

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



14/12-75

СЗ44.3э
С-302

10 - 8462

В.Н.Семенов, В.П.Руковичкин

1400/2-75

УСТРОЙСТВО

ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ
НА ПЛЕНКУ ПРИ ФОТОГРАФИРОВАНИИ ОБЪЕМА
ДУХМЕТРОВОЙ ВОДОРОДНОЙ КАМЕРЫ
"ЛЮДМИЛА" (ДАТАВОХ).

Электронная часть

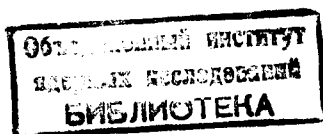
1975

10 - 8462

В.Н.Семенов, В.П.Руковичкин

**УСТРОЙСТВО
ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ
НА ПЛЕНКУ ПРИ ФОТОГРАФИРОВАНИИ ОБЪЕМА
ДВУХМЕТРОВОЙ ВОДОРОДНОЙ КАМЕРЫ
"ЛЮДМИЛА" (ДАТАВОХ) .**

Электронная часть



Устройство DATABOX^{/1/} предназначено для нанесения служебной информации на пленку при фотографировании объема 2-метровой водородной камеры "Людмила" на серпуховском ускорителе ИФВЭ. Эта информация используется оператором во время просмотра и предварительного измерения фотографий на просмотрово-измерительных столах^{/2/}, затем при автоматической обработке на сканирующих автоматах типа НРД и спиральный измеритель для таких операций, как покадровая протяжка пленки, автоматический поиск необходимого кадра по его номеру, а также для установки координатной системы автомата в исходное положение перед началом сканирования^{/3-6/}.

Имеется определенная трудность в том, чтобы произвести впечатывание служебной информации одновременно во всех фотоаппаратах. Другая проблема - резкость, контрастность и размеры изображения, углы перекоса относительно края пленки и расположение элементов служебных марок и символов должны находиться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к пленкам, подлежащим автоматической обработке.

Известно несколько различных способов решения этих вопросов.

На камере "Мирабель" впечатывание информации производится контактным способом, не требующим наводки на резкость и юстировок. В качестве излучателей используются специальные полупроводниковые светозлементы, расположенные в плоскости прижимного стекла фотоаппарата. "Разветвление" информации, т.е. обеспечение повторяемости на всех стереопроекциях, осуществляется электроникой.

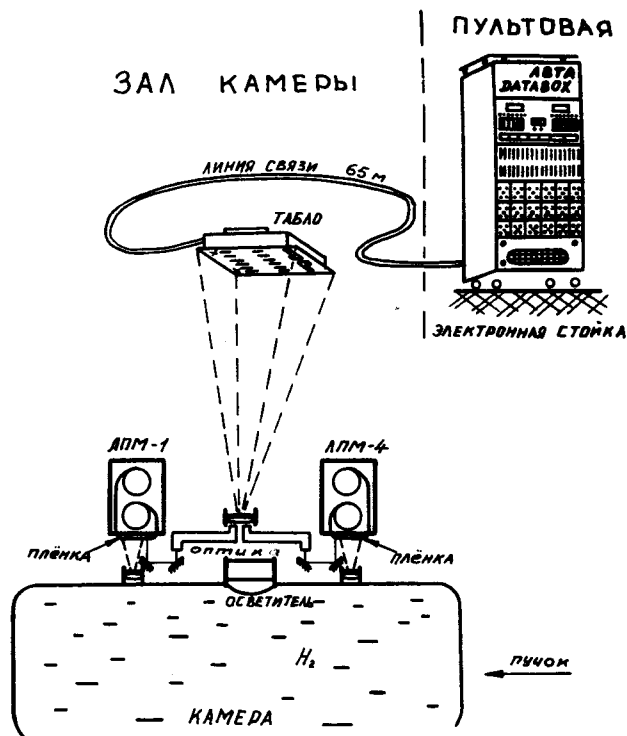


Рис. 1. Схема размещения оборудования, относящегося к системе нанесения служебной информации на пленку.

Можно использовать для этой цели световоды, хотя бы частично. Для 2-метровой водородной камеры "Людмила" так же, как и для 1-метровой водородной камеры Лаборатории высоких энергий ОИЯИ, выбран оптический способ "разветвления" и впечатывания служебной информации. Этот способ требует большой трудоемкости при юстировке оптической системы устройства после каждого, даже небольшого, демонтажа камеры или светового табло.

На рис. 1 показано размещение оборудования, относящегося к системе нанесения служебной информации на пленку.

Блок-схема электронной части

Электронную часть устройства нанесения служебной информации можно разделить на узлы согласно блок-схеме /рис. 2/. К элементам управления относятся многопозиционные декадные переключатели, являющиеся механическими запоминающими устройствами служебной информации: номера пленки, номера эксперимента, температуры, давления и пр. Группа из четырех декадных переключателей и трех кнопок служит для установки в начальное состояние и сброса счетчика кадров.

Цифровые вольтметры, АЦП, временные кодировщики и другие преобразователи с цифровым выходом, являющиеся внешними элементами управления, при необходимости могут быть подключены через согласователи уровней к любому из имеющихся каналов десятичной индикации.

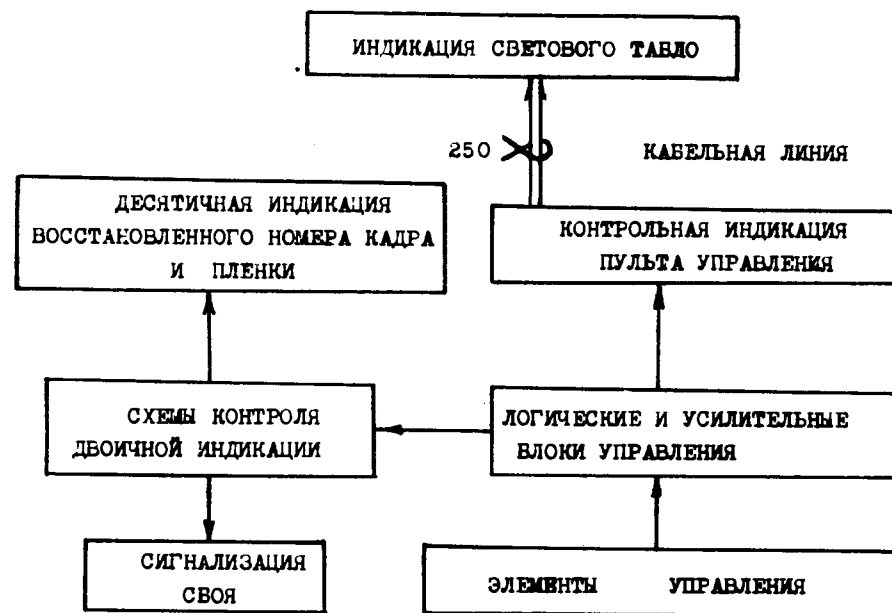


Рис. 2. Блок-схема электронной части устройства.

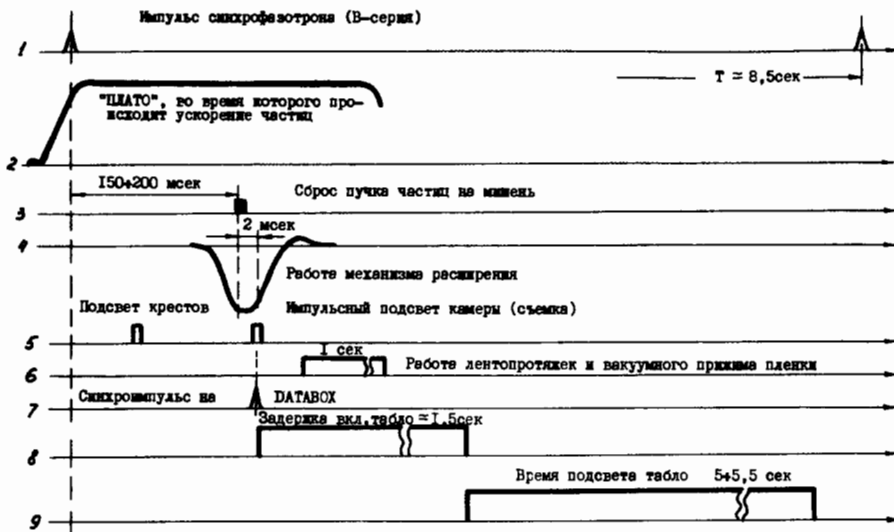


Рис. 3. Временные диаграммы работы устройства в комплексе с водородной камерой и ускорителем.

На рис. 3 показаны временные диаграммы совместной работы устройства с водородной камерой и ускорителем. Запуск "блока данных" производится импульсом, поступающим от электронного пульта управления камерой. Этот синхроимпульс формируется одновременно с запуском импульсного подсвета объема камеры.

С транзисторного формирователя, выполненного по схеме эмиттерного повторителя /рис. 4/, синхроимпульс подается на запускающий вход одновибратора задержки и на дифференцирующую цепочку входного формирователя счетчика кадров. Задержка включения подсвета табло выбирается в пределах $1 \div 2$ секунд для того, чтобы за это время закончилась протяжка пленки во всех фильмопротяжных механизмах и сработал пневматический прижим пленки к прижимным стеклам фотоаппаратов. Одновибратор длительности подсвета табло выдает временной интервал $5 \div 5,5 \text{ сек}$, в течение которого включены все элементы индикации и происходит экспонирование на пленке служебной информации.

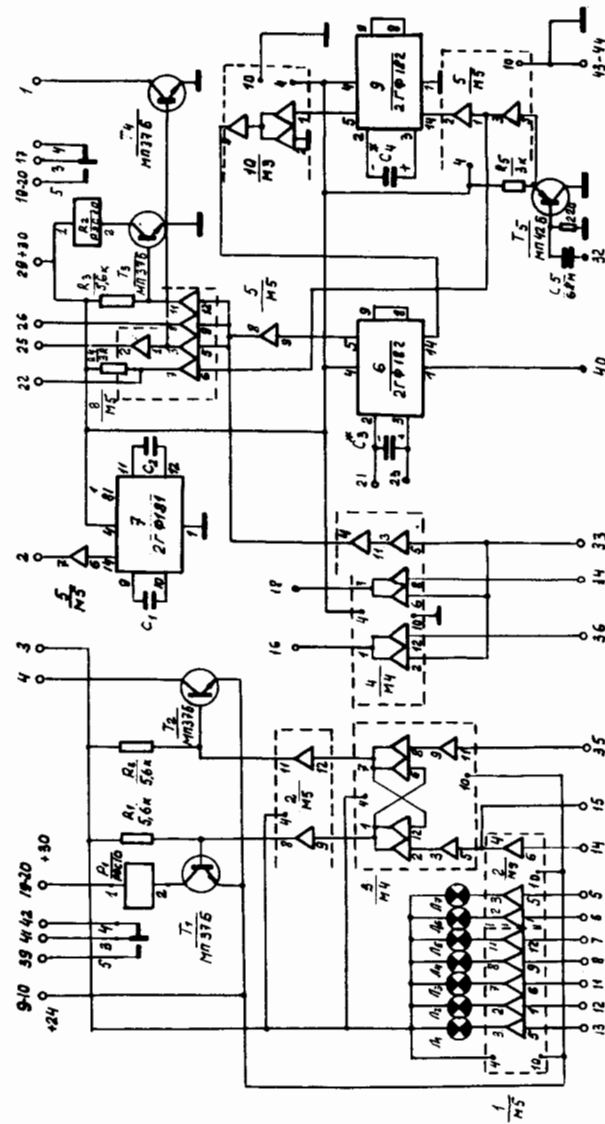


Рис. 4. Блок управления M 2501.

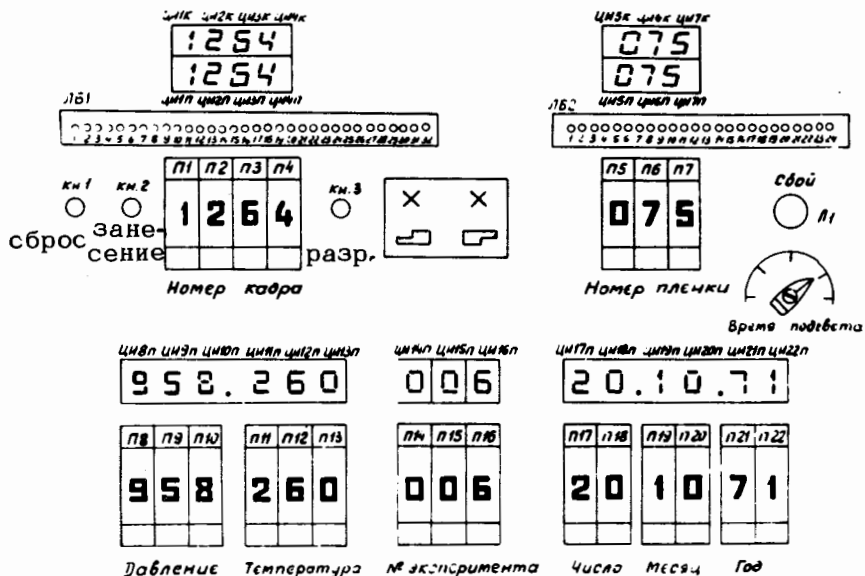


Рис. 5. Внешний вид пульта управления и контрольной индикации.

Чтобы исключить случайный сброс и занесение в счетчик кадров, соответствующие кнопки "Сброс" и "Занесение" работают только при нажатой кнопке "Разрешение" /рис. 5/. Перед тем, как занести в счетчик номер кадра, с которого будет продолжаться съемка, следует нажать одновременно кнопки "Сброс" и "Разрешение". Затем одновременным нажатием кнопок "Занесение" и "Разрешение" информация, установленная предварительно на декадных переключателях номера кадра, заносится в счетчик.

К элементам управления относится и сам счетчик кадров. Он одновременно является регистром памяти, сохраняющим показания до прихода очередного синхронимпульса.

Преобразователи сигналов управления состоят из шифраторов, дешифраторов и усилителей ин-

дикации. Для представления в двоичном и в десятичном кодах служебной информации потребовались двоично-десятичные шифраторы, декадные дешифраторы, усилители-шифраторы "SEVEN SEGMENT" кода и другие усилители индикации.

Для каналов десятичной индикации даты, температуры, давления и номера эксперимента на каждые два декадных переключателя П8÷П22 /рис. 6/ используется один двойной блок усилителей-шифраторов М 2206. Для индикации номера пленки декадные переключатели П5, П6 и П7 одновременно подключены ко входам усилителей-шифраторов /блоки А11 и А13/ десятичной индикации и ко входам тройного декадного шифратора М 2204 /адрес блока А12/, управляющих работой блоков двоичной индикации М 2412 /Б9÷Б11/. Входная часть блока М 2412 содержит специальную схему совпадения для преобра-

Таблица

Десятичная цифра	Избыточный код	
	Обратный код	Прямой код
1	1 1 1 0	0 0 0 1
2	1 1 0 1	0 0 1 0
3	1 1 0 0	0 0 1 1
4	1 0 1 1	0 1 0 0
5	1 0 1 0	0 1 0 1
6	1 0 0 1	0 1 1 0
7	1 0 0 0	0 1 1 1
8	0 1 1 1	1 0 0 0
9	0 1 1 0	1 0 0 1
0	0 1 0 1	1 0 1 0

Примечание: "1" соответствует экспонированной риске на пленке; "0" - неэкспонированной.

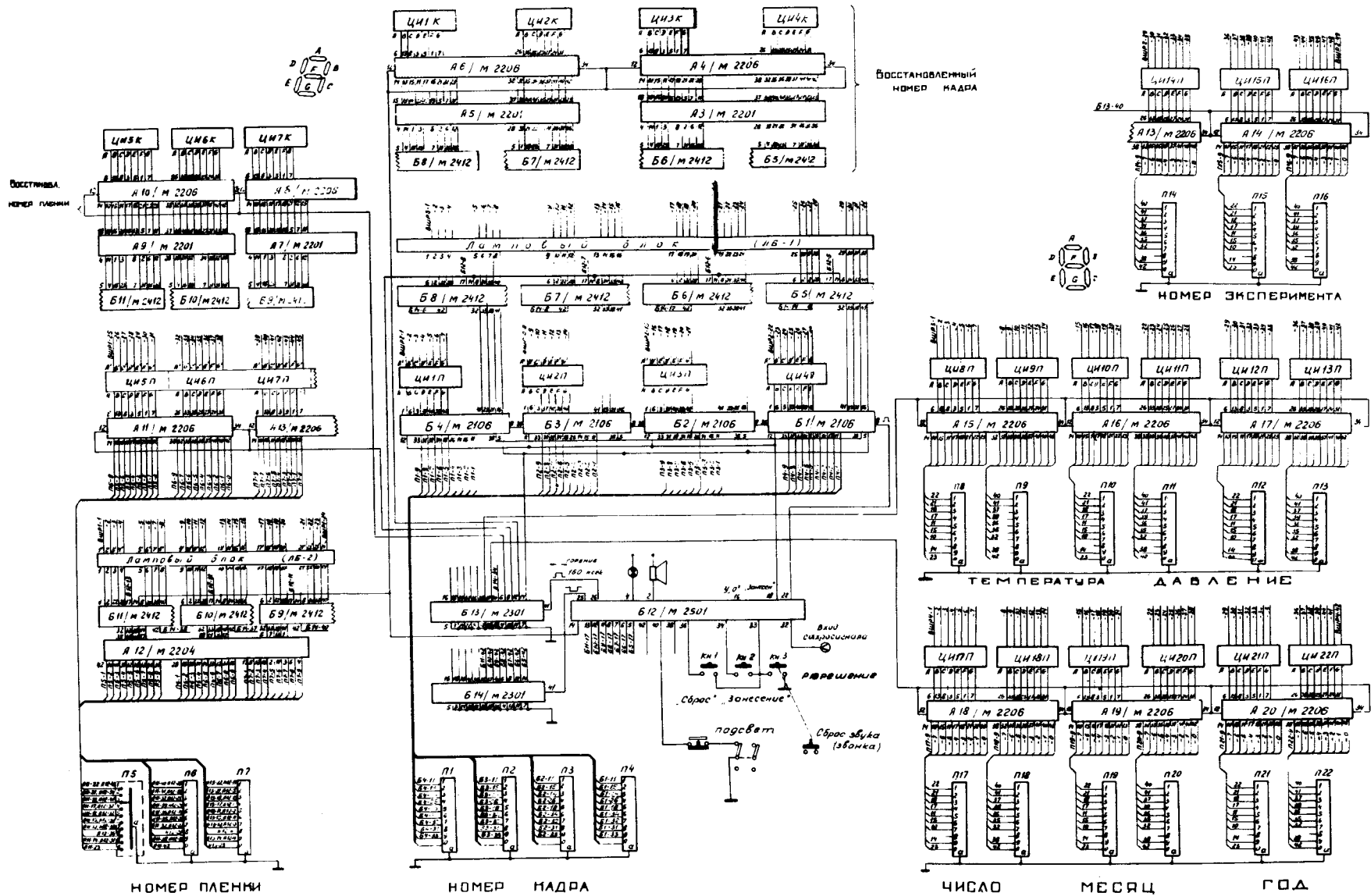


Рис. 6. Электрическая схема разводки стойки.

зования двоично-десятичного кода числа "0" в код числа "10". Это необходимо для повышения надежности и устойчивости работы программы расшифровки номеров кадра и пленки сканирующих автоматов. Двоичная информация на пленке должна изображаться в избыточном коде, т.е. 8 бит двоичного кода отводится для передачи информации об одной десятичной цифре. В таблице приводятся десятичные числа и их представление в избыточном коде.

Аналогичное представление в двоичном и десятичном кодах осуществляется в канале номера кадра. Каждый из блоков М2106 /Б1÷Б4/ содержит, кроме пересчетной декады и входной схемы занесения двоичного кода, двоично-десятичный дешифратор и усилители-шифраторы семисегментной индикации. С пересчетных декад двоично-десятичный код номера кадра подается на входы блоков двоичной индикации М2412 /Б5÷Б8/.

Контрольная индикация пульта управления, как двоичная, так и десятичная, выполнена на лампах накаливания типа НСМ-6,3-20, включенных последовательно с основной индикацией светового табло, и коммутируется общим усилителем индикации. Такая схема включения облегчает оператору проверку исправности самого табло. Кроме того, сокращается на 30÷40% объем электроники, используемой в системе управления и контроля.

Цифровые десятичные индикаторы ЦИ1П-ЦИ22П своими входами подключены к выходам управляющих усилителей-шифраторов семисегментного кода, а выходами соединяются последовательно посредством кабельной линии связи с соответствующими цифровыми индикаторами ЦИ1Т-ЦИ22Т светового табло.

Ламповые блоки ЛБ1 и ЛБ2 последовательно подключены через кабельную линию связи к соответствующим блокам двоичной индикации светового табло.

Ввиду того, что оператору трудно контролировать визуально двоичную индикацию, применяются дополнительные функциональные узлы, дешифрирующие двоичный код и представляющие его вновь в десятичном коде на контрольных индикаторах ЦИ1К-ЦИ7К. Контрольные ин-

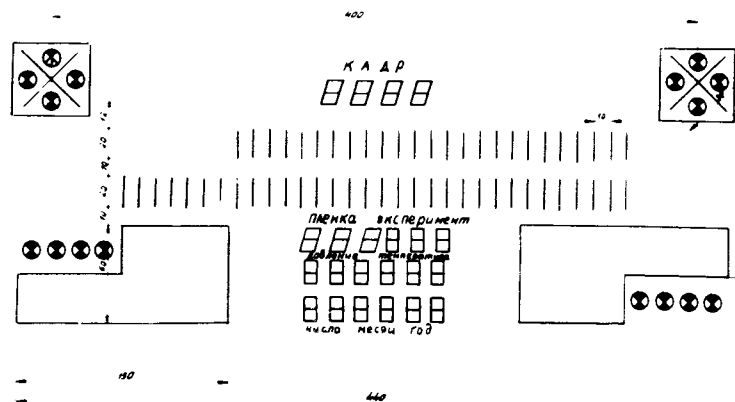


Рис. 7. Расположение элементов индикации на световом табло камеры с указанием основных конструктивных размеров.

дикаторы /рис. 5/ располагаются над основными десятичными индикаторами пульта управления ЦИ1П-ЦИ7П для того, чтобы удобнее производить сравнение их показаний. В случае, когда показания не совпадают /что может быть из-за выхода из строя управляющего транзистора усилителя индикации, одной из ламп накаливания последовательной цепи или же из-за нарушения контакта в разъеме одного из блоков/, схемы контроля выдадут сигнал сбоя.

На рис. 7 приводится схема расположения элементов индикации светового табло камеры. Марки Бреннера и реперные кресты подсвечиваются четырьмя лампочками накаливания при использовании отраженного света от стенок бокса, внутрь которого они помещены. Суммарная мощность ламп накаливания в каждом боксе 8÷12 Вт. Для подсвета каждой риски двоичной информации используется по три миниатюрных лампочки накаливания НСМ-6,3-20.

Питание блоков электроники и ламп индикации обеспечивается стабилизированными источниками питания типа БСУ и БС-27, изготавливаемыми в Центральных экспериментальных мастерских ОИЯИ.

На рис. 8 показан внешний вид стойки устройства нанесения на пленку служебной информации.

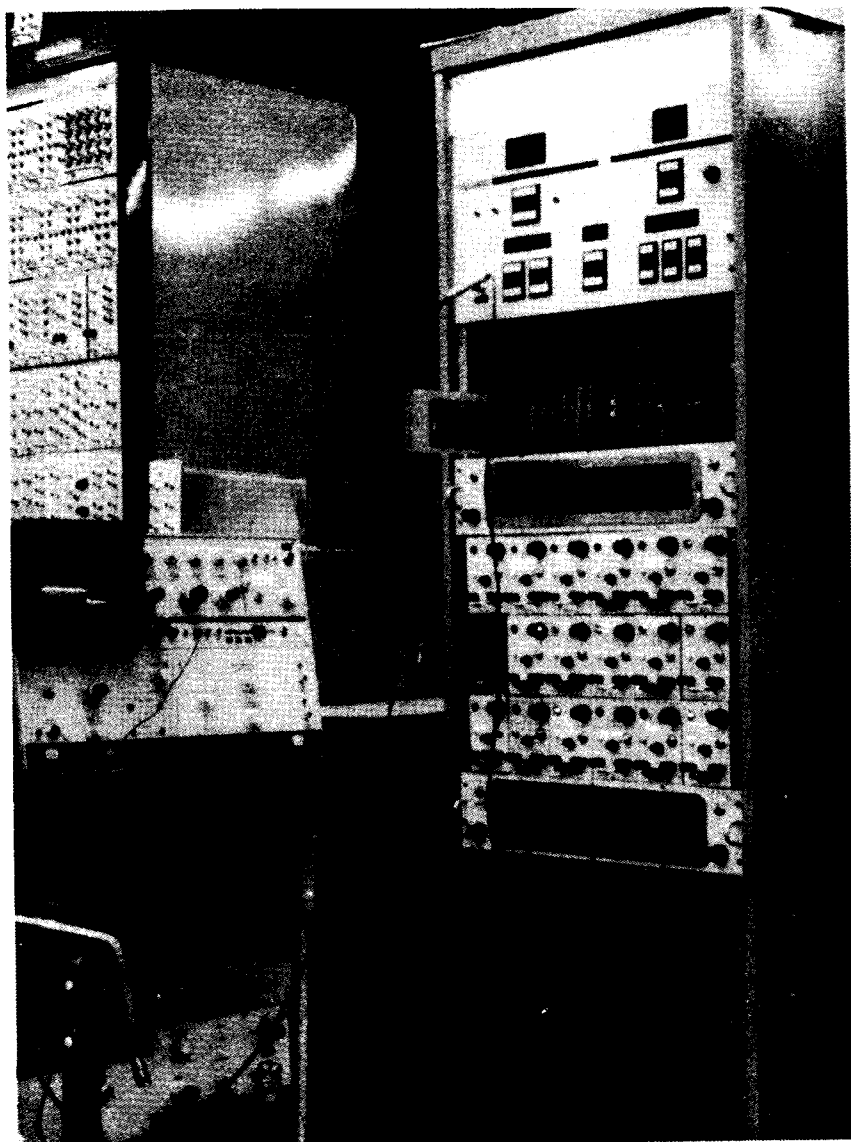


Рис. 8. Внешний вид стойки.

Заключение

ДАТАВОХ был разработан и изготовлен отделом автоматизации Лаборатории вычислительной техники и автоматизации и отделом водородных камер Лаборатории высоких энергий ОИЯИ. В настоящее время он находится в эксплуатации на двухметровой водородной камере "Людмила", которая установлена на серпуховском ускорителе ИФВЭ. На рис. 9 приводится фотография объема камеры. В нижней части кадра располагается служебная информация ДАТАВОХа. Номер кадра - 0659, номер пленки - 014, дата съемки 12.04.72 года.

На рис. 10 показаны две фотографии, полученные в сеансе при облучении камеры антипротонами с энергией 22,4 ГэВ. Дата экспозиции 19 февраля 1974 года.

К достоинствам описанного прибора следует отнести простоту в обращении, наглядность при вводе информации с пульта управления, использование в его электронной части стандартных блоков серии М-2000/7,8/, выполненных на интегральных гибридных микросхемах, а также имеющуюся возможность подключения внешних устройств управления и ЭВМ.

Недостатками прибора являются слабая яркость элементов индикации табло, вследствие чего приходится увеличивать до предела время экспозиции, сравнительно невысокая долговечность миниатюрных ламп накаливания НСМ-6,3-20, а также трудности при юстировке оптической системы.

Для постановки новых физических экспериментов на камере "Людмила", возможно, потребуется некоторая реконструкция устройства нанесения информации на пленку, при которой следует учесть имеющийся опыт его эксплуатации.

В заключение авторы благодарят Ю.И.Сусова и В.В.Ермолаева за постоянное внимание к работе, а также Н.Ф.Буланова и Ю.П.Кучерявова, принявших участие в монтаже линии связи на камере "Людмила".



Рис. 9. Фотография объема 2-метровой водородной камеры "Людмила", полученная во время сеанса 12.04.72.

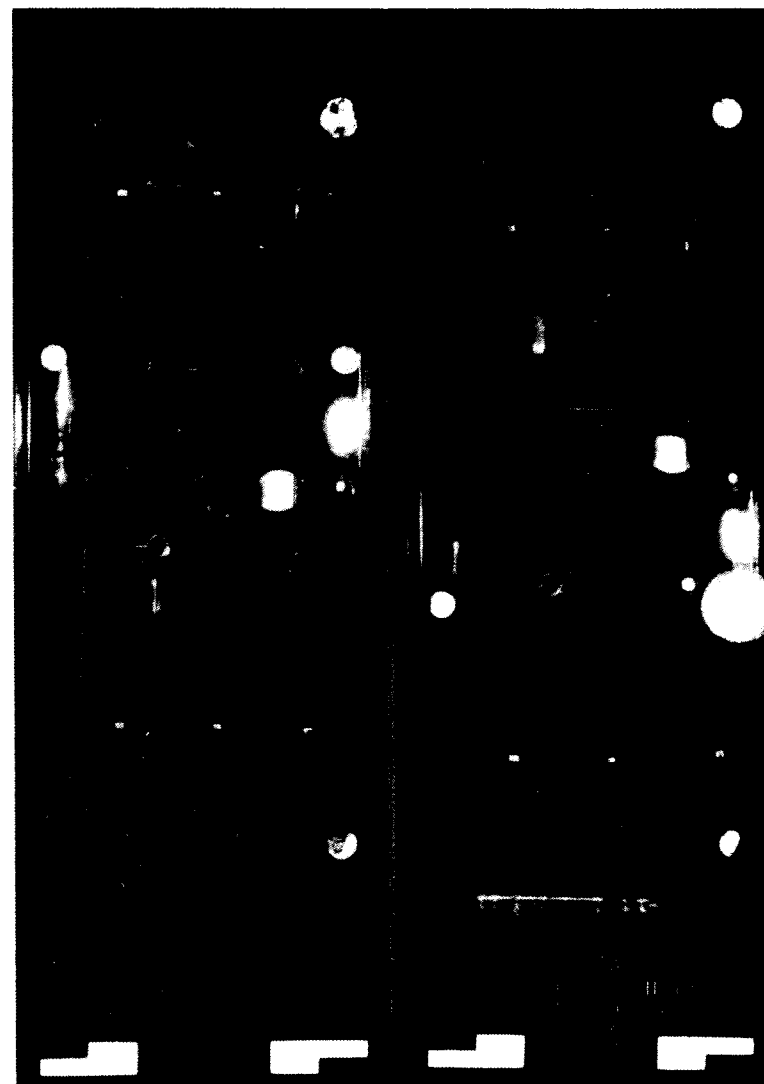


Рис. 10. Два реальных снимка, полученных в сеансе при облучении камеры аннипронами с энергией 22,4 ГэВ. Дата экспозиции 19 февраля 1974 года.

Литература

1. Н.М.Вириясов, С.Высочил. ОИЯИ, 13-7253, Дубна, 1973.
2. В.В.Ермолаев, Л.П.Калмыкова, Ю.А.Каржавин, В.Н.Семенов, В.И.Устинов. ОИЯИ, 10-6451, Дубна, 1972.
3. B.Powell. *Adaptation of Spark Chamber Films to HPD.* CERN, 1962.
4. B.Powell, D.Wiskott. *Marks on Film for Automatic Film Advance Systems,* CERN, 1961.
5. G.Dorothy, H.List and J.Sharp. *On Detectors for Automatic Film Stop Device.* CERN, 1966.
6. М.Малы, И.Скрыль. ОИЯИ, P10-3282, Дубна, 1967.
7. В.В.Ермолаев, Ю.А.Каржавин, Г.А.Погодина, В.Н.Семенов, В.И.Устинов. ОИЯИ, 10-6132, Дубна, 1971.
8. В.Н.Семенов. ОИЯИ, 10-8461, Дубна, 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел
29 января 1975 года.