

Автоматическая панель запуска АПД-9В

Руководство по технической эксплуатации

Инв. № подл.	Лист. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

15 июня 1978 г.

80.10.11

Перечень действующих страниц

Раздел. подраздел. пункт	Страницы	Дата
Лист регистрации изменений	1	15 июня 1978 г.
Перечень действующих страниц	1	15 июня 1978 г.
80.10.11	1	15 июня 1978 г.
	2	15 июня 1978 г.
	3	15 июня 1978 г.
	4	15 июня 1978 г.
	5/6	15 июня 1978 г.
	7	15 июня 1978 г.
	8	15 июня 1978 г.
	9	15 июня 1978 г.
	101	15 июня 1978 г.
	201	15 июня 1978 г.
	202	15 июня 1978 г.
	203	15 июня 1978 г.
	901	15 июня 1978 г.
	1001	15 июня 1978 г.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ ЗАПУСКА—ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Автоматическая панель запуска АПД-9В, в дальнейшем тексте именуемая панелью, предназначена для работы в системе запуска двигателя. Общий вид панели изображен на рис. 1.

Панель обеспечивает:

запуск двигателя на земле;

ложный запуск;

холодную прокрутку двигателя;

прекращение запуска двигателя на земле, ложного запуска и холодной прокрутки в любой момент времени;

останов двигателя.

2. ОПИСАНИЕ

2.1. Описание панели.

Панель представляет собой прямоугольную коробку. На литом основании смонтированы входящие в схему панели элементы (рис. 2). Основание закрыто колпаком. Для подсоединения к схеме объекта имеются соединители.

Программный механизм ПМ7КО30Е представляет собой электромоторное реле времени, предназначенное для отработки программы в соответствии с заданной циклограммой, и состоит из электродвигателя Д-2РТ, редуктора, блока кулачков, блока рычагов и микровыключателей.

Д-2РТ — электродвигатель постоянного тока, снабженный центробежным регулятором частоты вращения.

Редуктор — односкоростной, состоит из литого корпуса, в котором размещен набор зубчатых колес.

Блок кулачков состоит из вала, на котором жестко закреплены профильные кулачки.

Блок рычагов и микровыключателей расположен над блоком кулачков и состоит из микровыключателей и рычагов, укрепленных с помощью шпилек между кронштейнами. Рычаги обеспечивают включение и отключение микровыключателей в соответствии с профилем кулачков.

Программный механизм выполнен герметизированным, что достигается помещением в стальной кожух, который состоит из двух частей, свариваемых между собой по контуру.

В нижней части кожуха приклепаны втулки, через которые механизм крепится к основанию панели.

Монтажные провода от клемм программного механизма припаиваются к остеклованным выводным штырям кожуха.

Электромонтаж панели выполнен проводом МГТФМ.

Монтажные провода собраны в жгуты и перевязаны стеклочулком.

На вертикальной стенке основания закреплены соединители, предназначенные для подсоединения к источникам питания и управляемым агрегатам, и контрольный соединитель, закрытый специальной заглушкой.

2.2. Основные технические данные.

2.2.1. Номинальное напряжение питания постоянного тока, В 24.

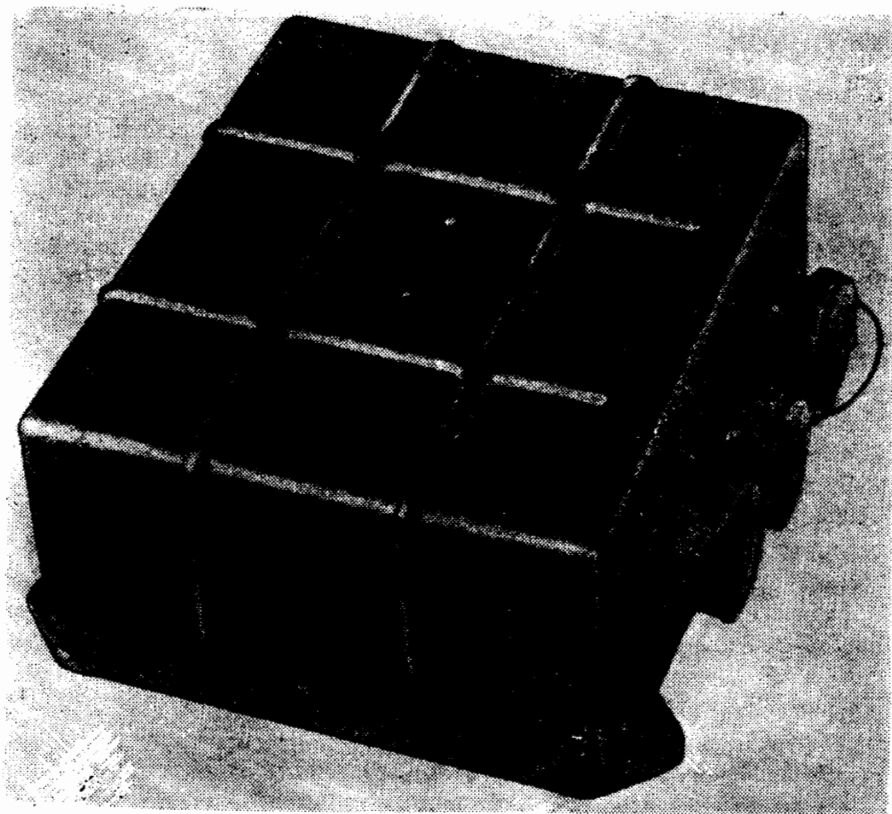
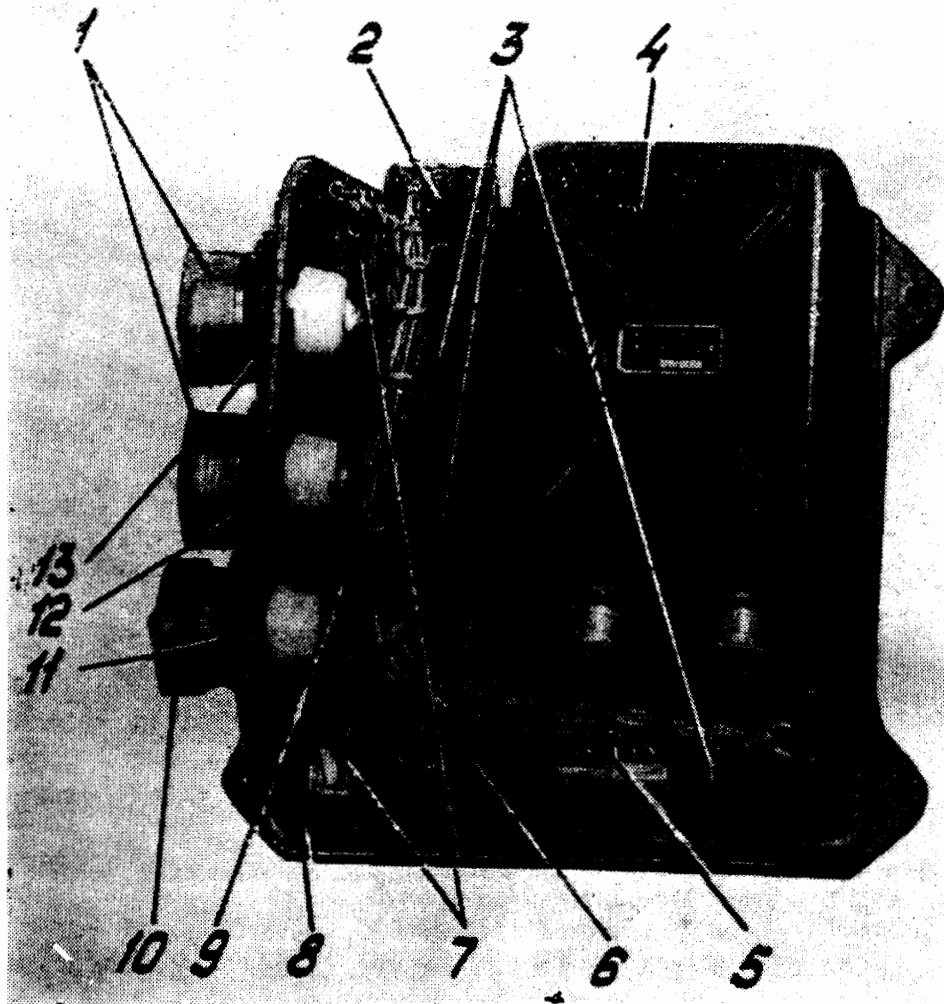


Рис. 1. Панель АПД-9В.



1. Крышка. 2. Реле ПКЕ54ПОДГ. 3. Реле ПКЕ52ПОДГ. 4. Программный механизм ПМ7КО30Е. 5. Блок резисторов. 6. Реле ПКЕ56ПОДГ. 7. Блок диодов БДМ1-2-1. 8. Основание. 9. Резистор НЭВ-3-100 Ом 5%. 10. Заглушка. 11. Соединитель 2РТТ28Б7Ш11В — вилка. 12. Соединитель 2РТТ32Б12Г16В — розетка. 13. Соединитель 2РТТ32Б10Ш15В — вилка.

Рис. 2. Панель АПД-9В без колпака.

- 2.2.2. Диапазон рабочего напряжения, В 16—30.
- 2.2.3. Количество временных циклов (программ) 3.
- 2.2.4. Общая продолжительность каждого цикла, с:
- | | |
|-------------------------------------|-------|
| запуск двигателя на земле | 30±3; |
| ложный запуск | 30±3; |
| холодная прокрутка | 30±3. |
- 2.2.5. Панель осуществляет включение и отключение агрегатов двигателя в соответствии с данными табл. 1.
- 2.2.6. Режим работы — повторно-кратковременный:
5 включений по 30 с с перерывами между ними по 2 мин, после 5 включений — перерыв не менее 15 мин.
- 2.2.7. Панель безотказно работает в следующих условиях:
при изменении температуры окружающей среды от плюс 60 до минус 60°C;
при циклических изменениях температур от минус 60 до плюс 80°C;
при воздействии инея и росы;
при относительной влажности окружающей среды до 100% при температуре до 40°C;
при атмосферном давлении до 405 мм рт. ст.;
при воздействии плесневых грибов.
- 2.2.8. В условиях механических воздействий:
- | |
|--|
| панель вибропрочна на одной из частот диапазона 20—25 Гц с ускорением 2 g; |
| конструктивные элементы панели не вступают в резонанс в диапазоне частот 5—40 Гц с амплитудой 0,5—0,8 мм, панель виброустойчива в диапазоне частот 5—300 Гц с ускорениями от 0,1 до 5 g; |
| панель устойчива к воздействию ударов с ускорением 6 g при длительности импульса 20—50 мс; |
| панель устойчива к воздействию линейных ускорений до 10 g; |
| панель выдерживает при транспортировании ускорения до 15 g при длительности импульса 5—10 мс; |
| панель вибропрочна в диапазоне частот 20—300 Гц с ускорениями 1,1÷5 g; |
| панель выдерживает ударную перегрузку с ускорением 6 g при длительности импульса 20—50 мс; |
- 2.2.9. Масса, кг, не более 4.5.

3. РАБОТА

- 3.1. Описание работы панели ведется по принципиальной электрической схеме рис. 3.
- 3.2. Запуск двигателя на земле.
- Для осуществления запуска двигателя на земле включить АЗС, переключатель рода работ поставить в положение ЗАПУСК, нажать и отпустить кнопку запуска.
- «Плюс» бортсети через клемму 2Ш1, микровыключатель 0 программного механизма, клемму 4Ш1, кнопку запуска, клемму 8Ш1 поступает на обмотку реле Р1. Реле становится на само-

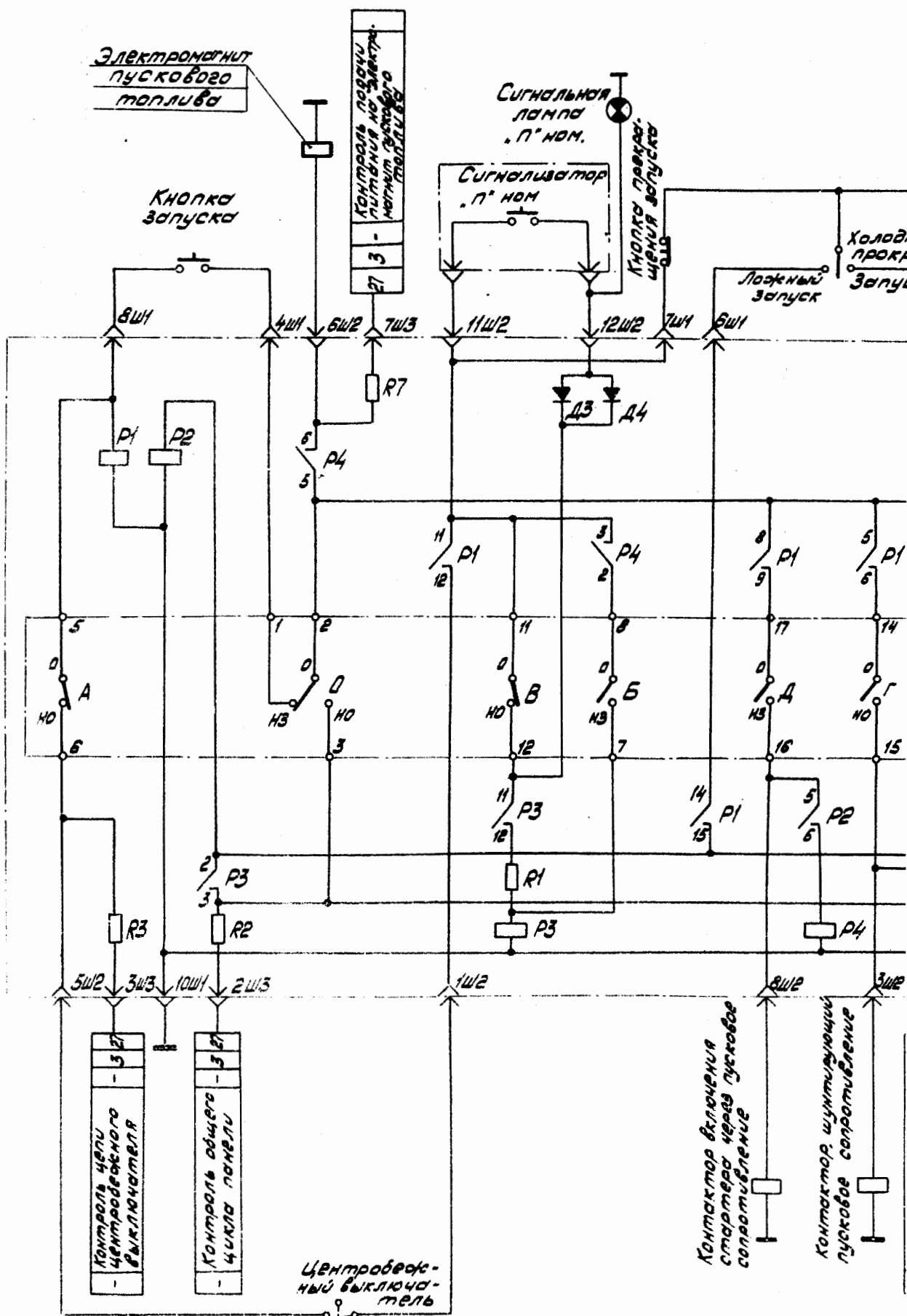
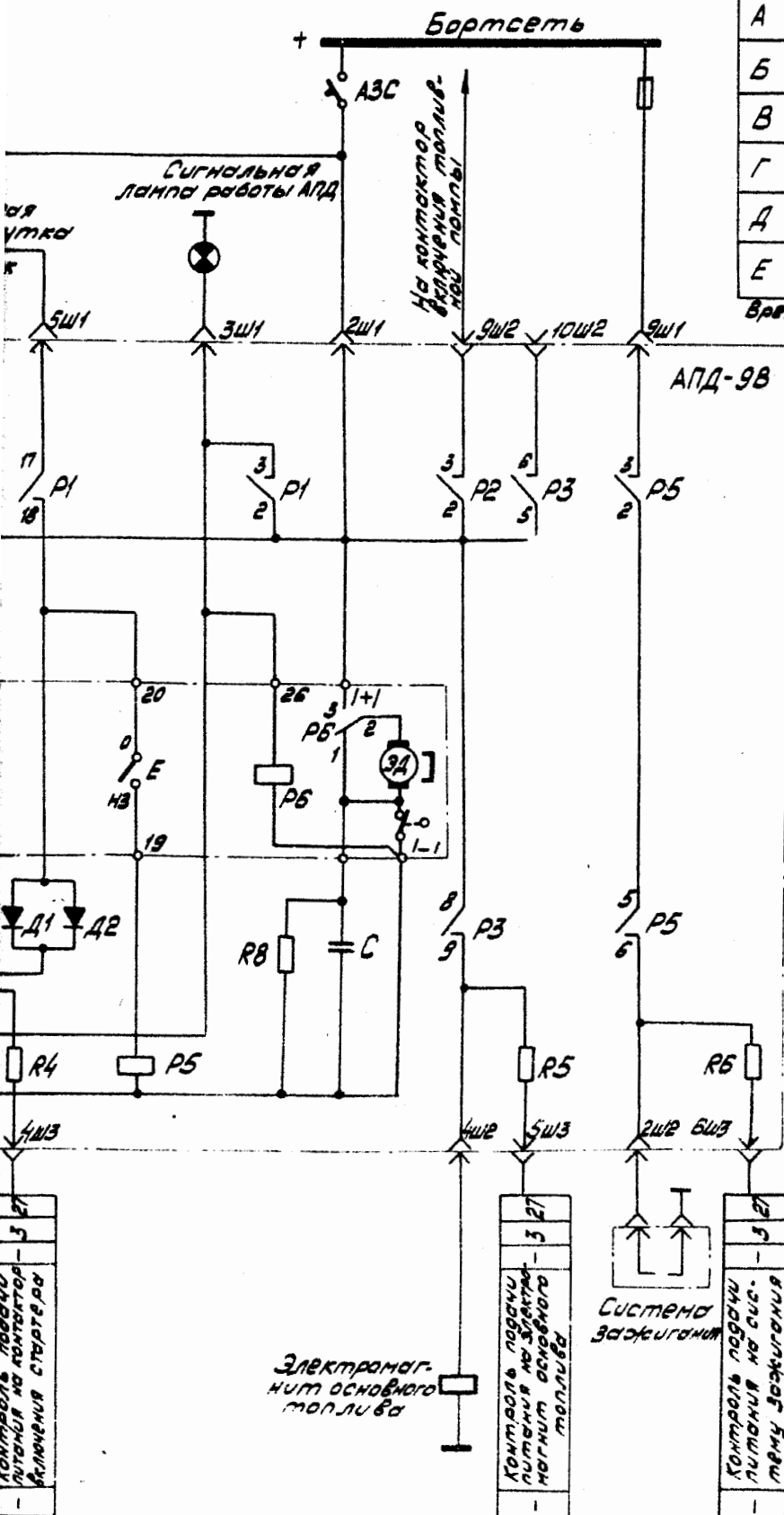


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема панели АПД-9В.

80.10.11



Контакты	Состояние контактов
D НО	Закрывается в 0
D НЗ	Закрывается в 1,5
A НО	Закрывается в 20
A НЗ	Закрывается в 20
Б НО	Закрывается в 6
Б НЗ	Закрывается в 6
В НО	Закрывается в 20
В НЗ	Закрывается в 4
Г НО	Закрывается в 21
Г НЗ	Закрывается в 21
Д НО	Закрывается в 9
Д НЗ	Закрывается в 3
Е НО	Закрывается в 9
Е НЗ	Закрывается в 3

Время, с: 0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 30

Условные обозначения

- Контакты закрыты
- Контакты открыты

Контроль работы лампы на контактор - 5 В

Контроль подачи топлива на электроды магнит основного топлива - 5 В

Контроль подачи топлива на систему заправки - 5 В

Наименование сигнала - 5 В

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R1	Резистор ПЭВ-3-100 Ом±5%	1	
R2—R7	Резистор ОМЛТ-1В-2 кОм±5%-А	6	
R8	Резистор ПЭВ-10-130 Ом 5%	1	
С	Конденсатор ОКБГ-И-600 В-0,01 мкФ±5%	1	
P1	Реле ПКЕ56ПОДГ	1	
P3	Реле ПКЕ54ПОДГ	1	
P2, P4, P5	Реле ПКЕ52ПОДГ	3	
Д1—Д4	Диод Д237А	4	
	Соединитель		
Ш1	2РТТ32Б10Ш15В — вилка	1	
Ш2	2РТТ32Б12Г16В — розетка	1	
Ш3	2РТТ28Б7Ш11В — вилка	1	
О, А, Б, В, Г, Д, Е	Микровыключатель В601 2 серия	7	Программный механизм ПМ7КО30Е
P6	Реле ТКЕ21ПКТ	1	
Д	Электродвигатель Д-2РТ	1	

блокировку через клемму 7Ш1, свои контакты 11—12, клемму 1Ш2, центробежный выключатель, клемму 5Ш2, НО контакты микровыключателя А программного механизма. После включения реле Р1 через его контакты 2—3 «плюс» поступает на включение реле программного механизма, которое, срабатывая, включает программный механизм. Программный механизм начинает обрабатывать программу согласно заданной циклограмме (рис. 3).

В начале цикла через контакты 17—18 реле Р1 получает питание обмотка реле Р2, последнее срабатывает. Через контакты 2—3 реле Р2 и клемму 9Ш2 выдается питание на обмотку контактора, включающего топливную помпу.

На 3-й секунде:

срабатывает микровыключатель Д и через контакты 8—9 реле Р1, клемму 8Ш2 «плюс» поступает на контактор, который через пусковое сопротивление включает стартер СТ-3ПТ, одновременно «плюс» через контакты 5—6 реле Р2 получает обмотка реле Р4. Реле срабатывает и через свои контакты 5—6, клемму 6Ш2 подает питание на электромагнитный клапан пускового топлива (отключение пускового топлива производится на 12 с), срабатывает микровыключатель Е, который включает реле Р5, через контакты этого реле и клемму 2Ш2 подается питание на систему зажигания (отключение системы зажигания производится на 12 с).

На 6-й секунде:

срабатывает микровыключатель Б и подает питание на обмотку реле Р3, последнее срабатывает и становится на самоблокировку по цепи: «плюс» от бортсети через кнопку прекращения запуска, клемму 7Ш1, микровыключатель В программного механизма, контакты 11—12 реле Р3, резистор R1.

При срабатывании реле Р3 через его контакты 8—9, клемму 4Ш2 питание поступает на электромагнитный клапан основного топлива.

На 6,5-й секунде:

срабатывает микровыключатель Г, и «плюс» поступает через контакты 5—6 реле Р1 и клемму 3Ш2 на обмотку контактора, который включает стартер на полное напряжение, и начинается форсированная раскрутка компрессора.

При достижении стартером оборотов, на которые отрегулирован центробежный выключатель стартера, размыкаются его контакты и отключается реле Р1, что обеспечивает отключение стартера и системы зажигания.

При достижении двигателем частоты вращения П ном срабатывает сигнализатор, и блокировка реле Р3 будет осуществляться по цепи: от кнопки прекращения запуска, через клемму 7Ш1, клемму 11Ш2, сигнализатор П ном, клемму 12Ш2, диоды Д3, Д4, контакты 11—12 реле Р3 и резистор R1.

Если по каким-либо причинам не произойдет срабатывания центробежного выключателя, то отключение указанных агрегатов произойдет на 20-й секунде от начала цикла, т. е. после срабатывания микровыключателя А программного механизма.

В схеме питания блокировка обеспечивает следующую операцию: в случае, если двигатель за 20 с не достигнет частоты вращения, достаточной для срабатывания сигнализатора П ном, то срабатывает микровыключатель В и происходит автоматическое отключение электромагнита основного топлива.

Останов двигателя в любой момент времени осуществляется нажатием кнопки прекращения запуска, при этом разрывается пи-

Таблица 1

Наименование цикла	№ п. п.	Выдача сигнала на операцию	Время работы агрегата в нормальных условиях при номинальном напряжении питания, с		Время работы агрегата в диапазоне напряжения питания и в условиях эксплуатации, с		Номер клеммы штепсельного разъема, на которой контролируется время
			Начало	Конец	Начало	Конец	
Запуск двигателя на земле	1	Включение контактора форсажа подкачивающего насоса	0	30±2	0	30±3	9Ш2
	2	Включение питания стартера СТ-ЗПТ через пусковое сопротивление	3±0,5	12±1	3±1	12±2	8Ш2
	3	Подача питания на систему зажигания	3±0,5	12±1	3±1	12±2	2Ш2, 6Ш3
	4	Подача питания на клапан пускового топлива	3±0,5	12±1	3±1	12±2	6Ш2, 7Ш3
	5	Подача питания на клапан останова и включение контактора пожарного крана	6±0,5	До конца работы двигателя	6±1	До конца работы двигателя	4Ш2, 5Ш3 10Ш2
	6	Шунтирование пускового сопротивления	6,5±0,5	20±1,5	6,5±1	20±2	3Ш2, 4Ш3
	7	Полный цикл панели АПД-9В	0	30±2	0	30±3	3Ш1, 2Ш3
Ложный запуск	1	Включение контактора форсажа подкачивающего насоса	0	30±2	0	30±3	9Ш2
	2	Включение питания стартера СТ-ЗПТ через пусковое сопротивление	3±0,5	12±1	3±1	12±2	8Ш2
	3	Подача питания на клапан пускового топлива	3±0,5	12±1	3±1	12±2	6Ш2, 7Ш3
	4	Подача питания на клапан останова и включение контактора пожарного крана	6±0,5	До конца работы двигателя	6±1	До конца работы двигателя	4Ш2, 5Ш3 10Ш2
	5	Шунтирование пускового сопротивления	6,5±0,5	20±1,5	6,5±1	20±2	3Ш2, 4Ш3
	6	Полный цикл панели АПД-9В	0	30±2	0	30±3	3Ш1, 2Ш3
Холодная прокрутка	1	Включение питания стартера СТ-ЗПТ через пусковое сопротивление	3±0,5	12±1	3±1	12±2	8Ш2
	2	Шунтирование пускового сопротивления	6,5±0,5	20±1,5	6,5±1	20±2	3Ш2, 4Ш3
	3	Полный цикл панели АПД-9В	0	30±2	0	30±3	3Ш1, 2Ш3

тание обмоток реле Р1, Р3 и электромагнита клапана пускового топлива и основного топлива.

Контур, состоящий из резистора R8 и конденсатора С, предназначен для уменьшения износа контактов центробежного регулятора.

3.3. Ложный запуск.

Для осуществления ложного запуска переключатель рода работ необходимо поставить в положение ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК. При этом цикл ложного запуска аналогичен циклу «Запуск двигателя на земле». При ложном запуске не включается система зажигания. Работа остальных агрегатов запуска длится при этом 20 с.

3.4. Холодная прокрутка.

Для холодной прокрутки необходимо переключатель рода работ поставить в положение ХОЛОДНАЯ ПРОКРУТКА.

При холодной прокрутке не включаются агрегаты зажигания и топлива, работает только стартер в течение 20 с.

Работа автоматики происходит аналогично запуску двигателя на земле.

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ ЗАПУСКА — ОТЫСКАНИЕ И
УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

Таблица 101

Возможные причины	Установление неисправного элемента	Устранение неисправности
<p>Нарушение временной программы, выдаваемой панелью при запуске:</p> <ul style="list-style-type: none"> — разрегулирован программный механизм; — электродвигатель программного механизма не обеспечивает требуемых оборотов 	<p>Замерьте секундомером времени панели на соответствие техническим требованиям при проверке на функционирование</p>	<p>Панель заменить</p>
<p>Программный механизм не устанавливается в исходное положение:</p> <ul style="list-style-type: none"> — не сработал микровыключатель О 	<p>Электродвигатель продолжает вращаться после отработки программы</p>	<p>Панель заменить</p>
<p>Не происходит запуск панели:</p> <ul style="list-style-type: none"> — неисправно реле Р6 или неисправен электродвигатель 	<p>Проверьте по схеме контакты реле Р6, проверьте электродвигатель</p>	<p>Панель заменить</p>

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ ЗАПУСКА — ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

к РО	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	На странице 201
Пункт РО	Наименование работы: ОБСЛУЖИВАНИЕ	
	Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ
	<p>1. Очистите панель от пыли, грязи, влаги.</p> <p>2. Осмотрите панель, проверьте ее крепление, сохранность и наличие контровки соединителей.</p> <p>Разборка панелей в эксплуатации не разрешается.</p> <p>Габаритные и установочные размеры указаны на рис. 201.</p>	Конт- роль
Контрольно- проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы

АПД-9В
 РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Габаритные размеры даны максимальные.
2. Для обеспечения металлизации панели на объекте лапы основания зачистить до металлического блеска.

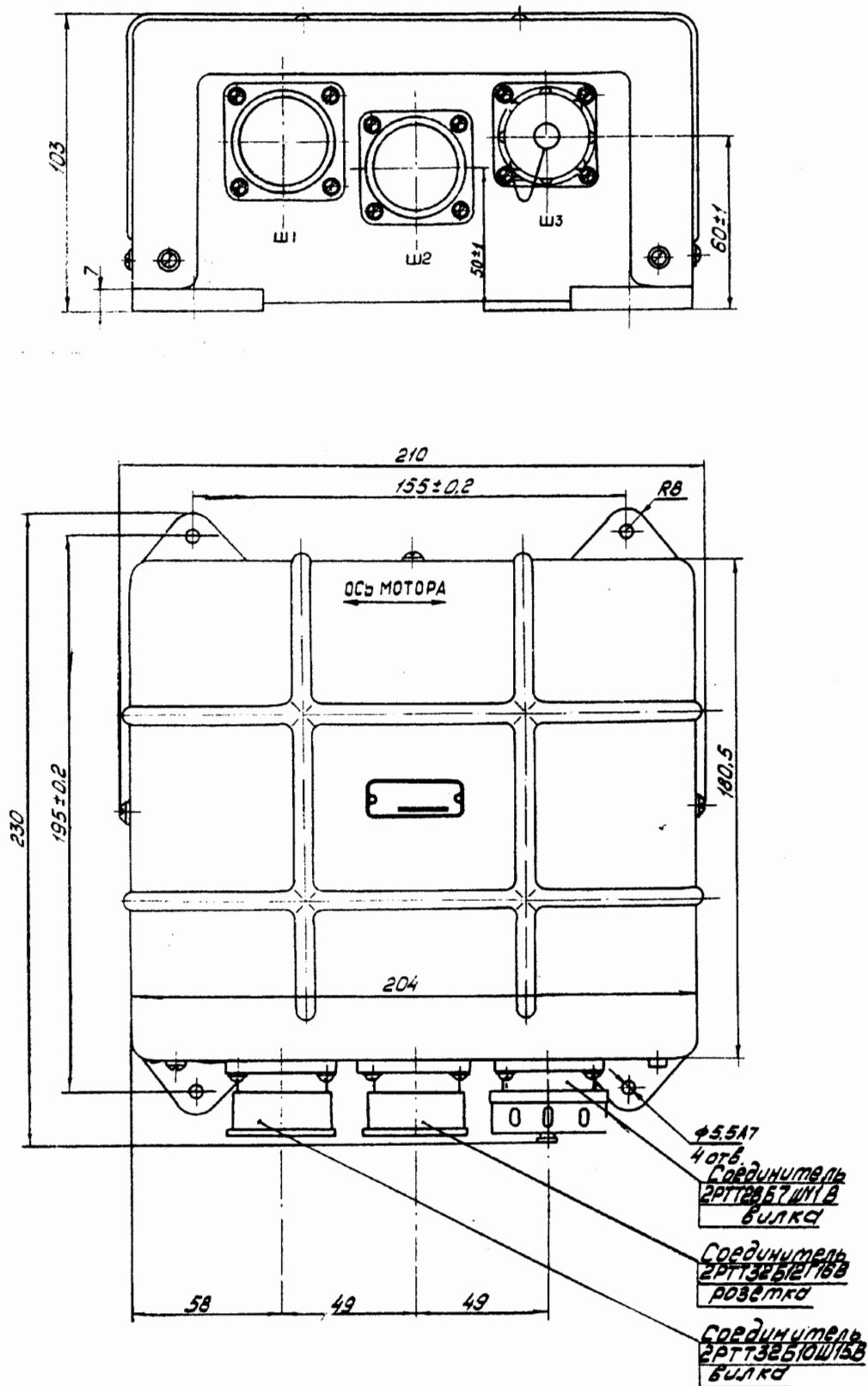


Рис. 201. Габаритные и установочные размеры панели АПД-9В.

к РО	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА		На странице 205
Пункт РО	Наименование работы: МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ		
	Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>1. МОНТАЖ</p> <p>1.1. Установите панель на посадочное место на объекте. ПРИМЕЧАНИЕ. Панель необходимо устанавливать так, чтобы ось электродвигателя программного механизма занимала горизонтальное положение.</p> <p>1.2. Закрепите панель винтами за лапы основания и тщательно их законтрите.</p> <p>1.3. Состыкуйте соединители и законтрите их.</p> <p>2. ДЕМОНТАЖ</p> <p>2.1. Отсоедините соединители.</p> <p>2.2. Отсоедините винты, которыми закреплена панель.</p> <p>2.3. Снимите панель.</p>			
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы	

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ ЗАПУСКА — ПРАВИЛА
ХРАНЕНИЯ****1. УПАКОВКА**

- 1.1. Панели обертывают водонепроницаемой бумагой и упаковывают в картонные коробки, а затем — в деревянные ящики. Ящики с изделиями, поступающие на склад потребителя, запрещается хранить под открытым небом, они должны быть внесены в закрытое отапливаемое помещение. Вскрывать ящики следует только на следующий день во избежание отпотевания изделий.

2. ТРЕБОВАНИЯ К СКЛАДСКИМ ПОМЕЩЕНИЯМ

- 2.1. Помещение склада для хранения изделий должно быть сухим, иметь вентиляцию и отопление. Пол склада должен быть деревянным или плиточным.
В складском помещении резкие колебания температуры и влажности не допускаются.
В помещение не должны проникать дым, пары и газы, способные вызвать коррозию. Запрещается хранить вместе с изделиями и запасными частями химические реактивы и легкоиспаряющиеся вещества (кислоты, соли, щелочи).

3. ХРАНЕНИЕ

- 3.1. Изделия, вынутые из транспортировочной тары, должны храниться в упаковочных коробках поставщика.
Через год хранения, а затем через каждые 6 месяцев изделия выборочно осматривать.

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ ЗАПУСКА —
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

В упаковке поставщика панель допускает транспортирование всеми видами транспорта без ограничения расстояния.