

А. 511

20/11-69

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

10 - 4172



ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ  
И АВТОМАТИЗАЦИИ

В.Я.Алмазов, А.С.Буров, А.А.Горяинов, В.И.Зайцев,  
Ю.А.Каржавин, М.А.Либерман, В.Д.Неустроев,  
В.Я.Рубцов, И.И.Скрыль, А.И.Староверов

БОЛЬШОЙ ПРОСМОТРОВЫЙ СТОЛ  
ДЛЯ ОБРАБОТКИ ФОТОГРАФИЙ  
С ПУЗЫРЬКОВЫХ КАМЕР (БПС-1)

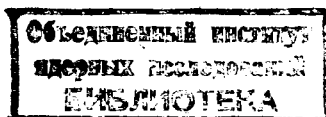
1968

10 - 4172

7021/2 чр.  
В.Я.Алмазов, А.С.Буров, А.А.Горяинов, В.И.Зайцев,  
Ю.А.Каржавин, М.А.Либерман, В.Д.Неустроев,  
В.Я.Рубцов, И.И.Скрыль, А.И.Староверов

**БОЛЬШОЙ ПРОСМОТРОВЫЙ СТОЛ  
ДЛЯ ОБРАБОТКИ ФОТОГРАФИЙ  
С ПУЗЫРЬКОВЫХ КАМЕР (БПС-1)**

Направлено в ПТЭ



## 1. Введение

Большой просмотрный стол (БПС-1) предназначен для обработки снимков, получаемых с 2-метровой водородной камеры Объединенного института ядерных исследований. Эта камера имеет 4 фотоаппарата, в которых используется неперфорированная пленка шириной 50 мм с размерами кадров 50 x 150 мм.

Кроме этого, БПС-1 может быть применен для просмотра снимков с других камер, имеющих перфорированную или неперфорированную пленку шириной 50 или 35 мм с размером кадра, не превосходящим 50 x 150 мм. Каждое событие с водородной камеры регистрируется на 4-х стереокадрах, каждый из которых располагается на отдельной пленке. Кассеты БПС-1 рассчитаны на длину пленки 150 метров.

Для отбора событий с двухметровой водородной камеры необходимо иметь возможность просмотра на поверхности стола всех 4-х стереокадров с увеличением порядка  $15^x$ , в результате чего оператор может наблюдать события в масштабе, равном реальному размеру камеры.

При разработке БПС-1 авторы стремились обеспечить максимальные удобства оператору с целью увеличения скорости просмотра. Кроме того, конструкция стола предусматривает возможность введения измерительной системы для снятия цифровых масок, необходимых для работы сканирующего автомата типа НРД, разрабатываемого в Объединенном институте ядерных исследований.

Основные требования, которые предъявлялись к конструкции БПС-1, следующие:

- а) возможность одновременного проектирования четырех стереокадров на стол оператора с увеличением  $15^{\times}$ ;
- б) применение удобных в эксплуатации фильмопротяжных устройств с дистанционным управлением с пульта оператора;
- в) обеспечение свободного доступа оператора со всех четырех сторон к столу для удобства просмотра снимков;
- г) возможность передвижения любой части проектируемого изображения к месту оператора с целью создания максимального удобства просмотра и для обеспечения последующих измерений;
- д) возможность укомплектования БПС-1 измерительным устройством, позволяющим снимать цифровые маски события для сканирующих автоматов.

Первый просмотрный стол этого типа изготовлен в 1967 году и в апреле 1968 года введен в эксплуатацию.

## 2. Общее описание

Общий вид стола приведен на рис. 1. Оператор располагается с торцевой стороны стола, где имеется пульт управления фильмопротяжными устройствами (1). Фильмопротяжные устройства находятся внутри стола, объективы (2), проектирующие изображение, расположены по две пары в середине стола. Зеркала (3) закрепляются на специальных рамах на потолке помещения. Изображения двух стереокадров проектируются на левую половину стола, изображения другой стереопары - на правую.

Управление передвижением изображений и фильмопротяжными устройствами имеет два независимых пульта, что дает возможность работать на столе одновременно двум операторам.

С помощью штурвалов (4) изображения могут передвигаться по направлению к оператору.

Общие габариты стола: длина 2500 мм, ширина 1700 мм, высота 895 мм. Используемые объективы - "Индустар-11М".

На рис. 2 приведена фотография стола со снятой одной верхней крышкой. Стол состоит из двух практически одинаковых половин, в которых

располагаются фильмопротяжные устройства, подвижные столы и объективы (1), конденсоры. Фильмопротяжные устройства для удобства их зарядки пленкой сделаны выдвигаемыми (на фотографии изображен момент, когда фильмопротяжный механизм выдвинут). Выдвижение осуществляется электромотором после нажатия кнопки на пульте оператора.

Процесс зарядки фильмопротяжных устройств виден из рис. 3.

Питание стола осуществляется от сети переменного тока 220 в, кроме того, для обеспечения работы фильмопротяжного устройства требуется подключение стола к вакуумному насосу (или вакуумной сети), при наладке первого образца БПС-1 использовался насос РВН-20.

По общему виду и компоновке прибор аналогичен широко используемым просмотровым столам, разработанным в ЦЕРНе.

### 3. Оптическая схема прибора

Оптическая схема прибора приведена на рис. 4.

Объективы располагаются на микроскопных столах (1). К микроскопным столам с помощью кронштейнов крепятся осветители (2), состоящие из конденсоров и ламп. Конденсоры разработаны в Объединенном институте М. Малы. В качестве источников света используются лампы типа СЦ-62 мощностью 100 вт напряжением 12 вольт.

При увеличении в  $15^{\times}$  и при использовании объективов "Индустар-11М" с фокусным расстоянием  $f = 300$  мм высота установки зеркал по отношению к плоскости стола равна 1705 мм.

### 4. Фильмопротяжное устройство

Кинематическая схема фильмопротяжного устройства приведена на рис. 5.

Фильмопротяжное устройство работает в 2-х основных режимах: быстрая протяжка с максимальной скоростью 1,5-2 м/сек, медленная протяжка - с максимальной скоростью  $0,2 + 0,3$  м/сек.

Быстрая протяжка обеспечивается моторами  $M_1$  и  $M_2$ , которые связаны с дисками (5) фильмовых бобин фрикционной передачей. Применение этой фрикционной передачи позволило резко упростить и удешевить фильмопротяжное устройство и увеличить его надежность. За период опытной эксплуатации с января 1968 г. существенного износа фрикциона замечено не было. В этом режиме на один из моторов подается максимальное напряжение, на другой - напряжение, обеспечивающее натяжение пленки и выборку петли, возникающей из-за движения по инерции кассеты, с которой сматывается пленка. При этом магнитные муфты  $MM_1$  и  $MM_2$  обесточены и валики  $B_1$  и  $B_2$  свободно вращаются.

Режим медленной протяжки обеспечивается мотором  $M_3$  типа МС-160, этот мотор один на два фильмопротяжных устройства. Скорость протяжки в этом режиме задается мотором  $M_3$ , а протяжка пленки осуществляется ведущими валиками  $B_1$  и  $B_2$ , которые сцепляются с приводом от мотора  $M_3$  с помощью магнитных муфт  $MM_1$  и  $MM_2$ . При этом моторы  $M_1$  и  $M_2$  работают в режиме подмотки и на них подаются одинаковые напряжения.

Прижим кадра к кадровому окну осуществляется вакуумным прижимом, управление подачей вакуума - электромагнитным клапаном  $K_1$ .

Для обеспечения гарантии прижима в момент подачи вакуума пленка дополнительно прижимается рамкой Р. Цилиндр и поршень поднимают рамку Р при подаче в цилиндр вакуума, прижим рамки осуществляется с помощью пружины.

Рамка управляется электромагнитным клапаном  $K_2$ . Нормальное ее положение при работе стола с включенным вакуумным насосом - поднятое. Рамка опускается только на момент прижима пленки, что создает удобства при зарядке пленки.

Процесс перезарядки пленки заключается в поднятии рамок РМ-1 и РМ-2 с резиновыми роликами, при этом освобождаются кассеты, и их вместе с фильмом можно свободно вынуть из фильмового канала.

Фильмопротяжный механизм выдвигается для зарядки пленки по направляющим. На концах направляющих имеются фиксаторы для фиксации фильмопротяжного механизма в рабочем положении и в положении зарядки. На направляющих установлены концевые выключатели, с помощью которых производится управление выдвиганием фильмопротяжного устройства.

## 5. Микроскопный стол

Для обеспечения передвижения изображения на оператора проекционные объективы располагаются на подвижном столе. Стол имеет ход 160мм. Направляющие и подшипники используются от серийного микроскопа УИМ-21.

Привод стола осуществляется от штурвала, находящегося перед оператором, с помощью стальной ленты. К подвижному столу с помощью кронштейна прикрепляются конденсоры и осветитель.

В данной конструкции стола точность передвижения объективов лежит в пределах 5+10 мк. Эта точность позволяет использовать отсчетную систему непосредственно на столе.

В случае применения стола только для просмотра возможно использование более грубых направляющих.

## 6. Релейные схемы управления

Пульт управления состоит из двух одинаковых частей, управляющих двумя половинами стола. Одна половина пульта управления включает в себя:

а) Переключатель "вперед - назад", имеющий 3 положения: "вперед", "назад" и нейтральное. С помощью этого переключателя реверсируется направление движения фильма в режиме быстрой или медленной протяжки.

б) Переключатель ламп освещения фильмов, который одновременно включает питание на одно из фильмопротяжных устройств стола.

в) Переключатель "быстро-медленно", обеспечивающий изменение скорости протяжки фильма.

г) Кнопку прижима, в момент нажатия которой опускается прижимная рамка и срабатывает вакуумный присос. После отпускания кнопки рамка автоматически поднимается вверх, вакуумный присос прекращает работу в момент включения переключателя "вперед-назад".

Схемы управления фильмопротяжным устройством, прижимом фильма и схема выдвижения фильмопротяжных устройств приведены на рис. 6.

Все релейные схемы собраны в двух одинаковых релейных блоках, один блок обслуживает половину стола (соответственно на рисунках при-

ведены схемы одного блока). Релейный блок состоит из трех перечисленных выше схем. Для наглядности на схемах приведены элементы пульта управления и ряд других элементов, поясняющих работу. Основной тип реле - МКУ-48 на 24 вольта.

В механизме выдвижения (см. рис. 7) использован мотор типа КД-25, питание которого осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 в, включение мотора производится от кнопок КН-1 и КН-2 ("вперед" или "назад"), останавливаются моторы концевыми выключателями.

Устройство для прижима пленки (см. рис. 8) срабатывает при нажатии кнопки прижима, при этом подается напряжение на вакуумный клапан прижима и обесточивается клапан рамки (рамка под действием пружины опускается). При отпуске кнопки на клапаны поднятия рамки подается напряжение и рамка поднимается. Отключение вакуумного присоса осуществляется переключателем "вперед-назад".

Схема управления фильмопротяжными устройствами обеспечивает управление моторами фильмопротяжных устройств  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_1^1$ ,  $M_2^2$  и  $M_3$  и магнитными муфтами. Реле  $P_3$ ,  $P_4$  служит для управления моторами  $M_1$ ,  $M_2$  и  $M_3$ , обеспечивая включение их в режимах медленной и быстрой протяжек для перемотки пленки.

Сопrotивления величиной 51 ом служат для ограничения тока моторов  $M_1$  и  $M_2$  ( $M_1$  и  $M_2$ ) в режиме медленной протяжки, в режиме быстрой протяжки ток тянущего мотора ограничивается сопротивлением 30 ом, включаемым с помощью реле  $P_6$ .

Включение муфт осуществляется с помощью реле  $P_5$ . Для задержки выключения реле  $P_5$  и, следовательно, для задержки момента выключения муфт сцепления в момент точной остановки, используется цепь, состоящая из диодов Д7Ж, сопротивления 100 ом и емкости 2000 мкф. Задержка необходима для того, чтобы осуществить торможение пленки тормозом мотора  $M_3$ , при этом муфты должны оставаться включенными на время торможения.

Реле  $P_7$  и  $P_8$  служат для управления моторами  $M_1$ ,  $M_2$  и  $M_3$  при работе другой половины фильмопротяжного устройства. Переключение управления при этом осуществляется переключателем ламп.



### Заключение

В разработке конструкции стола, кроме авторов настоящей работы, принимали участие: М. И. Попов, Н. А. Журавлев, В. Д. Гуреев из Института физики высоких энергий (Серпухов).

Авторы считают своим приятным долгом выразить глубокую благодарность проф. И. В. Чувило, доктору физико-математических наук М. И. Соловьеву, кандидату физико-математических наук Н. А. Вирясову за участие в обсуждениях технических проектов стола.

Авторы отмечают большую работу, проделанную коллективом ЦЭМ ОИЯИ по изготовлению опытных экземпляров этих столов.

Рукопись поступила в издательский отдел

28 ноября 1988 года.

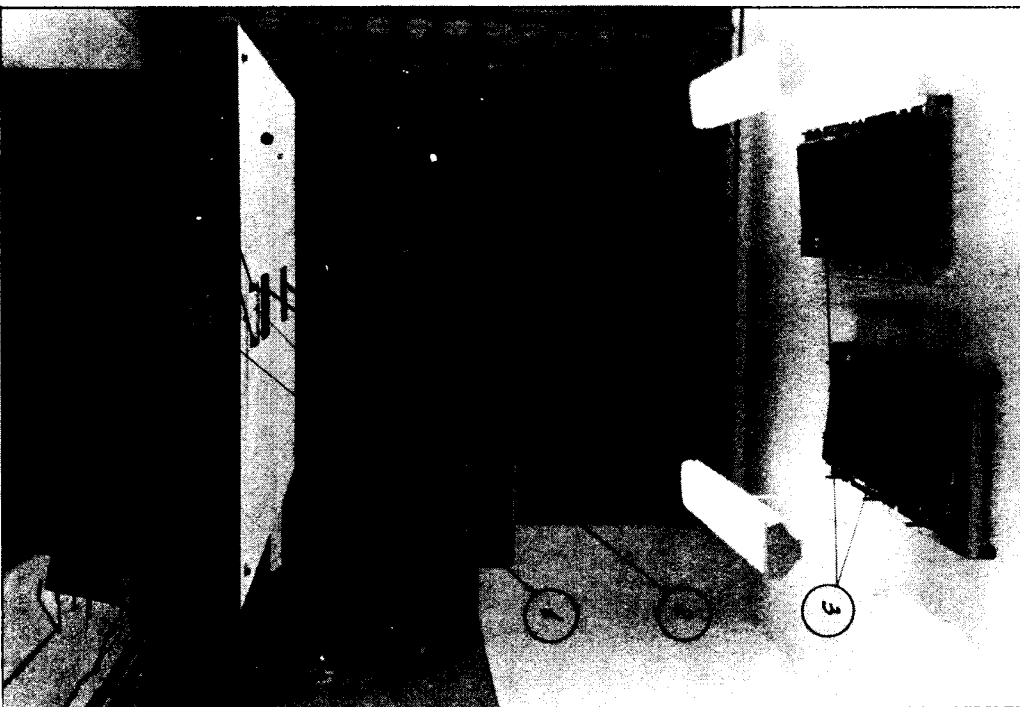


Рис.1

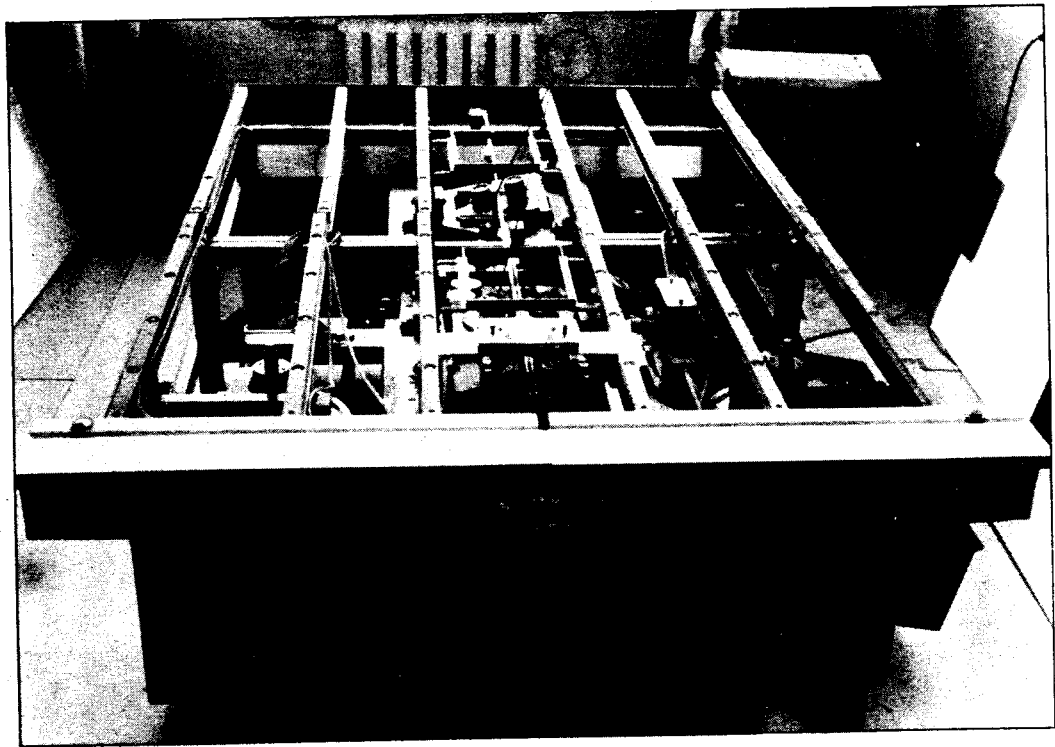


Рис.2

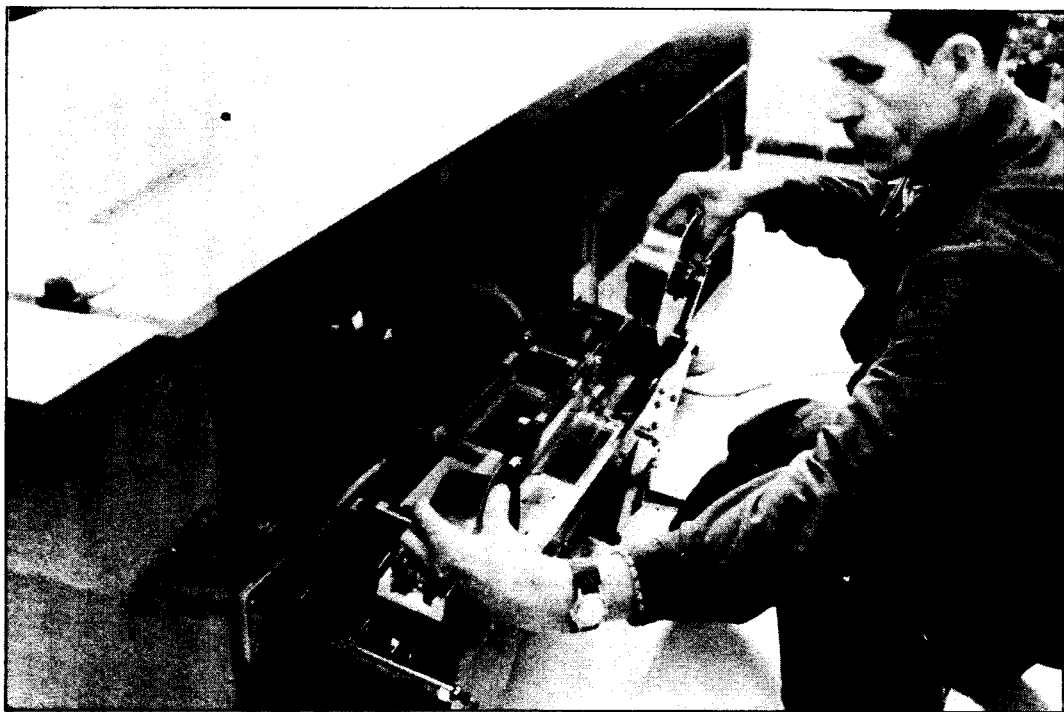


Рис.3

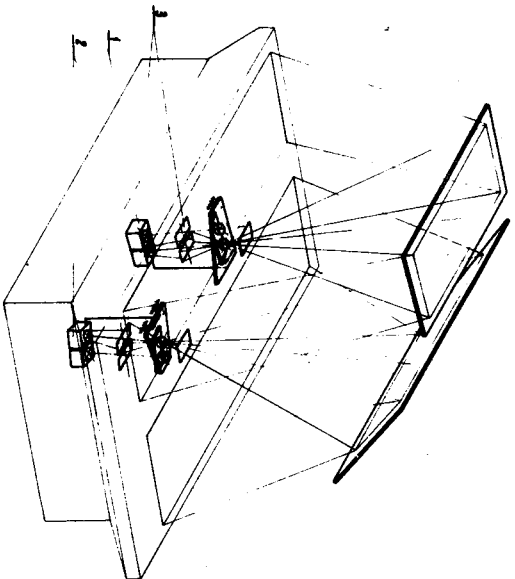


Рис.4. Оптическая схема БИС-1.

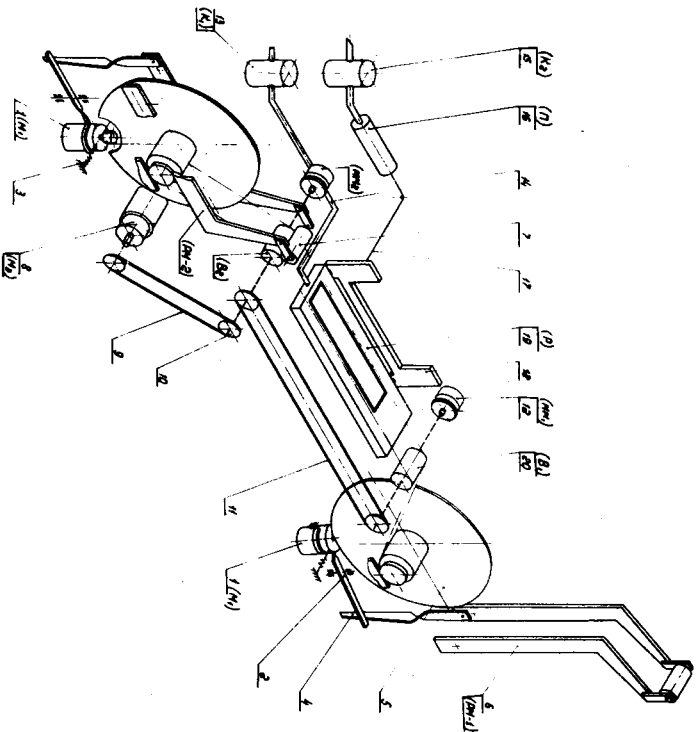


Рис.5. Схема фильмопротяжного устройства.

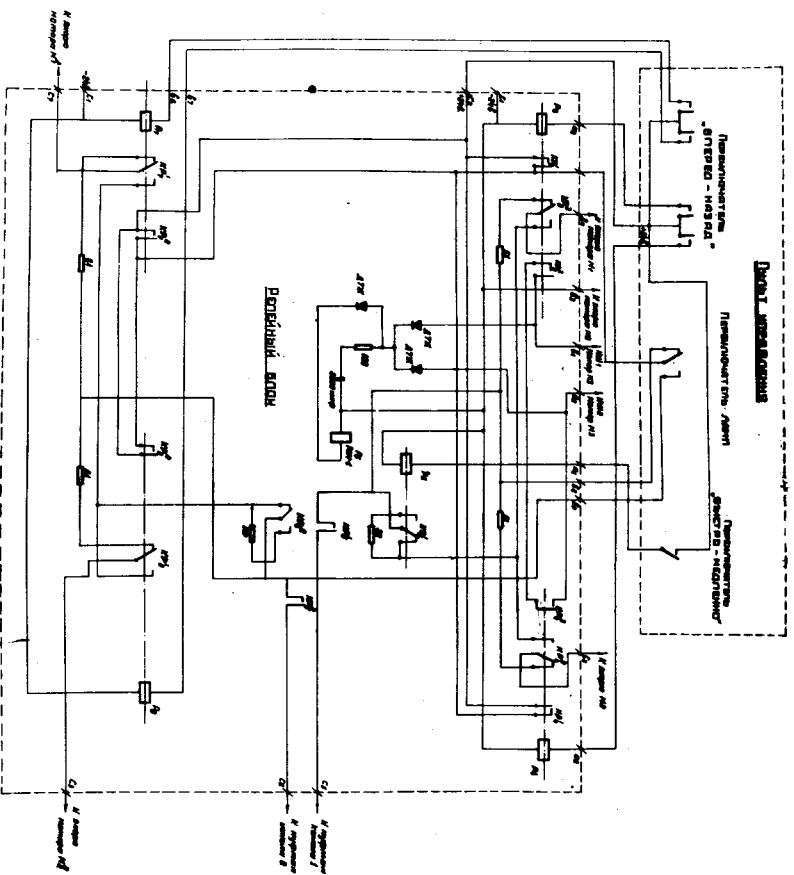


Рис.6. Схема управления фильмопроектным устройством.

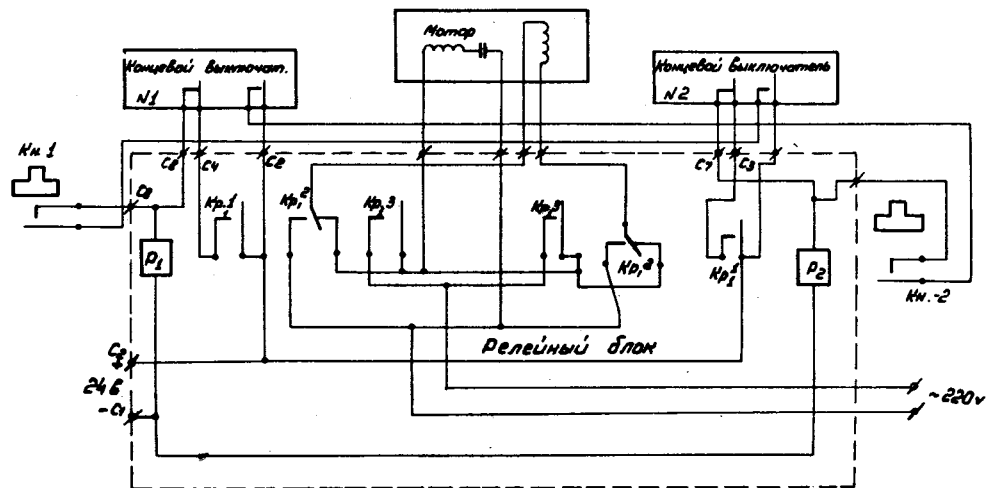


Рис.7. Схема выдвигания фильмопротяжных устройств.

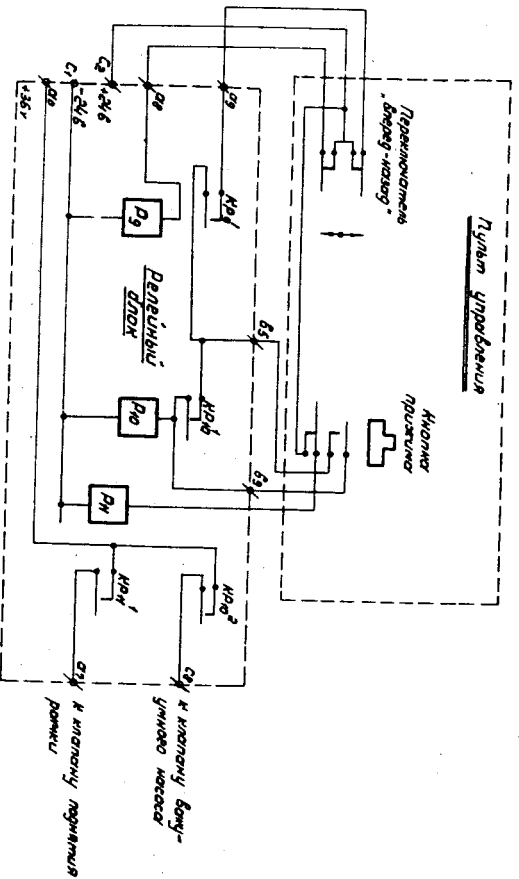


Рис.8. Прямой фильтр.