

А. Т. ДУЛЬЦЕВ, канд. техн. наук. Львовский политехнический институт
Г. Г. КРАЙНЮК, А. А. ЛОГВИНЕНКО, канд. физ.-мат. наук
Львовский государственный университет

РЕГИСТРАЦИЯ ВРЕМЕНИ АСТРОНАБЛЮДЕНИИ НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ

Процесс регистрации времени наблюдений занимает важное место в производстве астрономических определений. При этом довольно часто применяют маркопечатающие хронографы. Известные особенности данного прибора вызывают трудности в приеме радиосигналов точного времени. Выполнение этой операции требует применения импульсных приставок, которые вносят собственные задержки в прохождение временных импульсов. Значение задержки зависит от уровня принимаемых полезных и шумовых радиосигналов и не всегда может быть учтено с достаточной точностью.

Пулковскими астрономами* в 1960 г. для регистрации моментов астрономических наблюдений в стационарных условиях была применена магнитная запись. Предложенный метод записи моментов, особенно ее дешифрирование, хотя и обеспечивает достаточную точность, однако несколько сложен и требует аппаратуры, непригодной для полевых условий.

Представляется возможным применение в практике полевых астронаблюдений магнитной записи с использованием для дешифрирования способов феррографии. Для изучения и практической разработки этого вопроса мы сконструировали и изготовили несколько опытных образцов специального хронографа, условно названного феррохронографом. Эти приборы применяли в экспериментальных работах, а также в производственных условиях

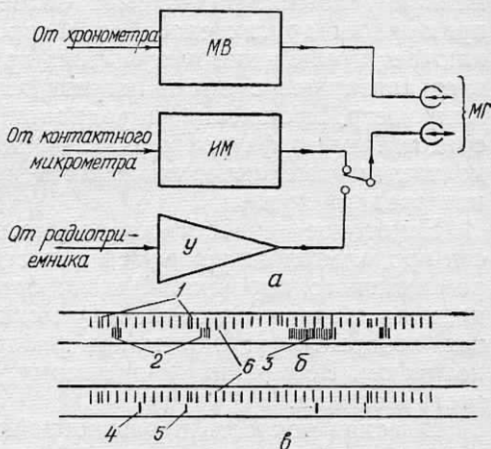
* Афанасьева П. М., Платонов Ю. П., Сухов В. Б. Электронное вычислительное устройство с записью сигналов на магнитную ленту и регистрацией результатов наблюдений на перфокарту. — В кн.: Тр./15-й астрометрической конференции СССР. М.—Л. Изд-во АН СССР, 1963.

в различных географических районах, включая Заполярье. Результаты применения подтвердили преимущества данного способа регистрации моментов времени.

При ферромагнитной регистрации на магнитную ленту, движущуюся с постоянной скоростью, записывают совместно электрические импульсы, соответствующие определяемым и эталонным сигналам. В режиме привязки часов эталонными сигналами являются радиосигналы времени, а в режиме регистрации моментов наблюдений — сигналы, формируемые хронометром.

Блок-схема феррографической регистрации (а), вид хронограмм при приеме радиосигналов времени (б) и регистрации времени наблюдений звезд (в):

МВ — схема формирования меток времени; *ИМ* — схема формирования импульсов микрометра; *У* — усилитель радиосигналов; *МГ* — двухканальная записывающая магнитная головка; 1 — секундные импульсы хронометра, 2 — секундные радиосигналы, 3 — минутный радиосигнал, 4 — сигнал замыкания контактов окулярного микрометра, 5 — сигнал размыкания контактов микрометра, 6 — импульсы хронометра, имеющие частоту повторения 10 Гц.



Магнитную запись проявляют при помощи жидкости со взвешенным в ней ферромагнитным порошком и дешифрируют. Блок-схема регистрации и вид хронограмм показаны на рисунке.

Для простоты регистрации и дешифрирования хронограмм запись определяемых и эталонных сигналов лучше вести на две отдельные дорожки, расстояние между которыми в целях удобства отсчитывания должно быть минимальным. При достаточной частоте шкалы эталонных сигналов определяемые моменты считывают относительно них с магнитной ленты визуально, без измерений. Эталонные сигналы с частотой повторения 10 Гц обеспечивают точность регистрации отдельного момента 10 мс. Повышения точности, если это необходимо, можно достичь увеличением частоты эталонных сигналов или применением измерительных средств. В последнем случае подобно тому, как это делают при работе с маркопечатающими и пишущими хронографами, на ленте измеряют расстояние между изображениями определяемых сигналов и соседних эталонных, а затем по формуле линейной интерполяции вычисляют определяемые моменты времени. Магнитная запись обеспечивает высокую точность регистрации, а точность результата измерения времени определяется погрешностью снятия отсчетов с хронограммы.

Безынерционность и высокая разрешающая способность магнитной записи позволяют регистрировать импульсы с интерва-

лами, значительно меньшими 10 мс. Благодаря этому можно вести привязку часов в автоматическом режиме к радиосигналам точного времени любой частоты, а не только к секундным. Изображения на магнитной ленте стандартных радиосигналов времени, имеющих различный период повторения (60; 1; 0,1 с), и определяемых сигналов характерны по виду, поэтому их легко отличить друг от друга и от любых помех, а значит, процесс дешифрирования хронограммы не представляет трудности. Это же обстоятельство дает возможность вести прием сигналов времени в условиях радиопомех более высокого уровня, чем при применении других способов. Ферромагнитная регистрация исключает применение импульсных приставок и тем самым устраняет связанные с ними погрешности. Контактный окулярный микрометр, хронометр и радиоприемник подключаются непосредственно к феррохронографу. Хронометр может быть как контактным механическим, так и кварцевым и иметь звездный или средний ход.

Некоторое неудобство в работе возникает из-за необходимости проявления записи путем нанесения на ленту суспензии ферромагнитного порошка. Однако опыт показывает, что затраты времени и труда на обработку магнитных хронограмм не более тех, которые необходимы при работе с маркопечатающим хронографом. Возможно, по-видимому, и иное техническое решение этого момента.

Высокая точность и разрешающая способность феррографической регистрации на каждой хронограмме позволяет легко измерять такие характеристики, как продолжительность замыкания контактов, продолжительность импульсов, ширина каждого контакта контактного барабана окулярного микрометра и контактного хронометра. Поэтому предлагаемый способ может с успехом применяться также и для исследования других приборов регистрации моментов времени.

Работа поступила в редколлегию 18 января 1978 года. Рекомендована кафедрой высшей геодезии и астрономии Львовского политехнического института.