

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**
Факультет электротехнический
Кафедра автоматики
Направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой

Голощапов С.С.

2017 г.

Аппаратура управления системы гидропитания
(тема)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ– 27.03.04.2017.408.00.00 ПЗ ВКР

Нормоконтроль

Автор проекта

студент группы МиЭт-428

должность

подпись

ФИО

2017 г.

/Шляпин А.Ю.

подпись

ФИО

2017 г.

Руководитель работы

Ведущий инженер – руководитель группы

должность

/Самсонов Д.В.

подпись

ФИО

2017 г.

Начальник отдела 147

подпись

ФИО

2017 г.

Директор ЦНПП АО «ГРЦ Макеева»

подпись

ФИО

2017 г.

Первый заместитель
генерального конструктора

должность

подпись

ФИО

2017 г.

АННОТАЦИЯ

Шляпин А.Ю. "Аппаратура управления системы гидропитания" – Миасс: ЮУрГУ, кафедра автоматики, 2017г. 83с. билл. Библиография литературы – 14 наименований. 2 листа ф.А4.

В выпускной квалификационной работе представлено исследование аппаратуры системы гидропитания комплексного моделирующего стенда. В ходе проведения работы было установлено, что наземные агрегаты питания можно оснастить гидропультом со встроенным промышленным микроконтроллером для автоматизации управления и предотвращения аварийных ситуаций при работе с комплексным моделирующим стендом.

						<i>23.07.04.2017.408.00.00 ПЗ</i>			
						<i>Аппаратура управления системы гидропитания</i>	<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					
<i>Разраб.</i>		<i>Шляпин А.Ю.</i>							
<i>Провер.</i>		<i>Самсонов Д.В.</i>							
						<i>Лист 2</i>	<i>Листов 83</i>		
<i>Н.Контр.</i>		<i>Елисеев В.П.</i>				<i>ЮУрГУ кафедра автоматики</i>			
<i>Утвердил</i>		<i>Голощатов С.С.</i>							

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Специальная часть.....	7
1.1 Комплексный моделирующий стенд	7
1.2 Состав системы гидропитания.....	8
1.3 Работа системы гидропитания	8
2 Описание составляющих частей для системы гидропитания.....	10
2.1 Привод рулевых органов	10
2.2 Наземный агрегатпитания	12
2.3 Насосная станция	12
2.4 Гидропульт.....	13
3 Гидрораспределители (гидропереключатели).....	17
3.1 Золотниковые гидрораспределители	18
3.2 Достоинства и недостатки золотниковых гидрораспределителей.....	19
3.3 Достоинства и недостатки клапанных гидрораспределителей	19
4 Принцип работы наземного аппарата питания	20
4.1 Рабочие режимы	20
4.2 Безрасходный режим с поддержанием давления.....	21
4.3 Дополнительные функции	21
4.4 Порядок прохождения сигнала.....	21
5 Работа котроллера	22
6 Алгоритм работы программы	25
6.1 Инициализация программы	25
6.2 Основное тело программы	27

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

6.3 Блок схема программы	30
7 Выбор необходимого оборудования	31
7.1 Гидрораспределители	31
7.2 Микроконтроллер PIC16F874.....	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	34
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ А	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	

ВВЕДЕНИЕ

Системой называется совокупность каких-либо объектов, связанных определенными формами взаимодействия или взаимозависимости. Если объектами служат технические устройства, взаимодействие которых осуществляется с помощью жидкости, то такие системы называют гидравлическими или сокращенно гидросистемами. Используемые в них жидкости называются в дальнейшем рабочей средой.

Первые гидравлические системы водоснабжения были известны человеку задолго до нашей эры. Уже в древнем Египте и Китае умели строить на реках плотины и водяные мельницы, в которых использовались водоподъемные машины.

По мере развития науки и техники совершенствовались гидравлические системы, и существенно расширялась сфера их практического применения. В настоящее время гидравлические системы используются в водоснабжении, машиностроении, на всех видах транспорта и в строительстве.

По своему назначению гидросистемы можно разделить на классы:

- 1) системы, которые используются при управлении различными машинами, станками, аппаратами;
- 2) системы, обеспечивающие рабочий процесс в этих объектах.

Примерами систем первого класса могут служить системы, с помощью которых осуществляется управление станками и энергетическими установками. Ко второму классу относятся системы смазки машин, топливные системы двигателей, системы охлаждения машин, системы теплоснабжения.

Гидроаппаратами называются устройства, предназначенные для изменения или поддержки заданных параметров рабочей жидкости. По характеру выполнения своих функций все гидроаппараты делятся на: регулирующие и направляющие.

Основными параметрами гидроаппаратуры является номинальное давление, номинальный расход и условный проход. Выбор гидроаппаратов осуществляется в соответствии с принципиальной схемой по функциональному назначению и значению условного прохода, проверяя при этом соответствующие параметры

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		5

расчетных значений максимального расхода жидкости через гидроаппарат и максимального рабочего давления паспортным данным гидроаппарата.

При проектировании гидропривода гидроаппаратуру обычно не рассчитывают, а выбирают из промышленных каталогов производителей в соответствии с принципиальной схемой по функциональному назначению.

Предпочтение следует отдавать аппаратам, имеющие наиболее близкие к расчетным значениям давления и расхода.

					27.03.04.2017.408.00.00	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		6

1 Специальная часть

Система гидропитания предназначена для питания технологических рулевых приводов макетов изделия маслом под давлением. Система обеспечивает каждый технологический рулевой привод необходимыми параметрами рабочей среды – расходом и давлением в соответствии с точным временем работы каждого рулевого привода.

Технологические рулевые приводы используются вместо испытуемых рулевых приводов при наземной отработке ракет (изделий) на комплексном моделирующем стенде. В изделии рулевой привод отклоняет рулевые двигатели, тем самым стабилизирует изделие и направляет его.

Аппаратура управления системой гидропитания предназначена для ее управления и предотвращения аварийных ситуаций.

1.1 Комплексный моделирующий стенд

Комплексный моделирующий стенд - стенд предназначенный для моделирования полёта и старта летательных аппаратов в условиях, приближённых к реальным, и позволяет проводить испытания и отработку систем управления РКТ, совместно с узлами и агрегатами ракеты в наземных условиях по штатным полетным программам в реальном масштабе времени. В процессе моделирования на объект испытаний воспроизводится физическое угловое и линейное движение. В качестве внешних навигационных ориентиров используются имитаторы звёзд, реальные навигационные искусственные спутники Земли.

В состав комплексного моделирующего стенда входит вычислительный комплекс, комплекс управления испытаниями, комплекс динамических стендов, согласующие устройства для связи с объектом испытаний, комплекс стенда качки, комплекс имитации астронавигационной обстановки, комплекс стенда ориентации антенн спутниковой системы навигации, в том числе и технологические рулевые привода комплекс технологического оборудования, комплекс энергетического оборудования.

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		7

1.2 Состав системы гидропитания

Система гидропитания включает в себя следующие основные сборки:

- наземный агрегат питания;
- гидрораспределители;
- имитаторы нагрузки;
- гидропульт;
- система трубопроводов;
- система аварийного отключения.

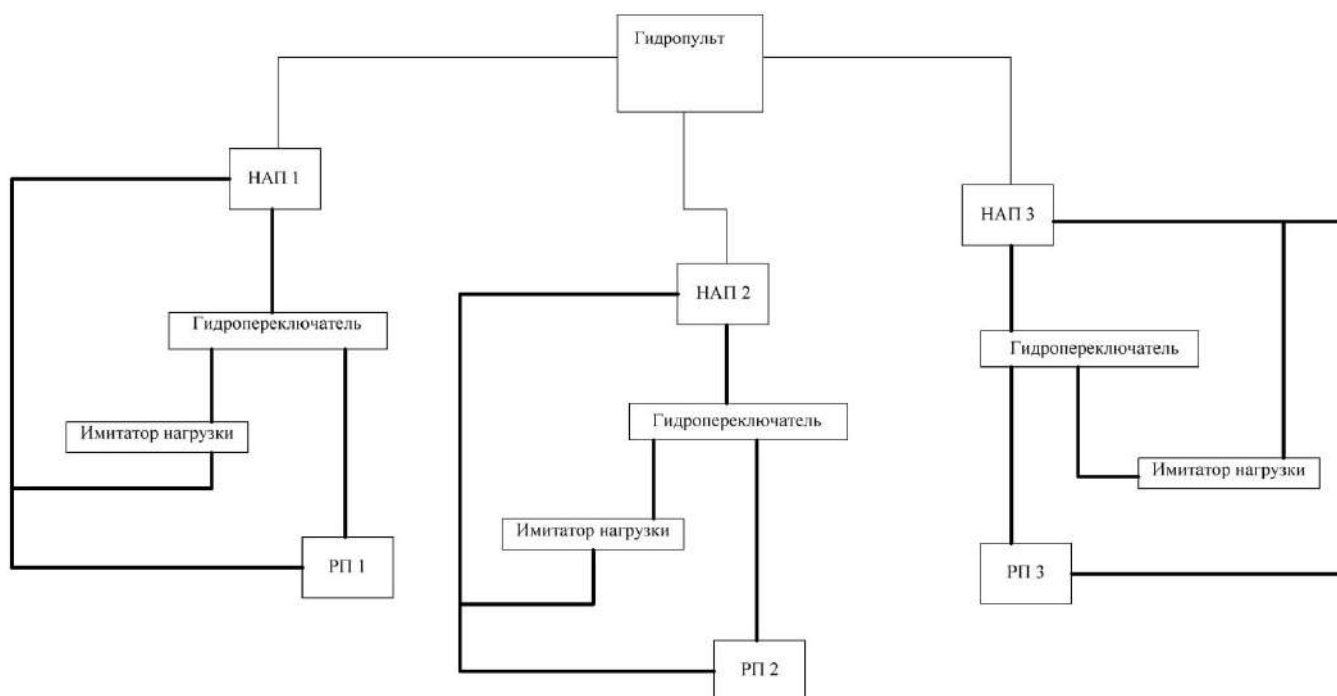


Рисунок.1 – Структурная схема системы

1.3 Работа системы гидропитания

Каждый наземный агрегат питания (НАП) подключен к определенному потребителю и обеспечивает подачу рабочей жидкости в испытуемое изделие с необходимым для него расходом и давлением.

Все три НАПа включаются с помощью пульта управления.

Рабочая жидкость проходит через гидропереключатели и имитаторы, каждый из которых по расходу и давлению соответствует испытываемому объекту. Таким образом все объекты подготовлены к работе. По команде, выдаваемой автоматически аппаратурой управления, каждый гидропереключатель в строго определенный момент переключает поток рабочей жидкости с имитатора на испытываемый объект, обеспечивая его работу.

По окончании программы испытаний объекта оператор производит выключение системы в следующем порядке:

-с помощью гидропульта, сбрасывает давление в магистралях до нуля;

-с помощью дистанционного пульта управления, выключает работу силовых установок наземных агрегатов питания.

На сливных магистралях каждого испытываемого объекта установлены контактные манометры, которые обеспечивают автоматическое выключение силовой установки данной магистрали в случае внезапного повышения давления на сливе свыше 10 кгс/см² (аварийный случай).

Такая мера не обходима, что бы предохранить от разрушения некоторые элементы объекта испытаний.

					27.03.04.2017.408.00.00	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		9

2 Описание составляющих частей для системы гидропитания

2.1 Привод рулевых органов

Привод рулевых органов изделия (ракеты) – это комплекс устройств, осуществляющих отклонение рулевых органов (рулевых двигателей, сопел) по командным сигналам систем автоматического управления и других систем, формирующих командные сигналы на отклонение рулевых органов для управления ракетой и стабилизации параметров её движения. Вместе с системами формирования командных сигналов привод рулевых органов составляет систему управления рулями ракеты, обеспечивающую её автоматический полет по заданной траектории. На современных ракетах система управления рулями автоматически обеспечивает динамическую, а в отдельных случаях и статическую устойчивость, а также автоматическую стабилизацию режима полета.

Привод рулевых органов ракеты не является изолированным комплексом устройств, а представляет одно из звеньев в замкнутом контуре управления изделием. Этот контур в полете образуется из трех основных звеньев:

1) командного (или управляющего) звена, которым является, автоматическая система управления и стабилизации, система автоматизации управления ракетой и т. д.;

2) передающего звена, которым является привод рулевых органов ракеты;

3) управляемого звена или объекта управления — ракеты.

Привод рулевых органов изделия в общем случае состоит из следующих основных частей:

а) блоков связи – устройств, с помощью которых привод соединяется с системами и устройствами формирования командных сигналов управления;

б) исполнительных механизмов – устройств, осуществляющих с усилением или без усиления по мощности преобразование командных сигналов в механическое перемещение, которое непосредственно сообщается рулевой или рулевым органам управления;

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист 10
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

г) системы энергоснабжения, обеспечивающей энергией (электрической, гидравлической, пневматической или механической) устройства и элементы привода.

Основное применение в приводах рулевых органов современных ракет нашли гидравлические исполнительные механизмы — гидравлические следящие органы. Среди известных преимуществ гидравлического следящего привода, благодаря которым он получил столь широкое применение в системах управления ракет, выделим:

1) минимальные габариты и вес привода благодаря использованию высокого уровня давления рабочей жидкости;

2) высокое быстродействие и точность, которые обеспечиваются благодаря небольшому по сравнению с электроприводом моменту инерции подвижных частей исполнительного механизма – гидропривода;

3) простота конструкции элементов привода, обеспечивающих непрерывное регулирование скорости исполнительного механизма гидропривода, плавность и устойчивость его работы;

4) высокий КПД и большой срок службы привода, что дает ему важные преимущества перед любым другим видом приводов;

5) в отличие от электропривода гидравлический следящий привод может непрерывно и длительно работать при высоких температурах окружающего воздуха, не требуя индивидуального охлаждения;

6) высокая надежность и низкая стоимость привода.

Развитие систем управления ракеты неразрывно связано с развитием и совершенствованием конструкции ракетного гидропривода. Современный гидравлический следящий привод позволяет решить задачи повышения эффективности органов управления, обеспечения требуемых характеристик устойчивости и управляемости на всех этапах полета, улучшения аэродинамического качества и компоновки ракеты. Гидравлический следящий привод в системах управления современных ракет является одним из основных

устройств. Он определяет структуру всей системы управления, ее органов управления и компоновку изделия.

2.2 Наземный агрегат питания

Наземный агрегат питания (далее НАП) обеспечивает подачу рабочей жидкости (далее РЖ) под заданным давлением с требуемым объёмным расходом технологическому рулевому приводу при проведении наземных испытаний.

Также он обеспечивает фильтрацию РЖ и контроль её чистоты в непрерывном режиме.

НАП состоит из отдельных агрегатов:

- насосная станция;
- гидропульт;
- водоохлаждающая установка для охлаждения РЖ;

Для соединения их между собой используются гидравлические шланги и электрический кабель связи.

2.3 Насосная станция

2.3.1 Назначение насосной станции

Насосная станция (далее НС) предназначена для использования в качестве источника давления в НАПе. НС обеспечивает подачу РЖ под заданным давлением с требуемым объёмным расходом для рулевого привода, при этом обеспечивается поддержание температуры РЖ в заданном диапазоне. Также НС обеспечивает фильтрацию РЖ в процессе работы.

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		12

2.3.2 Состав насосной станции

Гидравлическая часть НС содержит:

- Бак номинального объёма 225л;
- Насос 25л/мин, до 250 бар;
- Гидравлические клапаны;
- Датчики давления РЖ;
- Датчики температуры РЖ;
- Датчик расхода РЖ.

НС подключается к водоохлаждающей установке для охлаждения РЖ.

2.4 Гидропульт

2.4.1 Назначение гидропульта

Гидропульт предназначен для:

- 1) Включения и выключения наземных агрегатов питания;
- 2) Выполнения замеров параметров (давления, расхода жидкости, и т.д.) при проведении испытаний;
- 3) Отображения результатов замеров;
- 4) Управления гидропереключателями в соответствии с временной диаграммой;
- 5) Контроля чистоты рабочей жидкости;
- 6) Обеспечения аварийного отключения системы.

2.4.2 Состав гидропульта

На лицевой стенке гидропульта должны быть расположены элементы управления и индикации:

- 1) Сенсорная промышленная панель оператора;
- 2) регистратор;
- 3) выключатель питания гидропульта и наземных агрегатов питания;
- 4) манометр стрелочный, показывающий давление в линии слива;

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист 13
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- 5) манометр стрелочный, показывающий давление в линии подачи;
- 6) аварийный выключатель (грибок);
- 7) индикатор аварии;
- 8) звонок-сигнализатор аварии;
- 9) выключатель звонка.

Одной из частей гидропульты является контроллер (принципиальная схема контроллера представлена в приложении Б) который состоит из микроконтроллера DD1, дисплея HG1, симисторного блока управления U1-U3 включением пусковых реле K1-K3 наземных агрегатов питания и кнопок управления.

Микроконтроллер PIC16F874 выполняет все операции контроля работы НАПов и выдает информацию на дисплей. Микроконтроллер имеет восемь аналоговых входов, из которых используется семь. На аналоговые входы подается аналоговый сигнал с датчиков тока и давления для последующего преобразования и сравнения.

Контроллер реагирует на изменения следующих датчиков.

– Датчик давления. Содержит собственный усилитель, который нормирует сигнал постоянного тока на уровне 203 атм. = 5В. При условии, если подана команда на включение всех насосов, а давление не превышает 38 атм., блокируются все НАПы, а на дисплей выводится надпись «НЕТ МАСЛА». Перезапуск НАПов производится только после нажатия кнопки «Сброс». Установка значения давления производится отдельно для каждого НАПа;

– Датчик тока. На каждом НАПе по два датчика тока, которые содержат усилитель с сигнал постоянного тока. Установка значения токов защиты производится отдельно для каждого НАПа, но для обоих датчиков. При срабатывании одного из датчиков какого-либо НАПа блокируются все НАПы. Перезапуск производится только после нажатия кнопки «Сброс». При срабатывании датчика тока на индикатор в мигающем режиме выводится надпись «ЗАЩИТА ПО ТОКУ N» (где N значение заблокированного НАПа);

– Датчик температуры. Каждый НАП оснащен одним датчиком температуры, содержащим усилитель с нормируемым сигналом защиты на уровне 5В. При срабатывании одного из датчиков какого-либо НАПа блокируются все НАПы;

– Датчик сухого хода. На установке присутствует один датчик наличия масла во всасывающем коллекторе с сигналом защиты 5В. При срабатывании датчика сухого хода НАПы блокируются полностью, а на дисплей выводится надпись «НЕТ МАСЛА»;

– Датчик состояния фаз – отдельное устройство, которое при неисправности питающей электрической сети выдает защитный сигнал постоянного тока уровнем 5В. При срабатывании этого датчика НАПы блокируются полностью.

Для равномерного износа двигателей контроллер меняет последовательность включения каждый раз после остановки всех НАПов. Если какой-либо из НАПов неисправен, то комплексно моделирующий стенд не сможет работать.

2.4.3 АСУ гидропульта

АСУ гидропульта должна содержать:

– Промышленный контроллер со встроенным программным обеспечением для сбора обработки данных, управления клапанами, управления НАПами по заданным режимам работы;

– Многоканальный регистратор параметров. Регистратор позволяет отображать и запоминать полученные замеры (давление, температура, расход, класс чистоты рабочей жидкости);

– АСУ должна иметь необходимые узлы защиты и управления в соответствии с общими принципами проектирования электроустановок.

АСУ гидропульта должна обеспечивать:

– Работу всего оборудования гидропульта, в соответствии с заложенными алгоритмами работы;

- Редактирование и сохранение состояний клапанов гидропульты для любого режима;
- Управление работой НАПов с корректировкой рабочих параметров во время испытаний;
- Ручное управление всеми клапанами гидропульты;
- Служебные режимы работы;
- Тестирование и настройку датчиков гидропульты;
- Контроль аварийных ситуаций на гидропульты и наземных агрегатов питания;
- Аварийную остановку работы системы.

Выполнение измерений параметров производится измерительными цепями, которые состоят из первичных преобразователей (датчиков) и регистратора, и выполняется независимо от АСУ гидропульты.

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		16

3 Гидрораспределители (гидропереключатели)

При эксплуатации гидросистем возникает необходимость изменения направления потока рабочей жидкости на отдельных ее участках с целью изменения направления движения исполнительных механизмов машины, требуется обеспечивать нужную последовательность включения в работу этих механизмов, производить разгрузку насоса и гидросистемы от давления и т.п.

Эти и некоторые другие функции могут выполняться специальными гидроаппаратами - направляющими гидрораспределителями.

При изготовлении гидрораспределителей в качестве конструктивных материалов применяют стальное литье, модифицированный чугун, высоко- и низкоуглеродистые марки сталей, бронзу.

Размеры и масса гидрораспределителей зависят от расхода жидкости через них, с увеличением которого они увеличиваются.

По конструкции запорно-регулирующего элемента гидрораспределители подразделяются следующим образом:

– Золотниковые (запорно-регулирующим элементом является золотник цилиндрической или плоской формы). В золотниковых гидрораспределителях изменение направления потока рабочей жидкости осуществляется путем осевого смещения запорно-регулирующего элемента;

– Крановые (запорно-регулирующим элементом служит кран). В этих гидрораспределителях изменение направления потока рабочей жидкости достигается поворотом пробки крана, имеющей плоскую, цилиндрическую, коническую или сферическую форму. Крановые гидрораспределители чаще всего применяют в качестве вспомогательных в золотниковых гидрораспределителях с гидравлическим управлением;

– Клапанные (запорно-регулирующим элементом является клапан). В клапанных распределителях изменение направления потока рабочей жидкости осуществляется путем последовательного открытия и закрытия рабочих проходных сечений клапанами различной конструкции.

3.1 Золотниковые гидрораспределители

Запорно-регулирующим элементом золотниковых гидрораспределителей является цилиндрический золотник 1, который в зависимости от числа каналов (подводов) 3 в корпусе 2 может иметь один, два и более поясков (рисунок.2, а). На схемах гидрораспределители обозначают в виде подвижного элемента, на котором указываются линии связи, проходы и элементы управления. Рабочую позицию подвижного элемента изображают квадратом (прямоугольником), число позиций соответствует числу квадратов (рисунок.2, б).

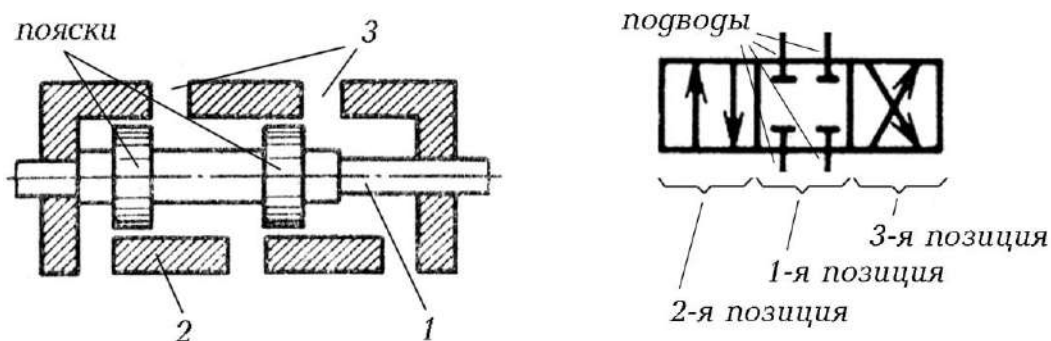


Рисунок.2 – Схема (а) и обозначение (б) гидрораспределителя

В зависимости от числа подводов (линий, ходов) распределители могут быть двухходовые (двухлинейные); трехходовые (трехлинейные), четырехходовые и многоходовые. В соответствии с этим в обозначениях гидрораспределителей первая цифра говорит о числе подводов. Например, из обозначения гидрораспределителя "4/2" можно понять, что он имеет 4 подвода, т.е. он четырехходовой (четырёхлинейный).

Вторая цифра в обозначении говорит о числе позиций. То же обозначение распределителя "4/2" говорит, что у него две позиции.

Примеры обозначения распределителей приведены на рис.3.

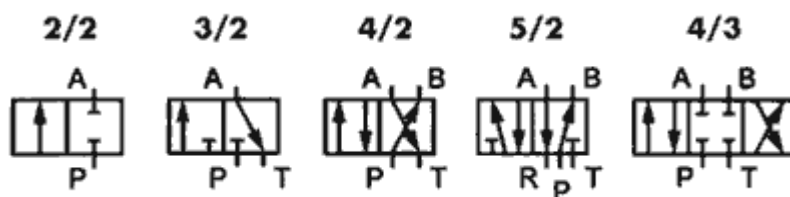


Рисунок.3 – Примеры обозначения типов распределителей

3.2 Достоинства и недостатки золотниковых гидрораспределителей

Достоинства:

- небольшая масса распределителя;
- компактность;
- простота управления.

Недостатки:

- невозможность работы при давлениях более 32 МПа;
- значительные утечки рабочей жидкости, возрастающие с увеличением

срока эксплуатации распределителя; это приводит к тому, что распределители с большим сроком эксплуатации не могут удерживать в статическом положении под нагрузкой гидродвигатель, и даже если распределитель установлен в положение "заперто", нагруженный вал гидромотора или шток гидроцилиндра постепенно движется.

3.3 Достоинства и недостатки клапанных гидрораспределителей

Клапанные гидрораспределители по сравнению с золотниковыми распределителями способны работать при намного больших давлениях рабочей жидкости. Если у золотниковых распределителей номинальные давления ограничены величиной 32 МПа, то для клапанных распределителей давления в 80 МПа не являются пределом.

Однако клапанные распределители при тех же самых расходах жидкости более громоздки и значительно больше по массе, чем золотниковые. Кроме того, клапаны обладают резкой посадкой на седло, и это свойство может приводить к возникновению гидроударов. Поэтому клапанные распределители затруднительно использовать в гидросистемах с большой инерцией движущихся масс.

4 Принцип работы наземного аппарата питания

4.1 Рабочие режимы

Рабочий режим заключается в подаче РЖ в систему с заданными давлением и расходом. Параметры для каждого режима (давление подачи, давление слива, расход, длительность режима) задаются оператором. Оператор может выбирать заранее записанный режим для работы. В каждом режиме, в соответствии с гидравлической схемой, включаются необходимые клапаны и устройства.

Диаграмма рабочего режима представлена на рисунке.4 со следующими этапами:

- Выход на режим – плавное увеличение давления и расхода до значений, близких к заданным в настройках режима, за заданное время. Коррекция давления и расхода выполняется вручную, фактические их значения зависят от нагрузки;

- Выход из режима – плавное уменьшение давления и расхода до 0 за заданное время;

- Испытание – основной процесс с фиксированным давлением и расходом.

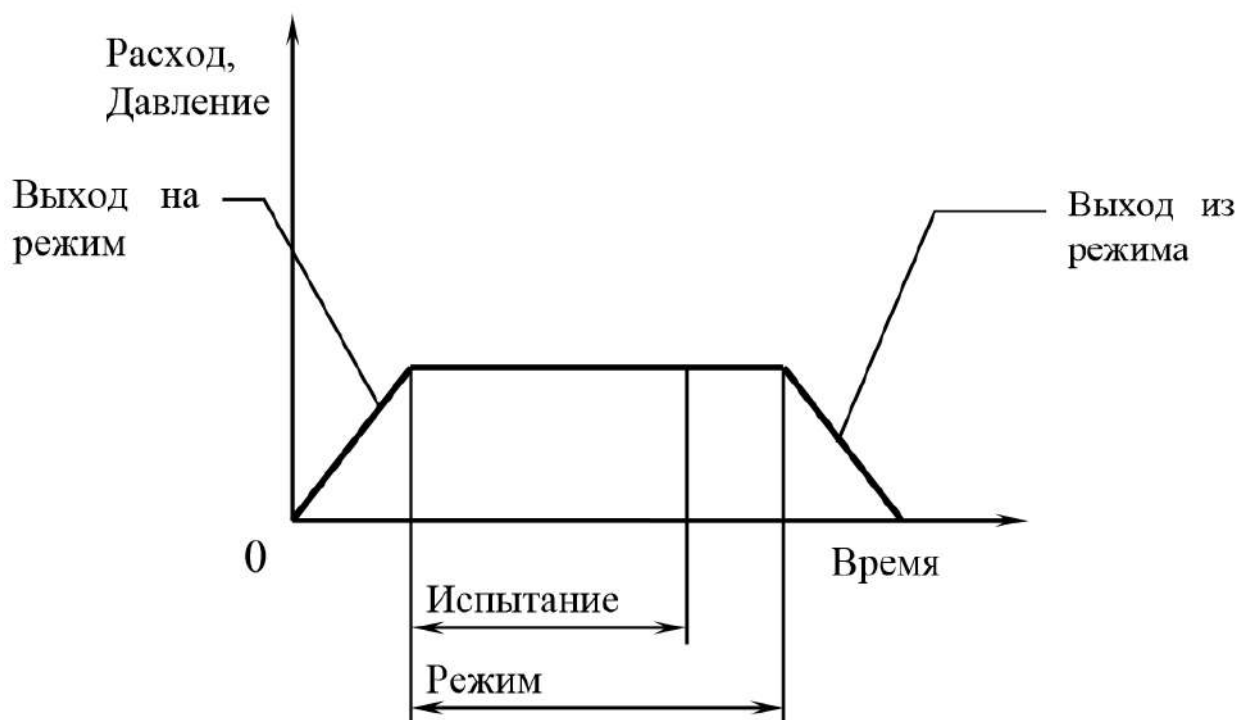


Рисунок.4 – диаграмма рабочего режима

В процессе выполнения режима оператор может изменять параметры режима (давление подачи, давление слива и расход).

4.2 Безрасходный режим с поддержанием давления

Насосная станция создаёт давление, без расхода РЖ. Без расходный режим может использоваться как самостоятельный режим, так и осуществляться после выхода из любого рабочего режима. Если без расходный режим осуществляется после выхода из рабочего режима, автоматически закрывается клапан в линии слива.

4.3 Дополнительные функции

Автоматическое поддержание температуры РЖ в баке посредством прокачки охлаждающей воды из водоохлаждающей установки через теплообменник МНС.

4.4 Порядок прохождения сигнала

В состав средств измерения, находящихся в гидропульте, входят первичные преобразователи (датчики) и регистратор, который работает независимо от гидропульта.

Сигналы с датчиков гидропульта, измеряющих физический параметр (температуру, давление, расход), поступают на входы измерительного устройства, где происходит преобразование значений контролируемых физических параметров в цифровой вид и отображение результатов замеров на экране регистратора.

					27.03.04.2017.408.00.00	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		21

5 Работа котроллера

Программа микроконтроллера работает следующим образом. При включении происходит инициализация ЖКИ-дисплея. Затем проверяется состояние кнопок установки и индикация начальной установки. Далее выполняется сравнение всех аналоговых входных сигналов с установленными значениями. Если обнаружены отклонения, то устанавливаются флаги аварии. При необходимости аварийный режим включается сразу. Если предусмотрена задержка, то время увеличивается таймером TMR0.

Триггерные выходы работают по изменению входного сигнала. При этом вызывается прерывание. После прерывания опрашиваются входы, и определяется источник сигнала аварии. Если НАП не работает, то триггерные сигналы должны иметь высокий уровень или быть полностью отключены, поскольку входы программно подтянуты внутренними резисторами к «плюсу» питания. Частота изменения триггерных сигналов не должна превышать 2 Гц.

Все аварийные ситуации сбрасываются кнопкой «Сброс». При этом включаются все НАПы. После сброса инициализируется режим «Установка» для проверки и изменения аварийных значений.

В режиме установки отсутствует сравнение аналоговых сигналов на предмет аварийной ситуации, однако активизация аварии по триггерным входам не запрещена.

Кнопкой «Режим» производится смена режима индикации. Пока кнопка нажата, смена индикации не производится.

Кнопкой «Установка» изменяется установленное число на единицу или изменяет режим индикации «Установка – Работа». Под изменяемым разрядом высвечивается курсор (черта). В режиме «Работа» эта кнопка действует только на установке номера НАПа, режим которого просматривается. При установке значения разряда кнопку можно не отпускать.

Кнопкой «Разряд» по курсору выбирается необходимый разряд установки.

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		22

Очередность смены индикации в режиме «Установка» при нажатии кнопки «Режим» (в место X на дисплее отображается номер настраиваемого НАПа):

1. НАП X;
2. $PX \max = Y \text{ АТМ}$;
3. $PX \min = Y \text{ АТМ}$;
4. ТОК ЗАЩИТЫ $X = YA$;
5. ЗАДЕРЖКА МАС $Y \text{ с}$;
6. ЗАДЕРЖКА ТОК $Y \text{ с}$;
7. ЗАДЕРЖКА ФАЗ $Y \text{ с}$.

И далее по кругу. Режим включения НАПов индицируется его номером. Смена индикации на режим «Работа» осуществляется нажатием кнопки «Установка» во время индикации РАБОТА.

Очередность смены индикации в режиме «Работа»:

1. ДАВЛЕНИЕ = $Y \text{ АТМ}$;
2. НАП X ;
3. $PX \max = Y \text{ АТМ}$;
4. $PX \min = Y \text{ АТМ}$;
5. $I = Y \quad I_{\max} = ZA$;
6. УСТАНОВКА;
7. ЗАДЕРЖКА МАС $Y \text{ с}$;
8. ЗАДЕРЖКА ТОК $Y \text{ с}$;
9. ЗАДЕРЖКА ФАЗ $X \text{ с}$.

Индикация в аварийном режиме состоит из двух строчек. Первая высвечивает номер аварийного НАПа: «АВАРИЯ НАПА X».

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		23

Вторая строчка может быть следующей (в зависимости от сработавшего датчика или параметра):

- ТОК =Y > Z A;
- РХ =Y > Z max;
- РХ =Y > Z min;
- ТЕРМОЗАЩИТА;
- АВАРИЯ СЕТИ;
- НЕТ МАСЛА.

При выключении всех НАПов высвечивается номер 0: АВАРИЯ НАПА 0. Чередование строк в аварийном режиме происходит с периодом 1с.

При понижении давления масла ниже 38 атм. Вторая строчка высвечивает НЕТ МАСЛА. При сбросе индикация переходит в режим установки для коррекции параметров или выключения НАПов. На индикаторе будет надпись НАП X. После сброса и запуска контроллера включаются все НАПы.

При срабатывании защиты по току кого-либо НАПа, все НАПы выключаются. Однако индикация будет по младшему номеру НАПа. Во время срабатывания защиты по току сравнение по давлению не производится. При срабатывании защиты по давлению продолжается сравнение по другим параметрам. В случае возникновения аварийной ситуации по другим параметрам НАПы выключаются. Однако возникновение кратковременной аварийной ситуации по превышению и понижению давления может вызвать абсурдную индикацию второй строчки аварии. Например: P1 = 104 > 146 max. Давление было превышено, и датчик сработал, но затем давление уменьшилось, что и наблюдается на индикаторе. При индикации аварии сравнение по аналоговым входам производится с периодом в одну секунду, поэтому при выключении НАПов (например, по току) будет индицироваться нулевой ток (НАП выключен).

6 Алгоритм работы программы

6.1 Инициализация программы

6.1.1 По битовое определение портов входы выхода микроконтроллера.

Входы:

RA0-AN0-ТОК11, RA1-AN1-ТОК21, RA2-AN2-ТОК31,

RE0-AN5-ТОК12, RE1-AN6-ТОК22, RE2-A7-ТОК32,

RA5-AN4-DAV, RB0-МАС, RB4-ТЕР1, RB5-ТЕР2, RB6-ТЕР3, RB7-SVET.

Выходы:

RB1, RB2, RB3 - НАР 1-3,

RD0-RD7-УПРАВЛЕНИЕ LCD.

Входы кнопок:

RC0-РЕЖИМ, RC1-РАЗРЯД, RC2-УСТАНОВКА, RC3-СБРОС.

6.1.2 Определение регистров переменных

МАСС – задержка по маслу.

ТОКС – задержка по току.

FAZC – задержка по фазе.

СЕК – регистр секунд.

РЕСТ – счетчик индикации режимов.

KODIN – регистр кода НАПа (двоичный).

НОМЕР – регистр рабочих номеров (позиционный код) НАПов.

АВАР – номер аварийного НАПа.

ТЕМР – временный регистр.

KODA – регистр кода аварии.

ВРЕМ – регистр времени.

СМЕНА – регистр времени смены строчек на экране.

ZAN – регистр задержки.

6.1.3 Указание временных регистров

WTEMP – байт сохранения регистра W при прерывании TMR0.

STEMP – байт сохранения регистра STATUS при прерывании TMR0.

FTEMP – временный регистр для FSR при прерывании TMR0.

6.1.4 Установка флагов

FLAG	FLAG1	FLAG2	FLAG3
0 – установка отсчета задержки;	0 – запрет включения НАПов;	0-НАП;	0-масло;
1 – авария НАП1;	1 – установка номера НАПа;	1 – PMAX;	1 – ток НАПа 1;
2 – авария НАП2;	2 – флаг разряда установки:	2 – PMIN;	2 – ток НАПа 2;
3 – авария НАП3;	1 – единицы;	3 – TOKZ;	3 – ток НАПа 3;
4 – индикация «РАБОТА»;	0 – десятки;	5 – ZAMAC;	4 – свет;
5 – индикация «УСТАНОВКА»;	3 – нажата кнопка режим;	6 – ZATOK;	5 – все НАПы выключены;
6 – индикация «АВАРИЯ»;	4 – задержка в 2 секунды;	7 – ZAFAZ;	6 – общее значение тока;
7 – индикация второй строчки аварии.	5 – был сброс;		7 – задержка в 1 секунду;
	6 – проверка кнопок через 1 секунду.		

6.2 Основное тело программы

6.2.1 Инициализация, флагов, портов и переменных

6.2.2 Инициализация ЖКИ

1. подготовка к записи;
2. пауза;
3. запись данных в ЖКИ;
4. проверка освобождения дисплея от цикла записи;
5. установка формата обмена в две строчки (вторая строчка используется для индикации причины аварии);
6. очистка памяти;
7. включение дисплея и переход к индикации.

6.2.3 Режим индикации

Индикация может быть в двух режимах: а) нормальный – установка параметров давления (максимальное и минимальное значение), тока, и последующий вывод на индикацию «РАБОТА»; б) аварийный режим – две сменяющие друг друга строчки надписи: «АВАРИЯ», во второй строчке выводится причина срабатывания режима аварии (виды аварии приведены ниже).

6.2.4 Проверка кнопок и установка значений

- а) проверка нажатой кнопки сброса (происходит сброс работы НАПов);
- б) проверка кнопки режима – УСТА - выбор (по нажатию кнопки):
 1. номер НАПа, 2. давление максимальное, 3. давление минимальное, 4. значение тока, 5. работа, 6. задержка масла, 7. задержка тока, 8. задержка фазы; – вывод на индикацию – установка значений;
- в) проверка работы;
- г) возврат к индикации.

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		27

6.2.5 Возврат к индикации и проверка аварийного режима.

Если авария: в первой строчке выводится на индикацию: «АВАРИЯ_НАР_Х» (где х значение аварийного НАПа), во второй строчке выводится причина аварии.

6.2.6 Выбор типа аварии

По регистру кода аварии найдем нужную индикацию :

- а) термодатчик – переходим к индикации термозащиты, вывод на индикацию: «ТЕРМОЗАЩИТА»;
- б) отсутствие масла – срабатывание датчика сухого хода: «НЕТ_МАС»;
- в) обрыв фаз – вывод на экран: «АВАРИЯ»;
- г) превышение значение тока – аварийное значение тока: «ТОК_=_Y_>_Z_A» (где у – текущее значение тока, z – заданное программно);
- д) срабатывание датчиков давления:
 - 1. превышение максимального значения давления
– вывод на экран: «PX=Y_>_Z_max» (где х-значение НАПа,у-текущее значение давления, z-заданное)
 - 2. давление меньше меньшего значения равное отсутствию масла в системе – «PX=Y_>_Z_min» (где х-значение НАПа,у-текущее значение давления, z-заданное)

6.2.7 Вывод на экран

Вывод на экран происходит в два этапа: 1. передача команды в ЖКИ (на этапе передачи так же стирается дисплей от уже не используемых выведенных строчек); 2. Запись данных в ЖКИ (поэлементный вывод на экран надписи).

6.2.8 Этап преобразования входных сигналов

В микроконтроллере так же присутствует аналого-цифровой преобразователь (АЦП) – для преобразования входного сигнала в цифровой сигнал для дальнейшего контроля аварийных значений тока, давления, фазы (света) НАПов.

6.2.9 Конец программы

Если аварийный режим не обнаружен подача сигнала для включения всех НАПов.

После происходит подсчет числа переполнения TMR0. Для определения времени в случае аварии и для дальнейшего построения временной диаграммы работы НАПов.

Конец работы программы (выход из прерывания микроконтроллера).

Листинг программы управления контроллером представлен в приложении А.

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		29

6.3 Блок схема программы

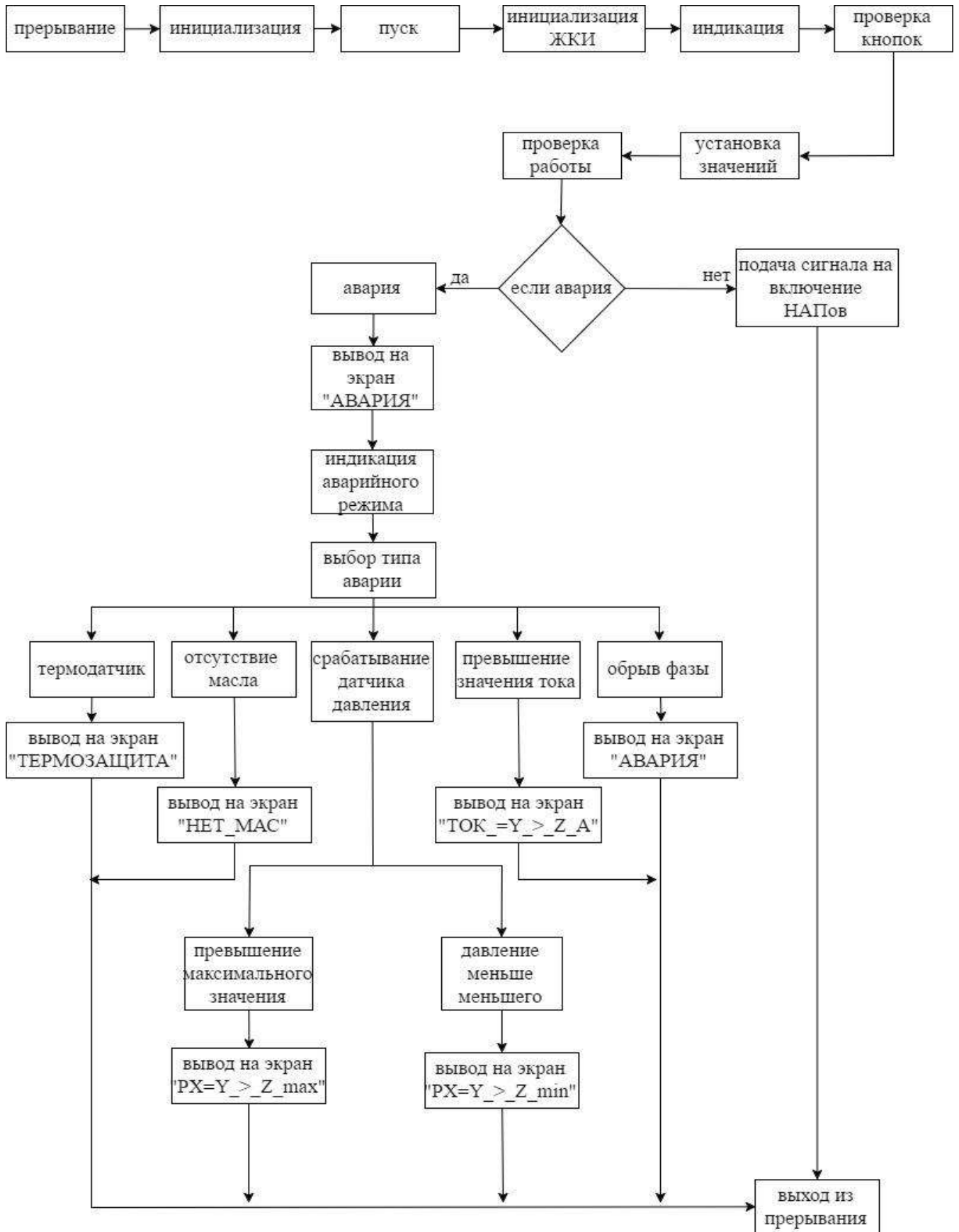


Рисунок 5 – блок схема алгоритма программы

7 Выбор необходимого оборудования

7.1 Гидрораспределители

Гидрораспределители 1P203, 1P202, 2P203, 2P202 золотниковые четырехлинейные с электрогидравлическим управлением предназначены для изменения направления или пуска и остановки потока рабочей жидкости в гидросистемах.

Гидрораспределители 1P203AE, 1P203AJ, 1P203BE, на номинальное давление 32 МПа имеют электрогидравлическое управление (литера "А" обозначает пружинный возврат золотника, "Б" - гидравлический возврат золотника). Распределители с электрогидравлическим управлением 1P203 конструктивно состоят из корпуса, золотника, крышек, пружин и пилотов с $D_y = 6$ мм.

Технические характеристики выбранного гидрораспределителя 1P203 AE: схема пружинного возвратного золотника с массой не более 15,6 кг, номинальным давлением 32 МПа и расходом рабочей жидкости 200л/мин.

7.2 Микроконтроллер PIC16F874

7.2.1 Характеристики микроконтроллер

- 1) Все команды выполняются за один цикл, кроме команд переходов, выполняемых за два цикла;
- 2) Тактовая частота:
 - DC - 20МГц, тактовый сигнал;
 - DC - 200нс, один машинный цикл;
- 3) До 8к x 14 слов FLASH памяти программ;
До 368 x 8 байт памяти данных (ОЗУ);
До 256 x 8 байт EEPROM памяти данных;
- 4) Совместимость по выводам с PIC16C73B/74B/76/77;
- 5) Система прерываний (до 14 источников);
- 6) 8-уровневый аппаратный стек;
- 7) Сторожевой таймер WDT с собственным RCгенератором;

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		31

- 8) Программируемая защита памяти программ;
- 9) Выбор параметров тактового генератора;
- 10) Высокоскоростная, энергосберегающая CMOSFLASH/EEPROM технология;
- 11) Полностью статическая архитектура;
- 12) Программирование в готовом устройстве (используется два вывода микроконтроллера);
- 13) Низковольтный режим программирования;
- 14) Повышенная нагрузочная способность портов ввода/вывода (25мА);
- 15) Малое энергопотребление:
 - < 0.6 мА @ 3.0В, 4.0МГц;
 - 20мкА @ 3.0В, 32кГц;
 - < 1мкА в режиме энергосбережения.

7.2.1.1 Характеристика периферийных модулей

- 1) Таймер 0: 8-разрядный таймер/счетчик с 8-разрядным программируемым делителем;
- 2) Таймер 1: 16-разрядный таймер/счетчик с возможностью подключения внешнего резонатора;
- 3) Таймер 2: 8-разрядный таймер/счетчик с 8-разрядным программируемым делителем и выходным делителем;
- 4) Два модуля сравнение/захват/ШИМ (ССР):
 - 16-разрядный захват
(максимальная разрешающая способность 12.5нс);
 - 16-разрядное сравнение
(максимальная разрешающая способность 200нс);
 - 10-разрядный ШИМ;
- 5) Многоканальное 10-разрядное АЦП;
- 6) Последовательный синхронный порт MSSP:

- ведущий/ведомый режим SPI;
 - ведущий/ведомый режим I2C;
- 7) Последовательный синхронно-асинхронный приемопередатчик USART с поддержкой детектирования адреса;
- 8) Ведомый 8-разрядный параллельный порт PSp с поддержкой внешних сигналов -RD, -WR, -CS.

7.2.1.2 Расположение выводов микроконтроллера

Расположение выводов микроконтроллера представлено на рисунке 5.

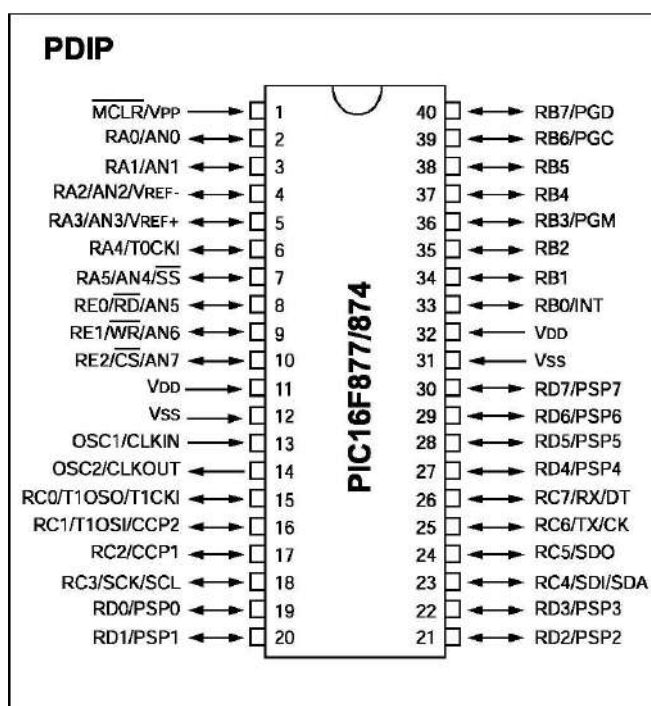


Рис 6. Расположение выводов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы было проведено исследование аппаратуры системы гидропитания комплексного моделирующего стенда. В ходе проведения работы было установлено, что наземные агрегаты питания можно оснастить гидропультом со встроенным промышленным микроконтроллером для автоматизации управления и предотвращения аварийных ситуаций при работе с комплексным моделирующим стендом.

Программа и принципиальная схема контроллера представлены в данной квалификационной работе, а так же расписана работа контроллера, с привязкой к программе, для управления НАПами.

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		34

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1) Гидравлические и пневматические системы. Под ред. Ю.А.Беленкова. Москва 2004 – 333с.
- 2) Попов Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. Москва «МАШИНОСТРОЕНИЕ» 1977 – 424с.
- 3) Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. Москва «ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ» 1984 – 415с.
- 4) Наземцев А.С., Рыбальченко Д.Е. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Часть 2 гидравлические системы основы. Москва. 2007 – 296с.
- 5) Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции. Издательство второе, переработанное и дополненное. Москва «СТРОЙИЗДАТ» 1986 – 320с
- 6) PIC16F87X. Однокристальные 8-разрядные FLASHCMOS микроконтроллеры компании MicrochipTechnologyIncorporated. Перевод основывается на технической документации DS30292C компании MicrochipTechnologyIncorporated, USA. ООО «Микро-Чип» Москва. 2002 – 183с.
- 7) Исследование гидравлического рулевого привода летательного аппарата. Галлямов Ш. Р., Широкова К.А., Целищев В. А., Целищев Д. В.
- 8) Лекция 5 Гидрораспределители – <http://www.studfiles.ru/preview/3386041/>
- 9) Комплексный моделирующий стенд – <http://makeyev.ru/activities/test-center/Kompleks4/>
- 10) Гидрораспределители 1P203AE – http://www.tau-rus.com/gidroraspredelitel_r203
- 11) Rexroth Bosh Group RUS.pdf – http://diatonspb.ru/pdf/Rexroth%20Bosh%20Group_RUS.pdf
- 12) Золотниковый гидрораспределитель – Википедия – https://ru.wikipedia.org/wiki/Золотниковый_гидрораспределитель

13) Клапанный распределитель – Википедия –

https://ru.wikipedia.org/wiki/Клапанный_распределитель

14) Оптосимисторы МОС3041, МОС3042 | Моя радио библиотека –

<http://myradiolib.ru/spravochnik/ispolzovanie-optotiristorov.html>

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		36

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Листинг программы для управления контроллером

LIST P=16F874

#INCLUDE <P16F874.INC>_CONFIG 3F30H

=====;
; ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ГЕНЕРАТОР ЧАСТОТОЙ 32768 ГЦ.
=====;

; ВХОДЫ: RA0-AN0-ТОК11, RA1-AN1-ТОК21, RA2-AN2-ТОК31,

; ВХОДЫ: RA5-AN4-DAV, RE0-AN5-ТОК12, RE1-AN6-ТОК22,

; ВХОД: RE2-A7-ТОК32.

; ВХОДЫ: RB0-МАС, RB4-ТЕР1, RB5-ТЕР2, RB6-ТЕР3.

; ВХОД: RB7-SVET.

; ВЫХОДЫ: RB1, RB2, RB3 - НАР 1-3.

; ВХОДЫКНОПОК: RC0-РЕЖИМ-REJ, RC1-РАЗРЯД-RAZ,

; ВХОДЫ: RC2-УСТАНОВКА-УСТ, RC3-СБРОС-SBOS.

; ВЫХОДЫ: RD0-RD7-УПРАВЛЕНИЕ LCD,

=====;
;ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИТОВ ПОРТОВ. <- ВХОД, -> ВЫХОД.
=====;

AVAR EQU 4 ;RA4 ->

МАСА EQU 0 ;RB0<-

НАР1 EQU 1 ;RB1 ->

НАР2 EQU 2 ;RB2 ->

НАР3 EQU 3 ;RB3 ->

ТЕР1 EQU 4 ;RB4<-

ТЕР2 EQU 5 ;RB5<-

ТЕР3 EQU 6 ;RB6<-

SVET EQU 7 ;RB7<-

REJ EQU 0 ;RC0<-

RAZ	EQU 1	;RC1<-
YCT	EQU 2	;RC2<-
SBROS	EQU 3	;RC3<-
RS	EQU 4	;RC4 ->
RW	EQU 5	;RC5 ->
E	EQU 6	;RC6 ->

=====

;ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕГИСТРОВ.

=====

МАСС	EQU 20H	;ЗАДЕРЖКА ПО МАСЛЮ.
ТОКС	EQU 21H	;ЗАДЕРЖКА ПО ТОКУ.
FAZC	EQU 22H	;ПО ФАЗЕ.
СЕК	EQU 23H	;РЕГИСТР СЕКУНД.
РЕСТ	EQU 24H	;СЧЕТЧИК ИНДИКАЦИИ РЕЖИМОВ.
KODIN	EQU 25H	;РЕГИСТР КОДА НАПА (ДВОИЧНЫЙ).
НОМЕР	EQU 26H	;РЕГИСТР РАБОЧИХ НОМЕРОВ

(ПОЗИЦИОННЫЙ КОД) НАПОВ.

АВАР	EQU 27H	;НОМЕР АВАРИЙНОГО НАПА.
ТЕМР	EQU 28H	;ВРЕМЕННЫЙ РЕГИСТР.
KODA	EQU 29H	;РЕГИСТР КОДА АВАРИИ.
ВРЕМ	EQU 2AH	;РЕГИСТР ВРЕМЕНИ.
СМЕНА	EQU 2BH	;
ХАС	EQU 2CH	;
ZAN	EQU 2DH	;РЕГИСТР ЗАДЕРЖКИ.

=====

;ВРЕМЕННЫЕ РЕГИСТРЫ.

=====

WTEMP EQU 2EH ;БАЙТ СОХРАНЕНИЯ РЕГИСТРА W ПРИ
ПРЕРЫВАНИИ TMR0.

STEMP EQU 2FH ;БАЙТ СОХРАНЕНИЯ РЕГИСТРА STATUS
ПРИ ПРЕРЫВАНИИ TMR0.

FTEMP EQU 30H ;ВРЕМЕННЫЙ РЕГИСТР ДЛЯ FSR ПРИ
ПРЕРЫВАНИИ TMR0.

=====

;ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИТОВ РЕГИСТРА FLAG.

=====

FLAG EQU 58H

;0 > УСТАНОВКИ ОТСЧЕТА ЗАДЕРЖКИ.

;1 > АВАРИЯ НАП 1.

;2 > АВАРИЯ НАП 2.

;3 > АВАРИЯ НАП 3.

;4 > ИНДИКАЦИЯ "РАБОТА".

;5 > ИНДИКАЦИЯ "УСТАНОВКА".

;6 > ИНДИКАЦИЯ "АВАРИЯ".

;7 > 1-ИНДИКАЦИЯ ВТОРОЙ СТРОЧКИ АВАРИИ.

=====

;FLAG1.

=====

FLAG1 EQU 59H ;

;0 > ЗАПРЕТ ВКЛЮЧЕНИЯ НАПОВ.

;1 > УСТАНОВКИ НОМЕРА НАПА.

;2 > ФЛАГ РАЗРЯДА УСТАНОВКИ.

; 1-ЕДИНИЦЫ,

; 0-ДЕСЯТКИ.
;3 > НАЖАТА КНОПКА РЕЖИМ.
;4 > 2 СЕК.
;5 > БЫЛ СБРОС.
;6 > ПРОВЕРКИ КНОПОК ЧЕРЕЗ 1 СЕК.

=====;
;FLAG2.

=====;
FLAG2 EQU 5АН ;ФЛАГИ ВЫПОЛНЕННОЙ ИНДИКАЦИИ ПРИ
УСТАНОВКЕ.

;0> НАП.
;1> PМАХ.
;2> РМІN.
;3> ТОКZ.
;5> ZАМАС.
;6> ZАТОК.
;7> ZАFАЗ.

=====;
;FLAG3

=====;
FLAG3 EQU 5ЕН ;ВКЛЮЧЕНИЕОТСЧЕТАЗАДЕРЖКИ.

; 0 > МАСЛО.
; 1 > ТОК НАРА 1.
; 2 > ТОК НАРА 2.
; 3 > ТОК НАРА 3.
; 4 > СВЕТ
; 5 > ВЫКЛЮЧЕНЫ ВСЕ НАРОВ.
; 6 > ОБЩИЙ ДЛЯ ТОКА.
; 7 > 1 СЕКУНДЫ.

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		40

;=====

;ПУСК.

;=====

ORG 0
GOTO INIT
ORG 4
GOTO CONST

;=====

;ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ

;=====

INIT
BCF STATUS,RP1
BSF STATUS,RP0 ;ПЕРЕХОДИМВБАНК 1.
CLRF ADCON1^80H ;ВСЕ ВХОДЫ ПОРТА "А" АНАЛОГОВЫЕ.
MOVLW B'01000011' ;ПРЕДДЕЛИТЕЛЬ ПЕРЕД ТАЙМЕРОМ,
K=256...111
MOVWF OPTION_REG^80H ;ФРОНТСПАДА.
MOVLW B'10111000' ;РАЗРЕШЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЙ: С ПОРТА В.
MOVWF INTCON ;
CLRF PIE1^80H ;ЗАПРЕЩЕНЫ ВСЕ ПЕРИФЕРИЙНЫЕ
ПРЕРЫВАНИЯ
CLRF PIE2^80H
MOVLW B'00101111' ;RA0-RA3, RA5, RA6 - НАВХОД.
АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ.
MOVWF TRISA^80H ;RA4 - СИГНАЛ ТРЕВОГИ.
MOVLW B'11110001' ;RB0, RB4-RB7-НА ВХОД. ВХОД ДАТЧИКОВ.
MOVWF TRISB^80H ;RB1-RB3-ВЫХОДЫ УПРАВЛЕНИЯ
НАПАМИ.
MOVLW B'00001111' ;RC0-RC3-НА ВХОД. ВХОД КНОПОК.

```

MOVWF    TRISC^80H    ;RC4-RC6-ВЫХОДЫ УПРАВЛЕНИЯ LCD.
MOVLW   B'00000111'  ;
MOVWF    TRISE^80H   ;ВСЕ - НА ВХОД. АНАЛОГОВЫЕ

```

ВХОДЫ.

```

CLRF     TRISD^80H   ;ВСЕ - НА ВЫХОД.
BCF      STATUS,RP0  ;ПЕРЕХОДИМ В БАНК 0.
CLRF     PORTB       ;НАПЫ ВЫКЛЮЧЕНЫ.
BCF      PORTA,4     ;СИГНАЛ НЕ ЗВУЧИТ.
CLRF     T1CON       ;ТАЙМЕР 1 ОТКЛЮЧЕН.
CLRF     T2CON       ;ТАЙМЕР 2 ОТКЛЮЧЕН.
CLRF     FLAG        ;ВСЕ ОБНУЛЯЕМ И УСТАНОВЛИВАЕМ.
CLRF     FLAG1
CLRF     FLAG2
CLRF     FLAG3
CLRF     PORTD
CLRF     СМЕНА
CLRF     KODA
CLRF     АВАР
CLRF     KODIN
CLRF     СЕК
BSF      KODIN,0
CLRF     РЕСТ
BSF      FLAG,5      ;УСТАНОВКА.
GOTO    JEKINI

```

;ВЫВОД НА ИНДИКАЦИЮ

JEKIND

BTFSS FLAG,6 ;ЕСЛИ АВАРИЯ,

GOTO КНОПКА ;

BCF FLAG,4

BTFSC FLAG,7 ;КАКОЙ РЯД?

GOTO \$+4 ;

BTFSC FLAG1,4

GOTO \$-1

GOTO AVA ;ПЕРВЫЙ

BTFSS FLAG1,4

GOTO \$-1

GOTO KYDA ;ВТОРОЙ.

;ПЕРЕДАЧА КОМАНДЫ В ЖКИ

JEKOM

MOVWF PORTD ;ПЕРЕПИШЕМ В ПОРТ "D".

BCF PORTC,RS ;ОБНУЛЯЕМ R/S (ЗАПИСЬ КОМАНДЫ).

BCF PORTC,RW ;ОБНУЛЯЕМ R/W (ЗАПИСЬ).

CALL STROB ;ПРОСТРОБИРУЕМ.

;ПРОВЕРКА ЗАНЯТОСТИ ЖКИ

ZANJATO

BSF STATUS,5 ;ПЕРЕВЕДЕМ ПОРТ "D" НА ВХОД.

MOVLW B'11111111' ;ВСЕ ВХОДЫ.

```

MOVWF TRISD^80H      ;
BCF     STATUS,5      ;ПЕРЕХОДИМ В БАНК 0.
BCFPORTC,RS          ;ОБНУЛЯЕМR/S.
BSF     PORTC,RW      ;УСТАНОВИМ R/W (ЧТЕНИЕ).
BSF     PORTC,E       ;ДАДИМ СТРОБ ИМПУЛЬС. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ

```

ИМПУЛЬСА > 450 ns.

```

NOP                ;КОМАНДА ЗАДЕРЖКИ (ПУСТЫШКА)
MOVFW  PORTD       ;СЧИТАЕМ ЗНАЧЕНИЕ ПОРТА.
BCF    PORTC,E     ;ВЫКЛЮЧИМ СТРОБ.

```

```

MOVWF  ZAN

```

```

BTFSC  ZAN,7

```

```

GOTO   $-6         ;ПОДОЖДЕМ НУЛЕВОГО ЗНАЧЕНИЯ 7

```

РАЗРЯДА.

```

BSF    STATUS,5    ;ПЕРЕВЕДЕМ ПОРТ D В ИСХОДНОЕ

```

СОСТОЯНИЕ.

```

CLRF   TRISD^80H

```

```

BCF    STATUS,5    ;ПЕРЕХОДИМ В БАНК 0.

```

```

BCF    PORTC,RW   ;ОБНУЛЯЕМ R/W (НА ЗАПИСЬ).

```

```

RETURN

```

```

;=====
;ФОРМИРОВАНИЕ СТРОБИРУЮЩЕГО ИМПУЛЬСА
;=====

```

```

STROB

```

```

BSF    PORTC,E    ;ВКЛЮЧАЕМСТРОБ-ИМПУЛЬС.

```

```

NOP                ;ПАУЗА ДЛЯ ПРИЕМА ЖКИ > 450 ns.

```

```

BCF    PORTC,E    ;ВЫКЛЮЧАЕМ СТРОБ.

```

```

RETURN            ;ВЕРНЕМСЯ.

```

;ЗАПИСЬ ДАННЫХ В ЖКИ

JEDAT

BSF PORTC,RS ;УСТАНОВИМ R/S НА РАЗРЕШЕНИЕ

ЗАПИСИ ДАННЫХ.

BCF PORTC,RW ;ОБНУЛЯЕМ R/W (ЗАПИСЬ).

ADDLW 30 ;ПЕРЕВОД В КОД ASCII, ТОЛЬКО ДЛЯ ЦИФР!

MOVWF PORTD ;ПЕРЕПИШЕМ В ПОРТ "D".

CALL STROB ;ПРОСТРОБИРУЕМ.

GOTO ZANJATO ;ПРОВЕРИМ ОСВОБОЖДЕНИЕ ДИСПЛЕЯ ОТ

ЦИКЛА ЗАПИСИ.

;ИНДИКАЦИЯ В РАБОЧЕМ (НОРМА) РЕЖИМЕ

NORM

CLRF FLAG2

MOVLW 01 ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.

CALL JEKOM ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.

MOVLW B'10000000';КУРСОР НА 0 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.

CALL JEKOM ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.

MOVLW .176 ;Д

CALL JEDAT ;

MOVLW .17 ;А

CALL JEDAT ;

MOVLW .18 ;В

CALL JEDAT ;

MOVLW .119 ;Л

CALL JEDAT ;

27.03.04.2017.408.00.00

Лист

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

45

```

MOVLW .21      ;E
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .24      ;H
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .117     ;И
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .21      ;E
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .13      ;=
CALL  JEDAT    ;
MOVFW DABTH    ;X
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .240     ;_
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .17      ;A
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .36      ;T
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .29      ;M
CALL  JEDAT    ;
        RETURN

```

РАБОТА

```

MOVLW 0C      ;ВКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ, ЗАПРЕТ КУРСОРА.
CALL  JEDAT    ;
MOVLW 01      ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL  JEKOM    ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW B'10000101';КУРСОР НА 5 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL  JEKOM    ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.

```

```

MOVLW .32      ;P
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .17      ;A
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .112     ;Б
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .31      ;О
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .36      ;Т
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .17      ;А
CALL  JEDAT    ;
                RETURN

```

НАР

```

BTFSC FLAG1,5
GOTO  $+3
BTFSC FLAG2,0
GOTO  НАРН
MOVLW 0С      ;ВКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ, ЗАПРЕТ КУРСОРА.
CALL  JEDAT    ;
MOVLW 01      ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL  JEКОМ    ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW В'10000101';КУРСОР НА 5 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL  JEКОМ    ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW .24     ;Н
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .17     ;А
CALL  JEDAT    ;

```

```

MOVLW .32      ;P
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .240     ;_
CALL  JEDAT    ;
MOVFW KODIN    ;X
CALL  JEDAT    ;
BSF   FLAG2,0  ;
BCF   FLAG1,5  ;
      RETURN

```

НАРН

```

MOVLW .14      ;РАЗРЕШАЕ ММИГАНИЕ КУРСОРА.
CALL  JEKOM    ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW B'1100011';КУРСОР НА 11 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL  JEKOM    ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
BTFSC PORTC,УСТ
      RETURN

CLRF  FLAG2

MOVLW .3

SUBWF KODIN,0

BTFSC STATUS,2

GOTO  $+3

INCF  KODIN,1

      RETURN

CLRF  KODIN

BSF   KODIN,0

      RETURN

```



```

PMAX
CLRF   PCLATH
CLRF   FLAG,4
GOTO   $+3
CLRF   FLAG2,1
MOVLW  0C           ;ВКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ, ЗАПРЕТ КУРСОРА.
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  01           ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL   JEKOM       ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW  B'10000000';КУРСОР НА 0 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL   JEKOM       ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW  .32          ;P
CALL   JEDAT       ;
MOVFW  KODIN        ;N
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .240         ;_
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .61          ;m
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .49          ;a
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .72          ;x
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .240         ;_
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .13          ;=
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .240         ;_

```

```

CALL    JEDAT    ;
MOVLW  45        ;
ADDWF   KODIN,0 ;
MOVWF   FSR      ;
MOVFW   INDF     ;X
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .240     ;_
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .17      ;A
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .36      ;T
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .29      ;M
CALL    JEDAT    ;
BSF     FLAG2,1
        RETURN

```

```

PMIN
CLRF    PCLATH
CLRF    FLAG,4
GOTO    $+3
CLRF    FLAG2,2
MOVLW  0C      ;ВКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ, ЗАПРЕТ КУРСОРА.
CALL    JEDAT  ;
MOVLW  01      ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL    JEKOM  ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW  B'10000000';КУРСОР НА 0 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL    JEKOM  ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW  .32     ;P

```

```

CALL    JEDAT    ;
MOVFW   KODIN    ;N
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .240     ;_
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .61      ;m
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .57      ;i
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .62      ;n
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .240     ;_
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .13      ;=
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .240     ;_
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   45       ;
ADDWF   KODIN,0 ;
MOVWF   FSR      ;
MOVFW   INDF     ;X
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .240     ;_
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .17      ;A
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .36      ;T
CALL    JEDAT    ;
MOVLW   .29      ;M

```

```

CALL    JEDAT    ;
BSF     FLAG2,1
        RETURN

```

;

```

TOKN
CLRF    PCLATH
MOVLW  01        ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL    JEKOM    ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW  B'10000000';КУРСОР НА 0 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL    JEKOM    ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW  .25       ;I
CALL    JEDAT    ;
MOVLW  .13       ;=
CALL    JEDAT    ;
MOVLW  30        ;
ADDWF   KODIN,0  ;
MOVWF   FSR      ;
MOVFW   INDF     ;X
CALL    JEDAT    ;
MOVLW  .240      ;_
CALL    JEDAT    ;
MOVLW  .25       ;I
CALL    JEDAT    ;
MOVLW  .61       ;m
CALL    JEDAT    ;
MOVLW  .49       ;a
CALL    JEDAT    ;
MOVLW  .72       ;x
CALL    JEDAT    ;

```

```

MOVLW .13      ;=
CALL  JEDAT    ;
MOVLW 39      ;
ADDWF KODIN,0  ;
MOVWF FSR      ;
MOVFW INDF     ;Y
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .240     ;_
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .17      ;A
CALL  JEDAT    ;
        RETURN

```

YSTAL

```
CLRF  PCLATH
```

```
MOVLW 01      ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
```

```
CALL  JEKOM   ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
```

```
MOVLW B'10000011';КУРСОР НА 3 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
```

```
CALL  JEKOM   ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
```

```
MOVLW .121    ;У
```

```
CALL  JEDAT   ;
```

```
MOVLW .19     ;С
```

```
CALL  JEDAT   ;
```

```
MOVLW .36     ;Т
```

```
CALL  JEDAT   ;
```

```
MOVLW .17     ;А
```

```
CALL  JEDAT   ;
```

```
MOVLW .24     ;Н
```

```
CALL  JEDAT   ;
```

```

MOVLW .31      ;O
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .18      ;B
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .27      ;K
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .17      ;A
CALL  JEDAT    ;
      RETURN

```

```

TOKZ
CLRF  PCLATH
BTFSC FLAG2,3
MOVLW 0C      ;ВКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ, ЗАПРЕТ КУРСОРА.
CALL  JEDAT    ;
MOVLW 01      ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL  JEKOM    ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW B'10000000';КУРСОР НА 0 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL  JEKOM    ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW .36     ;T
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .31     ;O
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .27     ;K
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .240    ;_
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .116    ;3
CALL  JEDAT    ;

```

```

MOVLW .17      ;A
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .178     ;Щ
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .117     ;И
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .36      ;Т
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .126     ;Ы
CALL  JEDAT    ;
MOVFW KODIN    ;X
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .13      ;=
CALL  JEDAT    ;
MOVLW 39       ;
ADDWF KODIN,0  ;
MOVWF FSR      ;
MOVFW INDF     ;Y
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .17      ;A
CALL  JEDAT    ;
BSF   FLAG2,3
      RETURN

```

ZAMAC

```
CLRF  PCLATH
```

```
BTFSC FLAG,4
```

```
GOTO  $+3
```

```
BTFSC FLAG2,5
```

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист 55
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

```

MOVLW 0C      ;ВКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ, ЗАПРЕТ КУРСОРА.
CALL  JEKOM   ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW 01      ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL  JEKOM   ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW B'10000000';КУРСОР НА 0 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .116    ;3
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .17     ;A
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .176    ;Д
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .21     ;E
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .32     ;P
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .115    ;Ж
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .27     ;K
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .17     ;A
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .240    ;_
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .29     ;M
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .17     ;A
CALL  JEDAT   ;

```



```

MOVLW .19      ;C
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .240     ;_
CALL  JEDAT    ;
MOVFW MACC     ;Y
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .240     ;_
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .51      ;c
CALL  JEDAT    ;
BSF   FLAG2,5
      RETURN

```

ZATOK

```

CLRF  PCLATH
BTFSZ FLAG,4
GOTO  $+3
BTFSZ FLAG2,6
MOVLW 0C      ;ВКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ, ЗАПРЕТ КУРСОРА.
CALL  JEKOM   ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW 01      ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL  JEKOM   ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW B'10000000';КУРСОР НА 0 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
MOVLW .116    ;3
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .17     ;A
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .176   ;Д
CALL  JEDAT   ;

```

```

MOVLW .21      ;E
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .32      ;P
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .115     ;Ж
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .27      ;K
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .17      ;A
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .240     ;_
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .36      ;T
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .31      ;O
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .27      ;K
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .240     ;_
CALL  JEDAT    ;
MOVFW TOKC     ;Y
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .240     ;_
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .51      ;с
CALL  JEDAT    ;
BSF FLAG2,6
                RETURN

```

```

ZAFAZ
CLRF   PCLATH
BTFSC  FLAG,4
GOTO   $+3
BTFSC  FLAG2,7
MOVLW  0C           ;ВКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ, ЗАПРЕТ КУРСОРА.
CALL   JEKOM       ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW  01           ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL   JEKOM       ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW  B'10000000';КУРСОР НА 0 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .116         ;3
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .17          ;A
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .176         ;Д
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .21          ;E
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .32          ;P
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .115         ;Ж
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .27          ;К
CALL   JEDAT       ;
MOVLW  .17          ;A
CALL   JEDAT       ;

```

```

MOVLW .240      ;_
CALL   JEDAT    ;
MOVLW .122      ;Φ
CALL   JEDAT    ;
MOVLW .17       ;A
CALL   JEDAT    ;
MOVLW .116      ;3
CALL   JEDAT    ;
MOVLW .240      ;_
CALL   JEDAT    ;
MOVFW  FAZC     ;Y
CALL   JEDAT    ;
MOVLW .240      ;_
CALL   JEDAT    ;
MOVLW .51       ;c
CALL   JEDAT    ;
BSF FLAG2,7
        RETURN

```

;ПРОВЕРКА КНОПОК И УСТАНОВКА ФЛАГОВ.

КНОПКА

```

BTFSC  FLAG1,6
GOTO   $-1
BTFSS  PORTC,SBROS ;ЕСЛИ КНОПКА НАЖАТА,
CALL   SOS         ;
BTFSC  FLAG,6      ;
CALL   JEDAT       ;
BTFSS  PORTC,REJ   ;ЕСЛИ КНОПКА НАЖАТА,

```

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		60

```

BSF     FLAG1,3 ;ПОСТАВИМ ФЛАГ.
CALL    YCTA    ;ПРОВЕРИМ УСТАНОВКУ.
CALL    НОРМА   ;ПРОВЕРИМ РАБОТУ.
BTFSS   FLAG,5  ;ПРИ УСТАНОВКЕ
CALL    ТОКАР11 ;НЕТ АЦП - ИРОВАНИЯ.
BSF     FLAG1,6 ;
GOTO    КНОПКА  ;ВЕРНЕМСЯ.

```

НОРМА

```

BTFSC   FLAG,6
        RETURN
BTFSS   PORTC,REJ ;ПРИ НАЖАТОЙ КНОПКЕ
        RETURN   ;НЕТ СМЕНЫ РЕЖИМА.
BTFSC   FLAG,5   ;ЕСЛИ УСТАНОВКА,
        RETURN   ;ТАК И ПОЙДЕМ ТУДА.
BTFSS   FLAG3,7  ;1 СЕКУНДА.
        RETURN   ;
BCFSTATUS,2 ;
MOVLW   .6       ;ЕСЛИ ПРИ ИНДИКАЦИИ
SUBWF   PECT,0   ;УСТАНОВКА
BTFSS   STATUS,2 ;НАЖАТА КНОПКА +,
GOTO    $+8      ;СМЕНИМ РЕЖИМ РАБОТЫ.
BTFSC   PORTC,YCT
GOTO    $+6
BCF     FLAG,4
BSF     FLAG,5
CLRF    PECT
BCF     FLAG1,3
        RETURN

```

```

BTFSC  FLAG1,3 ;РАБОТА
GOTO   $+3
BTFSS  FLAG1,3 ;РАБОТА
GOTO   $+7
BCF    FLAG1,3
INCF   PECT,1
MOVLW  .10
SUBWF  PECT,0
BTFSC  STATUS,2
CLRF   PECT
CALL   VUBOP
      RETURN

```

```

YCTA
BTFSC  FLAG1,5
CALL   VUBOPY
BTFSC  FLAG,6
      RETURN
BTFSS  PORTC,REJ
      RETURN
BTFSC  FLAG,4 ;РАБОТА
      RETURN
BTFSS  FLAG3,7 ;1 СЕКУНД.
      RETURN
BCFSTATUS,2
MOVLW  .5 ;ЕСЛИ ПРИ ИНДИКАЦИИ
SUBWF  PECT,0 ;РАБОТА
BTFSS  STATUS,2 ;НАЖАТА КНОПКА +,
GOTO   $+8 ;СМЕНИМ РЕЖИМ РАБОТЫ.

```

```

BTFSC  PORTC,YCT
GOTO   $+6
BSF    FLAG,4
BCF    FLAG,5
CLRF   PECT
BCF    FLAG1,3
      RETURN
BCF    FLAG3,7
BTFSS  FLAG1,3 ;РАБОТА
GOTO   $+8
BCF    FLAG1,3
CLRF   FLAG2
INCF   PECT,1
MOVLW  .9
SUBWF  PECT,0
BTFSC  STATUS,2
CLRF   PECT
CALL   VUBOPY
      RETURN

```

```

;ВЫБОР ИНДИКАЦИИ.

```

```

VUBOP
MOVLW  HIGH 300
MOVWF  PCLATH
MOVWF  PECT ;ПО СЧЕТЧИКУ РЕЖИМОВ
ADDWF  PCL,1 ;НАХОДИМ НУЖНУЮ ИНДИКАЦИЮ.
GOTO   NORM ;ДАВЛЕНИЕ = Y АТМ.
GOTO   NAP  ;НАРХ.

```

GOTO PMAX ;ДАВЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЕ.
 GOTO PMIN ;ДАВЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОЕ.
 GOTO TOKN ;ТОК ТЕКУЩИЙ.
 GOTO YCTAL ;УСТАНОВКА.
 GOTO ZAMAC ;ЗАДЕРЖКА МАСЛА Y с.
 GOTO ZATOK ;ЗАДЕРЖКА ТОКА Y с.
 GOTO ZAFAZ ;9 ЗАДЕРЖКА ФАЗ Y с.

VUBOPY

MOVLW HIGH 300
 MOVWF PCLATH
 MOVFW PECT ;ПО СЧЕТЧИКУ РЕЖИМОВ
 ADDWF PCL,1 ;НАХОДИМ НУЖНУЮ ИНДИКАЦИЮ.
 GOTO HAP ;HAP X.
 GOTO PMAX ;ДАВЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЕ.
 GOTO PMIN ;ДАВЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОЕ.
 GOTO TOKZ ;ТОК ЗАЩИТЫ X=Y A.
 GOTO PABOTA ;РАБОТА.
 GOTO ZAMAC ;ЗАДЕРЖКА МАСЛА X с.
 GOTO ZATOK ;ЗАДЕРЖКА ТОКА X с.
 GOTO ZAFAZ ;ЗАДЕРЖКА ФАЗ X с.
 RETURN

SOS

BTFSC FLAG3,5
 GOTO SOSKA
 BTFSC HOMEP,0 ;
 BSF PORTB,HAP1
 BTFSC HOMEP,1 ;


```
BSF     PORTB,HAP2
BTFSC  HOME1,2 ;
BSF     PORTB,HAP3
GOTO   SOSA
```

```
SOSKA
MOVLW  HIGH 300
MOVWF  PCLATH
INCF   CMEHA,1
MOVLW  .3
SUBWF  CMEHA,0
BTFSC  STATUS,0
CLRF   CMEHA
MOVFW  CMEHA
ADDWF  PCL,1
BSF    PORTB,HAP1
BSF    PORTB,HAP2
BSF    PORTB,HAP3
BTFSS  HOME1,0
BCF    PORTB,HAP1
BTFSS  HOME1,1
BCF    PORTB,HAP2
BTFSS  HOME1,2
BCF    PORTB,HAP3
```

```
SOSA
CLRF   FLAG3
CLRF   FLAG2
CLRF   FLAG
```

```

BSF     FLAG,5
CLRF    KODA
CLRF    ABAP
CLRF    BPEM
CLRF    PECT
BCF     FLAG1,0
BSF     FLAG1,5
BCF     FLAG1,6
BSF     PORTA,AVAR
        RETURN

```

```

MACA
BTFSS   PORTB,MACA
GOTO    $+7
MOVLW   .2
MOVWF   KODA    ;MACA
TSTF    MACC
BZ      BCE
BSF     FLAG3,0
BTFSS   PORTB,SVET
GOTO    $+7
MOVLW   .3
MOVWF   KODA    ;CBET
TSTF    FAZC
BZ      BCE
BSF     FLAG3,4
BTFSC   HOMEPR,0
BTFSS   PORTB,TER1
GOTO    $+6

```

```

BCF     PORTB,HAP1
MOVLW  .1
MOVWF  KODA
BSF     PORTA,AVAR
BSF     FLAG,HAP1
BTFSC  HOME1,1
BTFSS  PORTB,TER2
GOTO   $+6
BCF     PORTB,HAP2
MOVLW  .1
MOVWF  KODA
BCF     PORTA,AVAR
BSF     FLAG,HAP2
BTFSC  HOME1,2
BTFSS  PORTB,TER3
GOTO   $+6
BCF     PORTB,HAP3
MOVLW  .1
MOVWF  KODA
BCF     PORTA,AVAR
BSF     FLAG,HAP3
BCF     FLAG,0
CLRF   BPEM
GOTO   HABAPY

```

;ИИДИКАЦИЯ В АВЕРИЙНОМ РЕЖИМЕ.

AVA

BCFFLAG1,4

BCFPORTA,AVAR

MOVLW 0C ;ЗАПРЕТКУРСОРА.

CALL JEKOM ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.

MOVLW 01 ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.

CALL JEKOM ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.

MOVLW B'10000001';КУРСОР НА 1 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.

CALL JEDAT ;

MOVLW .17 ;A

CALL JEDAT ;

MOVLW .18 ;B

CALL JEDAT ;

MOVLW .17 ;A

CALL JEDAT ;

MOVLW .32 ;P

CALL JEDAT ;

MOVLW .117 ;И

CALL JEDAT ;

MOVLW .129 ;Я

CALL JEDAT ;

MOVLW .240 ;_

CALL JEDAT ;

MOVLW .24 ;H

CALL JEDAT ;

MOVLW .17 ;A

```

CALL    JEDAT    ;
MOVLW  .32      ;P
CALL    JEDAT    ;
MOVLW  .24      ;A
CALL    JEDAT    ;
MOVLW  .240     ;_
CALL    JEDAT    ;
MOVFW  ABAP     ;
CALL    JEDAT    ;
BSF FLAG,7      ;1 СТРОЧКАПРОШЛА.
        RETURN

```

```

;ВЫБОР ТИПА АВАРИЙНОЙ ИНДИКАЦИИ.

```

```

KYDA
MOVLW  HIGH 400
MOVWF  PCLATH
BCF FLAG,7      ;2 СТРОЧКАПРОШЛА.
MOVFW  KODA     ;ПО РЕГИСТРУ КОДА АВАРИИ
ADDWF  PCL,1    ;НАЙДЕМ НУЖНУЮ ИНДИКАЦИЮ.
        RETURN

GOTO   ТЕРМО   ;ТЕРМОДАТЧИК.
GOTO   МАСА    ;НЕТ МАСЛА.
GOTO   СВЕТ    ;ОБРЫВ ФАЗЫ.
GOTO   ТОКА    ;ПРЕВЫШЕНИЕ ТОКА.
GOTO   АРМАХ   ;ПРЕВЫШЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ
МАСЛА.
GOTO   АРМИН   ;МЕНЬШЕ МЕНЬШЕГО.

```

;ИНДИКАЦИЯ ТЕРМОЗАЩИТЫ.

ТЕРМО

CLRF PCLATH

MOVLW 01 ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.

CALL JEKOM ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.

MOVLW B'10000010';КУРСОР НА 2 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.

CALL JEDAT ;

MOVLW .36 ;Т

CALL JEDAT ;

MOVLW .21 ;Е

CALL JEDAT ;

MOVLW .32 ;Р

CALL JEDAT ;

MOVLW .29 ;М

CALL JEDAT ;

MOVLW .31 ;0

CALL JEDAT ;

MOVLW .116 ;3

CALL JEDAT ;

MOVLW .17 ;А

CALL JEDAT ;

MOVLW .178 ;Щ

CALL JEDAT ;

MOVLW .117 ;И

CALL JEDAT ;

MOVLW .36 ;Т

CALL JEDAT ;

					27.03.04.2017.408.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		
						70

```
MOVLW .17      ;A
CALL  JEDAT    ;
      RETURN
```

=====

;ИНДИКАЦИЯ СРАБАТЫВАНИЯ ДАТЧИКА СУХОГО ХОДА.

=====

```
MACA
CLRF  PCLATH
MOVLW 01      ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL  JEKOM   ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW B'10000100';КУРСОР НА 4 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .24     ;H
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .21     ;E
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .36     ;T
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .240    ;_
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .29     ;M
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .17     ;A
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .19     ;C
CALL  JEDAT   ;
      RETURN
```

;=====;
;ОБРЫВ ФАЗЫ НАРА.
;=====;

СВЕТ

CLRF PCLATH

MOVLW 01 ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.

CALL JEKOM ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.

MOVLW B'10000010';КУРСОР НА 2 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.

CALL JEDAT ;

MOVLW .17 ;A

CALL JEDAT ;

MOVLW .18 ;B

CALL JEDAT ;

MOVLW .17 ;A

CALL JEDAT ;

MOVLW .32 ;P

CALL JEDAT ;

MOVLW .117 ;И

CALL JEDAT ;

MOVLW .129 ;Я

CALL JEDAT ;

RETURN

;ИНДИКАЦИЯ АВАРИЙНОГО ЗНАЧЕНИЯ ТОКА НАПА.

ТОКА

CLRF PCLATH

MOVLW 01 ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.

CALL JEKOM ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.

MOVLW B'10000000';КУРСОР НА 0 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.

CALL JEDAT ;

MOVLW .36 ;Т

CALL JEDAT ;

MOVLW .31 ;О

CALL JEDAT ;

MOVLW .27 ;К

CALL JEDAT ;

MOVLW .240 ;_

CALL JEDAT ;

MOVLW .13 ;=

CALL JEDAT ;

MOVLW 30 ;

ADDWF ABAP,0 ;

MOVWF FSR ;

MOVFW INDF ;Y

CALL JEDAT ;

MOVLW .240 ;_

CALL JEDAT ;

MOVLW .14 ;>

CALL JEDAT ;

MOVLW 39 ;

```

ADDWF  ABAP,0  ;
MOVWF  FSR      ;
MOVF   INDF     ;Z
CALL   JEDAT    ;
MOVLW  .240     ;_
CALL   JEDAT    ;
MOVLW  .17      ;A
CALL   JEDAT    ;
      RETURN

```

;ИНДИКАЦИЯ МАКСИМАЛЬНОГО УСТАНОВЛЕННОГО ДАВЛЕНИЯ
МАСЛА АВАРИЙНОГО НАРА.

```

APMAX
CLRF   PCLATH
MOVLW  01       ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL   JEKOM    ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW  B'10000000';КУРСОР НА 0 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL   JEDAT    ;
MOVLW  .32      ;P
CALL   JEDAT    ;
MOVF   ABAP     ;X
CALL   JEDAT    ;
MOVLW  .13      ;=
CALL   JEDAT    ;
MOVF   DABTH    ;Y
CALL   JEDAT    ;
MOVLW  .240     ;_
CALL   JEDAT    ;

```

```

MOVLW .14      ;>
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .240     ;_
CALL  JEDAT    ;
MOVLW 45       ;
ADDWF ABAP,0   ;
MOVWF FSR      ;
MOVFW INDF     ;Z
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .240     ;_
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .61      ;m
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .49      ;a
CALL  JEDAT    ;
MOVLW .72      ;x
CALL  JEDAT    ;
        RETURN

```

;ИНДИКАЦИЯ МИНИМАЛЬНОГО УСТАНОВЛЕННОГО ДАВЛЕНИЯ
МАСЛА АВАРИЙНОГО НАРА.

```

ARMIN
CLRF  PCLATH
MOVLW 01      ;СОТРЕМ ДИСПЛЕЙ.
CALL  JEKOM   ;ЗАПИШЕМ КОМАНДУ.
MOVLW B'10000001';КУРСОР НА 1 ПОЗИЦИЮ СТРОКИ.
CALL  JEDAT   ;
MOVLW .32     ;P

```

```

CALL    JEDAT ;
MOVFW  ABAP   ;X
CALL    JEDAT ;
MOVLW  .13    ;=
CALL    JEDAT ;
MOVFW  DABTH  ;Y
CALL    JEDAT ;
MOVLW  .12    ;<
CALL    JEDAT ;
MOVLW  4E     ;
ADDWF  ABAP,0 ;
MOVWF  FSR    ;
MOVFW  INDF   ;Z
CALL    JEDAT ;
MOVLW  .240   ;_
CALL    JEDAT ;
MOVLW  .61    ;m
CALL    JEDAT ;
MOVLW  .57    ;i
CALL    JEDAT ;
MOVLW  .62    ;n
CALL    JEDAT ;
        RETURN

```

;ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ЖКИ.

```
PAUSA
MOVLW .100
MOVWF ZAN
DECFSZ ZAN,1
GOTO $-1
RETURN
```

```
JEKOMI
MOVWF PORTD ;ПЕРЕПИШЕМ В ПОРТ "D".
BCFPORTC,RS ;ОБНУЛЯЕМ R/S (ЗАПИСЬ КОМАНДЫ).
BCFPORTC,RW ;ОБНУЛЯЕМ R/W (ЗАПИСЬ).
CALL STROB ;ВКЛЮЧАЕМ СТРОБ-ИМПУЛЬС.
RETURN
```

```
JEKINI
CALL PAUSA ;
MOVLW 30 ;СБРОС 8-РАЗРЯДНЫХ ДАННЫХ.
CALL JEKOMI ;ПЕРЕДАЧА КОМАНДЫ.
CALL PAUSA ;
MOVLW 30 ;СБРОС 8-РАЗРЯДНЫХ ДАННЫХ.
CALL JEDAT ;
CALL PAUSA ;
MOVLW 30 ;СБРОС 8-РАЗРЯДНЫХ ДАННЫХ.
CALL JEDAT ;
MOVLW 38 ;ФОРМАТ ОБМЕНА: 8 РАЗР., 5x7, 2 СТРОКИ.
CALL JEDAT ;
```

```

MOVLW 08      ;
CALL  JEDAT   ;
MOVLW 01      ;СТИРАНИЕ ПАМЯТИ ДИСПЛЕЯ.
CALL  JEDAT   ;
MOVLW 06      ;УВЕЛИЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ.
CALL  JEDAT   ;
MOVLW 14      ;
CALL  JEDAT   ;
MOVLW 38      ;ФОРМАТ ОБМЕНА: 8 РАЗР., 5x7, 2 СТРОКИ.
CALL  JEDAT   ;
CALL  STROB   ;
MOVLW 0C      ;ВКЛЮЧЕНИЕ ДИСПЛЕЯ, ЗАПРЕТ КУРСОРА.
CALL  JEDAT   ;
GOTO  JEKIND  ;НА ПЕРЕДАЧУ ДАННЫХ В ЖКИ.

```

;СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ РЕГИСТРОВ ПРИ
ПРЕРЫВАНИИ.

```

CONST
MOVWF WTEMP   ;СОХРАНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ РЕГИСТРОВ W И
MOVWF STATUS ;STATUS,
MOVWF STEMP   ;
MOVWF FSR     ;FSR.
MOVWF FTEMP   ;
BTFSC INTCON,2 ;
GOTO  $+5     ;
MOVLW HIGH 300 ;
MOVWF PCLATH  ;
CALL  MAC     ;

```

```

GOTO    $+3      ;
CALL    S1       ;
ECONST                ;ВОССТАНОВЛЕНИЕ СОХРАНЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ.
BCFINTCON,2      ;СБРОС ФЛАГА ПЕРЕПОЛНЕНИЯ ТАЙМЕРА 0.
BCFINTCON,1      ;
BCFINTCON,0      ;
MOVFW   STEMP    ;ВОССТАНОВЛЕНИЕ РЕГИСТРОВ:
MOVWF   STATUS   ;STATUS,
MOVFW   FTEMP    ;
MOVWF   FSR      ;FSR,
MOVFW   WTEMP    ;W.
        RETFIE   ;ВОЗВРАТ ИЗ ПРЕРЫВАНИЯ.

```

```

;ПОДСЧЕТ ЧИСЛА ПЕРЕПОЛНЕНИЯ ТАЙМЕРА 0.

```

```

S1
BCFFLAG1,6
BTFSC   FLAG3,7
GOTO    $+3
BSF FLAG3,7
        RETURN
BCF     FLAG3,7
SLF0
INCF    CEK,1
BTFSC   CEK,4
CLRF    CEK
BTFSC   CEK,0
GOTO    $+4
BSF     FLAG1,4

```

```

BSF     PORTC,7
GOTO    $+3
BCF     FLAG1,4
BCF     PORTC,7
BTFSC   FLAG3,0
GOTO    MACAC
BTFSC   FLAG3,4
GOTO    FAZAC
BTFSC   FLAG3,6 ;
GOTO    TOKAC
        RETURN

```

```

FAZAC
BTFSC   FLAG,0
GOTO    $+4
MOVFW   FAZC
MOVWF   BPEM
BSF     FLAG,0
DECFSZ  BPEM,1
        RETURN
BTFSS   PORTB,SVET
GOTO    $+4
MOVLW   HIGH 700
MOVWF   PCLATH
CALL    BCE
CLRF    BPEM
BCF     FLAG3,4
BCF     FLAG,0
        RETURN

```



```

MACAC
BTFSC FLAG,0
GOTO $+4
MOVFW MACC
MOVWF BPEM
BSF FLAG,0
DECFSZ BPEM,1
        RETURN
BTFSS PORTB,MACA
GOTO $+4
MOVLW HIGH 700 ;
MOVWF PCLATH ;
CALL BCE
CLRF BPEM
BCF FLAG3,0
BCF FLAG,0
        RETURN

```

```

ТОКАС
BTFSC FLAG,0
GOTO $+4
MOVFW ТОКС
MOVWF BPEM
BSF FLAG,0
DECFSZ BPEM,1
        RETURN
BTFSS FLAG3,НАР1
GOTO $+9

```

```

BCF     PORTB,HAP1
MOVLW  .1
MOVWF  ABAP
BSF     FLAG,6
MOVLW  .4
MOVWF  KODA
BCF     PORTA,AVAR
BSF     FLAG1,6
BTFSS  FLAG3,HAP2
GOTO   $+9
BCF     PORTB,HAP2
MOVLW  .2
MOVWF  ABAP
BSF     FLAG,6
MOVLW  .4
MOVWF  KODA
BCF     PORTA,AVAR
BSF     FLAG1,6
BTFSS  FLAG3,HAP3
GOTO   $+9
BCF     PORTB,HAP3
MOVLW  .3
MOVWF  ABAP
BSF     FLAG,6
MOVLW  .4
MOVWF  KODA
BCF     PORTA,AVAR
BSF     FLAG1,6
BCF     FLAG3,6

```

CLRF BPEM
BCF FLAG,0
RETURN

;АЦП

НАВАР
BTFSC FLAG3,НАР1
BSF FLAG3,6
BTFSC FLAG3,НАР2
BSF FLAG3,6
BTFSC FLAG3,НАР3
BSF FLAG3,6

;ВКЛЮЧЕНИЕ НАПОВ.

АВАРУС
BTFSC FLAG1,0
RETURN
BTFSC FLAG1,6
RETURN
CALL НАВАРУ

BCE
BCF PORTB,НАР1
BCF PORTB,НАР2
BCF PORTB,НАР3
BSF FLAG3,5
BCF PORTA,АВАР

BSF FLAG,6
BSF FLAG1,0
RETURN

HABAPY

BTFSC FLAG,HAP1

GOTO ABA1

BTFSC FLAG,HAP2

GOTO ABA2

BTFSS FLAG,HAP3

RETURN

MOVLW .3

MOVWF ABAP

RETURN

ABA1

MOVLW .1

MOVWF ABAP

RETURN

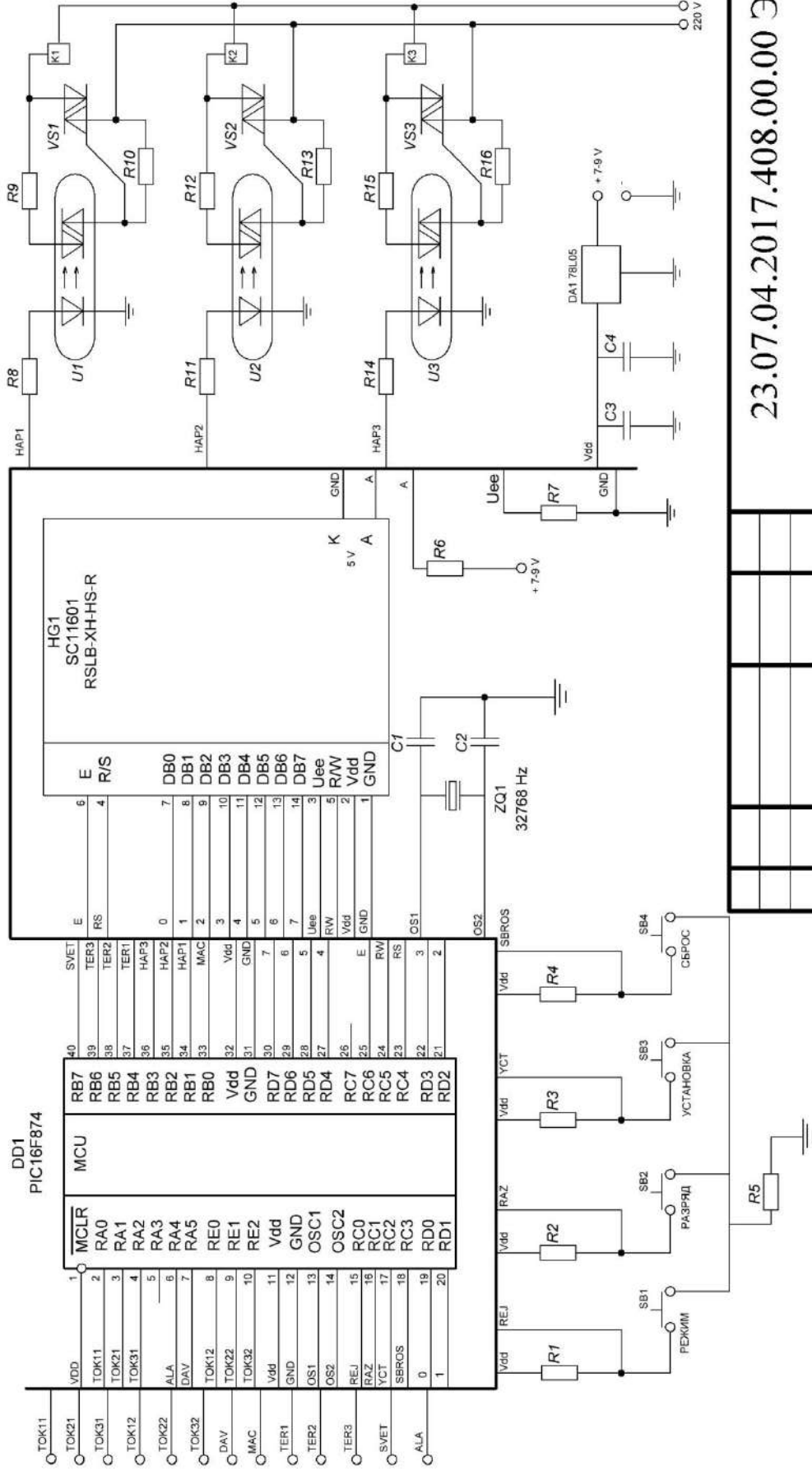
ABA2

MOVLW .2

MOVWF ABAP

RETURN

END



23.07.04.2017.408.00.00 ЭЗ

Приложение Б
контроллер
управления НАПами

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.		Шляпин А.Ю.					
Проев.		Самсонов Д.В.					
Н.контр.		Елисеев В.П.					
Уте.		Голощапов С.С.					
					Лист		Листов
					ЮурГУ кафедра автоматика		

Зона	Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
		Микросхема		
	DD1	PIC16F874	1	
		Резисторы		
	R1-R4	47 кОм +5%	4	
	R5-R7	100 Ом +5%	3	
	R8	1 кОм +5%	1	
	R11	1 кОм +5%	1	
	R14	1 кОм +5%	1	
	R9-R10	270 Ом +5%	2	
	R12-13	270 Ом +5%	2	
	R15-16	270 Ом +5%	2	
		Симисторный блон управления		
	U1-U3	МОС3043М	3	
		Кварцевый генератор		
	ZQ1	32768 Гц	1	
		Конденсаторы		
	C1-C2	33 мкФ + 5%	2	
	C3	0,1 мкФ + 5%	1	
	C4	47 мкФ + 5%	1	
		Коммутационные элементы		
	SB1	Кнопка	1	
	SB2	Кнопка	1	
	SB3	Кнопка	1	
	SB4	Кнопка	1	

23.07.04.2017.408.00.00. ПЭ

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Приложение Б контроллер управления НАПами	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.		Шляпин А.Ю.						1:1
Провер.		Самсонов Д.В.						
						Лист	Листов	
Н. контр.		Елисеев В.П.			ЮУрГУ кафедра автоматика			
Утверд.		Голощанов С.С.						