



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 853428

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 253408

(22) Заявлено 08.07.79 (21) 2792647/18-10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.08.81, Бюллетень № 29

Дата опубликования описания 07.08.81

(51) М. Кл.³

G 01 K 11/12

(53) УДК 621.398:536.
.6(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Ю.Р.Войцехов и М.М.Чернякова

(71) Заявитель

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Изобретение относится к области
теплофизических измерений.

По основному авт. св. № 253408
известно устройство для измерения
температуры, содержащее изооптиче-
ский датчик, выполненный в виде проз-
рачной кюветы, заполненной смесью
оптически неоднородных веществ с за-
висящим от температуры показателем
преломления, и источник белого све-
та. Измерение температуры регистри-
руется по изменению цвета проходяще-
го через датчик света [1].

Недостатком устройства является
низкая точность, обусловленная ви-
зуальной регистрацией цвета.

Целью изобретения является повыше-
ние точности измерений.

Поставленная цель достигается
тем, что в устройстве для измерения
температуры введены поляризационный
электрооптический модулятор, подклю-
ченный к источнику пилообразного на-
пряжения, детектор, установленный на
выходе модулятора, и частотомер, под-
ключенный к детектору.

На фиг. 1 показана схема устройст-
ва; на фиг. 2 - эпюры напряжений в
электронной схеме прибора; на фиг.
2а - эпюра пилообразного напряжения

низкой частоты, подаваемого на моду-
лятор; на фиг. 2б - электрический
сигнал на выходе детектора для крас-
ного луча света; на фиг. 2в - то же,
для зеленого цвета; на фиг. 2г - то
же, если луч света фиолетовый.

В схеме устройства показаны источ-
ник белого света 1, луч белого света
2, изооптический датчик 3, объект
измерения 4, цветной луч от датчика
5, объектив 6, полупрозрачное зерка-
ло 7, поляризационный электрооптиче-
ский модулятор с поляризаторами 8, 10
и электрооптическим модулятором 9,
15 фотодетектор 11, генератор 12 низко-
частотного пилообразного напряжения,
усилитель 13, частотомер 14 с индика-
тором 15, глаз 16 наблюдателя.

Устройство работает следующим
образом.

Включают источник белого света 1,
луч 2 белого света падает на изоопти-
ческий датчик 3, установленный на
объекте измерения 4. Так как датчик
3 состоит из неоднородной оптической
25 смеси (изооптики), компоненты кото-
рой имеют скрещенные дисперсии пока-
зателя преломления, то в зависимости
от температуры датчика последний про-
пускает только луч той длины волны,

для которой при данной температуре показатели преломления совпадают.

Таким образом, падающий белый луч 2 отражается от датчика 3 как цветной луч 5, который через объектив 6 попадает на светоделитель 7 (например, полупрозрачное зеркало), которым разделяется на два луча, один из них отражается от делителя (другой проходит сквозь зеркало и идет к глазу оператора), проходит поляризатор 8, который поляризуется, далее проходит кристалл электрооптического модулятора, анализатор и попадает на фотодетектор 11, где преобразуется в электрический сигнал, который усиливается усилителем-ограничителем и подается на схему частотомера (например, схему конденсаторного частотомера), на выходе которого установлен стрелочный индикатор 15, находящийся в поле зрения оператора. Последний устанавливает прибор таким образом, чтобы цветной луч 5 датчика находился на светоделителе 7.

Узел модулятора работает следующим образом.

Луч света, проходя поляризатор 8, поляризуется в определенном направлении. Поляризованный луч, входя в электрооптический кристалл, распадается на два, обыкновенный и необыкновенный, которые в силу разной скорости распространения в кристалле приобретают определенную разность фаз, в результате их интерференции на выходе образуется один луч, плоскость поляризации которого задается естественной разностью фаз в кристалле. Обычно анализатор скрещен с поляризатором 8 (а оси кристалла ориентированы под углом 45° к оси поляризатора) и на выходе свет не проходит (т.е. сигнал погашен).

При подаче напряжения на кристалл в силу электрооптического эффекта меняется разность фаз между обыкновенным и необыкновенным лучом в кристалле и при достижении ею четверти длины волны проходящего света последний на выходе имеет максимальную амплитуду. При дальнейшем повышении напряжения луч начнет гаснуть и при достижении полуволновой разности хода погаснет совсем (так как на модуляторе в это время величина напряжений равна полуволновому). При дальнейшем увеличении (напряжение равно $3/4$ волнового) свет снова имеет максимальную амплитуду и при дальнейшем увели-

чении разность хода достигнет целой волны (волновое напряжение), снова полностью погаснет и т.д.

Таким образом, при нарастании на модуляторе напряжения от 0 до волнового интенсивность света на выходе модулятора два раза достигнет максимума и два раза минимума, т.е. частота света на выходе модулятора равна частоте питающего напряжения, умноженной на величину его напряжения, выраженного в полуволновых напряжениях.

Известно, что в связи с явлением дисперсии электрооптического коэффициента в электрооптических кристаллах он минимален для красных и максимален для фиолетовых лучей. Таким образом, если подавать на модулятор постоянное (например, пилообразное) напряжение (см., фиг. 2а) с величиной, значительно превышающей полуволновое, то частота модуляции для красного луча будет (см. фиг. 2б) меньше, чем для зеленого (см. фиг. 2в), и зеленого меньше, чем фиолетового (см., фиг. 2г).

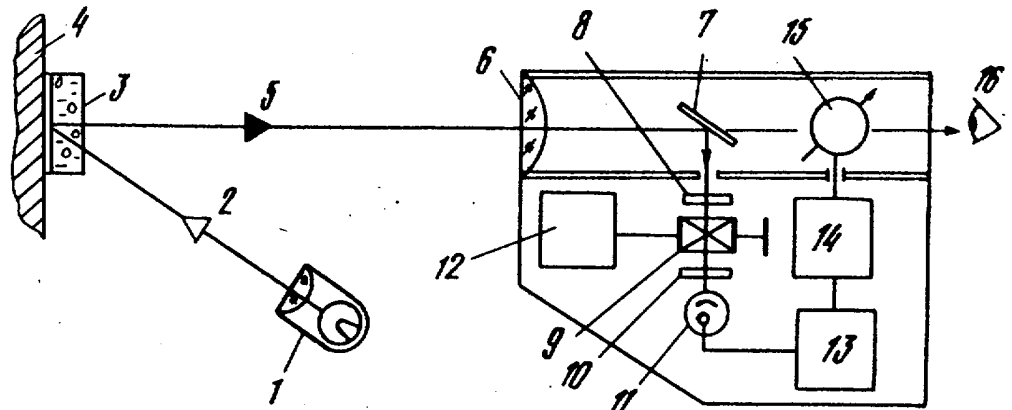
Таким образом, если сквозь модулятор, на который подано низкочастотное напряжение, много больше полуволнового, пропускать цветной луч (т.е. луч от изооптического датчика), то его частота будет зависеть от длины волны проходящего луча, т.е. от температуры датчика.

В качестве электрооптического кристалла можно использовать кристалл танталата-ниобата калия, который имеет следующие полуволновые напряжения: для фиолетового света $\lambda = 400 \text{ нм} \approx 20 \text{ В}$, для зеленого света $\lambda = 500 \text{ нм} \approx 47 \text{ В}$, для красного света $\lambda = 670 \text{ нм} \approx 71 \text{ В}$.

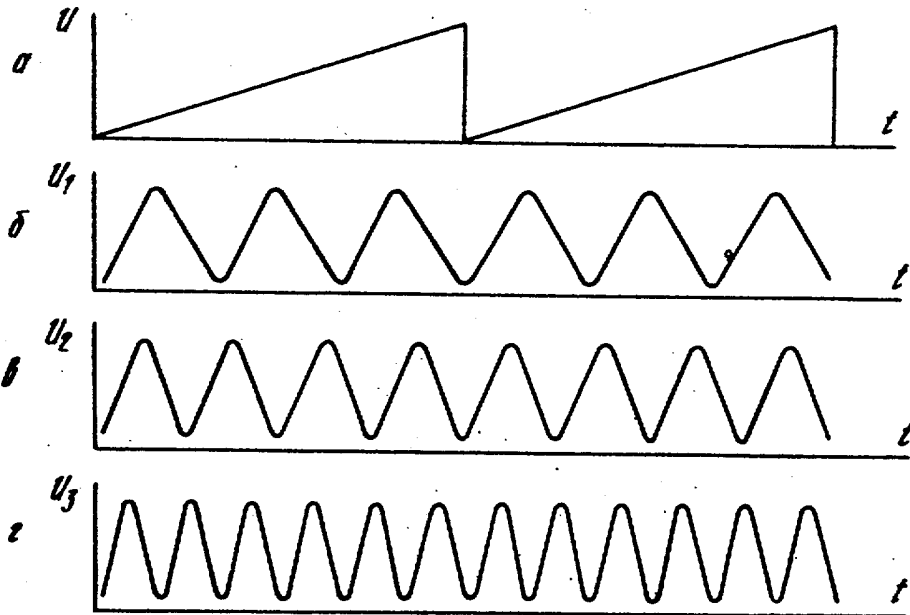
Формула изобретения

Устройство для измерения температуры по авт. св. № 253408, отличающаяся тем, что, с целью повышения точности измерений, в него введены поляризационный электрооптический модулятор, подключенный к источнику пилообразного напряжения, детектор, установленный на выходе модулятора, и частотомер, подключенный к детектору.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 253408, кл. G 01 K 11/12, 1967.



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор О. Филиппова Составитель Ю. Андриянов Корректор Ю. Макаренко
 Техред С. Мигунова

Заказ 5621/14 Тираж 907 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4