

## АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАПОЛНЕНИЕ КРИСТАТА ТВЕРДОЙ УГЛЕКИСЛОТОЙ

Б. Д. Копыловский, Е. П. Кропоткина

УДК 53.082.32

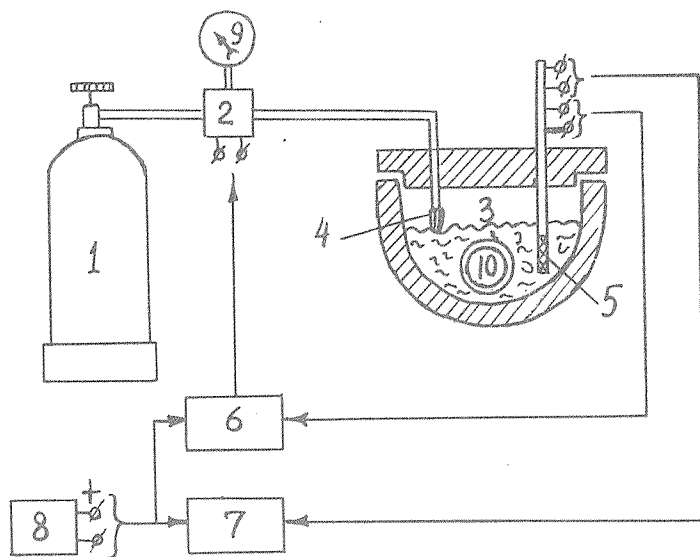
При регистрации свечения ночного неба используется электронно-оптический преобразователь (ЭОП). Для уменьшения темнового тока фотокатод ЭОПа помещают в криостат с твердой углекислотой. В статье описано устройство, которое автоматизирует процесс подачи твердой углекислоты в криостат.

При регистрации свечения ночного неба обычно используются электронно-оптические преобразователи /1/. При этом для уменьшения темнового тока фотокатод ЭОПа охлаждают твердой углекислотой. Другие варианты охлаждения /2/ не всегда применимы, в особенности, в полевых или близких к ним условиях. В тех случаях, когда объем окружающего фотокатод криостата недостаточно велик, а его теплоизоляция несовершенна, твердая углекислота быстро возгоняется и ее часто приходится добавлять. Чтобы автоматизировать этот процесс, была создана установка, схематически изображенная на рис. 1.

Здесь углекислый газ под давлением ~50 ат из сорока литрового баллона (1) по трубке диаметром 4 мм подается на пневмоэлектрический клапан (2). При подаче постоянного напряжения на электромагнит клапана он открывается и углекислый газ поступает в криостат (3) через отверстие диаметром 0,3 мм в ниппеле (4). Выпадающие в криостат хлопья твердой углекислоты смешиваются с налитым туда спиртом и образованный таким образом хладагент хорошо контактирует со стенками криостата.

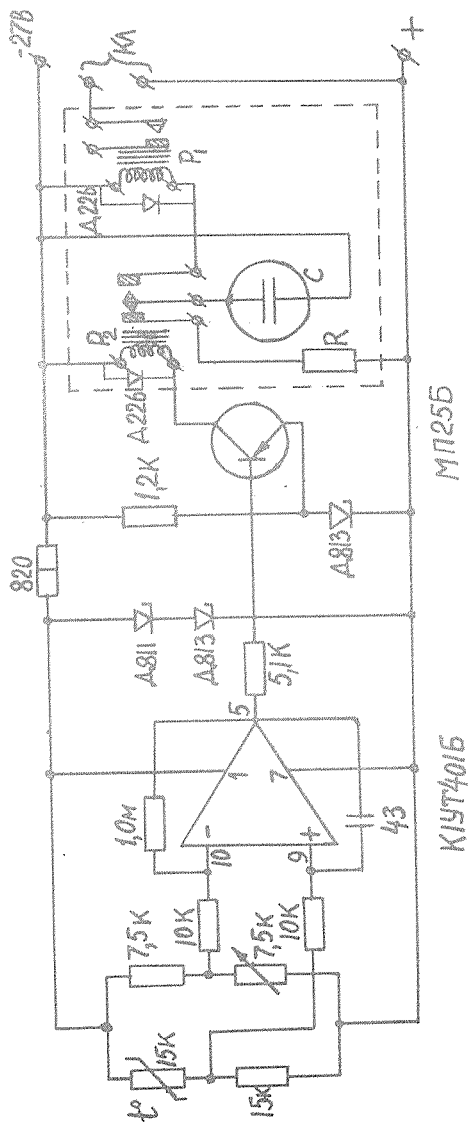
В криостат опущен пенал (5) с двумя датчиками температуры (термосопротивления ММТ-1). Один датчик температуры управляет

схемой (6) включения пневмоэлектрического клапана (2), а другой управляет аварийной сигнализацией (7). Установка питается от стабилизированного выпрямителя (8) с напряжением 27 В. Давление контролируется манометром (9). В полости (10) расположен фотокатод ЭОПа.



Р и с. 1. Схема установки для автоматического заполнения криостата твердой углекислотой

Представленная на рис. 2 схема управления пневмоэлектрическим клапаном работает следующим образом. На входе операционного усилителя К1УТ401В включен мост Уитстона, состоящий из трех резисторов и термосопротивления, помещенного в криостате. Когда температура хладоагента в криостате несколько превысит температуру твердой углекислоты, происходит разбалансировка моста. В нашем случае это превышение составляло примерно  $2^{\circ}\text{C}$ , что устанавливалось величиной переменного сопротивления  $7,5\text{ K}$ .



Р и с. 2. Схема управления работой пневмоэлектрического клапана

На выходе операционного усилителя, усиливающего сигнал разбалансировки моста, включен транзистор МП25Б, питающий катушку реле  $P_2$ . Контакты реле  $P_2$  переключают заряженную до 27 В батарею конденсаторов  $C$  на катушку реле  $P_1$ , управляющего работой клапана, при этом клапан открывается и криостат заполняется хлопьями твердой углекислоты.

Время, в течение которого клапан будет открыт, определяется величиной емкости  $C$  (при данных параметрах катушки реле  $P_1$ ). В нашем случае это время не превышало 2 с. За это время емкость разряжается настолько, что катушка реле  $P_1$  обесточивается и клапан закрывается. Однако, из-за большой теплоемкости охлаждаемых деталей, необходимое понижение температуры в криостате еще не произойдет и катушка реле  $P_2$  будет оставаться включенной, пока не устранится разбаланс моста. Когда катушка  $P_2$  обесточится, ее средний контакт соединит емкость  $C$  с источником питания (27 В) через ограничивающий зарядный ток резистор  $R$ . Через 10 - 12 минут температура в криостате снова начинает подниматься и цикл работы установки повторяется. Описанное устройство успешно использовалось на научной станции Института физики атмосферы АН СССР.

Поступила в редакцию  
27 февраля 1981 г.

#### Л и т е р а т у р а

1. Б. П. Потапов и др., в сб. Полярные сияния и свечения ночного неба № 26, 1978 г., с. 30.
2. Е. И. Антонов и др., Устройства для охлаждения приемников излучения, "Машиностроение", Л., 1969 г.