

3846
B-529
7253

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



3631/2-73

13 - 7253

Н.М.Вирясов, С.Высочил

УСТРОЙСТВО НАНЕСЕНИЯ
СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ПЛЕНКУ
ПРИ ФОТОГРАФИРОВАНИИ ОБЪЕМА 2-МЕТРОВОЙ
ВОДОРОДНОЙ КАМЕРЫ "ЛЮДМИЛА"
(ДАТАВОХ)

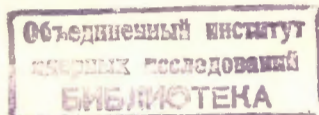
1973

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

13 - 7253

Н.М.Вирясов, С.Высочил

УСТРОЙСТВО НАНЕСЕНИЯ
СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ПЛЕНКУ
ПРИ ФОТОГРАФИРОВАНИИ ОБЪЕМА 2-МЕТРОВОЙ
ВОДОРОДНОЙ КАМЕРЫ "ЛЮДМИЛА"
(ДАТАВОХ)



Для автоматической обработки фотографий с пузырьковых и искровых камер на сканирующем автомате *HPD*, спиральном измерителе и просмотрно-измерительных столах неперфорированные фотопленки шириной 50 мм должны содержать следующую служебную информацию:

а/ номер кадра в десятичном и в двоично-десятичном кодах;

б/ номер пленки в тех же кодах;

в/ марки Бреннера;

г/ реперные кресты;

д/ прочую информацию в десятичном цифровом виде.

Вся эта информация должна наноситься в соответствии с требованиями, которые предъявляются к пленкам, подлежащим обработке на сканирующем автомате *HPD* и других автоматических и полуавтоматических приборах /рис. 1 и 2/ ^{1, 2, 3, 5, 6/}. Некоторые из этих требований:

1. Двоичная информация номера кадра использует избыточный код, позволяющий обнаружить и исправить ошибки. На каждый десятичный знак номера кадра или номера пленки отводится восемь двоичных разрядов. Первые /младшие/ четыре разряда представляют десятичный знак в прямом двоично-десятичном коде, а последующие /старшие/ четыре разряда записываются в обратном коде. Например:

$$4 = 10110100.$$

Этот код имеет то свойство, что все числа имеют в своем изображении четыре "1" и четыре "0". Цифра "0" записывается в виде 01011010, что соответствует десятичному числу 10.

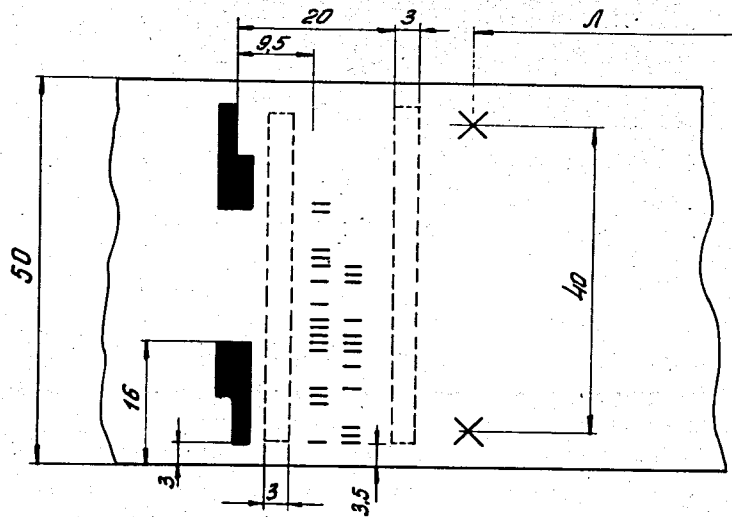
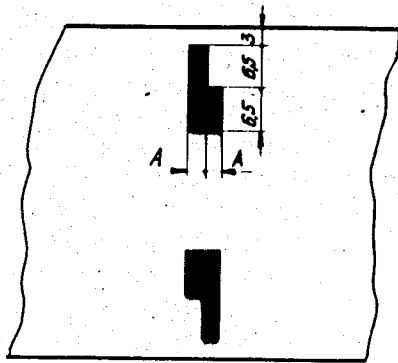


Рис. 1. Схема расположения служебной информации на пленке камеры ОИЯИ "Людмила".



		Допуски на перекос пленки			
Ширина фильма	A_{min}	0°	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$	$\pm 3^\circ$
50 мм	A_{min}	1,2	2,0	2,8	3,6

Рис. 2. Требования по маркам Бреннера.

Цифры от 1 до 0 и их обозначения в избыточном коде таковы:

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 линии на пленке, "0" - промежуток неэкспонированной линии.

Условие впечатывания служебной информации на пленку: все цифры читаются со стороны основы /эмульсия от себя/, старшие разряды - с левой стороны.

Длина линий двоичного кода $2,0 \pm 0,1$ мм. Концы линий должны лежать на прямой, перпендикулярной к краю пленки с точностью ± 10 минут, а расстояние от марок Бреннера до этой прямой должно выдерживаться с точностью $\pm 0,2$ мм.

Расстояние от края пленки до первой линии должно выдерживаться с точностью $\pm 0,2$ мм, расстояние между соседними линиями равно 1,0 мм с допустимыми отклонениями ± 20 мк.

2. Двоичная информация номера пленки располагается над рядом линий номера кадра на расстоянии не менее 1,0 мм. Количество разрядов для номера пленки должно быть меньше /3 десятичных разряда/ для того, чтобы облегчить распознавание по количеству линий. Для номера пленки - 12 линий, для номера кадра - 16. Остальные требования такие же, как в п. 1.

3. Марки Бреннера предназначены для точной остановки кадра в лентопротяжных механизмах просмотрово-измерительных устройств, а также при поиске требуемого кадра по заданному номеру.

Длина каждого элемента марки равна $6,5 \pm 0,5$ мм, что соответствует размерам фотодатчиков в считывающей головке с учетом допуска $\pm 0,75$ мм на поперечное перемещение фильма при движении.

Ширина марок задана из условий угловых перемещений фильма в фильмовом канале /рис. 2/.

Оптическая плотность марок $D \geq 2,8$, где $D = \lg \phi_0 / \phi$, ϕ_0 - световой поток, падающий на марку, ϕ - поток, прошедший через марку.

4. Десятичная информация должна располагаться в непосредственной близости от просматриваемой зоны, максимальная длина которой равна 150 мм.

Десятичная информация подразделяется на основную и дополнительную. К основной относятся номера кадра и пленки. К дополнительной - дата, номер эксперимента и прочее.

Высота арабских цифр должна быть $2 \pm 0,2$ мм.

Промежуток между двоичной информацией и просматриваемой зоной не должен загромождаться, т.е. кроме десятичного номера кадра располагать здесь что-либо еще нежелательно.

5. Реперные кресты выполняются линиями длиной $5 \pm 0,2$ мм и толщиной 50 ± 10 мк, расположенными под углом 45° к краю пленки. Расстояние между центрами крестов по ширине пленки должно равняться 35 ± 5 мм.

Расстояние между марками и опорными крестами должно выдерживаться с точностью $\pm 0,2$ мм. Минимальная величина этого расстояния равна 20 мм.

Оптика и конструктивное исполнение

Описываемое устройство для нанесения служебной информации (DATAVOX) /рис. 4/ было разработано для 2-метровой водородной камеры. Объем камеры фотографируется четырьмя объективами, размещенными на базисной плите симметрично в углах квадрата со стороной 460 мм.

Фотографирование производится на четыре пленки шириной 50 мм в масштабе 1 : 10 четырьмя синхронно работающими фильмопротяжными устройствами.

Кроме основных объективов /РУССАР-ПЛАЗМАТ $f' = 142$ мм/ имеются также четыре дополнительных объектива / $f' = 150$ мм/, с помощью которых посредством зеркал впечатывается служебная информация на пленку.

Для разветвления изображения одного табла на четыре пленки используются специальные перископы, изготовленные в ФИ ЧСАН, которые размещены на базисной плите /рис. 5/ на диагоналях, соединяющих объективы, фокусные расстояния которых равны $f' = 150$ мм.

Схема перископов показана на рис. 6. Табло 1 /рис. 7/ размещено на высоте 1,5 м над центральным объективом 2, проецирующим изображение на призму 3 перископа 4. Перископ транспортирует изображение к объективу 5. Затем оно передается зеркалами 6 через прижимное стекло 7 на пленку 8.

Конструкция табла - DATAVOX

На основной плите табла закреплены секции цифровых элементов - десятичная информация, блоки двоичного кода для автоматической обработки, опорные метки /реперные кресты/ и марки Бреннера для автоматической остановки кадра.

Объем табла герметичен и имеет азотный продув.

Исполнение отдельных узлов

а/ Цифровые элементы.

В связи с малостью размеров зеркал, передающих изображение табла, и необходимостью нанесения на пленку большого количества данных, подготовлены малогабаритные цифровые элементы специальной конструкции.

В цифровых элементах используется семь сегментов. Для индикации данной десятичной цифры лампой накаливания /НСМ-6, 3-20/ подсвечивается внутри определен-

ный набор сегментов /см. рис. 3/. Управление таким табло осуществляется специальным дешифратором типа "SEVEN SEGMENT CODE".

б/ Блоки двоичной информации разделены на субблоки по 8 рисок в каждом. Для номера пленки используется 3 субблока, для номера кадра - 4.

Каждая риска подсвечивается тремя лампочками накаливания. Лампочки помещены в гнездо со щелью, закрытой матовым стеклом.

в/ Опорные метки и марки Бреннера подсвечиваются при помощи ламп накаливания, помещенных в боксы-интеграторы, которыми обеспечивается равномерность освещения.

Блок-схема устройства /рис. 8/

В блоке данных можно выделить следующие части:

- а/ информационное табло;
- б/ пульт управления блоком;
- в/ электроника блока;
- г/ кабельные соединения.

Информационное табло располагается на камере в поле зрения объективов, переносящих его показания на фотографическую пленку /рис. 4,8/. Табло выполнено в виде металлической плиты с окнами для размещения десятичных индикаторов, блоков двоичной индикации, блоков подсвета марок Бреннера и реперных крестов. Все блоки имеют индивидуальные разъемы и простые способы крепления с целью быстрой замены или ремонта. Табло подключается к линии связи с блоком управления посредством разъемных соединений. Для работы во взрывоопасной зоне предусмотрен продув азотом внутреннего объема информационного табло.

Пульт управления закреплен на электронной стойке, которая устанавливается в помещении, откуда ведется оперативный контроль за физическим экспериментом.

Пульт содержит механические переключатели статической информации, а также контрольную индикацию, которая дублирует показания табло.

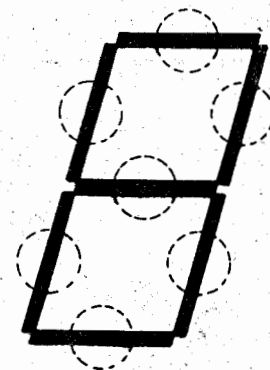
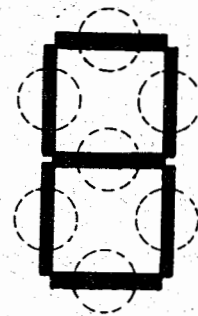


Рис. 3. Схема цифровых элементов табло.

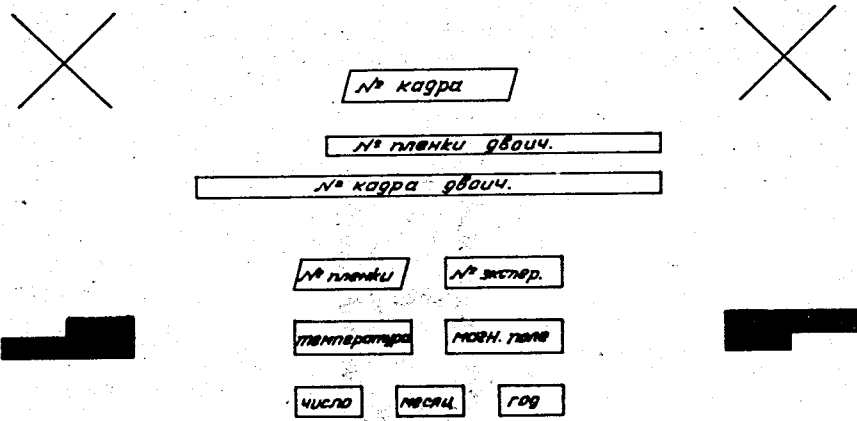


Рис. 4. Служебная информация, впечатывающаяся на пленку камеры ОИЯИ "Людмила".

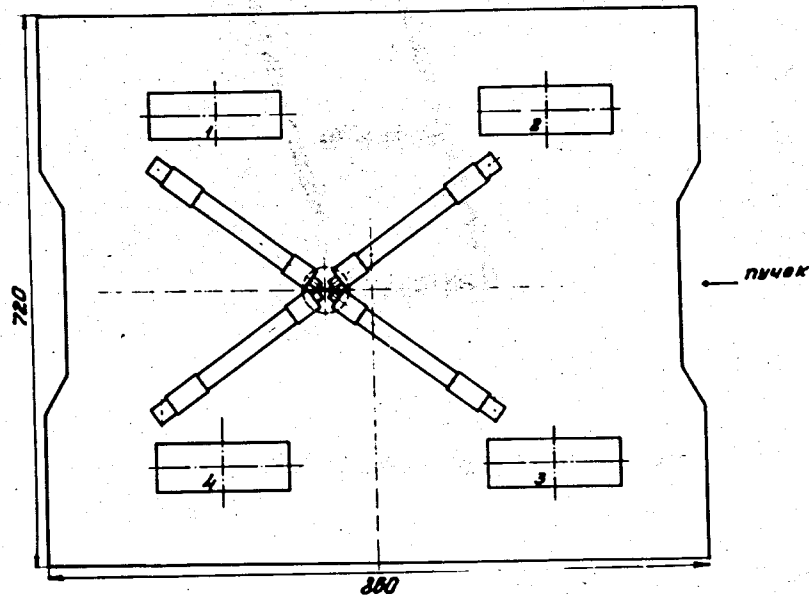


Рис. 5. Размещение перископов на базисной плите камеры ОИЯИ "Людмила".

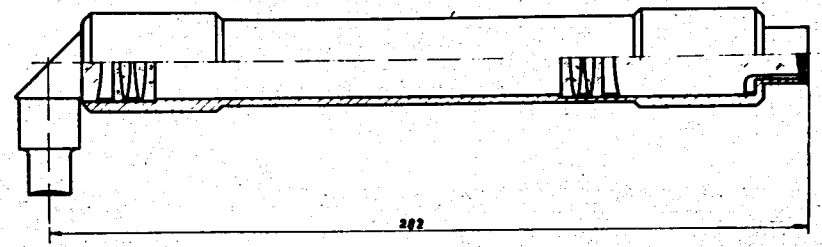


Рис. 6. Оптическая схема перископов.

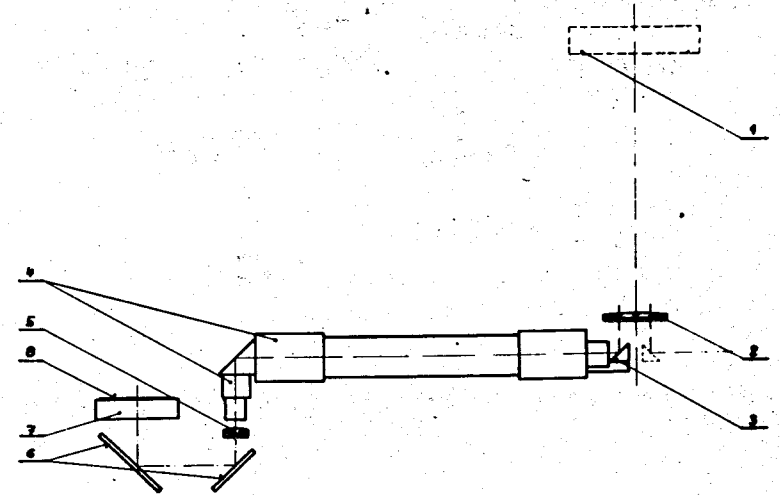


Рис. 7. Оптическая схема впечатывания служебной информации на камеру ОИЯИ "Людмила".

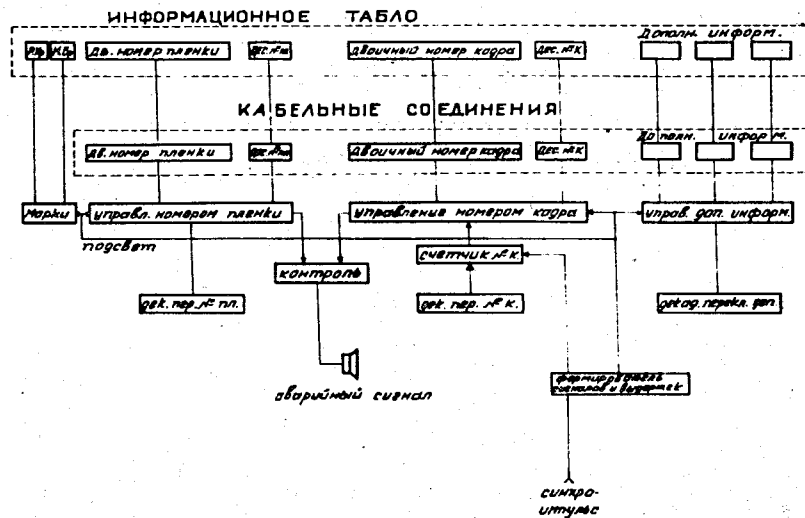


Рис. 8. Блок-схема устройства табло камеры ОИЯИ "Людмила".

Электронная часть выполнена на стандартных элементах серии М-2000 /4/, на интегральных гибридных микросхемах и располагается в блочном каркасе. В эту часть прибора входят счетчики номера кадра, шифраторы и дешифраторы для двоичной и десятичной информации, усилители индикации и схемы формирования входных сигналов и временных задержек включения и выключения подсвета данных.

Кабельные соединения между информационным табло и электронной частью блока данных выполнены многожильными телефонными кабелями и способны обеспечить хорошую передачу сигналов от усилителей индикации на 65 м.

Авторы выражают благодарность В.Н.Семенову за разработку электронного пульта управления и Ю.И.Сузову, В.В.Ермолаеву, Ю.А.Каржавину за полезные советы.

Литература

1. V.Powell and D.Wiskott. Marks on Films for Automatic Film Advance Systems, CERN (1961).
2. G.Durupthy, H.List and J.Sharp. On Detectors for Automatic Film Stop Devices, CERN (1966).
3. W.Seidl. Databox for the 2-m Bubble Chamber, CERN (1969).
4. В.В.Ермолаев, Ю.А.Каржавин, Г.А.Погодина, В.Н.Семенов, В.И.Устинов. Система функциональных блоков больших просмотрово-измерительных столов БПС-2 /серия М-2000/.
5. V.Powell. Adaptation of Spark Chamber Films to HPD, CERN (1962).
6. M.J.Rosenblum. Cern-nirns Picture Numbering System, CERN (1964).

Рукопись поступила в издательский отдел
18 июня 1973 года.