



**Аппаратура ДП-М**  
**Руководство по эксплуатации**  
**АТИЦ.465141.720 РЭ**

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения технических характеристик, устройства и принципа действия, а также правил эксплуатации аппаратуры ДП-М, входящей в состав комплекса аппаратуры ЦСП ИКМ-7ТМ.

***Примечание.***

***Данная аппаратура ДП-М может использоваться как источник дистанционного питания любой другой аппаратуры, работающей с током ДП, находящимся в диапазоне 0,15А ... 0,16А.***

РЭ содержит сведения о конструкции, характеристиках, принципе действия аппаратуры ДП-М и указания, необходимые для ее правильной и безопасной эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, хранения и транспортирования).

При изучении аппаратуры необходимо дополнительно пользоваться следующими документами:

- МФ1.223.003 РЭ – Аппаратура ИКМ-7ТМ. Руководство по эксплуатации;
- МФ4.100.005 ПС – Шкаф ЛП18. Паспорт;
- МФ4.137.017 РЭ – Аппаратура ОРП. Руководство по эксплуатации.

# 1 Описание и работа

## 1.0 Версия аппаратуры

<i>№ версии</i>	<i>Дата</i>	<i>Особенности версии</i>
ver.4 (текущая)	14.06.2018	<ul style="list-style-type: none"><li>- аппаратура выполнена в конструктиве 1U (высота уменьшена в 2 раза), благодаря современной схмотехнике, применению более компактных и интегрированных элементов;</li><li>- расширен диапазон напряжения питания аппаратуры от источника питания переменного тока с 187 - 242 В до 100 – 250 В, КПД увеличен с 0,7 до 0,9;</li><li>- введена функция быстрого разряда остаточного напряжения конденсаторов фильтра и емкости кабеля при выключении и при аварийных ситуациях (в том числе при перекосе тока ДП), что значительно повышает безопасность работы с аппаратурой;</li><li>- применены более современные ключевые компоненты, транзисторы MOSFET пятого поколения, уменьшено тепловыделение.</li></ul>
ver.3	06.03.2018	<ul style="list-style-type: none"><li>- введена кнопка «Тест» на переднюю панель аппаратуры, для возможности оперативного контроля системы фиксирования перекоса тока ДП;</li><li>- улучшен входной фильтр, дополнительно введен синфазный дроссель для значительного уменьшения помех от аппаратуры в сеть питания;</li><li>- применены более прецизионные ИС источников опорного напряжения для лучшей стабилизации тока ДП.</li></ul>
ver.2	19.01.2018	<ul style="list-style-type: none"><li>- изменена схема питания и запуска, убраны дублирующие органы управления (выключатели, предохранители, индикаторы), применены более современные тумблеры, выключатели и ввод сетевого питания,</li><li>- изменена внутренняя компоновка.</li></ul>

## **1.1 Назначение**

**1.1.1** Аппаратура ДП-М предназначена для дистанционного питания, далее ДП, постоянным стабилизированным током оборудования необслуживаемых регенерационных пунктов ЦСП ИКМ-7ТМ.

Аппаратура предназначена для непрерывной круглосуточной работы.

**1.1.2** Аппаратура обеспечивает:

- стабилизацию тока ДП в пределах  $150 \pm 3$  мА при изменении напряжения на нагрузке в пределах от 20 до 750 В (рабочий диапазон сопротивления нагрузки от 150 Ом до 5 кОм), при этом изменение величины тока дистанционного питания в диапазоне изменения питающих напряжений и рабочей температуры не превышает  $\pm 5\%$ ;

- автоматическое аварийное отключение при обрыве шлейфа ДП, при превышении тока ДП свыше 10% от номинального значения и при асимметрии напряжения ДП относительно земли;

- автоматический переход на питание от резервного источника постоянного тока 24В при пропадании напряжения основного источника питания 220 В без перерыва дистанционного питания;

- местную визуальную светодиодную индикацию наличия переменного напряжения 220 В, переход на резервный источник постоянного напряжения 24 В, включения питания аппаратуры, обрыва шлейфа ДП, превышения тока ДП номинального значения на 10%, снижения тока ДП более чем на 10% от номинального значения, асимметрии напряжения ДП (перекоса);

- непрерывное измерение и индикацию значений тока и напряжения ДП встроенными цифровыми вольтметрами с погрешностью измерения не более 10%;

- проверку работы на встроенную нагрузку (эквивалент);

- трансляцию сигналов аварии во внешнюю цепь в виде пары сухих контактов на каждую неисправность: техническая неисправность (« $I > 10\%$ »), эксплуатационная неисправность («Обрыв», «Перекос»).

**1.1.3** Электропитание аппаратуры осуществляется от источника переменного тока частоты ( $50 \pm 2,5$ ) Гц напряжением от 100 до 250 В эфф.

При пропадании переменного напряжения основного источника питания аппаратура автоматически переходит на питание от резервного источника постоянного тока напряжением от 21,6 до 26,4 В, при появлении снова переменного напряжения основного источника питания аппаратура автоматически переходит на питание от основного источника питания.

**1.1.4** Ток, потребляемый аппаратурой, не превышает:

- 1 А - при питании от источника переменного тока 220 В;

- 7,5 А - при питании от резервного источника постоянного тока напряжением 24 В.

### **1.1.5 Условия эксплуатации:**

- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 60 до 107 кПа.

## **1.2 Состав и конструкция аппаратуры**

**1.2.1** Конструктивно аппаратура выполнена в виде 19-дюймового модуля высотой 1U.

Габаритные размеры аппаратуры (LxDxH), мм, не более - 483x267x44.

Масса аппаратуры, кг, не более – 5.

Внешний вид аппаратуры со стороны лицевой и задней панелей приведен на рисунке 1.

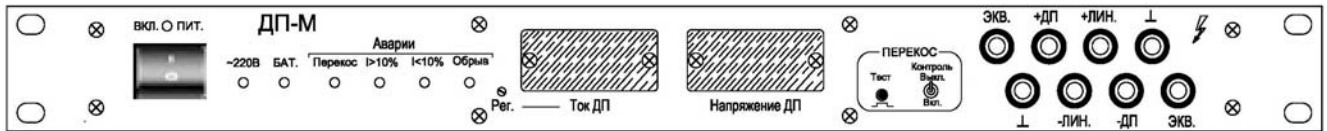
**1.2.2** На лицевой панели аппаратуры расположены органы управления и индикации:

- индикатор включения питания аппаратуры - «ВКЛ. ПИТ.»;
- индикатор наличия переменного напряжения - «~220В»;
- индикатор перехода на резервный источник постоянного напряжения 24 В – «БАТ.»;
- выключатель клавишный включения/выключения питания аппаратуры;
- индикаторы аварийных состояний «Перекос», «I>10%», «I<10%», «Обрыв»;
- цифровой трехразрядный индикатор «Ток ДП»;
- регулятор тока ДП «Рег.»;
- цифровой трехразрядный индикатор «Напряжение ДП»;
- кнопка контроля перекоса «Тест»;
- тумблер «Контроль перекоса»;
- коммутационное поле с гнездами «ЭКВ», «+ДП», «+ЛИН», «⊥», «-ЛИН», «-ДП».

**1.2.3** На задней панели аппаратуры расположены:

- радиатор;
- клемма заземления «⊥»;
- соединители: «Напряжение ДП», «~220В», «БАТ.»;
- тумблер «Напр. ДП 750/350В»;
- предохранитель «10А».

*Лицевая панель аппаратуры ДП-М*



*Задняя панель аппаратуры ДП-М*



Рисунок 1.

Внешний вид аппаратуры со стороны лицевой и задней панелей.

### 1.3 Маркировка

1.3.1 На лицевой и задней панелях аппаратуры нанесены надписи, содержащие:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование аппаратуры (ДП-М);
- заводской номер аппаратуры;
- дату изготовления;
- обозначение индикаторов, органов управления и внешних соединителей в соответствии с 1.2.2, 1.2.3.

## 2 Подготовка к работе

### 2.1 Указание мер безопасности

2.1.1 К работе с аппаратурой ДП-М допускаются лица, имеющие удостоверение на право работ с электрическими установками напряжением до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности. Руководитель работ должен иметь квалификационную группу не ниже III.

При работе с аппаратурой необходимо выполнять "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также соблюдать правила эксплуатации, изложенные в документации на аппаратуру.

2.1.2 Обслуживающий персонал, занимающийся эксплуатацией аппаратуры ИКМ-7ТМ, должен:

- знать общие принципы построения сети связи с использованием комплекса аппаратуры ИКМ-7ТМ;
- уметь определять характер и место повреждения.

2.1.3 Запрещается проводить любые виды работ на аппаратуре, не подключенной к защитному заземлению через клемму на задней панели.

Любые работы, связанные с прикосновением к токоведущим частям, необходимо проводить при отключенном напряжении питания.

**2.1.4** Подключение аппаратуры к сети ~220 В 50Гц и к источнику резервного электропитания 24 В производить только при выключенных источниках электропитания.

Под напряжением разрешается производить только регулировку подстроечным резистором «РЕГ.» отверткой с изолированной ручкой, выдерживающей вышеуказанные напряжения.

2.1.5 Особое внимание при эксплуатации и обслуживании обращать на цепи «+ДП», «+ЛИН.», «-ДП», «-ЛИН.», на которых может присутствовать высокое напряжение – до 750 В – запрещается прикасаться к токоведущим частям разъемов.

## **2.2 Подготовка аппаратуры к работе**

В зависимости от типа исполнения линейного пункта установку и подключение аппаратуры ДП-М произвести по одной из методик, приведенных в п.2.2.1 и 2.2.2.

**2.2.1 Установка аппаратуры ДП-М при использовании аппаратуры ОРП в корпусе НРП-М или в каркасе ОЛП.**

**2.2.1.1** При помощи кронштейнов МФ8.090.013 (2шт.) из комплекта принадлежностей установить аппаратуру ДП-М на стене на высоте от 1,6 до 1,7 м над уровнем напольного покрытия, но не далее, чем 1 м от блока БВУ-М и розетки местного источника переменного тока 220 В 50 Гц.

**2.2.1.2** Установить на стене устройство УП УВК-П МФ3.649.006 из комплекта принадлежностей к аппаратуре.

Устройство расположить вверх соединителем ДП-М, таким образом, чтобы оно находилось ниже аппаратуры ДП-М на расстоянии не более 120 мм в одной вертикальной плоскости с соединителем «Напряжение ДП» аппаратуры ДП-М.

**2.2.1.3** Заземлить аппаратуру, соединив клемму заземления на задней панели аппаратуры с контуром заземления линейного пункта. Допускается использовать медный провод любой марки, сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>.

**2.2.1.4** Установить выключатель питания аппаратуры в положение «ОТКЛ».

**2.2.1.5** Произвести подключение аппаратуры ДП-М к аппаратуре ОРП и блоку БВУ-М:

а) подключить устройство УВК-П к одноименной вилке устройства УП УВК-П. В случае, когда аппаратура ОРП установлена в каркас ОЛП, подключение к устройству УП УВК-П производится помощью шнура Х74.860.245-02 из комплекта принадлежностей;

б) подключить розетку «ДП-М» устройства УП УВК-П к вилке «Напряжение ДП» аппаратуры ДП-М;

в) с помощью шнура Х74.860.179-09 из комплекта принадлежностей соединить вилку «БАТ.» аппаратуры ДП-М с розеткой «ДПС» блока БВУ-М;

г) с помощью шнура SCZ-1R из комплекта принадлежностей подключить вилку «~220В» аппаратуры ДП-М к местному источнику переменного тока 220В 50Гц;

д) установить заглушку «ШЛД» из комплекта аппаратуры ОРП с установленными переключками (см. руководство по эксплуатации на аппаратуру ОРП) на одноименный соединитель устройства УП УВК-П.

**2.2.1.6** Проверить работоспособность аппаратуры ДП-М в соответствии с п. 2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

## **2.2.2 Установка аппаратуры ДП-М в шкаф ЛП18.**

**2.2.2.1** Установить аппаратуру ДП-М в шкаф ЛП18 в соответствии с МФ4.100.005 ПС при помощи крепежных комплектов 111/30 из комплекта принадлежностей аппаратуры.

**2.2.2.2** Заземлить аппаратуру соединив клемму заземления на задней панели аппаратуры ДП-М с защитным заземлением шкафа.

**2.2.2.3** Установить выключатель питания аппаратуры в положение «ОТКЛ».

**2.2.2.4** Произвести подключение аппаратуры ДП-М к блокам УВЛ и ИВЭ-ЛП:

а) при помощи шнура Х74.860.179-09 из комплекта принадлежностей подключить вилку «БАТ.» аппаратуры ДП-М к розетке «24В БДПМ» блока ИВЭ-ЛП.

б) при помощи шнура SCZ-10 из комплекта принадлежностей подключить вилку «~220В» аппаратуры ДП-М к розетке «220В БДПМ» блока ИВЭ-ЛП.

в) при помощи «кабеля ДП» МФ6.640.115-01 из комплекта принадлежностей подключить розетку «Напряжение ДП» аппаратуры ДП-М к вилке «ИДП» блока УВЛ.

**2.2.2.5** Проверить работоспособность аппаратуры ДП-М в соответствии с п. 2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

## **2.3 Проверка аппаратуры перед включением в линию**

**2.3.1** Установить съемные переключки на лицевой панели аппаратуры в положения: «+ДП» – «ЭКВ», «-ДП» – «ЭКВ».

**2.3.2** Установить тумблер на задней панели аппаратуры «Напр. ДП 750В/350В» в положение «350В».

**2.3.3** Установить выключатель питания аппаратуры в положение «ВКЛ».

На лицевой панели аппаратуры должны включиться светодиодные индикаторы зеленого цвета «~220В», «ВКЛ. ПИТ.».

**2.3.4** Проконтролировать выходной ток аппаратуры по индикатору «Ток ДП» на лицевой панели. Величина тока должна соответствовать  $(150 \pm 3)$  мА.

При отклонении тока убедиться в возможности его регулировки резистором «РЕГ.» на лицевой панели аппаратуры с помощью отвертки с прямым шлицом.

Проконтролировать напряжение на встроенном эквивалентном сопротивлении по цифровому индикатору «Напряжение ДП» - оно должно быть равно примерно 21 В.

**2.3.5** При необходимости проверить срабатывание защиты по току. Для этого увеличить выходной ток подстроечным резистором «РЕГ» или увеличить  $R_{нагрузки}$  до значения более 2,4 кОм.

При токе ДП равном 165÷170 мА должен загореться красный индикатор «Авария» - « $I > +10\%$ » на время 1 сек., затем аппаратура должна полностью отключить выходное напряжение и разрядить выходные емкости фильтров, при этом на лицевой панели должны включиться красные индикаторы «Авария» - « $I < +10\%$ » «Обрыв», а индикатор « $I > +10\%$ » - погаснуть, должна также сработать внешняя сигнализация – «ТЕХНИЧЕСКАЯ НЕИСПРАВНОСТЬ».

Установить выключатель питания аппаратуры в положение «ВЫКЛ».

Все индикаторы должны погаснуть.

Резистор «РЕГ» вернуть приблизительно в исходное положение.

**2.3.6** Проверить срабатывание аварийной защиты при обрыве цепи дистанционного питания.

При установленном выключателе питания аппаратуры в положение «ВЫКЛ» снять перемычки на лицевой панели и включить питание - установить выключатель питания аппаратуры в положение «ВКЛ».

Индикатор «Ток ДП» должен показывать отсутствие тока (0 мА). Индикатор напряжения «Напряжение ДП» должен показать нарастание напряжения, но не более 350В+30% (при соответствующей установке тумблера «Напр. ДП 750В/350В» на задней панели аппаратуры), с последующим быстрым снижением до 0 В.

При этом, на лицевой панели должны включиться красные индикаторы «Авария» - « $I < +10\%$ » и «Обрыв», должна также сработать внешняя сигнализация – «ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НЕИСПРАВНОСТЬ».

Установить выключатель питания аппаратуры в положение «ВЫКЛ».

Все индикаторы должны погаснуть.

Перемычки вернуть в исходное состояние.

**2.3.7** Проверить срабатывание аварийной защиты при перекосе цепи дистанционного питания.

Установить съемные перемычки на лицевой панели аппаратуры в положения: «+ДП» – «+ЛИН», «-ДП» – «-ЛИН».

**2.3.2** Установить тумблер на задней панели аппаратуры «Напр. ДП 750В/350В» в положение «750В».

Подключить нагрузку в диапазоне от 1,5 до 4 кОм.

**2.3.3** Установить выключатель питания аппаратуры в положение «ВКЛ».

На лицевой панели аппаратуры должны включиться светодиодные индикаторы зеленого цвета «~220В», «ВКЛ. ПИТ.».

**2.3.4** Включить питание - установить выключатель питания аппаратуры в положение «ВКЛ».



Проконтролировать выходной ток аппаратуры по индикатору «Ток ДП» на лицевой панели. Величина напряжения ДП по индикатору «Напряжение ДП» должна быть не менее 200 В.

Нажать кнопку «Перекас - Тест» на лицевой панели.

В течение 1 сек. должно произойти выключение тока/напряжения ДП, при этом индикатор «Ток ДП» должен показывать отсутствие тока (0 мА), индикатор напряжения «Напряжение ДП» должен показать 0 В.

Также, на лицевой панели должны включиться красные индикаторы «Авария» - «I<+10%» и «Обрыв», должна также сработать внешняя сигнализация – «ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НЕИСПРАВНОСТЬ».

Установить выключатель питания аппаратуры в положение «ВЫКЛ».

Все индикаторы должны погаснуть.

**2.3.8** Проверить работу аппаратуры от резервного источника постоянного тока.

Установить выключатель питания аппаратуры в положение «ВЫКЛ».

Установить съемные перемычки на лицевой панели аппаратуры в положения: «+ДП» – «ЭКВ», «-ДП» – «ЭКВ».

К разъему «БАТ.» на задней панели подключить источник напряжения постоянного тока 24В и включить его питание.

При помощи шнура SCZ-10 из комплекта принадлежностей подключить вилку «~220В» аппаратуры ДП-М к питающей сети 220В 50Гц.

Установить выключатель питания аппаратуры в положение «ВКЛ».

На лицевой панели аппаратуры должны включиться светодиодные индикаторы зеленого цвета «~220В», «ВКЛ. ПИТ.».

Убедиться в наличии показаний индикаторов тока и напряжения ДП.

Аппаратура при этом запитана от основного источника - питающей сети 220В 50Гц. Снять переменное напряжение 220 В с разъема «~220В» (отключить шнур питания от основного источника - питающей сети 220В 50Гц).

Показания индикаторов не должны измениться (допускается кратковременное изменение не более чем на 20%).

Подключить обратно шнур питания к основному источнику питания - питающей сети 220В 50Гц - показания индикаторов не должны измениться (допускается кратковременное изменение не более чем на 20%).

## **2.4 Включение аппаратуры в линию**

**2.4.1** Установить переключки на лицевой панели: «+ДП»/«+ЛИН», «-ДП»/«-ЛИН».

**2.4.2** Проконтролировать положение тумблера «Напр. ДП 750В/350В» на задней панели аппаратуры.

В случае организации плеча дистанционного питания с суммарным падением напряжения менее 300 В тумблер «Напр. ДП 750В/350В» установить в положение «350В».

При выборе требуемого положения тумблера учитывать, что потребление аппаратуры линейных пунктов, питаемых стабилизированным током ДП может изменяться как от режимов работы, так и от температурных изменений линейного кабеля, поэтому должен быть запас по напряжению ДП не менее 50 – 100 В.

**2.4.3** Установить выключатель питания аппаратуры в положение «ВКЛ» и проконтролировать ток ДП по цифровому индикатору. Ток ДП должен соответствовать  $(150 \pm 3)$  мА.

При отклонении тока произвести его установку резистором «РЕГ», установку тока производить через 2-3 минуты после включения аппаратуры, окончательную установку тока произвести через 2 часа после включения при необходимости.

**2.4.4** В случае срабатывания аварийной сигнализации - красные индикаторы «Авария» - « $I < +10\%$ » и «Обрыв» и отключения напряжения ДП на выходе аппаратуры - проверить подключение нагрузки (рабочий диапазон сопротивления нагрузки должен быть от 150 Ом до 5 кОм), правильность установки тумблера «Напр. ДП 750В/350В» на задней панели аппаратуры, а также отсутствие перекоса в нагрузке (утечке тока ДП в одном из полюсов на «Землю».

В случае выявления «перекоса» выключить аппаратуру, отключить переключками на лицевой панели аппаратуру от кабельной линии связи (обеспечить безопасный видимый разрыв цепей выхода напряжения ДП) и устранить неисправность кабельной линии связи с обязательным контролем сопротивления изоляции каждого провода относительно «Земли».

**2.4.5** В случае невозможности включения аппаратуры выключателем питания аппаратуры (в положение «ВКЛ»), аппаратуру отсоединить от питающей сети, вынуть и проверить предохранитель 10 А из отсека ввода сетевого питания, расположенного на задней панели и при необходимости его заменить.

**2.4.6** При помощи кнопки «Перекос - Тест», расположенной на лицевой панели проверить систему фиксирования перекоса тока ДП, при этом напряжение ДП в линии должно быть не менее 120 В.

При необходимости, тумблер «Контроль перекоса» установить в положение «Выкл.», предварительно обеспечив безопасность обслуживающего персонала на линии связи, при этом аварийного выключения аппаратуры при перекосе не произойдет, если не будет снижения тока ДП свыше 10% из-за утечки тока ДП.

## 2.5 Цепи внешних подключений

Назначение цепей контактов соединителей, расположенных на задней панели изделия приведено в таблице.

Наименование	Назначение цепи	№ контактов
<b>Разъём «Бат.»</b>	«-24 В»	<b>2</b>
	«+Общ.»	<b>3</b>
<b>Разъём «Напряжение ДП»</b>	«+ДП»	<b>1 - 2</b>
	«-ДП»	<b>6 - 7</b>
	«Общий» («Земля»)	<b>5</b>
	Эксплуатационная неисправность («Обрыв», «Перекус») – относительно цепи «Общий»	<b>3</b>
	Техническая неисправность («I>10%») – относительно цепи «Общий»	<b>4</b>

## 3 Транспортирование и хранение

**3.1** Транспортирование аппаратуры должно производиться по условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 в закрытом наземном транспорте в соответствии с «Правилами перевозок грузов» и «Общими правилами перевозки грузов автомобильным транспортом».

**3.2** Хранение аппаратуры на складах поставщика и потребителя должно производиться по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

**3.3** Допускается транспортирование и хранение аппаратуры совместно с другими изделиями аппаратуры ИКМ-7ТМ.