСТ 30586-98), ГОСТ 29156-91, ГОСТ 29191-91, ГОСТ 29254-91, ГОСТ 29280-92, ДСТУ 2465-94, ГОСТ 29216-91, МЭК 60255-22-1-88).

