

Утверждён
НПЦМ.421413.008РЭ - ЛУ

**ПРИБОР АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
КОМПЕНСАЦИИ ЁМКОСТНЫХ ТОКОВ
ПАРК.01**

Руководство по эксплуатации

НПЦМ.421413.008РЭ



ООО Научно-производственный центр «**МИРОНОМИКА**»
620078, Россия, г. Екатеринбург, ул. Вишневая, д. 46, офис 403
Тел/факс: (343) 383-40-84(85)
E-mail: info@mironomika.ru, Web: www.mironomika.ru

Содержание

1 Описание и работа прибора.....	4
1.1 Назначение прибора	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Состав прибора.....	8
1.4 Устройство и работа прибора.....	8
1.5 Маркировка.....	14
1.6 Упаковка.....	15
2 Использование прибора по назначению.....	15
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	15
2.2 Подготовка прибора к использованию.....	15
2.3 Использование прибора.....	19
3 Техническое обслуживание прибора.....	21
4 Гарантии и текущий ремонт прибора.....	21
5 Транспортирование и хранение прибора.....	22
6 Утилизация.....	23
Приложение А Габаритный чертёж.....	24
Приложение Б Схема алгоритма регулирования прибора.....	25
Приложение В Схема подключения прибора ПАРК.01.....	26
Приложение Г Возможные неисправности и методы их устранения	28
Приложение Д Описание пользовательского интерфейса программы обслуживания прибора ПАРК.01М.....	31
Приложение Е Ссылочные документы.....	39

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы прибора автоматического регулирования компенсации ёмкостных токов ПАРК.01 НПЦМ.421413.008, именуемого в дальнейшем прибор, выпущенного после 2017 года. В руководстве изложены сведения по применению прибора и обслуживанию его персоналом служб, занимающихся его эксплуатацией.

1 Описание и работа прибора

1.1 Назначение прибора

1.1.1 Прибор предназначен для автоматической резонансной настройки дугогасящих реакторов (ДГР) плунжерного типа в нормальном режиме работы кабельной сети от 6 до 35 кВ.

1.1.2 Прибор выполняет следующие функции:

- автоматическая настройка контура нулевой последовательности сети (КНПС) в резонанс с целью компенсации ёмкостных токов однофазного замыкания на землю в нормальном режиме работы кабельной сети с ДГР плунжерного типа;

- автоматическое определение порогов выдачи и снятия команд на изменение положения плунжера ДГР отдельно для команд "Вверх" и "Вниз";

- световая сигнализация на передней панели и телесигнализация выхода напряжения смещения нейтрали за пределы заранее заданных порогов по максимуму и по минимуму;

- световая сигнализация на передней панели факта выдачи команд на изменение положения плунжера ДГР;

- самоконтроль исправности функционирования системы в целом с сигнализацией на передней панели и телесигнализацией;

- управление устройством возбуждения КНПС типа ИВН.02 по изменению величины смещения и отключению в режиме однофазного замыкания на землю;

- задание порогов срабатывания сигнализации о выходе напряжения КНПС за заданные пределы;

- прекращение регулирования и сигнализация об этом при неисправностях привода ДГР;

- индикация текущей настройки ДГР на внешнем стрелочном приборе;

- контроль опорного напряжения и 3U0 на входах прибора и сигнализация об их отклонении от нормы;

- снятие резонансной кривой КНПС и передача для отображения на выносной дисплей, на внешний компьютер со специализированным программным обеспечением либо в АСУ ТП по интерфейсу RS-232;

- ведение журнала событий в системе регулирования и передача его для отображения на выносной дисплей, на внешний компьютер со специализированным программным обеспечением либо в АСУ ТП по интерфейсу RS-232.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением от 130 до 242 В, частота сети от 49,0 до 51,0 Гц, или от сети постоянного тока напряжением от 130 до 320 В.

1.2.2 Мощность, потребляемая прибором по цепям питания, не превышает 5 Вт.

1.2.3 Вход напряжения смещения нейтрали (3U0) имеет следующие характеристики:

- максимальное рабочее входное напряжение, В 30;
- предельное входное напряжение, В 250;
- входное сопротивление, не менее, кОм 50.

1.2.4 Вход опорного напряжения имеет следующие характеристики:

- номинальное входное напряжение, В 106;
- максимальное рабочее напряжение, В 125;
- предельное входное напряжение, В 250.

- входное сопротивление, не менее, кОм 50;

1.2.5 Диапазоны/дискретность задания уставок управления:

- минимальное напряжение $3U_0$, В 0,05...0,5/0,01;

- максимальное напряжение $3U_0$, В 5,00...25,00/0,01;

- время задержки пуска, с 1...180/1;

- максимальное время движения привода, с 10...90/1;

- период калибровки, ч 1...168/1;

- максимальное количество последовательных пусков, воспринимаемое как автоколебания 2...10/1.

1.2.6 Выходные релейные цепи сопряжения с магнитными пускателями привода ДГР и цепями телесигнализации допускают протекание тока не более 0,5 А при переменном напряжении не более 250 В.

1.2.7 Входы дискретных сигналов конечных выключателей имеют:

- гарантированное напряжение срабатывания на переменном токе, не более, В 140;

- гарантированное напряжение срабатывания на постоянном токе, не более, В 130;

- гарантированное напряжение отпускания на переменном токе, не менее, В 100;

- гарантированное напряжение отпускания на постоянном токе, не менее, В 90;

- предельно допустимое входное напряжение переменного и постоянного тока, В 242;

- время срабатывания, при номинальном напряжении, не более, мс 150;

- время отпускания, не более, мс 75.

1.2.8 Прибор сопрягается с устройством возбуждения КНПС типа ИВН.02 по цепям уменьшения смещения и отключения смещения электронным ключом,

предназначенным для коммутации постоянного напряжения не более 60 В с током не более 300 мА.

1.2.9 Выход прибора для подключения стрелочного индикатора расстройки имеет выходное напряжение не более ± 5 В при токе не более 5 мА.

1.2.10 Объём журнала, событий > 16000.

1.2.11 Средняя наработка на отказ, ч 25000.

1.2.12 Средний срок службы, лет 12.

1.2.13 Средний срок сохраняемости в упаковке, лет 2.

1.2.14 Коммутационная износостойкость выходных контактов прибора при коммутируемой мощности не более 100 ВА, не менее, срабатываний 100000.

1.2.15 Электрическое сопротивление изоляции гальванически не связанных цепей внешних присоединений относительно корпуса и между собой в нормальных климатических условиях, не менее, МОм 100.

1.2.16 Изоляция гальванически не связанных между собой цепей с рабочим напряжением более 20 В относительно корпуса и между собой выдерживает в течение 60 с напряжение переменного тока частотой 50 Гц, В 2000.

1.2.17 Масса прибора не превышает, кг 2,0.

1.2.18 Прибор удовлетворяет требованиям по стойкости к климатическим воздействиям для исполнения УХЛ группы размещения 3.1 по ГОСТ 15150 с расширенным диапазоном рабочих температур. Диапазон рабочих температур окружающей среды от 0 до плюс 50 °С.

1.2.19 Прибор удовлетворяет требованиям по стойкости к механическим воздействиям для группы М4 по ГОСТ 17516.1.

1.2.20 Прибор имеет степень защиты IP30.

1.2.21 Габаритные и установочные размеры прибора приведены в приложении А, на рисунке А.1.

1.3 Состав прибора

1.3.1 В комплект поставки прибора входят:

- прибор автоматического регулирования компенсации ёмкостных токов ПАРК.01 НПЦМ.421413.008– 1 шт;
- нуль-модемный кабель – 1 шт;
- диск с программным обеспечением для обслуживания прибора ПАРК.01 ПО ПАРК 01 НПЦМ.421413.008ДМ – 1 шт;
- руководство по эксплуатации НПЦМ.421413.008РЭ – 1 шт;
- паспорт НПЦМ.421413.008ПС – 1 шт;
- ведомость эксплуатационных документов НПЦМ.421413.008ВЭ – 1 шт.

При поставках ПАРК.01 с панелью оператора нуль-модемный кабель заменяется на соединитель DB9F с корпусом.

1.3.2 При одновременной поставке более двух приборов одному потребителю возможно сокращение количества поставляемых нуль-модемных кабелей, дисков с программным обеспечением и руководств по эксплуатации.

1.4 Устройство и работа прибора

1.4.1 Устройство прибора

1.4.1.1 Структурная схема прибора приведена на рисунке 1.

1.4.1.2 Микроконтроллер является основной частью прибора.

Микроконтроллер выполняет аналого-цифровое преобразование входных напряжений, реализует алгоритм настройки КНПС в резонанс. Он осуществляет цифровую фильтрацию напряжения смещения нейтрали $3U_0$, определяет его амплитуду, определяет разность фаз между $3U_0$ и опорным напряжением $U_{оп}$, формирует выходные сигналы и управляет органами индикации.

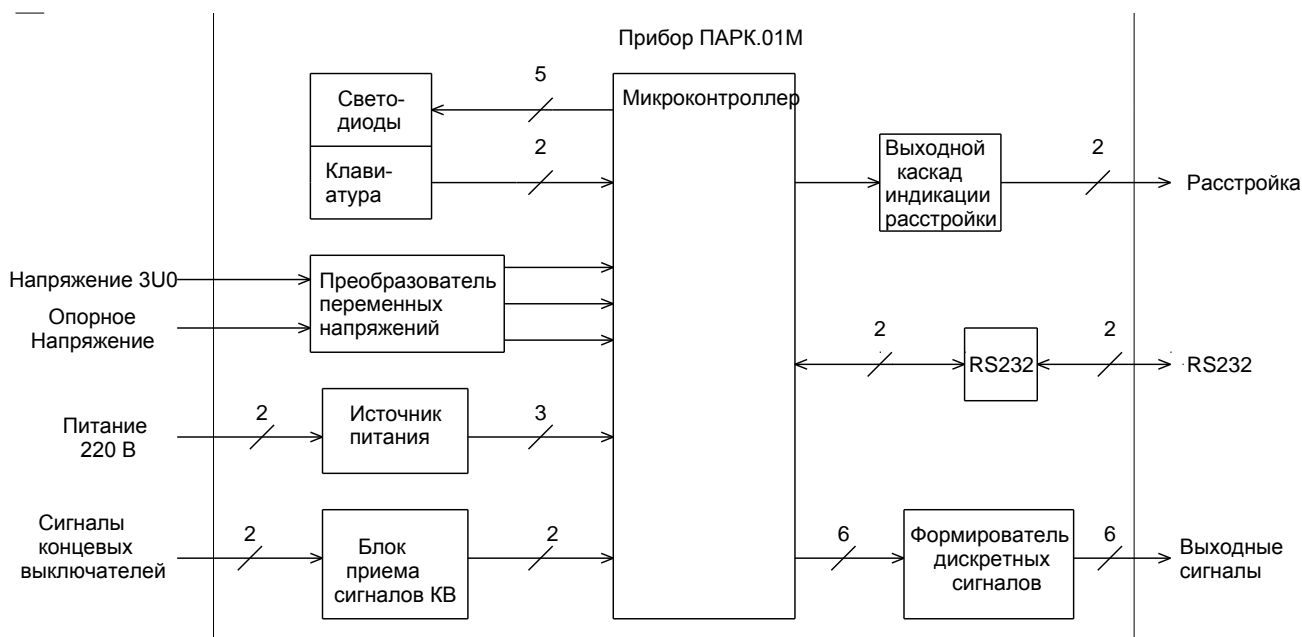


Рисунок 1 – Структурная схема прибора

1.4.1.3 Преобразователь переменных напряжений обеспечивает гальваническую развязку цепей $3U_0$ и $U_{оп}$ от внутреннего оборудования прибора и понижение напряжений до необходимого уровня при помощи трансформаторов.

Напряжение $3U_0$ лежит в диапазоне от долей вольта при больших расстройках КНПС до 100 В, в режимах ОЗНЗ. Поэтому необходимо, как минимум, два выхода преобразователя напряжения $3U_0$ - непосредственный и с усилением. Для защиты входов АЦП, встроенного в микроконтроллер, преобразователь переменных напряжений ограничивает выходное напряжение при перегрузке входов.

1.4.1.4 Источник питания обеспечивает формирование из первичного переменного или постоянного напряжения 220 В напряжений, необходимых для питания узлов прибора 12 В, 5 В и 3,3 В. Применение импульсного источника обеспечивает работоспособность прибора в широком диапазоне питающих напряжений и высокий коэффициент полезного действия, что улучшает температурные условия работы элементов прибора.

1.4.1.5 Блок приёма сигналов концевых выключателей имеет два одинаковых узла, обеспечивающих включение выходных оптронов при превышении определенного уровня входным переменным или постоянным напряжением и выключение его при снижении входного напряжения ниже другого уровня, более низкого, чем уровень включения. Соответствующий выбор порогов включения и

выключения (п. 1.2.7) обеспечивает устойчивую работу блока приема сигналов концевых выключателей и его помехозащищенность.

1.4.1.6 Выходной каскад индикации расстройки обеспечивает подключение стрелочного прибора с нулём в центре шкалы и током полного отклонения не более 5 мА

1.4.1.7 Интерфейс RS232 предназначен для подключения к прибору персонального компьютера или панели оператора. Подключение может быть использовано для передачи на компьютер или панель текущих параметров регулирования, журнала событий, который прибор ведет во время своей работы, управления режимами работы прибора, а также для задания с компьютера параметров работы прибора (уставок).

1.4.1.8 Формирователь дискретных сигналов предназначен для выдачи команд и сигналов телесигнализации. Формирователь выдает следующие команды: «Вверх», «Вниз», «Уменьшение возбуждения», «Включение ИВН», «Блокировка 3U0», «Неисправность».

Команды «Вверх», «Вниз» предназначены для перемещения плунжера ДГР вверх (увеличение тока реактора) и вниз (уменьшение тока реактора) соответственно.

Команда «Уменьшение возбуждения» выдается прибором в случае превышения напряжением смещения нейтрали верхнего порога.

Команда «Включение ИВН» выдаётся постоянно в нормальном режиме работы, если использование ИВН определено уставкой, и снимается при превышении напряжением смещения нейтрали значения 30 В.

Сигнал «Блокировка 3U0» выдается в случае, если напряжение 3U0 превышает уставку по максимальному значению и не может быть снижено подачей командой на уменьшение возбуждения, при этом прибор прекращает свою работу.

В случае невозможности работы по какой-либо причине, требующей вмешательства обслуживающего персонала (нет опорного напряжения, не удалось провести калибровку и т.п.) выдается сигнал «Неисправность» и прибор также прекращает работу.

Команды «Уменьшение возбуждения» и «Включение ИВН» выдаются электронным ключом. Все остальные команды и сигналы телесигнализации выдаются с помощью реле.

1.4.1.9 Прибор имеет следующие органы управления и индикации:

- клавишный выключатель питания ВКЛ. - ОТКЛ;

- кнопку КАЛИБРОВКА. При нажатии данной кнопки запускается калибровка.

При калибровке прибор определяет значение разности фаз между $3U_0$ и $U_{оп}$ при резонансе и выбеги привода ДГР вверх и вниз;

- кнопку СБРОС. В случае возникновения какой-либо неисправности прибор выдает сигнал «Неисправность» и прекращает свою работу. После устранения неисправности необходимо нажать кнопку СБРОС для продолжения работы прибора;

- индикатор НЕИСПР. Индикатор указывает на необходимость принятия мер по обеспечению нормальной работы прибора. Сопряжен с релейным сигналом «Неисправность»;

- индикатор ПИТАНИЕ. Указывает наличие напряжения питания на приборе;

- индикатор выдачи команды «Вверх» - выдана команда на подъём плунжера;

- индикатор выдачи команды «Вниз» - выдана команда на опускание плунжера;

- индикатор команды «Блокировка $3U_0$ » – БЛОКИР. В случае если напряжение $3U_0$ выходит за уставку, загорается данный индикатор и прибор прекращает свою работу.

1.4.1.10 В качестве комплексного органа управления и индикации к прибору может быть подключен пульт оператора. С его помощью отображаются все параметры работы прибора, журнал событий. Реализуется управление прибором для снятия резонансной кривой КНПС и ручной режим управления.

1.4.2 Алгоритмы работы прибора

1.4.2.1 Прибор использует амплитудно-фазовый способ автонастройки, предусматривающий возбуждение КНПС при помощи внешнего источника через обмотку ДГР или внесением искусственной асимметрии в сеть с помощью асимметрирующей ёмкости или другими способами.

При регулировании используется параметр Q , который вычисляется по формуле

$$Q = \frac{\varphi - \varphi_0}{3U_0}, \quad (1)$$

Где: φ – текущее значение разности фаз между $3U_0$ и $U_{оп}$;

φ_0 – значение разности фаз между $3U_0$ и $U_{оп}$ при резонансе (определяется во время калибровки).

Для индикации относительной величины и знака параметра Q используется внешний стрелочный индикатор.

При настройке КНПС в резонанс значение параметра Q равно нулю. При регулировании прибор постоянно отслеживает значение параметра Q . Если оно выходит за пределы зоны нечувствительности, которая находится вблизи нуля, то прибор начинает отсчет времени, в течение которого значение параметра находится за пределами зоны нечувствительности.

Если значение параметра возвращается в зону нечувствительности, то отсчет времени прекращается, команда на привод ДГР не выдается. Если время нахождения параметра за пределами зоны нечувствительности превышает заданное значение времени задержки выдачи команды, то выдается команда на привод ДГР для возвращения КНПС в резонанс.

Направление движения определяется по знаку параметра. Задержка выдачи команд позволяет не обрабатывать кратковременные изменения емкости сети и тем самым уменьшить количество пусков привода ДГР. Схема алгоритма регулирования приведена в приложении Б.

Для определения φ_0 , зоны нечувствительности и выбегов привода предусмотрена процедура калибровки. Это эвристический алгоритм, моделирующий настройку КНПС оператором. При калибровке прибор производит семь пусков привода ДГР: сначала два пуска вниз и вверх, для поиска концевых выключателей и определения φ_0 , затем снова по два пуска, вверх и вниз, для определения выбегов привода. Затем прибор делает еще один пуск привода для настройки КНПС в резонанс. На этом процедура калибровки заканчивается. Если при выдаче команд «Вверх» и «Вниз» во время калибровки значение напряжения смещения нейтрали не менялось или если при калибровке не удалось определить необходимые параметры,

то калибровка проводится повторно до трёх раз. В случае неудачи всех попыток загорается индикатор НЕИСПР. и прибор останавливает свою работу. Для возобновления работы прибора необходимо нажать кнопку СБРОС.

Калибровка может запускаться по расписанию (периодичность калибровки задается уставкой), либо вручную, нажатием кнопки КАЛИБРОВКА.

Калибровка может быть первичной, когда после подачи на прибор питания он должен определить параметры, необходимые для работы алгоритма регулирования и повторной, когда параметры имеются, но требуют уточнения. При первичной калибровке в памяти прибора остаётся вся резонансная кривая КНПС, которая может быть считана по интерфейсу и отображена как программой обслуживания, так и пультом оператора.

Прибор постоянно контролирует значение напряжения смещения нейтрали. В случае, если значение напряжения смещения нейтрали превышает 30 В, то прибор выдает команду на отключение источника возбуждения нейтрали. Загорается индикатор БЛОКИР. и прибор останавливает свою работу. После возвращения напряжения смещения нейтрали в область допустимых значений прибор включает источник возбуждения нейтрали и возобновляет свою работу. Индикатор БЛОКИР. гаснет.

В случае, если значение напряжения смещения нейтрали превышает значение верхнего порога, но не превышает 30 В, то прибор выдает команду на уменьшение смещения источнику возбуждения нейтрали. Если после выдачи команды напряжение возвращается в область допустимых значений, то прибор продолжает работу. Если напряжение смещения нейтрали все равно превышает значение верхнего порога, то загорается индикатор БЛОКИР. и прибор останавливает свою работу. После возвращения напряжения смещения нейтрали в область допустимых значений прибор возобновляет работу. Индикатор БЛОКИР. гаснет.

В случае, если напряжение смещения нейтрали становится меньше нижнего порога, прибор пробует найти резонанс, и, при отсутствии напряжения, достаточного для работы, формирует сигнал НЕИСПР. и останавливает свою работу. Возобновление работы прибора возможно после восстановления напряжения смещения нейтрали

Прибор постоянно контролирует возникновение автоколебаний в системе регулирования. Автоколебаниями считается необходимость выдачи команды

противоположного знака непосредственно после отработки расстройки начального знака. В случае возникновения автоколебаний прибор ступенчато расширяет зону нечувствительности до срыва автоколебаний.

1.4.2.2 Прибор допускает ручное управление плунжером ДГР. Ручной режим управления может использоваться при наладочных работах или проведении измерений в КНПС. При отсутствии в составе системы регулирования компенсации панели оператора перевод прибора в ручной режим обеспечивается одновременной подачей обоих сигналов концевых выключателей, а формирование команд на привод осуществляется ключами. Контроль напряжения на КНПС так же должен осуществляться внешним прибором.

При работе прибора совместно с панелью оператора перевод его в режим ручного управления осуществляется переходом на соответствующее окно. Контроль напряжения КНПС и его фазы осуществляются средствами прибора.

1.4.3 Конструкция прибора

1.4.3.1 Прибор выполнен моноблочной конструкцией - все элементы прибора расположены на одной печатной плате. Такая компоновка позволяет исключить проводные межблочные соединения и, тем самым, повысить помехоустойчивость и надёжность прибора.

Корпус прибора состоит из двух частей – собственно корпуса и крышки, являющейся одновременно лицевой панелью прибора.

Внешние присоединения выполняются при помощи пружинных клемм Wago 236-401, не требующих подтягивания в процессе эксплуатации, расположенных в линейку в нижней части прибора. Также в нижней части прибора имеется разъем DB-9M интерфейса RS-232 и клемма заземления.

1.5 Маркировка

1.5.1 Прибор снабжается фирменной планкой, укрепленной на верхней стороне корпуса, на которой нанесены следующие надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- сокращенное обозначение;
- заводской номер;
- масса прибора, кг.

НПЦМ.421413.008РЭ

1.6 Упаковка

1.6.1 При поставках прибор упаковывается в полиэтиленовый чехол и картонную коробку. В коробку вкладываются также изделия, входящие в комплект поставки.

2 Использование прибора по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Напряжения и токи, подаваемые на входы прибора, не должны превышать значений, указанных в подразделе 1.2.

2.1.2 Прибор должен по возможности располагаться на максимально возможном удалении от источников магнитных полей промышленной частоты. При невыполнении этого требования возрастают погрешности измерения напряжения ЗУО, снижается точность управления.

2.1.3 ДГР, управляемый прибором, должен иметь стабильно работающий привод и исправные концевые выключатели.

2.2 Подготовка прибора к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 При работе с прибором необходимо соблюдать все требования техники безопасности, распространяющиеся на устройства релейной защиты и автоматики.

2.2.1.2 К работам по эксплуатации прибора допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний техники безопасности и эксплуатации электроустановок.

2.2.1.3 При эксплуатации корпус прибора должен быть заземлен. Для обеспечения надежного заземления соединить шпильку М5 на нижней стороне

корпуса с заземленными конструкциями или контуром заземления проводом сечением не менее 2 мм^2 минимально возможной длины.

2.2.1.4 Подключение проводников входных и выходных сигналов следует производить при снятых входных напряжениях.

2.2.2 Установка прибора

2.2.2.1 При установке прибора на место эксплуатации следует произвести внешний осмотр на предмет отсутствия внешних повреждений, до установки встряхнуть прибор для проверки на слух наличия посторонних предметов внутри корпуса.

2.2.2.2 Установить прибор на металлический заземлённый щит, панель или раму. Для установки прибора необходимо подготовить место в соответствии с габаритным чертежом (приложение А).

2.2.2.3 Заземлить прибор в соответствии с требованиями п. 2.2.1.3

2.2.2.4 Проверку работоспособности прибора проводить в составе системы регулирования компенсации. Автономные проверки прибора могут быть произведены на рабочем месте, схема которого имитирует штатную схему подключения с использованием ПК и программы обслуживания прибора.

2.2.3 Подключить внешние цепи к прибору в соответствии со схемой, приведенной в приложении В.

При открывании клемм не используйте край отверстия для отвертки в качестве опоры!

Для индикации расстройки необходимо использовать стрелочный индикатор с нулем в центре шкалы. Индикатор должен иметь балластный резистор, обеспечивающий ток максимального отклонения при подаче на него напряжения 5 В. При индикации расстройки зона нечувствительности составляет примерно 1/4 полной шкалы индикатора в каждом направлении.

2.2.4 Включение прибора

2.2.4.1 Первое включение прибора производите совместно с ПК при отсутствии в составе системы регулирования компенсации панели оператора. ПК должен быть соединен с прибором нуль-модемным кабелем из комплекта поставки. При отсутствии в составе ПК СОМ-порта используйте внешние формователи интерфейса, например, Uport MOXA 1130. На ПК должна быть запущена программа обслуживания ПАРК.01 из комплекта поставки. Описание пользовательского интерфейса программы приведено в приложении Д.

Переведите тумблер ПИТАНИЕ на передней панели прибора в положение ВКЛ. После включения прибор находится в режиме установки параметров. В данном режиме можно задать все параметры работы прибора с помощью ПК.

2.2.4.2 Используя программу обслуживания ПАРК.01 установите связь с прибором и просмотрите уставки, введенные в прибор. Прибор поставляется заказчику с набором уставок, рассчитанным на использование прибора в типичных условиях состояния электрической сети, поэтому в большинстве случаев нет необходимости в задании параметров. Значения уставок, которые устанавливаются при поставке прибора заказчику, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Уставки прибора при поставке

Параметр	Значение
Минимальное значение $3U_0$	50 мВ
Максимальное значение $3U_0$	15 В
Задержка выдачи команд при регулировании	10 с
Максимальное время работы привода	60 с
Период калибровки	168 часов
Количество пусков	3
Тип возбуждения нейтрали	ИВН.02

Смените уставки, если это необходимо, в соответствии с руководством по программе обслуживания ПАРК.01, приведённым в приложении Д.

2.2.4.3 Прибор ведет журнал, в котором делаются записи о пусках привода, выходе напряжения смещения нейтрали за заданные пределы и других событиях. Для правильного отображения в журнале даты и времени, в которые произошло событие, при первом включении прибора необходимо установить дату и время внутренних часов прибора на соответствующей вкладке программы обслуживания прибора.

2.2.4.4. Если система укомплектована пультом оператора, выполните пункты 2.2.4.2, 2.2.4.3 используя окна панели оператора в соответствии с её инструкцией по эксплуатации.

2.2.5 Подготовка прибора к работе

2.2.5.1 Наладочные работы проводите в условиях отсутствия переключений в сети, в период с минимальной динамикой потребления с использованием средств отображения параметров прибора – панели оператора или ПК с программой обслуживания.

2.2.5.2 Проверьте функционирование прибора в системе регулирования компенсации ёмкостных токов. Для этого запустите режим калибровки командой с панели оператора и перейдите на экран дежурного режима или нажатием кнопки КАЛИБРОВКА на передней панели прибора. В последнем случае программу обслуживания прибора переведите в режим периодической индикации текущих параметров. Наблюдайте изменение фазы и напряжения $3U_0$. Фаза может быть произвольной. Напряжение уменьшается при удалении от точки резонанса (компенсации) и увеличивается при приближении.

В нижнем положении плунжера должен сформироваться сигнал нижнего концевого выключателя, отображаемый в списке сигналов, приходящих на прибор и формируемых прибором. Поиск точки резонанса (максимума напряжения) производится при движении плунжера вверх до верхнего конечного выключателя. Далее производится поиск выбегов привода в точке резонанса при движении вверх и вниз. Индикатор расстройки начинает работать после нахождения выбегов. Завершается калибровка обработкой остаточной расстройки.

Проверьте правильность подключения индикатора расстройки. При отклонении настройки вниз от положения резонанса индикатор должен показывать «Недокомпенсация», при отклонении вверх – «Перекомпенсация». При необходимости измените полярность подключения индикатора.

В том случае, когда по каким-либо причинам калибровка не выполняется с первой попытки, перейдите на вкладку «Лог» программы обслуживания и просмотрите журнал событий. По последовательности событий определите причину непрохождения калибровки и устраните её. Возможные причины непрохождения

калибровки и меры их устранения приведены в приложении Г. Запустите калибровку с начала.

После нормального прохождения калибровки и установления режима компенсации подготовка и опробование работы прибора заканчивается, он переходит в автоматический режим работы. Закройте программу обслуживания прибора на ПК и отключите его.

2.3 Использование прибора

2.3.1 Основным режимом эксплуатации прибора является дежурный автоматический режим, в котором прибор следит за расстройкой КНПС и выдает команды на отработку устойчивых рассогласований. Текущее состояние КНПС отображается на панели оператора, если она имеется, или на индикаторе расстройки и вольтметре 3U0. Прибор после включения питания переходит в этот режим автоматически по истечении времени нахождения в режиме коррекции уставок или по нажатию кнопки КАЛИБРОВКА.

2.3.2. Режим тестирования системы регулирования компенсации ёмкостных токов используется при техническом обслуживании системы и поиске неисправностей. Режим можно выполнить путём запуска калибровки по команде с панели оператора при её наличии или по нажатию кнопки КАЛИБРОВКА в автономной работе. Кроме того, с панели оператора можно установить режим ручного управления и проверить работу элементов системы, подавая команды вручную и контролируя поступление внешних сигналов визуально.

2.3.3 Режим снятия резонансной кривой используется для оценки качества сети и величины ёмкостных токов.

Режим запускается с панели оператора, при её наличии, или требует подключения ПК с программой обслуживания прибора.

Форма резонансной кривой (гладкость, положение пика и его ширина) позволяет оценить отсутствие дефектов в приводе плунжера реактора, ёмкостный ток сети и качество её изоляции.

2.3.4 Режим ручного управления может временно использоваться при некоторых неисправностях, препятствующих работе в автоматическом режиме.

Например, отсутствие опорного напряжения. При автономной работе прибора режим ручного управления реализуется внешними коммутационными и измерительными элементами. При наличии в системе управления компенсацией ёмкостных токов панели оператора следует воспользоваться окном «Ручное управление». Оно обеспечивает отображение всех необходимых для этого режима элементов.

2.3.5 Прибор имеет индикатор НЕИСПР. на передней панели, который сигнализирует о неисправностях, исключающих функционирование системы в автоматическом режиме. Для продолжения работы следует установить характер неисправности, для чего необходимо просмотреть журнал событий при помощи панели оператора или ПК. Перечень сообщений о неисправностях, причинах их возникновения и мерах по устранению приведены в приложении Г.

После устранения неисправности, препятствующей работе системы, для продолжения работы следует нажать кнопку СБРОС при автономной работе или соответствующую программную кнопку на панели оператора. Устранения некоторых неисправностей, например, пропадание опорного напряжения, автоматически приводят к снятию сигнала неисправности.

2.3.6 Использование журнала прибора

2.3.6.1 Прибор ведёт журнал, в котором делаются записи о различных событиях в системе компенсации ёмкостных токов.

Для чтения журнала используется программа управления прибором или соответствующее окно панели оператора. Перед использованием программы необходимо подключить прибор с помощью стандартного нуль-модемного кабеля к СОМ-порту персонального компьютера. Для использования программы запустите файл `ragk01m.exe`, входящий в комплект поставки.

Для загрузки журнала установите связь с прибором. В зависимости от задачи выберите точку начала просмотра и число запрашиваемых записей. При наличии текущей неисправности достаточно последних записей (записи читаются блоками по 16 событий). Для восстановления истории системы компенсации выберите точку просмотра по дате или номеру записи.

2.3.6.2 Просмотр журнала при помощи панели оператора производится прокруткой списка при выводе с последнего события или с указанной даты.

3 Техническое обслуживание прибора

3.1 При техническом обслуживании прибора необходимо соблюдать требования документов «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для электроустановок напряжением до 1000 В.

3.2 Техническое обслуживание прибора включает единственный вид работ - профилактический контроль.

Профилактический контроль должен проводиться не реже, чем один раз в полгода.

3.3 При профилактический контроль проводится в следующем объеме:

- внешний осмотр на предмет отсутствия внешних повреждений, следов коррозии, удаление загрязнений;
- проверка показаний и коррекция при необходимости приборных часов;
- проверка измерительного тракта напряжения ЗУО.

3.4 Проверка показаний приборных часов производится сравнением их показаний, индицируемых панелью оператора или программой обслуживания прибора с внешними часами. Рекомендуется предварительно установить точное время на панели или ПК, а потом перенести установленное время в прибор.

3.5 Проверка измерительного тракта ЗУО производится сравнением показаний этого напряжения панелью оператора или программой обслуживания прибора с внешним среднеквадратичным вольтметром переменного напряжения с относительной погрешностью не более 1,5 %, подключенного к клеммам 22,23. Расхождение показаний не должно превышать 5% от показаний прибора.

4 Гарантии и текущий ремонт

4.1 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность эксплуатационных характеристик прибора в течение 3 лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более 4 лет с даты изготовления прибора.

4.2 Текущий ремонт производится в случае прекращения правильного функционирования прибора.

4.3 Единственным видом текущего ремонта, производимым силами релейной службы, является замена плавких предохранителей по цепям питания и фазы управления. Запасные предохранители впаяны в плату прибора вблизи верхнего края. Использовать паяльник мощностью не более 25 Вт с диаметром жала не более 4 мм.

Перед заменой предохранителя убедитесь, что перегрузка, вызвавшая срабатывание предохранителя, во внешних цепях устранена. При повторном срабатывании предохранителя в цепи питания, а так же при других неисправностях прибор должен быть направлен для ремонта на предприятие-изготовитель.

4.4 При необходимости заводского ремонта следует связаться с предприятием – изготовителем по контактам, указанным в настоящем руководстве. Неисправный прибор необходимо упаковать, сопроводить актом бракования с описанием неисправности и отправить по согласованному адресу.

Восстановление работоспособности прибора производится на предприятии-изготовителе. В течение гарантийного срока прибор ремонтируется либо заменяется на новый безвозмездно. Замена прибора производится в том случае, если его неисправность была выявлена при входном контроле или во время пусконаладочных работ. В случае выхода прибора из строя в нормальной эксплуатации он должен быть направлен на ремонт. По истечению срока гарантии ремонт прибора осуществляется по договору с предприятием-изготовителем.

5 Хранение и транспортирование

5.1 Прибор должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых вентилируемых складских помещениях при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

5.2 Транспортирование прибора в упаковке предприятия-изготовителя допускается наземным и воздушным транспортом.

Климатические условия хранения и транспортирования:

- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 98 % при температуре 25 °С.

6 Утилизация

6.1 Прибор не содержит в своем составе экологически опасных веществ, поэтому может утилизироваться в общем порядке. Корпус и лицевая панель могут направляться в лом черных металлов.

Приложение А
(справочное)

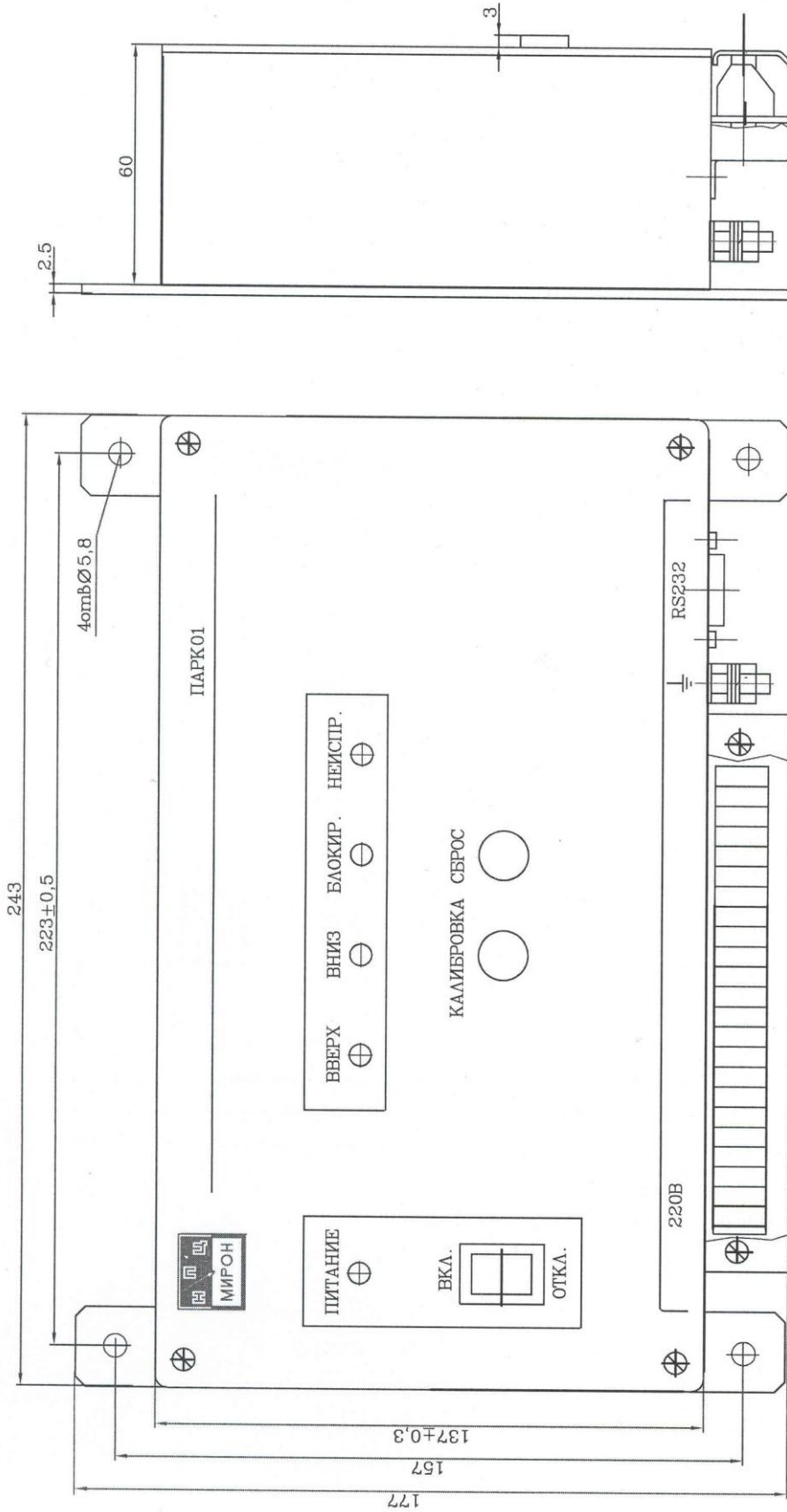


Рисунок А.1 - Габаритный чертеж прибора

Приложение Б
(справочное)

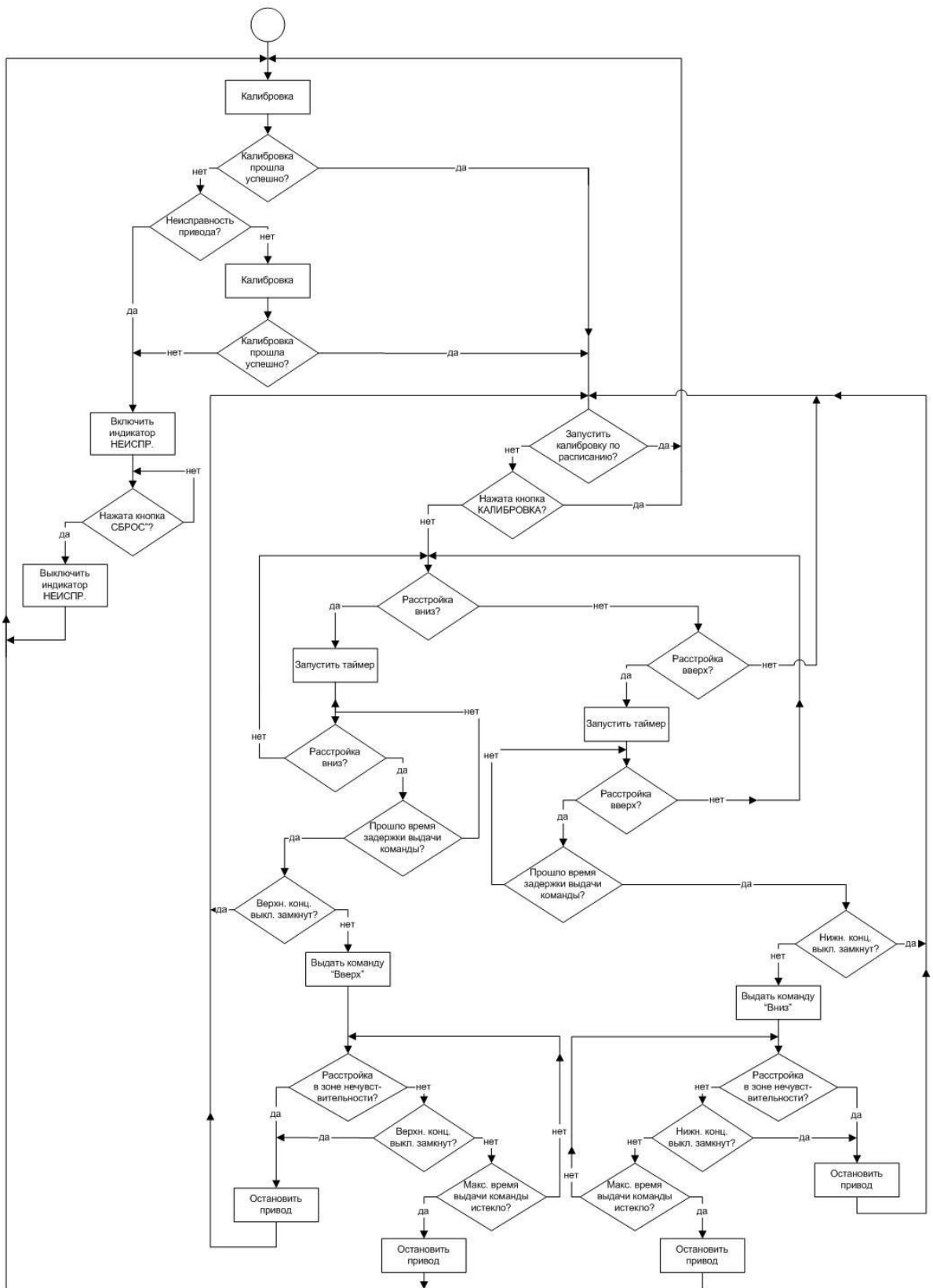


Рисунок Б.1 - Схема алгоритма регулирования прибора

Приложение Г
(справочное)

Таблица Г1. Возможные неисправности и методы их устранения

Сообщение в журнале	Возможная причина	Метод устранения
3U0 меньше минимально допустимого	Обрыв цепи подачи 3U0 на прибор	Восстановить целостность цепи
	Отсутствие искусственного смещения нейтрали	Проверить функционирование ИВН.02 и целостность цепи тока возбуждения
3U0 больше максимально допустимого	Внешнее возбуждение слишком велико для имеющейся конфигурации сети	Настроить КНПС вручную с перекompенсацией, чтобы 3U0 не превышало допустимую величину
	Не исполняется команда на уменьшение тока ИВН.02	Проверить цепь команды на уменьшение тока ИВН.02
	Ток ИВН.02 даже при уменьшении слишком велик	Уменьшить ток ИВН.02 ручной регулировкой
Опорное напр. меньше минимально допустимого	Обрыв цепи опорного напряжения. Неисправность цепей измерительного трансформатора.	Проверить цепи опорного напряжения, измерительного трансформатора
Опорное напр. больше максимально допустимого	Неисправность цепей измерительного трансформатора.	Проверить цепи измерительного трансформатора
Превышено время движения привода	Привод не запустился	Проверить наличие фазы управления на приборе, формирование и цепь прохождения команды до двигателя
	На прибор не пришел сигнал концевого выключателя	Проверить концевой выключатель и цепь его сигнала
Ошибка калибровки	Не удалось выполнить процедуру калибровки для определения φ_0 , зоны нечувствительности и выбегов привода.	Процедура калибровки может быть завершена с ошибкой по различным причинам. Для определения конкретной причины необходимо проанализировать

		сообщения в журнале событий, предшествующие данному.
Ошибка снятия резонансной кривой	Не удалось выполнить процедуру снятия резонансной кривой.	Для определения причины неудачи снятия резонансной кривой необходимо проанализировать сообщения в журнале событий, предшествующие данному.
3U0 в резонансе меньше нормы	При проведении калибровки обнаружено, что напряжение 3U0 в резонансе меньше 0,5 В.	Увеличить ток ИВН.02 ручной регулировкой
Нет изменения 3U0	Реактор не подключен к сети	Проверить подключение
Нет изменения фазы	Диапазон перестройки реактора далеко за пределами требуемого	
Фаза не вычислена	Во время калибровки произошло изменение параметров сети	Повторить калибровку при стабильных параметрах сети
Ошибка поиска экстремума	Во время калибровки произошло изменение параметров сети	Повторить калибровку при стабильных параметрах сети
Нет экстремума 3U0	Диапазона перестройки реактора недостаточно	Подключить / отключить дополнительный реактор. Перестроить реактор параллельной секции.
Мин. время движения	Время движения от нижнего КВ до верхнего меньше, чем наоборот.	Проверить привод на заедания.
3U0 больше 30 В	Режим ОЗНЗ, неполнофазный режим сети	
Резонанс не найден	Во время калибровки произошло изменение параметров сети	Повторить калибровку при стабильных параметрах сети
	Диапазона перестройки реактора недостаточно	Подключить / отключить дополнительный реактор. Перестроить реактор параллельной секции.

Ошибка измерения выбегов	Во время калибровки произошло изменение параметров сети	Повторить калибровку при стабильных параметрах сети
	Диапазона перестройки реактора недостаточно	Подключить / отключить дополнительный реактор. Перестроить реактор параллельной секции.
Ошибка установки в резонанс	Во время калибровки произошло изменение параметров сети	Повторить калибровку при стабильных параметрах сети

Приложение Д

(справочное)

Описание пользовательского интерфейса программы обслуживания прибора ПАРК.01М.

Программа предназначена для обслуживания прибора ПАРК.01М (далее — прибор) во время пусконаладочных регламентных работ и предоставляет следующие возможности:

- индикация текущих параметров сети, контролируемых прибором;
- отображение и изменение уставок прибора;
- отображение и установка текущих времени и даты прибора;
- запрос и вывод журнала событий (лога) прибора;
- команды прибору: Перезагрузка и Снятие РК.
- запрос из прибора и отображение на экране резонансной кривой (РК);

Интерфейс программы и назначение его элементов описаны ниже.

Главное меню и панель инструментов

Главное меню программы содержит основные команды и состоит из двух разделов — Главная и Modbus. В разделе Главная расположены команды сохранения Журнала (лога) и резонансной кривой (РК) в файл. Если РК и/или лог из прибора не запрошены, соответствующие команды недоступны. Там же находится команда выхода из программы.

В разделе Modbus находятся команды, касающиеся коммуникации программы с прибором — подключение к прибору и отключение от него, запрос РК и Лога, а также настройки параметров подключения.


На Панели инструментов, расположенной непосредственно под главным меню, находятся кнопки быстрого доступа к некоторым командам:



- выход из программы;



- подключиться к прибору. Скрывается после удачного подключения и отображается после отключения;

 - отключение от прибора. Отображается только после подключения и скрывается после отключения.

 - сохранить в файл. Действие зависит от активной вкладки;

 - настройка параметров связи с прибором.

Начало работы

При первом запуске программы необходимо указать, COM-порт, к которому подключен прибор. Для этого используется команда, доступ к которой осуществляется пунктом главного меню Modbus→Настройка или соответствующей кнопкой на инструментальной панели. В появившемся окне необходимо выбрать нужный порт, остальные параметры оставить без изменений.

Для начала работы с прибором необходимо установить с ним связь, для чего используется команда подключения, доступная через пункт Modbus→Подключиться в главном меню или соответствующую кнопку на панели инструментов.

По завершении работы необходимо отключиться от прибора (пункт Modbus→Отключиться или кнопка на панели инструментов).

Вкладка «Лог»

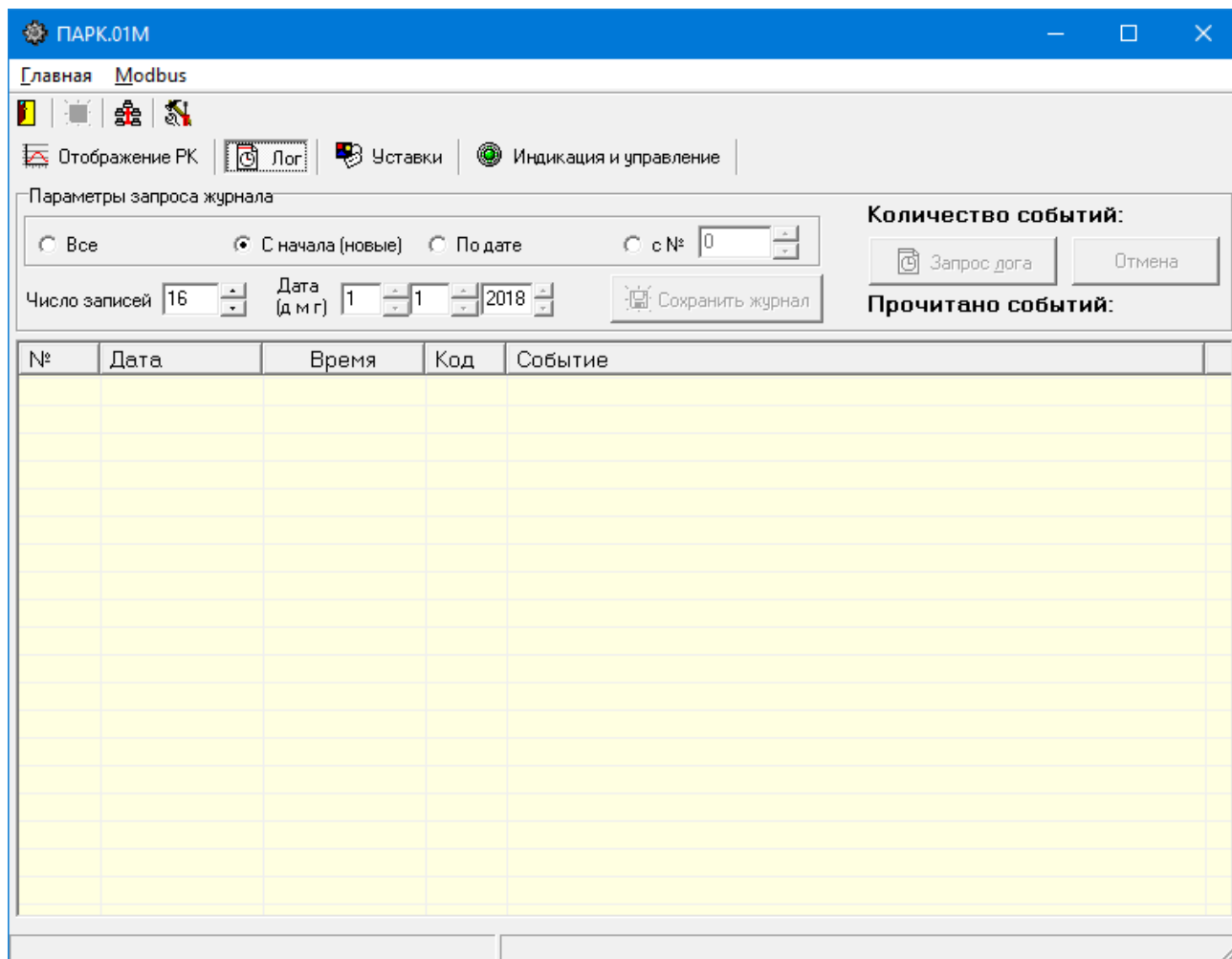


Рисунок Д.1 — Главное окно и вкладка «Лог»

Вкладка «Лог» предназначена для работы с журналом (логом) прибора. Возможны 4 варианта запроса лога (выбирается посредством переключателя в верхней части вкладки):

1. «Все» - Полный лог. Из прибора запрашиваются все записи лога. Может занимать продолжительное время (до нескольких минут).

2. «С начала (новые)» (выбран по умолчанию) - запрос из прибора указанное число самых свежих записей. Число записей для чтения задается в поле «Число записей», расположенном под переключателем.

3. «По дате» - запрос всех записей за указанную дату. Дата задается в полях «Дата» ниже.

Если записей за указанную дату не найдено, будет выведено соответствующее уведомление и в список будут выведены 16 самых новых записей.

4. «С №» - запрос вниз с указанного номера записи начиная с записи. Число читаемых записей определяется соответствующим окном.

После выбора требуемого варианта для запроса лога нужно нажать кнопку «Запрос лога». По окончании запроса записи лога отобразятся в виде списка. В полях рядом с кнопкой запроса отобразятся общее количество записей в журнале и количество записей, которое было из прибора считано.

Кнопка «Отмена» предназначена для отмены запущенного запроса лога.

Кнопка «Сохранить журнал» дублирует соответствующий пункт главного меню и сохраняет считанные записи лога в виде простого текстового файла с расширением txt. Доступна только при наличии считанных из прибора записей.

Вкладка «Отображение РК»

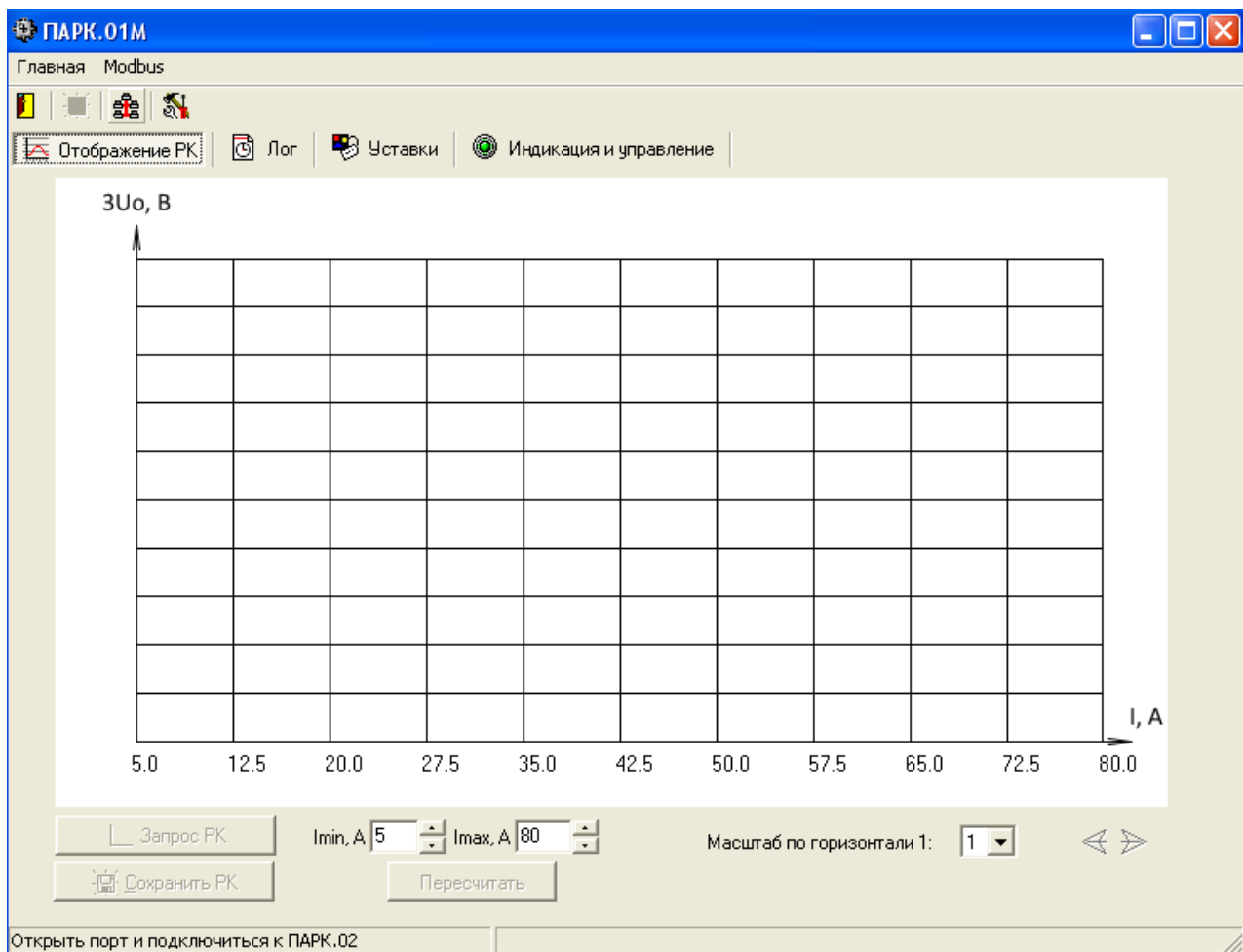


Рисунок Д.2 — Вкладка «Отображение РК»

Основное пространство вкладки занимает график, на котором может отображаться РК КНПС, снятая прибором при проведении первичной калибровки или по требованию оператора.

Для запроса РК из прибора выберите пункт в главного меню Modbus→Запрос РК или нажмите кнопку «Запрос РК» под графиком. Если РК в памяти прибора отсутствует (не была снята), будет выведено сообщение о недостаточном количестве отсчетов и запрос прекратится. Для запуска снятия РК прибором можно воспользоваться кнопкой «Снятие РК» на вкладке «Индикация и управление».

Кнопка «Сохранить РК» предназначена для сохранения графика РК в виде файла изображения в формате bmp. Кнопка активна только после успешного получения РК из прибора.

Градуирование оси абсцисс условно и при наличии данных по максимальному и минимальному токам реактора может быть пересчитано. Для этого справа от кнопки запроса есть поля для ввода крайних значений токов и кнопка «Пересчитать» для инициализации процесса пересчета.

При необходимости график можно растянуть по горизонтали при помощи выпадающего списка «Масштаб по горизонтали 1:». Кнопки справа от масштаба предназначены для передвижения по растянутому графику.

Вкладка «Уставки»

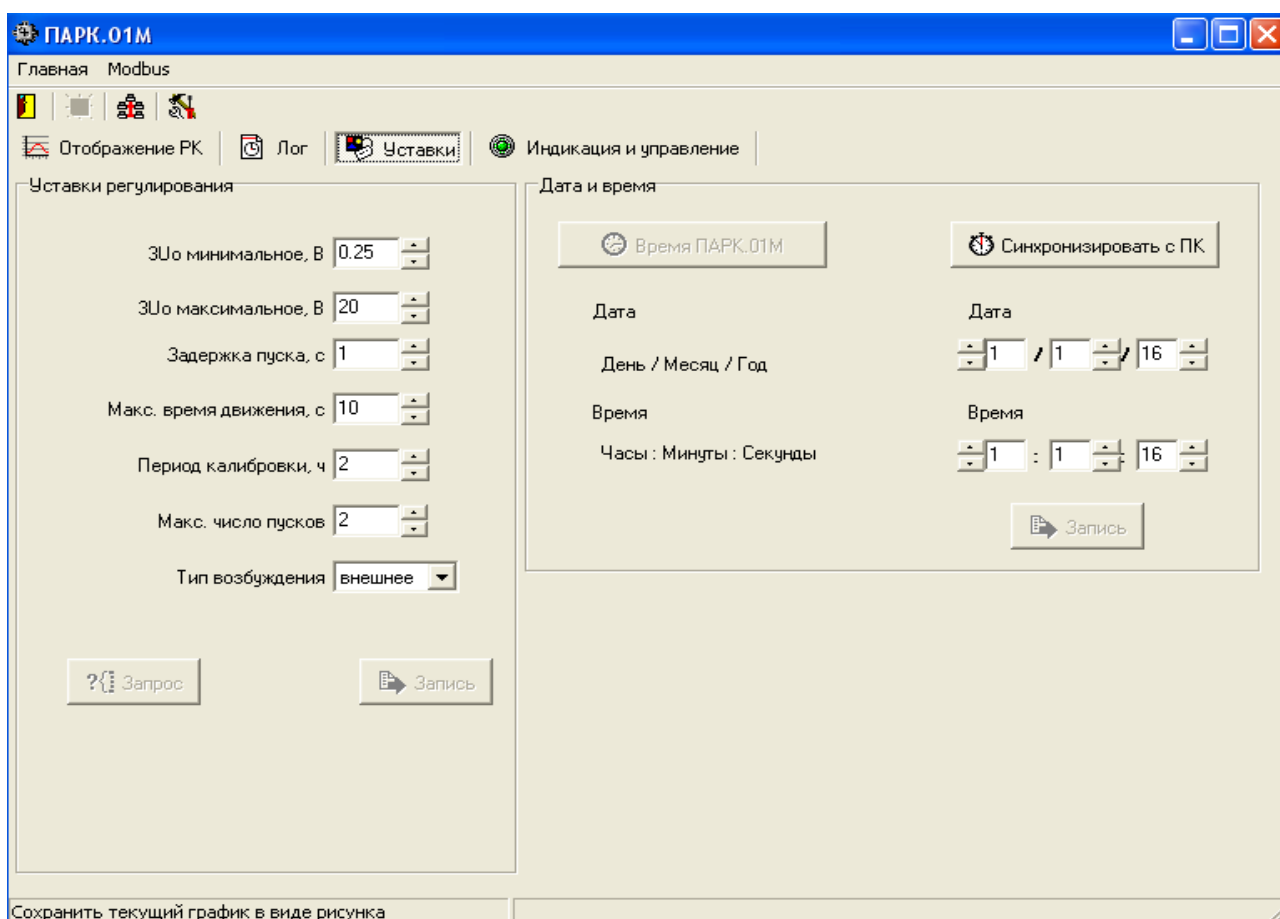


Рисунок Д.3 — Вкладка «Уставки»

На данной вкладке можно просмотреть и изменить уставки и текущие время и дату прибора. Для просмотра текущих значений нажмите кнопку «Запрос» для уставок и «Время ПАРК.01М» для даты/времени.

Для записи откорректированных значений предназначена кнопка «Запись». Поскольку запись уставок в прибор возможна только в определенном режиме, запускаемом при рестарте, то перед записью уставок прибор будет перезагружен по разрешению оператора.

Дату и время можно синхронизировать со временем ПК с помощью соответствующей кнопки. При этом запись в прибор новых значений произойдет автоматически.

Вкладка «Индикация и управление»

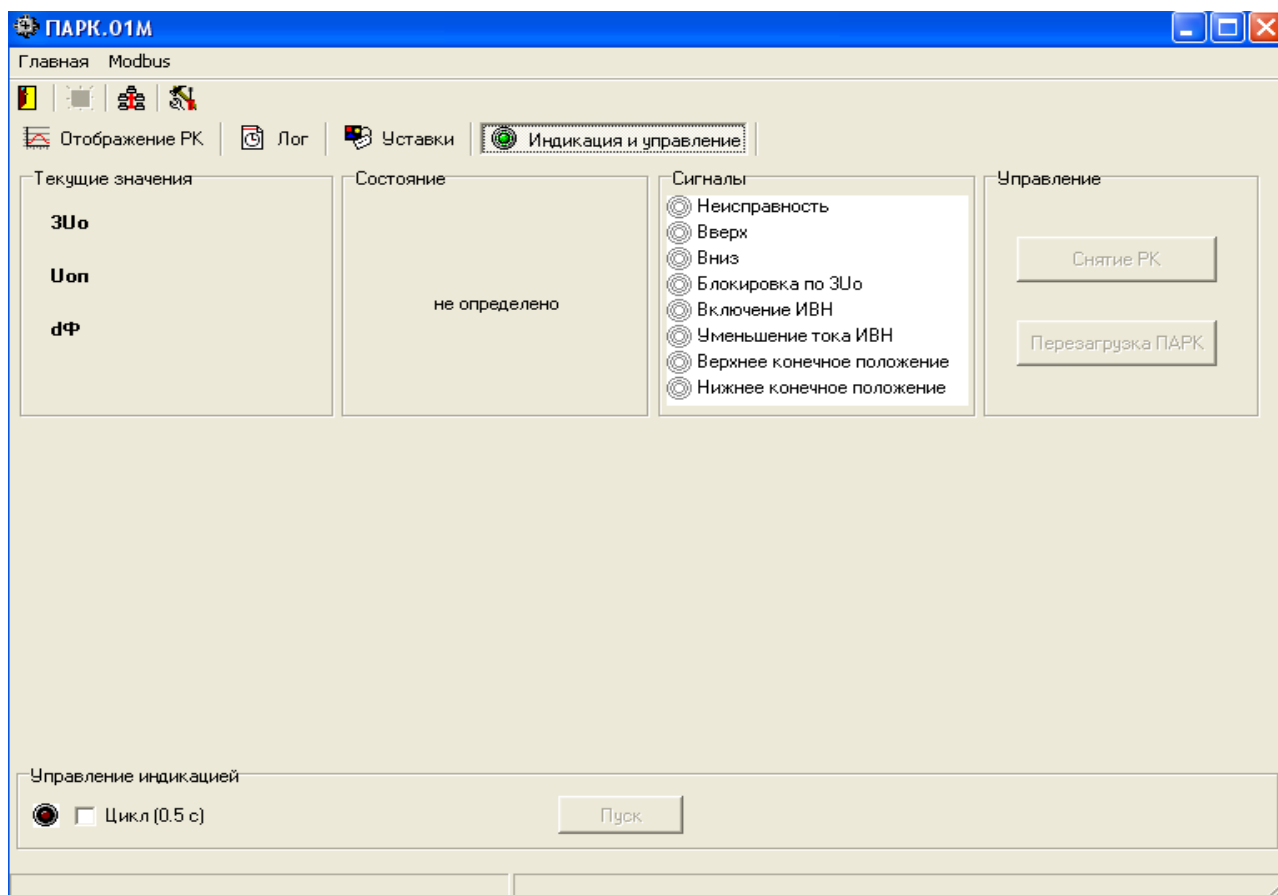


Рисунок Д.4 — Вкладка «Индикация и управление»

Вкладка разбита на 5 секций:

Текущие значения — отображает текущие значения контролируемых параметров;

Состояние — текущее состояние прибора. Отображает выполняемые им в данный момент операции;

Сигналы — перечень и состояние входных и выходных дискретных сигналов прибора;

Управление — команды управления прибором. Доступны 2 команды — «Перезагрузка» и «Снятие РК».

Управление индикацией — кнопка «Пуск» запускает сеанс связи для обновления показаний первых трех секций.

При установленной опции «Цикл (0,5 с)» после нажатия кнопки «Пуск» обновление показаний будет происходить автоматически с периодом 0,5 секунды, а

надпись на кнопке изменится на «Стоп». Нажатие на кнопку «Стоп» соответственно прекратит автоматическое обновление данных.

Автоматическое обновление при переходе на другую вкладку будет приостановлено, но возобновится при возвращении на вкладку «Индикация и управление».

Приложение Е
(справочное)

Таблица Г 1 - Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
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	1.2.2
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.	1.2.2

