

УСТРОЙСТВО ФОРСАЖ-М

Техническое описание



C.Nord

НТКФ «Си-Норд», Россия
www.cnord.ru

Содержание

1 Назначение	3
2 Основные параметры.....	4
3 Комплектность	4
4 Устройство и работа.....	5
5 Конструкция.....	7
6 Указания по применению	7

1 Назначение

Устройство ФОРСАЖ-М, в дальнейшем – изделие, предназначено для совместной работы со следующими приборами приемно-контрольными охранно-пожарными (ППКОП) системы передачи извещений АНДРОМЕДА:

- SPIDER, HUNTER, HUNTER-PRO, HUNTER-PRO 32, HUNTER-PRO 96, CAPTAIN, CAPTAIN-I (производитель - компания «PIMA Electronic Systems Ltd», Израиль);
- НОРД-4ТМ СТАНДАРТ (производитель - «ООО НТКФ СИ-НОРД», Российская Федерация).

Изделие обеспечивает:

- заряд резервного источника питания ППКОП – его герметичной свинцово – кислотной аккумуляторной батареи (АБ) в условиях неудовлетворительного энергоснабжения при значительных отклонениях напряжения однофазной сети переменного тока 220В 50Гц от параметров, предписываемых ГОСТ 13109-87. При использовании изделия в составе ППКОП зарядный ток ее АБ, в общем случае, будет определяться суммой токов, обеспечиваемых как самим ППКОП (в сравнительно малых долях и в узком диапазоне сетевых напряжений), так и встроенным в него изделием, обеспечивающим значительно больший, чем ППКОП, ток заряда в расширенном диапазоне сетевых напряжений;
- автоматическое отключение разряженной АБ от ППКОП при достижении напряжения на ее клеммах минимально допустимого значения в условиях отсутствия напряжения в сети переменного тока 220В 50Гц. Данная функция по желанию пользователя может быть отключена путем удаления съемной джамперной перемычки с платы изделия;
- автоматический «тренинг» АБ путем периодического кратковременного отбора импульса тока во встроенную в изделие низкоомную нагрузку. Данная процедура реализует алгоритм заряда «асимметричным знакопеременным током», благоприятно сказывающимся как на полноте заряда, так и на продолжительности жизненного цикла АБ, эксплуатируемой в буферном режиме. Данная процедура может быть заблокирована пользователем по его желанию;
- автоматическое периодическое тестирование АБ и оценку ее состояния по совокупности нескольких параметров. Оценка происходит по критерию возможности (или нереконструируемости) дальнейшего использования АБ в составе ППКОП системы передачи извещений АНДРОМЕДА с выдачей соответствующего дискретного сигнала в ППКОП. Указанная возможность по желанию пользователя может не использоваться;
- светодиодную двухцветную индикацию оценки текущего состояния АБ. В случае положительной оценки ее состояния светодиод постоянно излучает

зеленый свет, равно как и при блокировке функции тестирования. Красный цвет (в том числе и прерывистый) информирует о неудовлетворительном состоянии АБ, в том числе и о ее значительном разряде. Погасшее состояние светодиода указывает на отключенное состояние АБ от нагрузки (ППКОП) при отсутствии сетевого напряжения вследствие ее глубокого разряда.

2 Основные параметры

Габаритные размеры изделия (без установочных элементов) - 60 x 58 x 30 (мм).

Вес изделия (без установочных элементов) - не более 38 г.

Диапазон рабочих температур - от минус 20 °С до плюс 55 °С.

Допустимый диапазон сетевых напряжений, при котором изделие обеспечивает зарядный ток АБ - (110 ÷ 242) В.

Максимальное значение зарядного тока АБ, формируемого изделием в диапазоне сетевых напряжений (150 ÷ 242)В – (500 ± 50)мА, в диапазоне (110÷150)В – (250÷500)мА, при этом меньшему значению сетевого напряжения соответствует меньшее значение тока.

Изделие рассчитано на совместную работу с герметичными свинцово-кислотными АБ, соответствующими стандарту СЕI IEC 1056-1 (МЭК 1056-1) номинальным напряжением (12,6± 0,6)В.

Допустимый диапазон емкостей АБ, эксплуатируемых совместно с изделием, – (4,5 ÷ 12,0) А•ч.

Конечное напряжение заряда АБ, обеспечиваемое изделием, - (14,00±0,15)В.

Напряжение на клеммах разряженной АБ, при котором происходит ее автоматическое отключение от ППКОП при отсутствии сетевого напряжения – (9,0 ± 0,3)В.

Ток, потребляемый ППКОП совместно с изделием от отключенной АБ, – не более 12 мА.

Изделие имеет диодную защиту от «переполюсовки» подключаемой к нему АБ.

3 Комплектность

В комплект изделия входят:

- Устройство ФОРСАЖ-М СЛГК.436534.017 1 шт.
- Комплект крепежных изделий 1 шт.
- Провод монтажный МГШВ (НВ) – 0,35 Ч 0,5 м
- Паспорт 1 шт.
- Упаковка 1 шт.

4 Устройство и работа

Функционально устройство состоит из канала заряда АБ, порогового элемента ее отключения, формирователя импульсов разрядного тока и логического устройства оценки состояния АБ.

Питание изделия осуществляется от вторичной обмотки сетевого трансформатора ППКОП. Выпрямитель переменного напряжения выполнен по схеме однополупериодного удвоителя напряжения. Переменное напряжение подается на выпрямитель через встроенный в изделие самовосстанавливающийся термopедохранитель номиналом 0,75А, последовательно с которым включен варистор, защищающий изделие от аварийных значений подводимого напряжения.

Основой канала заряда является импульсный понижающий преобразователь напряжения, работающий в режиме ограничения его выходного тока до 0,5А. Напряжение, развиваемое преобразователем, плавно увеличивается по мере заряда АБ. Преобразователь переходит из режима стабилизации тока заряда в режим стабилизации выходного напряжения при достижении последним значения в $(14,0 \pm 0,15)$ В. После этого зарядный ток АБ автоматически уменьшается с течением времени и в пределе достигает значения, уравнивающего суммарные потери в цепи заряда (интегральное значение токового «тренинга», ток утечки в ППКОП и ток саморазряда АБ).

Подключаемая к устройству АБ защищена самовосстанавливающимся термopедохранителем номиналом в 2,5А. Диод в обратном включении у клемм для подключения АБ защищает изделие от «переплюсовки» при ее ошибочном подключении, вызывая срабатывание предохранителя. В зависимости от модификации изделия, АБ подключается либо к клеммам его кабеля АБ-30, либо к аналогичным клеммам без изоляции, впаянным в плату изделия в местах с позиционными обозначениями XS1 (+ACC) и XS2 (- ACC). Расстояние между осями клемм XS1 и XS2 составляет 40 мм, что позволяет подключать изделие напрямую к ножевым контактам АБ емкостью в 7,2А•ч без необходимости использования комплекта крепежных изделий. Последний вариант предпочтителен при установке изделия в ППКОП с ограниченным свободным пространством внутри его корпуса.

При пропадании сетевого напряжения ППКОП автоматически переходит на питание от АБ через изначально открытый силовой ключ, выполненный на полевом транзисторе с малым сопротивлением открытого канала (порядка 20мОм), при этом потери напряжения на нем не превышают сотых долей вольта. По мере разряда АБ и достижения напряжения на ней порядка 9В срабатывает пороговое устройство отключения, закрывая полевой транзистор, после чего оно само обесточивается для минимизации токовых потерь разряженного аккумулятора. Максимальное значение тока, потребляемого изделием от отключенного аккумулятора, значительно меньше его тока саморазряда.

Функция автоматического отключения разряженного аккумулятора блокируется удалением джамперной перемычки ХР3. При этом пользователь принимает на себя ответственность за возможность дальнейшего использования аккумулятора, разряженного ниже критического порога.

С периодичностью порядка 12с устройство на 20мс закрывает канал заряда АБ и включает «приемник» тока от АБ, пропускающий через себя импульс тока амплитудой до $(7,0 \pm 0,3)$ А в течение указанного времени. Предельное значение амплитуды импульса тока

ограничено схемотехнически и никак не учитывает степень заряженности тестируемой АБ. За указанный интервал времени АБ совершает работу порядка 2Дж, необходимую для передачи одного (нетиражированного) сообщения радиопередатчиком СПИ АНДРОМЕДА с выходной мощностью 5 Вт. Одновременно с этим устройство оценивает внутреннее сопротивление АБ по величине «провала» напряжения непосредственно на ее клеммах (до термopредохранителя в цепи АБ) вследствие протекания импульса тока.

Изделием принимается решение о допустимости дальнейшей эксплуатации АБ в составе СПИ АНДРОМЕДА по совокупности выполнения трех условий:

- возможности обеспечить импульс тока величиной не менее 6,5А;
- возможности одновременно совершить работу порядка 2Дж (ток не должен быть меньше указанного значения к концу измерительного временного интервала);
- величине внутреннего сопротивления АБ, не превосходящей 50мОм.

При выполнении всех перечисленных требований внутренний триггер устанавливается в единичное состояние, обеспечивающее зеленое свечение светодиода на время до окончания следующего теста (порядка 12с).

В противном случае, при невыполнении хотя бы одного из перечисленных выше условий, триггер сбрасывается, цвет светодиода становится красным, одновременно с этим формируется активный уровень сигнала по интерфейсу типа «открытый коллектор», выведенному на разъем Х2 (клемма с маркировкой ВAD).

При наличии сетевого напряжения в диапазоне указанных в разделе 2 значений и крайне неудовлетворительном состоянии АБ возможно периодическое, длительностью до 2-3 секунд, погасание красного светодиода вследствие срабатывания порогового устройства отключения АБ из-за достижения порога ее отключения в момент испытания импульсом нагрузочного тока. При этом также формируется активный уровень сигнала на клемме ВAD.

При отсутствии сетевого напряжения (или при выходе его за пределы допустимых значений) и крайне неудовлетворительном состоянии АБ электропитание нагрузки от АБ будет осуществляться до момента ее автоматического отключения (до момента испытания импульсом нагрузочного тока).

Реализованная в изделии скважность импульсов разрядного тока примерно равна $12/0,02=600$, что определяет интегральную величину искусственно формируемого разрядного тока, не превосходящую $7/600 < 0,012(A)$. С учетом зарядного тока в 0,5А, их соотношение примерно равно 1 к 40. Следовательно, фактическое значение зарядного тока находится в диапазоне от $500-12 = 488$ (мА) (в начале зарядного цикла) до 12 мА (в пределе) и никогда не опускается ниже последнего значения.

По желанию пользователя описанная процедура периодического тестирования может быть заблокирована. Для этого необходимо подключить клемму DIS того же разъема Х2 к общему проводу ППКОП (к его цепи GND).

5 Конструкция

Изделие представляет собой двухстороннюю плату печатного монтажа с установленными на ней элементами. Все элементы для поверхностного монтажа размещены на ее нижней стороне, все элементы для объемного монтажа, включая двухцветный светодиод и джамперную перемычку с маркировкой ХРЗ - на верхней.

Коммутационными элементами изделия являются:

- клеммная колодка «АС» (разъем Х1) для подключения проводов к одноименным контактам ППКОП (ко вторичной обмотке сетевого трансформатора);
- клеммная колодка «DIS/BAD» (разъем Х2, устанавливается опционально) для возможности подключения к ППКОП, в которых используется процедура автоматического тестирования АБ;
- запаянные в плату провода черного и красного цвета с наконечниками для подключения к АБ ППКОП (кабель АБ-30);
- запаянные в плату в позициях ХS1 (+АСС) и ХS2 (-АСС) неизолированные клеммы для прямого подключения к ножевым контактам АБ емкостью 7,2А•ч (устанавливаются опционально взамен кабеля АБ-30);
- запаянные в плату ножевые контакты в позициях ХР1 (ППКОП+) и ХР2 (ППКОП-) шириной 6,3 мм для подключения к ним кабеля АБ от ППКОП.

Плата имеет два отверстия для возможности установки ее в корпус ППКОП с помощью входящего в состав изделия комплекта крепежных изделий. Межцентровое расстояние у отверстий платы выбрано с учетом расположения соответствующих отверстий в корпусах ППКОП, перечисленных в разделе 1.

6 Указания по применению

При установке изделия в ППКОП следует руководствоваться правилами безопасности для электроустановок, находящихся под напряжением до 1000В: ППКОП должен быть обязательно отключен от сети 220 В 50 Гц.

В первую очередь следует отключить ППКОП от резервной АБ и вынуть АБ из корпуса ППКОП.

Изделие должно быть установлено в корпус ППКОП и надежно в нем зафиксировано с помощью комплекта крепежных изделий. При установке изделия рекомендуется использовать имеющиеся в корпусе ППКОП отверстия с межцентровым расстоянием в 40 мм.

***Примечание.** Модификация изделия с запаянными в плату неизолированными контактами ХS1 и ХS2 вместо черно-красных проводов кабеля АБ-30 устанавливается на АБ емкостью 7,2 А•ч в последнюю очередь, после выполнения всех описанных ниже проводных подключений.*

Подключить с соблюдением полярности черный и красный провода ППКОП, использовавшиеся ранее для подключения АБ, к ножевым контактам изделия с

маркировкой ХР1(ППКОП+) и ХР2(ППКОП-). Провод с красным клеммным наконечником должен быть подключен к контакту, маркированному знаком «+», провод с черным клеммным наконечником - к контакту, маркированному знаком «-».

Двумя отрезками монтажного провода в изоляции, входящего в комплект поставки, или другими, сечением не менее 0,35 кв. мм, подключить клеммы «АС» изделия к одноименным клеммам платы ППКОП (к ним изначально подключены провода от вторичной обмотки сетевого трансформатора ППКОП).

Если предполагается использование изделия в составе ППКОП с функцией тестирования АБ, то отрезком монтажного провода необходимой длины следует подключить клемму ВAD разъема Х2 изделия к одной из клемм ППКОП, предназначенных для приема сигналов от внешних датчиков (например, к т. н. «тамперной зоне»). Соответственно, выбранная зона ППКОП должна быть сконфигурирована пользователем на прием сигнала с низким активным уровнем.

Для блокировки функции периодического тестирования АБ клемму DIS разъема Х2* с помощью отрезка монтажного провода следует подключить к одной из клемм GND ППКОП, либо к программируемому выходу ППКОП, способному сформировать сигнал с низким активным уровнем.

По желанию пользователя в изделии может быть исключена функция автоматического отключения разряженной АБ от нагрузки. Для этого следует удалить джамперную перемычку, изначально установленную на штыревые контакты с маркировкой ХР3. При этом следует помнить, что длительное нахождение свинцово-кислотной АБ в состоянии полного разряда крайне негативно отражается на возможности ее дальнейшей эксплуатации в составе ППКОП.

Блокировка пользователем функции автоматического отключения разряженной АБ производится, как правило, с целью максимального продления энергоснабжения ППКОП в условиях отсутствия сетевого напряжения. В этой связи рекомендуется отключить также и функцию тестирования состояния АБ. В противном случае напряжение глубоко разряженной АБ под воздействием тестовых нагрузочных импульсов тока может достичь порога, при котором периодически (через 12 секунд) будет происходить перезапуск контроллера ППКОП, практически блокирующий дальнейшую работу прибора.

Установить АБ в корпус ППКОП.

Подключить с соблюдением полярности черный и красный провода от изделия, маркированные как « + АСС» и « - АСС», к ножевым контактам АБ: провод с красным клеммным наконечником должен быть подключен к положительной клемме АБ, провод с черным клеммным наконечником – к отрицательной клемме АБ.

Примечание. Модификация изделия с неизолированными контактами ХS1 и ХS2 подключается к ножевым контактам АБ емкостью 7,2 А•ч непосредственно. При подключении путем небольших перемещений изделия в горизонтальной плоскости следует добиться наиболее плотного сочленения контактов изделия и АБ.

Если подключаемый аккумулятор не был разряжен ниже допустимого предела, то ППКОП должен включиться, а примерно через 2 секунды должен загореться светодиод HL1 изделия. По истечении 12 секунд после подключения АБ (после ее второго тестового испытания) цвет светодиода HL1 будет отражать оценку текущего состояния аккумулятора.

Подключить ППКОП к сети переменного тока 220В 50Гц и перевести во включенное состояние его сетевой выключатель. Изделие готово к работе.

При использовании функции автоматического тестирования АБ необходимо учитывать, что формирование сигнала ее неисправности может быть вызвано не только неудовлетворительным состоянием ее химической системы (вследствие неисправности, естественного старения или выработки допустимого числа циклов заряд/разряд), но и низким значением ее остаточного заряда относительно номинального. Это происходит по причине значительного увеличения внутреннего сопротивления АБ, находящейся в разряженном состоянии. При превышении значения этой величины в 50 мОм будет сформирован активный уровень сигнала VAD, а светодиод изделия изменит цвет с зеленого на красный. Как правило, для свинцово-кислотных АБ с гелиевым электролитом емкостью 7,2 А•ч это происходит при величине их остаточного заряда менее 10% от номинального.

Различить причину события (некондиция АБ или ее критический разряд) можно, сопоставив факт наличия или отсутствия напряжения питающей сети 220В 50 Гц в текущий момент. Так, если после получения от ППКОП события «отсутствие 220 В» через некий значимый промежуток времени будет получено событие «неисправность АБ», то второе, с большой вероятностью, вызвано ее значительным разрядом аккумулятора, и следует принять меры по скорейшему восстановлению энергоснабжения объекта. Если получение события «неисправность АБ» никак не приурочено к длительному отсутствию сетевого напряжения, то наиболее вероятен отказ АБ.

При длительной эксплуатации изделия вследствие рассеиваемой в замкнутом пространстве корпуса ППКОП дополнительной суммарной тепловой мощности возможен нагрев отдельных элементов изделия до температур, превышающих температуру человеческого тела. Данное обстоятельство не является признаком неисправности изделия.