

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Высшая школа Электроники и компьютерных наук
Кафедра «Конструирование и производство радиоаппаратуры»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ.
Заведующий кафедрой
Н.И. Войтович

« ____ » _____ 2018 года

Разработка конструкции блока диспетчерского пункта (ДП)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 11.03.03.2018.239.00.00 ПЗ ВКР

Консультанты:
М.Г. Вахитов

« ____ » _____ 2018 года

Руководитель проекта
М.Ф. Митькин

« ____ » _____ 2018 года

Автор проекта
студент группы КЭ-480
В.И. Низаметдинов

« ____ » _____ 2018 года

Нормоконтролер
М.Г. Вахитов

« ____ » _____ 2018 года

АННОТАЦИЯ

Низаметдинов В.И. Разработка конструкции блока ДП (диспетчерского пункта). – Челябинск: ЮУрГУ, КЭ-480; 2018, 71 с.

38 ил., библиогр. список – 7 наим., 13 прил., 13 листов чертежей ф. А1, 1 лист ф. А2, 8 листов формата А4.

В ВКР была разработана конструкция блока ДП (диспетчерского пункта).

В ходе работы над ВКР была разработана конструкция блока ДП для посадочной группы ПРМГ-76-УМ, выбран оптимальный вариант конструкции блока, соответствующий техническим требованиям. Для автоматизации процесса проектирования был использован программный пакет Autodesk Inventor.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Низаметдинов</i>			<i>Разработка конструкции блока ДП (диспетчерского пункта)</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Митькин</i>					<i>6</i>	<i>71</i>
<i>Н. контр.</i>		<i>Вахитов</i>				<i>ЮУрГУ Кафедра КиПР</i>		
<i>Утверд.</i>		<i>Войтович</i>						

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ.....	12
1.1. Принцип работы	12
1.2. Анализ конструкторских и технологических решений	15
1.3. Анализ серийно применяемых решений. Обеспечение унификации.....	27
2. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ.....	29
2.1. Разработка корпуса блока.....	29
2.2. Компоновка ЭРЭ внутри блока.....	39
2.3. Разработка передних панелей с элементами индикации и управления..	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.	46
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	47
ЛИСТ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ В	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	56
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	62

ПРИЛОЖЕНИЕ Л	67
ПРИЛОЖЕНИЕ М	68
ПРИЛОЖЕНИЕ Н	69

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>8</i>

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день самолет – самый быстрый способ перемещения по воздуху не только людей, но и различных грузов. Основное преимущество авиации перед прочими транспортными средствами – возможность преодоления больших расстояний на высокой скорости, несравнимой со скоростями других видов транспорта. Именно сочетание этих качеств и делает сегодня самолёт одним из наиболее популярных средств передвижения.

При этом управлять авиатранспортом весьма непросто. В частности, определённых нюансов требует посадка самолёта, поскольку он не может приземлиться в любом удобном месте. За безопасность посадки ответственен прибор ПРМГ-76УМ – это наземное оборудование системы инструментальной посадки самолётов дециметрового диапазона волн. Данный прибор работает как днём, так и в тёмное время суток в полевых и стационарных аэродромах при различных режимах управления самолётом: ручном, автоматическом и полуавтоматическом. Оборудование системы получает информацию о текущем расстоянии до начала посадки путём пересечения плоскостей курса и планирования.

Радиотехническая система посадки дециметрового диапазона волн, предназначенная для аэродромов государственной авиации и совместного базирования, в настоящее время работает на частотах, указанных ниже.

КРМ системы излучает на 40 частотных каналах в диапазоне 905,1 – 932,4 МГц, разнос частот каналов 0,7 МГц, нумерация каналов последовательная от меньшей частоты к большей (первый канал – 905,1 МГц, 40 канал – 932,4 МГц).

ГРМ системы излучает на 40 частотных каналах в диапазоне 939,6 – 966,9 МГц, разнос частот каналов 0,7 МГц, нумерация каналов последовательная от меньшей частоты к большей (первый канал – 939,6 МГц, 40 канал – 966,9 МГц).

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Радиодальномер системы:

- запрос дальности (борт-земля) на 40 частотно-кодовых каналах в диапазоне 772–808 МГц, разнос частот 4 МГц, на каждой частоте реализуются 4 канала за счет различия во временном интервале между импульсами в 2-х импульсном коде, нумерация каналов последовательная от меньшей частоты к большей;

- ответ дальности (земля-борт) кодовой группой из двух импульсов в частотном диапазоне, совпадающем с диапазоном глиссадного радиомаяка, разнос частот между каналами 0,7 МГц, временной интервал между импульсами в 2-х импульсном коде последовательно меняется от канала к каналу с повторением, всего 4-е кода, нумерация каналов последовательная от меньшей частоты к большей.

В нашей работе мы занимаемся разработкой конструкции блока ДП прибора ПРМГ-76УМ, который работает и на отечественных, и на международных диапазонах частот. Находится он в кузове автомобиля или размещается в помещении.

Выбор темы обоснован широким использованием авиатранспорта как для перемещения грузов, так и пассажиров. Всем известно, что именно этот вид транспорта нуждается в самых жёстких требованиях к безопасности, поскольку шансы выжить при катастрофе практически равны нулю. Очень важна мягкая посадка самолёта, в этом экипажу оказывает помощь наш прибор. Способом его управления является блок диспетчерского пункта, разработкой конструкции которого мы и занимаемся.

Работа состоит из двух глав. Перед основной, конструкторской, частью нам предстоит изучить анализ технического задания – первую главу, которая включает в себя три параграфа: принцип работы прибора, анализ конструкторских и технологических решений, обеспечение унификации – серийно применяемые решения.

Вторая глава – это непосредственно конструкторская часть, которая состоит из следующих параграфов: разработка корпуса блока, компоновка

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

электрорадиоэлементов внутри самого блока, разработка и оформление комплекта рабочей конструкторской документации на блок.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>11</i>

1. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

1.1. Принцип работы

В ходе работы над ВКР необходимо разработать конструкцию блока ДП.

Для этого потребуется схема электрическая принципиальная, перечень элементов, электромонтажный чертеж, руководство по эксплуатации, технические условия, а также задания на разработку блока ДП.

Рассмотрим технические характеристики, устройство и принцип работы блока ДП для которого разрабатывается конструкция.

Блок ДП предназначен для дистанционного управления глассадным и дальномерно-курсовым радиомаяком ПРМГ-76УМ в составе системы аппаратуры ТУ-ТС и представляет собой двухканальное устройство, обеспечивающее передачу команд включения, отключения и прием сигналов состояния аппаратуры маяков по двум двухпроводным линиям связи на расстоянии до 5 км [3].

Рабочие условия блока ДП:

- температура окружающей среды от 263 до 323 К (от минус 10 до плюс 50°C);
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре до 313 К (до плюс 40°C);
- атмосферное давление не менее 61,328 кПа (460 мм рт.ст.).

Технические характеристики:

1. Первичное питание блока ДП осуществляется от сети переменного тока 220В±10% 50Гц±2%, потребляемая мощность – не более 50 Вт.

2. Блок ДП обеспечивает работу в режиме ведущего по отношению к РМ.

3. В ТУ-ТС используется временное разделение сигналов на передачу и прием. Цикл обмена (непрерывно повторяемый): передача сообщения – пауза – прием сообщения – пауза (общая длительность одного цикла обмена с двумя РМ не превышает 1 с).

4. Формат сообщения: одно информационное слово (далее-слово). Формат слова: 32 бит (биты служебной и полезной информации).

5. Кодировка информации: модифицированным логическим биполярным трехуровневым балансным кодом, являющимся развитием кода «Манчестер-2». Амплитуда импульсов не менее ± 10 В (при положительной полярности) и не более минус 10 В (при отрицательной полярности). Третий уровень паузы 0 В.

Манчестерское кодирование — один из способов представления сигнала в соответствие с оцифрованными данными для передачи по каналу связи и записи на носитель информации [5].

Данное кодирование является самосинхронизирующимся за счет того, что за время передачи одного бита данных обеспечивается один переход с одного потенциала на другой, что позволяет приемнику синхронизироваться с передатчиком в течении передачи одного бита данных. Сигнал, закодированный в соответствие с манчестерским кодом, не имеет постоянного тока смещения, поэтому передающие сигнал электрические соединения, могут быть гальванически развязаны с помощью трансформатора. Название происходит из университета Манчестера, где данное кодирование было использовано для хранения данных на магнитном барабане компьютера Манчестерский Марк I.

Рисунок 1 – Принцип формирования манчестерского кода

6. Биты служебной информации (одинаковы по назначению в принимаемых и передаваемых сообщениях).

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Бит фазировки (первая позиция) – всегда передается, как логическая 1 (далее-1), прием 1 свидетельствует о правильной фазировке линии, прием логического 0 (далее-0) свидетельствует о кросс – подключения проводов линии, при этом для правильного восприятия принятое сообщение автоматически инвертируется.

Бит динамического контроля (вторая позиция) – предназначен для аппаратного и визуального контроля работоспособности канала, значение бита в передаваемом сообщении (0 и 1) должно быть принято в ближайшем принимаемом сообщении, в следующем передаваемом сообщении значение бита должно быть противоположно его значению в предыдущем переданном сообщении (1 или 0 соответственно). Отсутствие чередование значения бита и принимаемых сообщениях свидетельствует о неисправности канала.

Бит дополнения до нечетности (третья позиция) – служит для выявления одиночных ошибок в принятых сообщениях, передается как 1, если в остальных разрядах сообщения четное количество 1, в противном случае передается как 0, в принятом сообщении должно содержаться нечетное количество 1, четное количество 1 в принятом сообщении свидетельствует о неисправности канала.

Наличие команды (сигнала) в сообщении кодируется 1, отсутствие –0.

7. Максимально допустимое удаление блока ДП от РМ – 5 км.

Устройство и принцип работы блока ДП:

В блок ДП входит плата приемопередатчика ТБИС.468352.014, источник питания 220 В/+27 В и устройство звуковой сигнализации.

К блоку ДП через разъем подключается путь оперативного управления. ПОУ размещается на КДП на рабочем месте диспетчера и предназначен для оперативного управления включение и отключением изделий ПРМГ-76УМ любого из двух направлений посадки, а также индикация необходимых сигналов. Сигналы управления РМ поступают с ПОУ на блок ДП, а на ПОУ с блока ДП приходят сигналы состояния РМ.

Блок ДП размещается на КДП и обеспечивает:

– стыковку посредством линий связи с ГРМ и ДКРМ;

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

- передачу команд на ГРМ и ДКРМ;
- прием сигналов с ГРМ и ДКРМ и их индикацию;
- формирование сигналов управления устройством звуковой сигнализации;

Приемопередатчик, входящий в блок ДП, осуществляет формирование логического протокола, состоящего из необходимых команд управления, представленных в последовательном коде и декодирование пришедших с ПРМГ-76УМ сигналов, представленных в аналогичном формате. Обновление информации на блоке ДП происходит один раз (две посылки одного и того же протокола) в две секунды.

1.2. Анализ конструкторских и технологических решений.

По заданию конструкция аппаратуры должна быть изготовлена из листового алюминия.

По применению алюминиевые корпуса для РЭА делятся на несколько категорий:

- для изделий, которые подвергаются длительной транспортировке;
- для изделий, которые требуют достаточного уровня защиты от влаги;
- для изделий, которые будут оснащаться пультом управления, дисплеем и другими функциями в одном корпусе.

В процессе производства алюминиевых корпусов для РЭА могут использоваться различные способы обработки материала:

- резка, формовка, гибка изделия (в том случае если используется цельнолитой алюминий)
- токарная обработка и фрезеровка;
- сварка;
- покраска изделия;
- шелкография и термопечать.

Далее рассмотрим конструкторские и технологические решения.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Листообработка металла – это комплекс технологических мероприятий, которые направлены на создание готовой детали из листовых заготовок. К нему относятся штамповка, резка, гибка, сварка металла, перфорирование. Основные этапы листообработки:

- проектирование;
- составление программы производства;
- раскрой металла;
- гибка;
- сварка заготовок;
- финишная обработка;
- покраска;
- сборка изделия.

Таким образом, листообработка – это этапы изготовления изделия из листового материала.

Корпус РЭА разрешается изготавливать из листового алюминия марок Д16Т или АМГ (когда требуется гибка). Конечно же увеличивается цена материала, но существенно снижается вес корпуса. Такие корпуса можно выполнить на координатно-пробивном прессе или с помощью лазерной резки.

Координатно-пробивные прессы. С их помощью выполняется вырубка, формовка, штамповка заготовок из металла. Также с помощью них возможно пробить отверстие на железном листе. Координатно-пробивные прессы отличаются хорошей производительностью и точностью выполнения работ, связанных с листообработкой.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Рисунок 2 – координатно-пробивной пресс (пример)

Возможности координатно-пробивного прессы: пробивной инструмент предназначен для перфорации листа часто используемыми отверстиями (круг, квадрат и т.д.). Чем больше отверстий, тем выгоднее изготовление детали на координатно-пробивном прессе, потому что при лазерной резке принимается в расчет каждый внутренний замкнутый контур, который в свою очередь требует врезки луча лазера и снижающий обработку.

Рисунок 3 – Пробивной инструмент

					110303.2018.239.00.00 ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Формовочный инструмент для зенковки/петли/пуклевки/вентиляции позволяет обработать заготовку детали в один заход. Отсюда следует, что обработка листового алюминия происходит с более большой скоростью и меньшими энергозатратами.

Лазерная резка. Лазерная резка – это технология, которая применяется для нарезания металлических листов, а также других изделий. Это достигается из-за использования лазерного луча. Описанное научное решение сегодня активно используют в строительных, рекламных компаниях, производителями мебели, а также оно применяется в производстве элементов декора.

Возможности лазера: вырезы сложной формы радиуса, овалы без ограничений из-за нехватки подходящего инструмента. Линии вырезов получаются ровными, без следов, который оставляет пробивной инструмент. Также тонкие прорезы шириной менее 1,5 мм рекомендуется делать с помощью лазера, потому что пробивной инструмент малого размера не технологичен. В добавок есть возможность делать вырезы после гибки. Допустим, проемы и отверстия, которые расположены близко к линиям сгиба могут деформироваться после гибки. Поэтому целесообразно делать это после гибки.

Рисунок 4 – Лазерная резка (пример №1)

					110303.2018.239.00.00 ПЗ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Рисунок 5– Лазерная резка (пример №2)

Самым важным этапом листообработки считается гибка металла.

Гибка металла – это процесс пластичной деформации листа или заготовки. Для осуществления, которого необходимо использовать специализированное оборудование, с помощью которых путем сгибания создаются детали сложных форм.

Если сравнивать со сваркой, то гибка металла не образует ни швов, ни стыков и при этом изделие получается прочное и ровное. Данный способ листообработки быстрый, экономичный и обеспечивает прочность готового изделия, так как при сгибе металла нету швов, стыков и термической деформации в процессе обработки.

Гибка осуществляется по следующей технологии. Для механической гибки листа металла необходим листогибочный пресс. Это холодный метод обработки. Отсюда он подходит для придания форм прочным металлам, толщина которых не должна превышать 8 мм. Пресс сгибает заготовку, вытягивает внешний слой листа и сдавливает внутренний. При этом материал, находящийся на сгибе, не деформируется и радиус сгиба будет равным толщине листа (это и разъясняет требования к толщине).

					110303.2018.239.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Сварка алюминия. Сварка алюминия сложный процесс, потому что он обладает такими физическими и химическими свойствами, которые необходимо знать и принять как факт для того, чтобы сварочные работы были наиболее эффективными. Например, алюминий не меняет цвета, когда он нагревается и при этом он имеет широкий диапазон температур плавления, чем у других металлов. Рассмотрим некоторые вещи, которые должен знать сварщик при работе с алюминием:

– Плавление окисной пленки алюминия;

Вырабатываемая на поверхности алюминия оксидная пленка требует высокую температуру плавления, чем основной сплав. Эта пленка не плавится до 2050 градусов по Цельсию, поэтому это усложняет процесс сварки и требует использования специализированного сварочного оборудования и предварительного травления (очистки металла).

– Требуется большое количество энергии;

Алюминий более теплопроводен в отличие от других металлов (в 4-6 раз больше, чем у обычной стали). Поэтому при дуговой сварке алюминия должно быть внесено большое количество тепла за счет мощности дуги. При сварке массивных изделий рекомендуется использовать предварительный подогрев алюминия.

– Низкая температура плавления алюминия

Из-за высокой теплопроводности данного металла и низкой температуры плавления его существует высокая вероятность прожога алюминия.

– Заварка кратера в конце сварочного алюминия;

Почти всегда при окончании сварочного шва образуется кратер, потому что алюминий быстро затвердевает. Для заварки данного кратера требуется специальная техника и для этого на сварочных аппаратах используется специальная программа, а именно для сварки алюминия. Эта программа представляет из себя увеличенный стартовый ток в начале сварки (для пробивки оксидной пленки) и уменьшенный ток в конце сварки (для заварки кратера).

– Зачистка поверхности алюминия перед сваркой

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Зачистка металла является ключевым моментом в подготовке к сварке алюминия. Средства для травления (очистки металла) поверхности должны быть использованы по мере возможности. Также, рекомендуется зачищать поверхность перед сваркой специальной металлической щеткой. Данная щетка помогает разбить слой оксидной пленки, уменьшая потребность в раскислении и увеличивая проплавление. А также зачистка способствует увеличению скорости сварки, при этом снижая коробление.

Имеется несколько процессов, используемые при сварке алюминия. Самые популярные это аргонодуговая TIG сварка и импульсная полуавтоматическая MIG сварка.

Аргонодуговая TIG сварка. Процесс сварки неплавящимся вольфрамовым электродом в среде аргона. Особенностью сварки алюминия является то, что она требует наличия в аппарате для аргонной TIG сварки – переменного тока и высокочастотного HF зажигания дуги.

Рисунок 6 – Аргонодуговая TIG сварка

MIG сварка алюминия полуавтоматом. В полуавтоматической MIG сварке алюминия используется подача сварочной проволоки и защитного газа с помощью сварочной горелки.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Рисунок 7 – MIG сварка алюминия полуавтоматом

Порошковая покраска изделия. Данная технология сегодня набирает большую популярность, так как краски и жидкие лаки используются уже не так часто во время покраски, потому что при покраске готовой продукции порошками обеспечивается идеальное покрытие, которое защищает его от вредных воздействий.

Рисунок 8 – Порошковая покраска изделия

					110303.2018.239.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Краска, при использовании технологии порошковой покраски, представляет собой очень мелкий полимерный порошок, который в свою очередь содержит полимерные смолы, специализированные красители и отвердители.

Для того, чтобы получить идеальное и прочное покрытие нужно после нанесения на него порошковой краски, обработанную деталь рекомендуется помещать в камеру полимеризации, температура камеры 200 °С. Такой «обжиг» происходит недолго, но перед «обжигом» необходимо убедиться в том, что он не навредит самому изделию покраски.

Достоинства порошковой покраски перед традиционными способами покрытия:

- позволяет создать идеальное покрытие;
- придаст тот цвет, который вы хотели;
- можно выбрать тип покрытия (металлик, глянец и т.д.);
- технология порошковой покраски не несет экологической опасности;
- не требует применения растворителей;
- с создаваемым покрытием можно контактировать в быту и не беспокоиться за здоровье;
- нет угрозы пожарной безопасности;
- недолгий процесс.

Недостатки:

- нужен подготовленный человек;
- нужно организовать систему подачи краски;
- создать камеру полимеризации;
- сложно самостоятельно добиться нужного и идеального цвета

Например, покрасить изделие в цвет «матовый» и придать ему какой-либо оттенок. При смешивании двух цветов вы не получите однотонную смесь.

Данную технологию применяют не для всех типов поверхностей, так как она придает изделию долговечность, создает защиту от коррозии, увеличивает

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

прочность, а также бывает придает электроизоляционные свойства. Обычно её применяют в промышленном производстве.

Технология порошковой покраски подходит для:

- алюминиевых изделий;
- керамических изделий;
- спортивного инвентаря;
- техники, которая используется в быту;
- мебели;
- медицинского и лабораторного инвентаря;
- кованых деталей, алюминиевых профилей и оцинкованного металла;
- изделий, сделанных из черной или оцинкованной стали;
- продукции из стекла и выполненной из МДФ.

Эмаль ПФ-115

По типу материал одноупаковочный на основе алкидных смол. Используется для нанесения эмали на металлические, деревянные и другие поверхности, которые подвергаются атмосферным воздействиям, а также применяется внутри помещений.

Эмаль ПФ-115 имеет такие качества как атмосферостойкость, стойкость к моющим средствам и минеральному маслу. Нанесение двойного слоя эмали ПФ-115 на подготовленную загрунтованную поверхность помогает сохранить защитные свойства в течение 4-х лет. Также эмаль устойчива к температурным изменениям от минус 50°С до плюс 60°С и обладает высоким блеском. Для разбавления эмали ПФ-115 использую смесь сольвента с уайт-спиритом (нефрас – С4-155/200) в соотношении 1:1 по массе, в количестве не более 20% от массы самой эмали. Если же эмаль наносят методом электростатического распыления, то её разбавляют специальными разбавителями РЭ-4В или РЭ-3В.

Рассмотрим подготовку поверхности для нанесения эмали ПФ-115. Предварительное грунтование поверхности металла грунтовкой типа ЭФ, ПФ, ГФ и др. Если нанесение эмали происходит непосредственно на металлическую

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

поверхность : очистка от грязи, водорастворимых веществ (отмывка от солей для объектов окрашивания в морской и прибрежной зонах – обязательна), жировых загрязнений до степени обезжиривания – 1 (по ГОСТ 9.402-80), окислов до степени очистки от окислов – 2 (ГОСТ 9.402-80), или до степени не ниже Sa2 или St2 (МС ИСО 8501-1). Для ответственных объектов нового строительства предпочтительна очистка до степени Sa 2 ½, или St3. Деревянную поверхность очистить от пыли, грязи и от непрочного держащегося старого покрытия. Рекомендуется обработка наждачной шкуркой с последующим обеспыливанием. Для улучшения сцепления с деревом и уменьшения расхода эмалей рекомендуется деревянную поверхность покрыть олифой.

Саму эмаль наносят пневматическим и безвоздушным распылением, струйным обливом, окунанием, кистью, также может использоваться метод электростатического распыления. Перед тем как использовать эмаль, её выдерживают при температуре 20°C в течение суток. Нужно убедиться, что эмаль ПФ-115 хорошо перемешана и однородна по всему объему тарного места. Если появляется необходимость, то эмаль разбавляют до рабочей вязкости растворителями, которые были рассмотрены выше. Нанесение эмали происходит при температуре окружающего воздуха от 5°C до 30°C и относительной влажности воздуха не выше 80%. Для исключения конденсации влаги температура поверхности должна быть выше точки росы не менее чем на 3°C. После высыхания одного слоя (24÷48 часов при температуре 200°C) аналогично наносят следующий слой эмали.

Материалы входящие в состав эмали ПФ-115 огнеопасны! Не работать вблизи открытых источников огня. Работы производить при хорошей вентиляции, в резиновых перчатках, с использованием индивидуальных средств защиты. Не допускать попадания в органы дыхания и пищеварения. При попадании материала на кожу промыть ее теплой водой с мылом. Хранить эмали в помещении, исключив попадание на них прямых солнечных лучей и влаги при температуре не ниже минус 20°C.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>25</i>

Рисунок 9 – Способы нанесения

Рисунок 10 – Технические характеристики

Рисунок 11 – Эмаль ПФ-115

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						26
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1.3. Анализ серийно применяемых решений. Обеспечение унификации По ГОСТу 23945.0-80: «Унификация изделий – приведение изделий к единообразию на основе установления рационального числа их разновидностей». Идея принципа унификации конструкций – это в ограничении разнообразия возможных индивидуальных решений поставленных задач на всех этапах проектно-конструкторской деятельности рамками общих качеств и признаков, которые приводят изделие к единому порядку типовых конструкций. Метод заимствования полагается на использование ранее созданных деталей в разрабатываемой конструкции.

Выделим основные цели унификации:

- улучшение показателей качества;
- уменьшение экономических затрат;
- сокращение сроков проектирования изделия;
- взаимозаменяемость деталей;
- разумное сдерживание объемов выпуска деталей.

Поэтому для достижения унификации будем использовать ранее созданные изделия на АО ЧРЗ «Полет»: кронштейны, втулки, угольники, направляющие, петли, амортизаторы, петли и т.д. А также покупные элементы: тумблеры, кнопки, держатели вставки плавкие, индикаторы единичные, вилки, розетки и т.д. Для наглядности рассмотрим некоторые из них с конкретным указанием десятичных номеров, ГОСТов и ТУ.

Рисунок 12 – Амортизатор А0-10 (Н4.450.060)

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Рисунок 13 – Петля неразъемная (ТЖ.400.054)

Рисунок 14 – Кронштейн (ТБИС.745222.139)

Рисунок 10 – Держатель вставки плавкой ДВП4-1В (УВМК.646116.001 ТУ)

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						28
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Рисунок 11 – Тумблер МТ-1А (АГО.360.016 ТУ)

Рисунок 12 – Вилка 2РМТ22Б4ШЗВ1-В (ГЕО.364.126 ТУ)

2. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Разработка корпуса блока

Конструкция блока ДП выполнена в виде настольного корпуса из листового алюминия. Толщина стенок – 2 мм.

Выключатели, индикация и прочие элементы управления и контроля будут располагаться на верхней части блока ДП. Данное конструкторское решение обеспечит легкий доступ к нужным элементам управления и контроля, тем самым обеспечивая безопасность.

При разработке корпуса блока ДП следует учесть следующие конструктивные требования:

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– Габариты блока ДП: длина не более 386 мм, ширина не более 351 мм, высота не более 191 мм; масса блока ДП не более 6 кг; материал блока ДП – листовой алюминий.

– Блок должен быть выполнен в виде настольной конструкции;

– В верхней части блока должна размещаться индикация и элементы управления;

– Конструкция блока должна обеспечена защитным заземлением;

– Конструкция блока должна обеспечивать оперативную замену платы приемопередатчика;

– Конструкция блока должна быть унифицирована с изделиями, изготавливаемыми на АО «ЧРЗ» Полет».

– Блок диспетчерского пункта должен быть устойчивым к циклическим изменениям температуры (число циклов – 3) от минус 50 °С до плюс 65 °С.

– Блок диспетчерского пункта должен быть устойчивым на воздействие повышенной влажности от 95% до 98% в течение 10 суток.

– Блок диспетчерского пункта должен быть устойчивым к вибрации на одной частоте, лежащей в диапазоне от 20 до 25 Гц, при ускорении 2g и времени испытания 30 мин.

Рассмотрев вышеперечисленные требования, можно сделать вывод, что данный корпус имеет относительно несложную конструкцию.

При разработке конструкции блока ДП в пример был взят пульт оперативного управления (далее – ПОУ), который был разработан и серийно выпускается на заводе АО «ЧРЗ» Полет» с 2003 года. Это говорит о том, что ПОУ удовлетворяет всем необходимым конструкторским и техническим требованиям. ПОУ был выбран в пример, так как он выполнен в виде настольной конструкции, а также индикация и элементы управления располагаются в верхней части ПОУ, что соответствует заданию и упрощает разработку блока ДП. Итак, при разработке конструкции блока ДП будем полагаться на конструкцию ПОУ.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						<i>30</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Рисунок 12 – Пульт оперативного управления (ПОУ)

По заданию блок должен быть устойчивым к циклическим изменениям температуры (число – циклов 3) от минус 50 от минус 50 °С до плюс 65 °С. Также блок ДП должен быть устойчивым на воздействие повышенной влажности от 95% до 98% в течение 10 суток. Для решения данных задач не потребовалось особых усилий, так как при работе блока ДП заметную тепловую энергию будет выделять лишь модуль питания МАА50-1С27-СУН. Сам модуль питания не использовался и используется на АО «ЧРЗ» Полет», при этом не нуждается в дополнительной вентиляции – это подтверждается его многократным использованием уже на протяжении нескольких лет. Также под ним будет

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						<i>31</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

располагаться алюминиевый лист (ТБИС.741124.796) для дополнительного отвода тепла. А радиоэлементы в перечне элементов подобраны таким образом, что они будут выдерживать требуемые изменения температуры, также все они будут покрываться водоотталкивающим лаком, в дополнение к этому на боковых стенках блока ДП предусмотрены отверстия для естественной вентиляции, что обеспечит выполнение поставленных задач.

Также блок ДП должен быть устойчивым к вибрации на одной частоте, лежащей в диапазоне от 20 до 25 Гц, при ускорении 2g и времени испытания 30 мин. Для решения данной задачи были взяты ножки (амортизаторы) по примеру ПОУ, так как ПОУ серийно выпускается с 2003 года на АО «ЧРЗ» Полет». Он также выполнен в виде настольной конструкции и также подвергается перевозкам. Они соответствуют задаче устойчивости к вибрации на одной частоте, лежащей в диапазоне от 20 до 25 Гц, при ускорении 2g и времени испытания 30 мин.

Конструкция блока ДП будет состоять из 4 основных деталей – это кожух, боковые стенки (2 шт.), основание и панель, на которой будут располагаться индикация и элементы управления. Данный корпус должен иметь габаритные размеры не более 386x351x191 мм.

Начнем с кожуха. Форма кожуха была выбрана на основании ПОУ. К кожуху будут крепиться боковые стенки, основание и панель.

Рисунок 13 – Кожух (вид спереди)

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Рисунок 14 – Кожух (вид сзади)

Рисунок 15 – Кожух (вид сбоку)

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>33</i>

Рисунок 16 – Кожух (вид сверху)

Далее рассмотрим боковые стенки блока ДП. Боковые стенки крепятся к кожуху при помощи сварки. Тип и технология сварки указана на сборочном чертеже корпуса. Также к кожуху крепятся 14 втулок под винты. Данную сборку будем называть корпус №1.

Рисунок 17 – Боковая правая стенка

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>34</i>

Рисунок 18 – Боковая левая стенка

Рисунок 19 – Корпус №1

Следующая основная деталь – это основание блока ДП. К основанию крепим ножки (амортизаторы) конструкции и петли с помощью соответствующих винтов, и получившуюся конструкцию скрепляем с корпусом №1 также с помощью винтов.

Всю эту конструкцию назовем корпус №2.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

Рисунок 20 – основание блока ДП

Рисунок 21 – основание с ножками

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>36</i>

Рисунок 22 – Основание с петлями

Рисунок 23 – Корпус №2

И последняя основная деталь конструкции блока ДП – это панель для индикации и элементов управления. Панель крепим к корпусу №2 с помощью винтов. Данную сборку назовем корпус №3.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						<i>37</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Рисунок 24 – Панель

Рисунок 25 – Корпус №3

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						38
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2.2. Компоновка ЭРЭ внутри блока

Компоновка элементов выполнена на основе выданной схемы электрической принципиальной. Элементы устанавливаем, предварительно сняв панель блока ДП.

На заднюю панель устанавливаем разъемы под ГРМ, ДКРМ, ПОУ, заземление и под сеть (все эти разъемы в неиспользуемом состоянии закрываются специальными крышками), а также кнопки для КРМ, РД, ГРМ и 2-х клемельные контакты. Отверстия под разъемы и кнопки были сгруппированы по блокам. Это было сделано для удобства подключения. Также устанавливаем крышку, которая закрывает кнопки КРМ, РД, ГРМ от случайного нажатия.

Рисунок 26 – Компоновка ЭРЭ на задней панели

Рисунок 27 – Вид ЭРЭ с внутренней стороны

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Рисунок 28 – Установка крышки

Далее устанавливаем угольники (6 шт.) на основание блока ДП в соответствующие отверстия. Далее на угольники устанавливаем направляющие (2 шт.), а также на них крепим кронштейн с разъемом.

Рисунок 29 – Установка угольников, направляющих и кронштейна с разъемом.

Далее устанавливаем приемопередатчик (ТБИС.468352.019) с помощью направляющих. Он крепится с помощью винтов. Все это обеспечивает его оперативную замену.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Рисунок 30 – Приемопередатчик в реальной жизни

Рисунок 31 – Установка приемопередатчика

Далее устанавливаем лист (ТБИС.741124.796) под модуль питания на левой боковой стенке, сам модуль питания и кронштейн (предохраняет от удара током). По нормам безопасности жизнедеятельности на кронштейн наносится знак «Опасность поражения электрическим током» [2].

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						41
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Рисунок 32 – Установка модуля питания

Далее устанавливаем устройство тональное постоянного тока ТВУ-24 (ТБИС.468231.002) на правую боковую стенку. На передней стенке устанавливаем разъем под сеть 27В (в неиспользуемом состоянии закрывается крышкой).

Рисунок 33 – Установка ТВУ-24 и разъема на передней панели

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

2.3. Разработка передней панели с элементами индикации и управления

На панели сделаны отверстия для элементов индикации и управления, а также отверстия для крепления панели к кожуху. Места расположения отверстий были сделаны в соответствии с выданным эскизом. На самой панели выполнена гравировка надписей элементов и самой панели.

Рисунок 34 – Эскиз с расположением элементов индикации и управления

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Рисунок 35 – Панель управления

С обратной стороны панели устанавливаются элементы с помощью клея.

Рисунок 36 – Панель управления с тыльной стороны

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>44</i>

Рисунок 37 – Панель управления с внешней стороны

Панель управления крепится к кожуху основной конструкции с помощью стандартных винтовых соединений.

Рисунок 38 – Готовая конструкция блока ДП.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>45</i>

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения ВКР была спроектирована конструкция блока ДП для ПРМГ-76УМ. Корпус выполнен в виде настольной конструкции, соблюдены габаритные размеры (не более 386x351x191 мм), разработана передняя панель с элементами индикации и управления в соответствии с выданным эскизом, произведена компоновка ЭРЭ. Также была разработана конструкторская документация на блок ДП, создана 3D модель изделия. И были закреплены навыки работы в программе Autodesk Inventor.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ПРМГ-76УМ. Руководство по эксплуатации. АО «ЧРЗ» Полет».
2. СТО ЮУрГУ 04-2008. Стандарт предприятия. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к оформлению. / Составители: Т. И. Парубочая, Н. В. Сырейщикова, В. И. Гузеев, Л. В. Винокурова – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008.— 56 с.
3. Manchester encoding: Opposing definitions resolved. Engineering Science and Education Journal, 9 (6). /Составители: Forester, R. 2000.– 278-280 с.
4. Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016. /Составители: Дмитрий Зиновьев – Москва: Изд-во «ДМК Пресс», 2017. – 256 с.
5. Журнал АО «Челябинский радиозавод “Полёт”»/ Наука и транспорт// Раздел “Навигация и управление воздушным движением”. – 2013. - №3 (7). 30-32.
6. 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. – М.: Изд-во стандартов, 1969.
7. ГОСТ 12.4.026-2001. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний. М.: Изд-во стандартов, 2001.
8. ГОСТ 11371-38. Винты. Технические условия.
9. ГОСТ 11371-38. Шайбы. Технические условия.
10. ГОСТ 11371-38. Гайки. Технические условия.

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЛИСТ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Блок ДП – блок диспетчерского пункта;
2. ВКР – выпускная квалификационная работа;
3. ГРМ – глиссальный радиомаяк;
4. ДКРМ – дальномерный курсовой радиомаяк;
5. КДП – командно диспетчерский пункт;
6. КРМ – курсовой радиомаяк;
7. МДФ – мелкодисперсионная фракция;
8. ПОУ – пульт оперативного управления;
9. ПРМГ – посадочная радиомаячная группа;
10. РМ – радиомаяк;
11. РЭА – радиоэлектронная аппаратура;
12. ТУ-ТС – система телеуправления и телесигнализации;
13. ЭРЭ – электрорадиоэлемент.

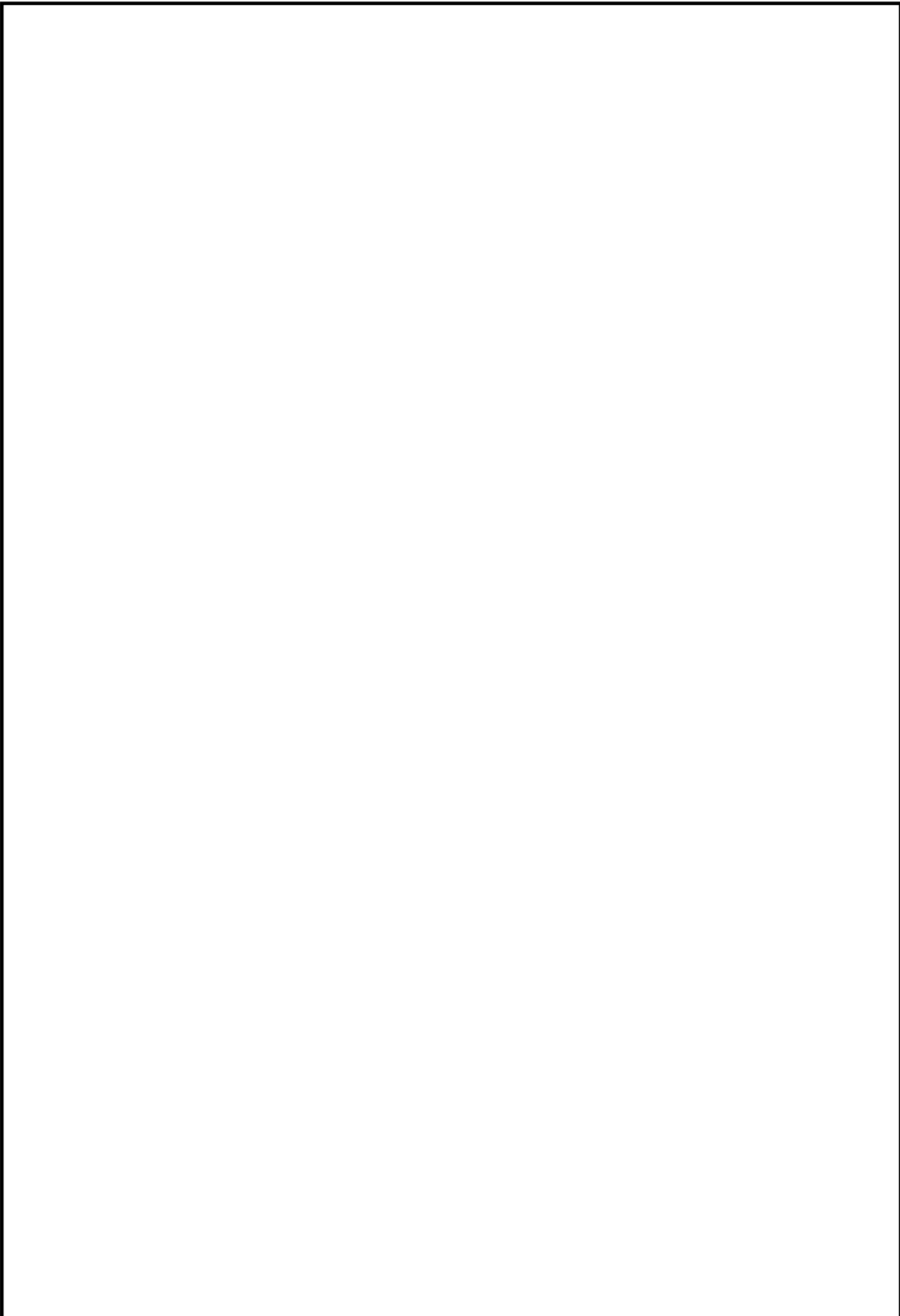
					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						48
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Кожух

110303.2018.239.01.01

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						49
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>50</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Стенка

110303.2018.239.01.02

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>51</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Основание

110303.2018.239.01.03

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						52
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Панель

110303.2018.239.01.04

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>53</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Корпус
110303.2018.239.01.05СБ

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>54</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Спецификация на корпус
110303.2018.239.01.05

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>55</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

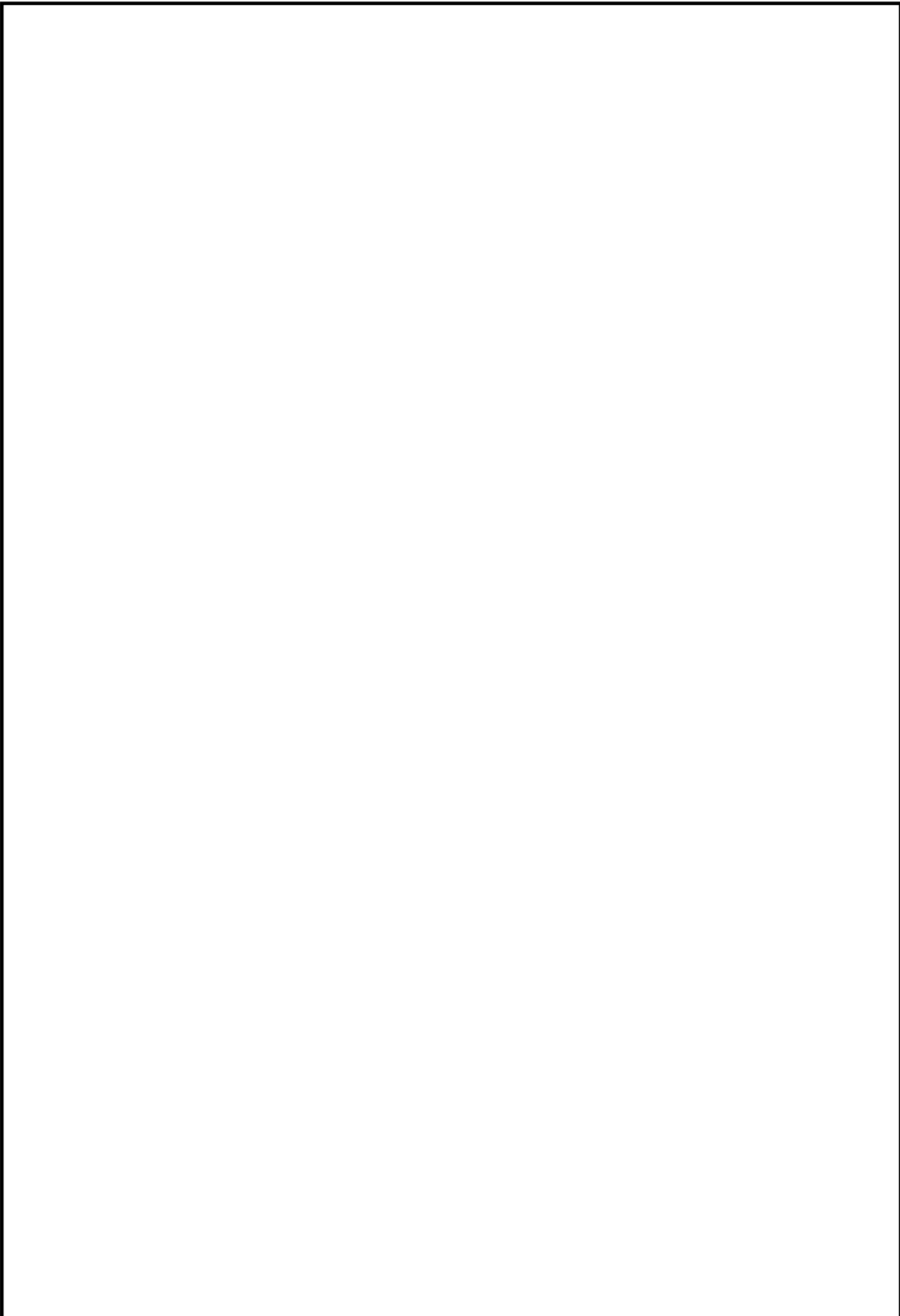
Корпус

110303.2018.239.01.06СБ

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>56</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Спецификация на корпус
110303.2018.239.01.06

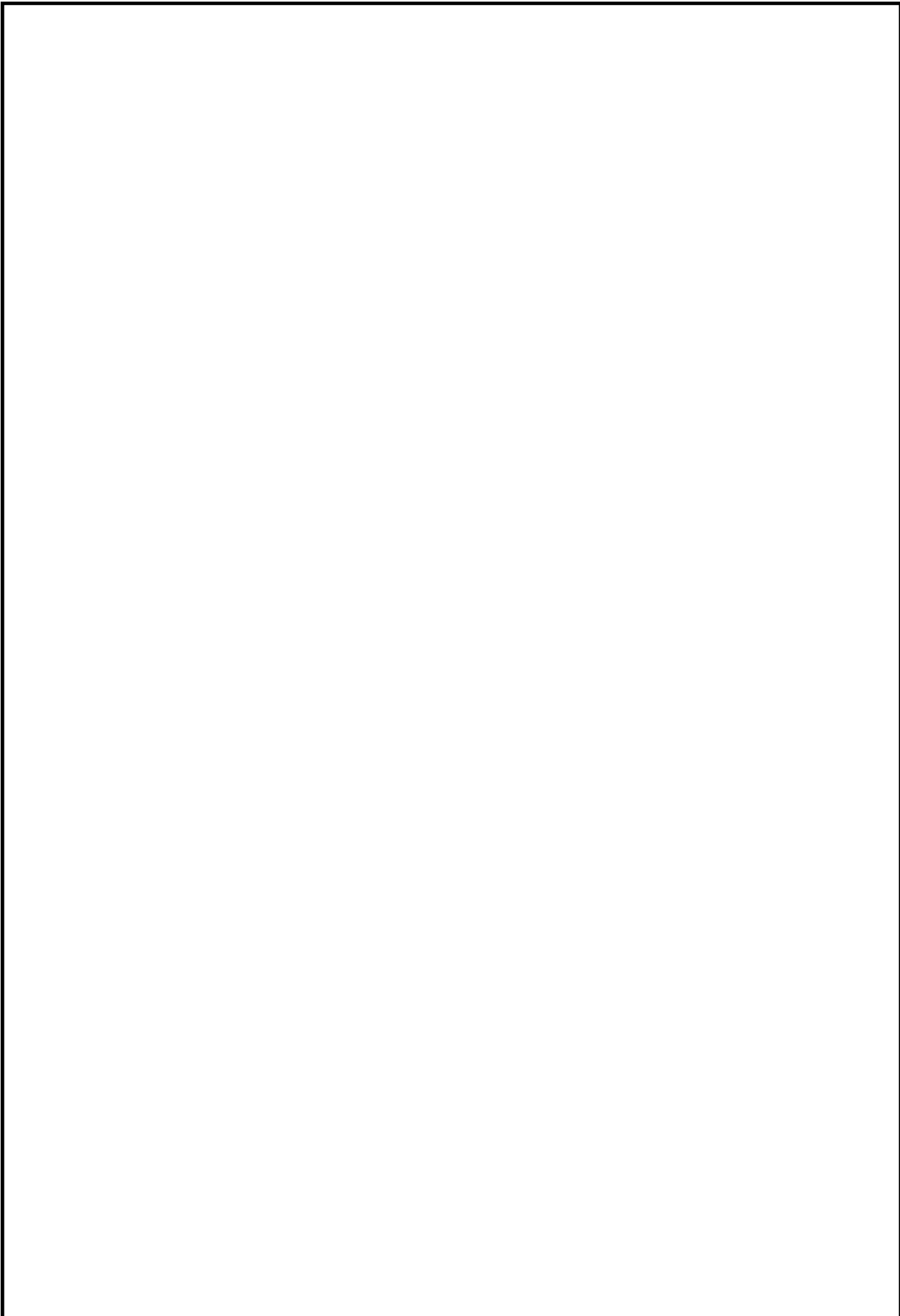
					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>57</i>



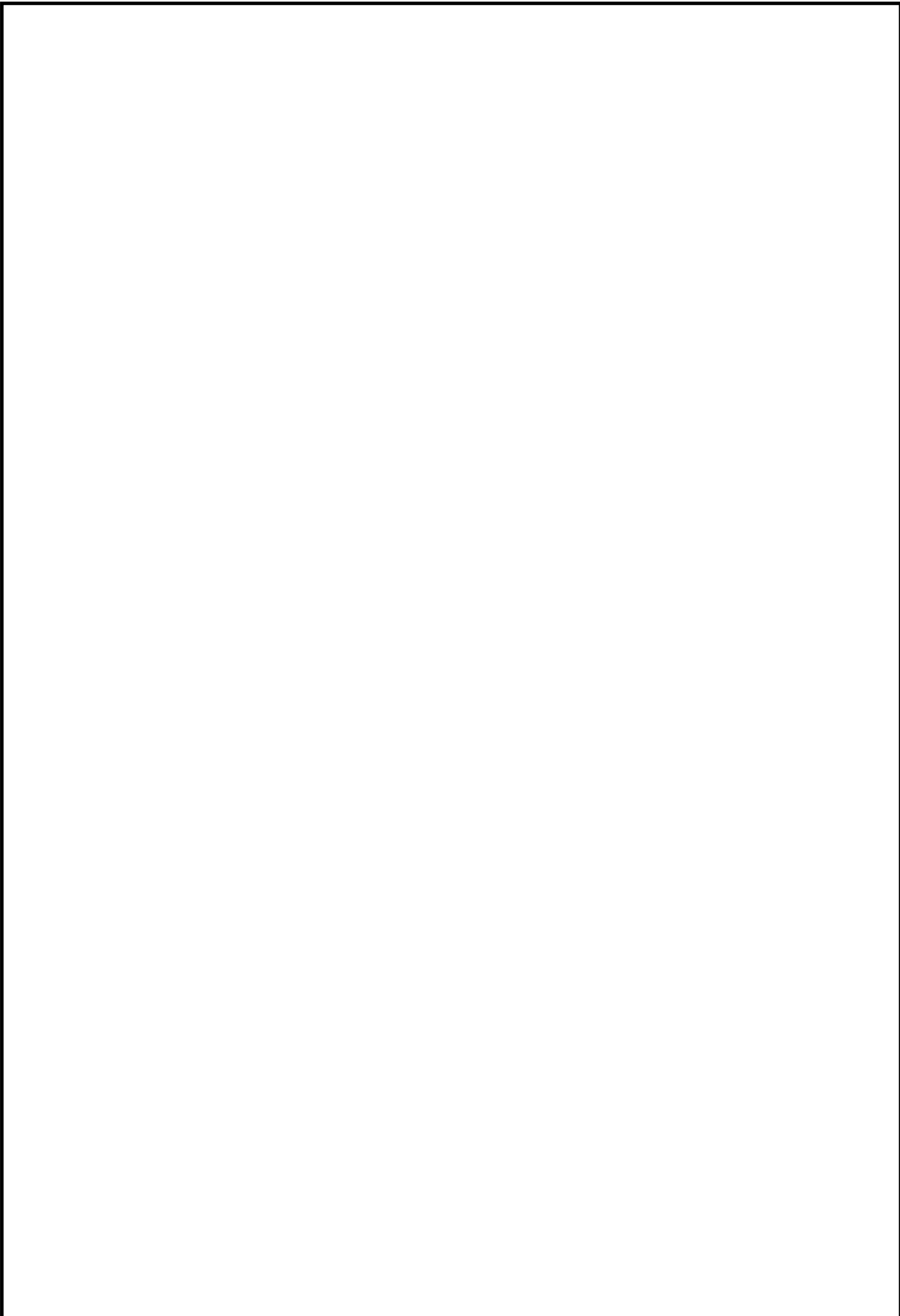
					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>58</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ И
Блок ДП
110303.2018.239.01.07СБ

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>59</i>



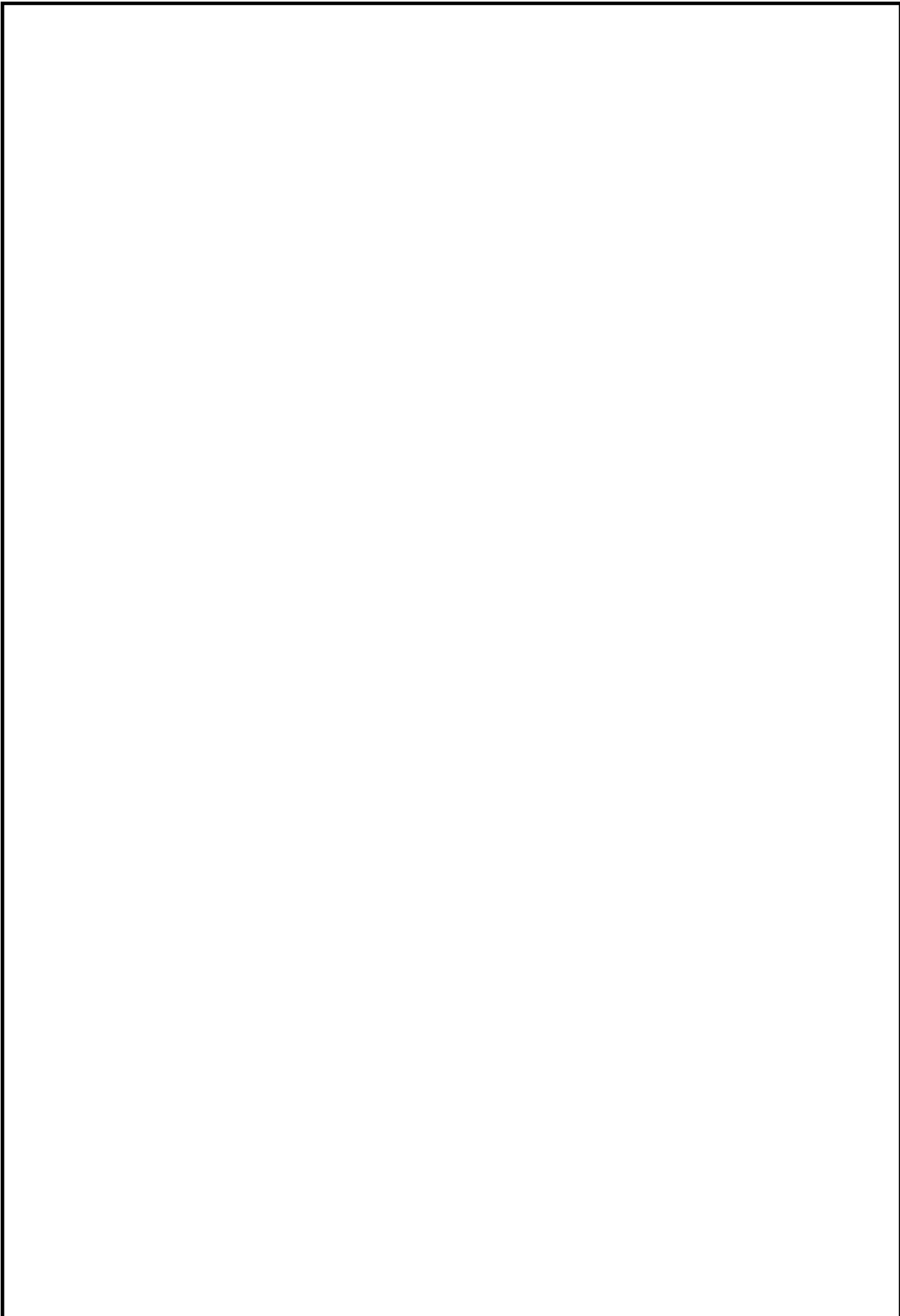
					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>60</i>



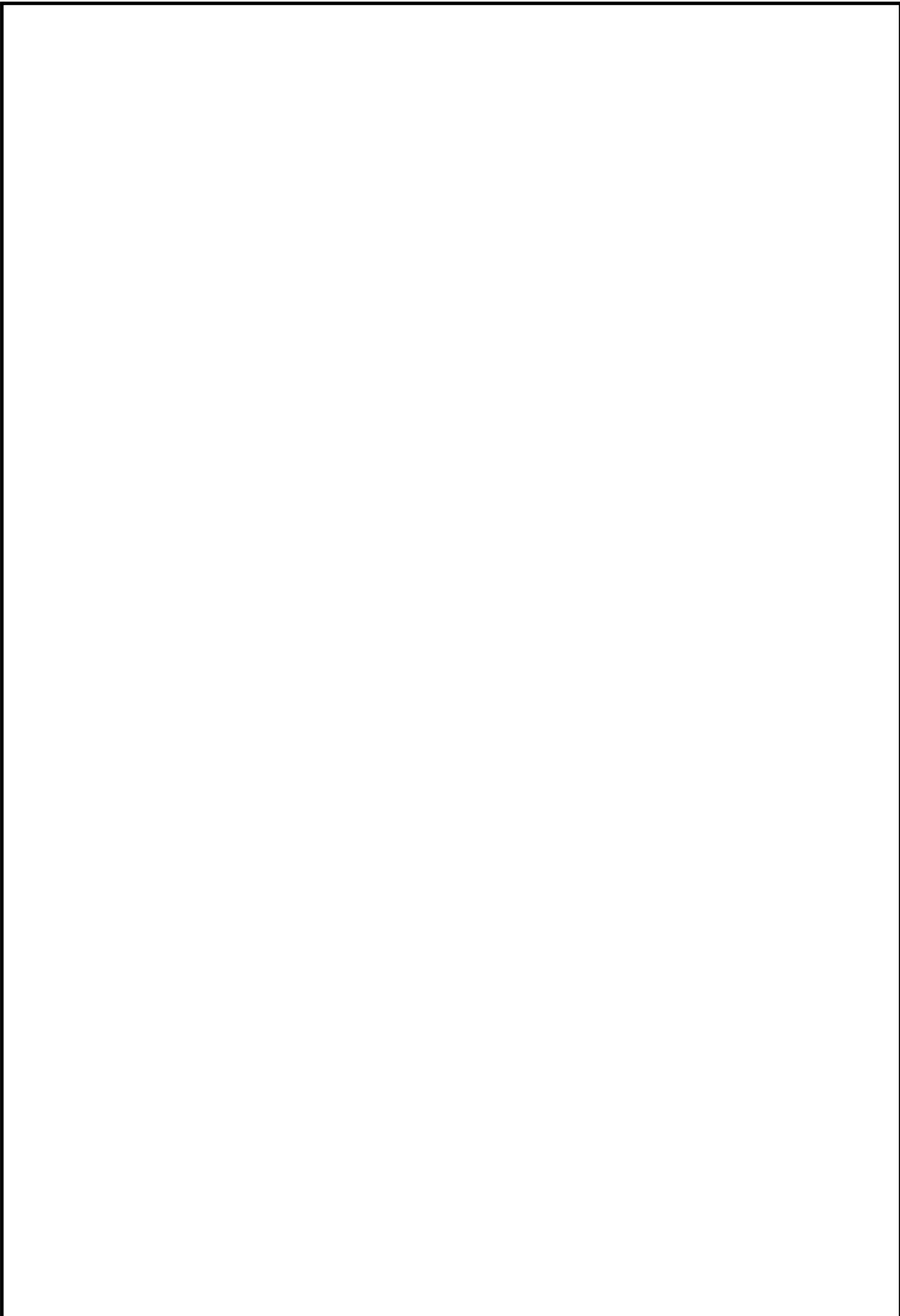
					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>61</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ К
Спецификация на Блок ДП
110303.2018.239.01.07

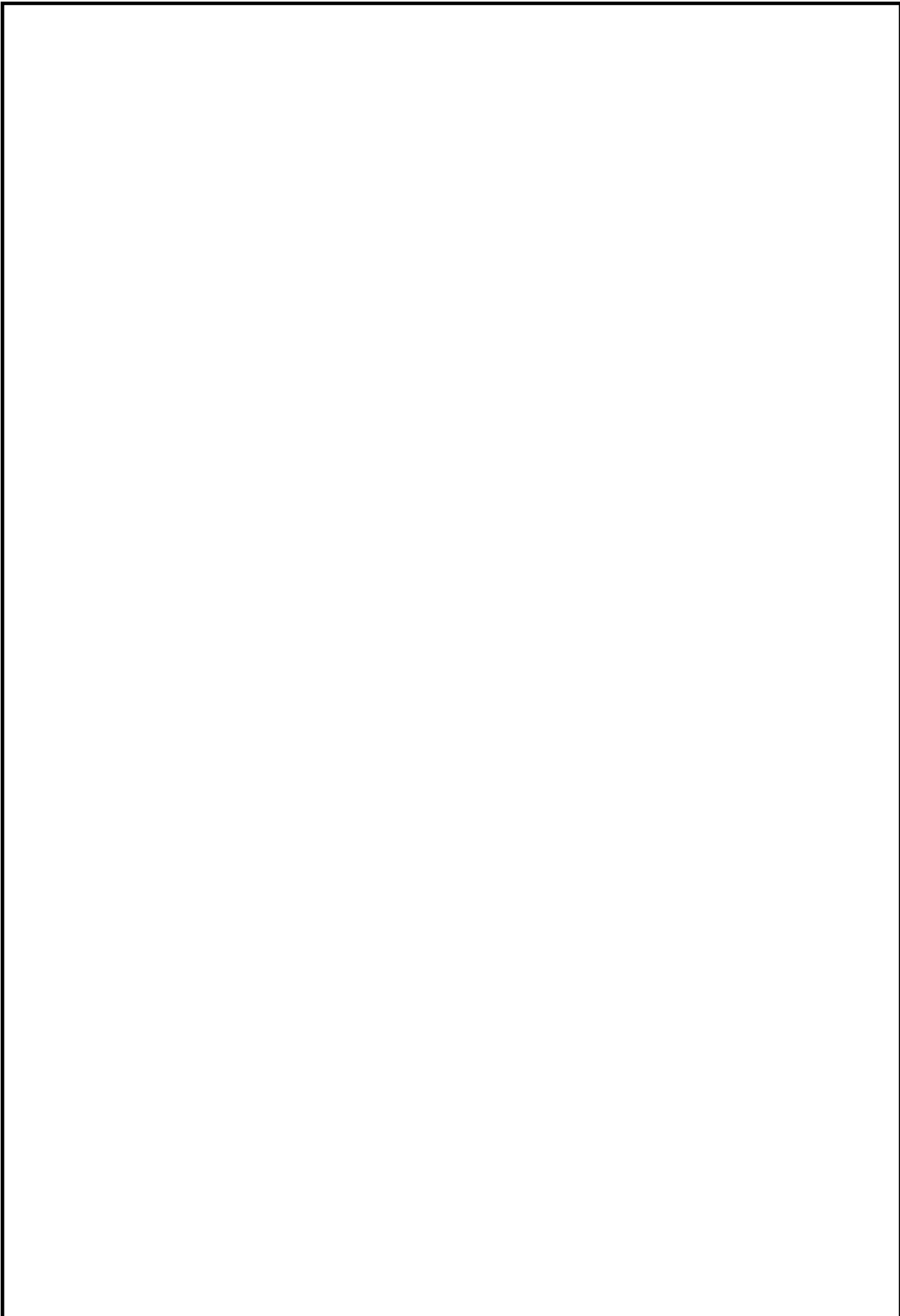
					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>62</i>



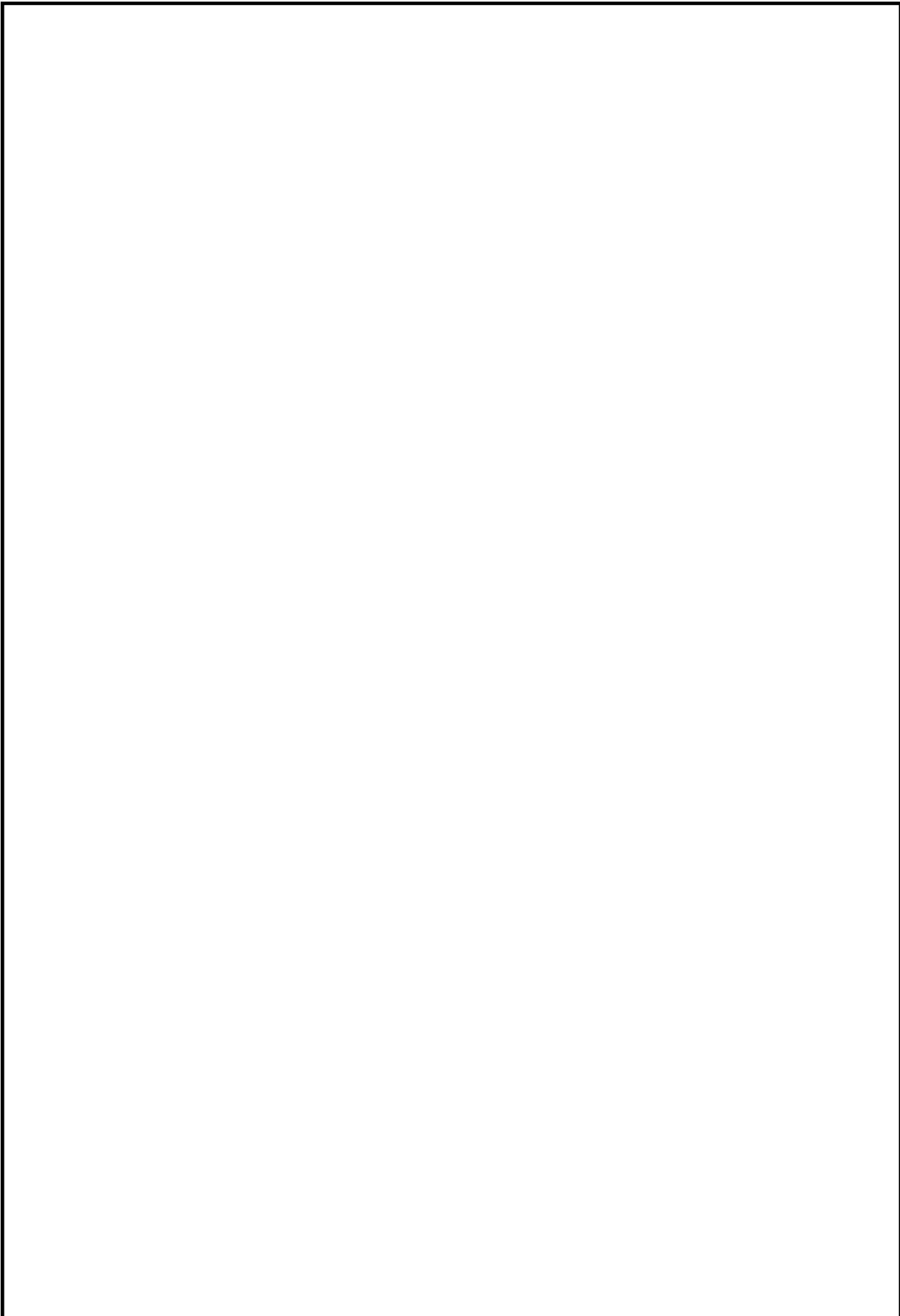
					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>63</i>



					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>64</i>



					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>65</i>



					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>66</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Схема электрическая принципиальная

ТБИС.468367.009ЭЗ

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	Лист
						67
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Перечень элементов

ТБИС.468367.009ПЭЗ

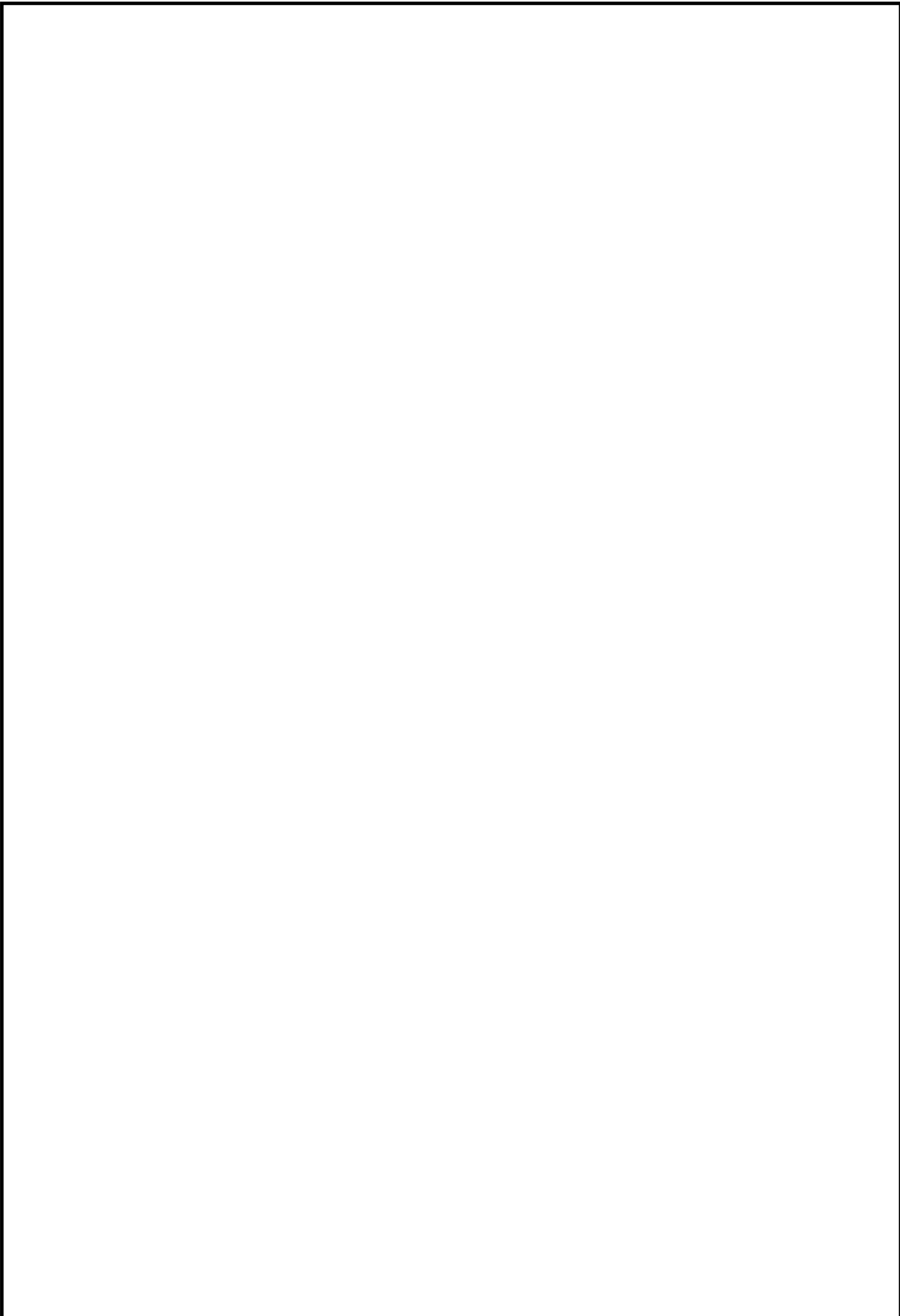
					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>68</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

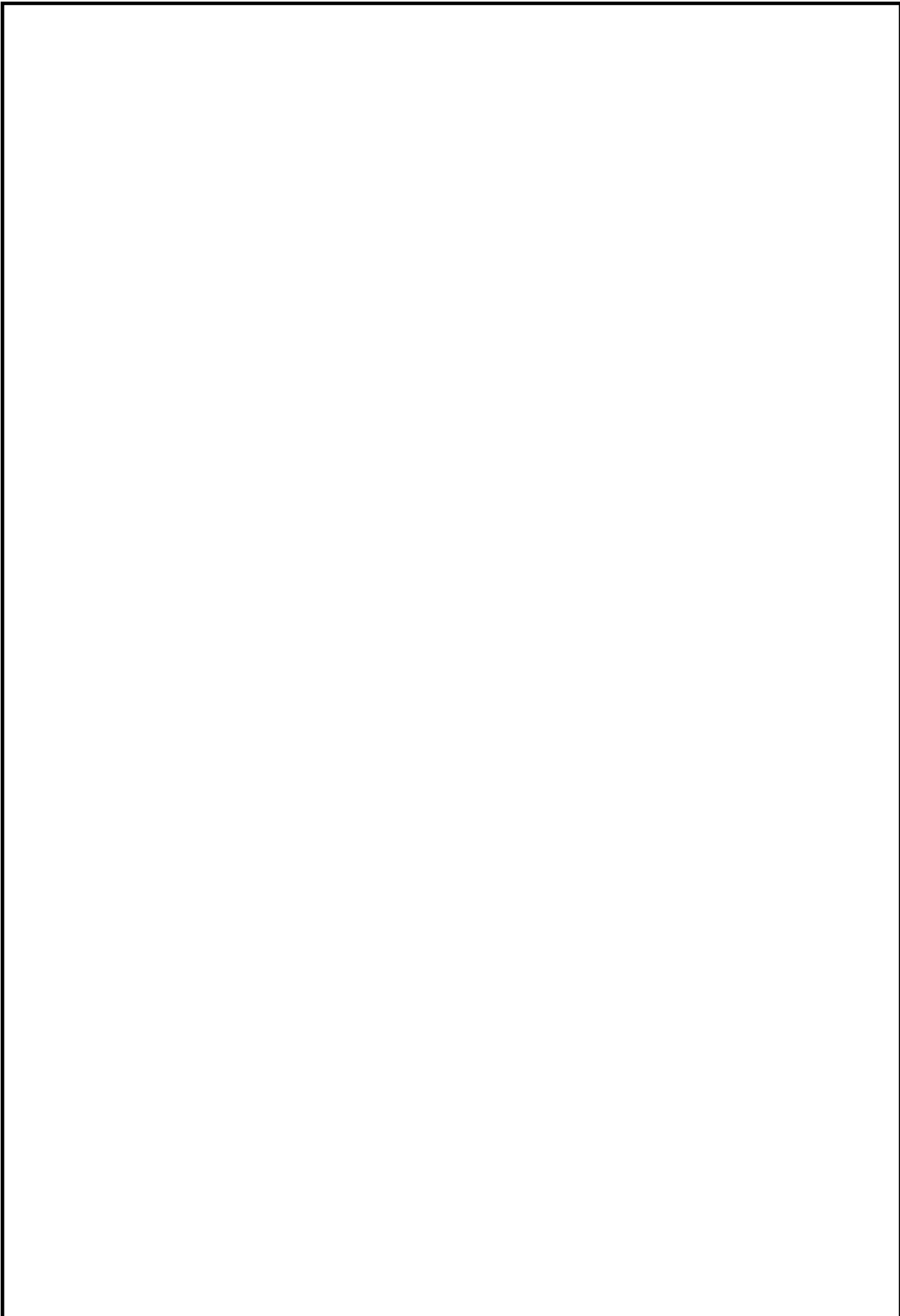
Иллюстрации конструкции блока ДП

110303.2018.239.01.07

					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>69</i>



					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>70</i>



					<i>110303.2018.239.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>71</i>