

УДК 621.316

**А. П. Шеремета, к. т. н., доц.; В. Н. Мизерный, к. т. н., доц.;**  
**А. И. Власюк, к. т. н., доц.**

## **АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ТАЙМЕР АТ4-700/1**

*Показаны преимущества использования астрономических таймеров для автоматического регулирования освещенности. Приведены основные параметры астрономического таймера АТ4-700/1, разработанного в учебно-производственном центре «Инновационные технологии» Винницкого национального технического университета. Обоснована экономическая эффективность его использования.*

**Ключевые слова:** астрономический таймер, устройства регулирования освещенности, экономия электроэнергии.

### **Актуальность**

Одним из основных способов экономии электроэнергии является использование устройств регулирования освещенности. Для организации автоматического управления освещением в местах, где свет нужен только в темное время суток, наибольшее распространение нашли устройства, которые включают и выключают искусственное освещение в зависимости от величины естественной освещенности объекта. Такие устройства называют светочувствительными автоматами. Они имеют в своем составе датчик освещенности, который непосредственно и контролирует естественную освещенность.

Однако в последнее время вместо светочувствительных автоматов все чаще стали использовать астрономические таймеры, которые обеспечивают включение / выключение нагрузки в соответствии со временем восхода и заката солнца. Информация об этом содержится в энергонезависимой памяти устройства.

По сравнению со светочувствительными автоматами астрономические таймеры имеют следующие преимущества:

- не нуждаются в использовании датчика освещенности и его дальнейшей перекалибровки, связанной с изменением на протяжении времени его свойств;
- отпадает необходимость постоянного ухода за рабочей зоной датчика освещенности.

Сегодня на рынке представлены астрономические таймеры, с широкими функциональными возможностями, фирм Legrand, Orbis [1, 2]. Их стоимость составляет от 450 до 1200 грн. / канал.

Используя новые подходы и современную элементную базу, нам удалось разработать специализированный астрономический таймер *АТ4-700/1* на 4 канала общей стоимостью 600 грн, что составляет соответственно 150 грн./канал. Астрономический таймер *АТ4-700/1* по функциональным возможностям не уступает светочувствительным автоматам, но при этом обеспечивается существенный выигрыш в надежности работы и стоимости эксплуатационных расходов.

### **Назначение и область применения**

Астрономический таймер АТ4-700/1 (рис. 1) предназначен для включения освещения в темное время суток и может быть использован для регулирования освещения подъездов, улиц, рекламы, а также предотвращения краж электроэнергии.

Принцип работы астрономического таймера базируется на включении или выключении нагрузки согласно астрономических событий (в соответствии с восходом и закатом солнца).

В микропроцессоре астрономического таймера содержится информация о времени восхода/заката солнца на каждый день. Учитывается также переходной период (сумерки),

при котором освещение включается на 1 час ранее заката и выключается на 1 час позже восхода солнца. Таймер автоматически учитывает переход на «зимнее»/«летнее» время.

Энергонезависимость микропроцессорной памяти обеспечивается литиевой батареей.



Рис. 1. Фото астрономического таймера AT4-700/1

Технические характеристики астрономического таймера представлены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики астрономического таймера AT4-700/1

Номинальное напряжение питания, частота	220 В, 50 Гц
Количество каналов	4
Максимальная мощность нагрузки	4x700 ВА
Собственное потребление электроэнергии	1,2 Вт
Температура окружающей среды	от -10 °С до +40 °С
Дискретность установки времени	1 минута
Срок службы литиевой батарейки	5 лет
Точность хода часов	±3 мин./год
Габаритные размеры	260x225x42 мм
Вес	220 г

Таймер имеет защиту по превышению мощности нагрузки, что позволяет предотвратить кражи электроэнергии. Как только нагрузка таймера превысит заданную мощность (60 Вт × 9 этажей = 540 Вт) плюс небольшой запас (150 – 200 Вт), то автоматически отключается подача энергии до тех пор, пока нагрузка не нормализуется.

Астрономический таймер *AT4-700/1* обеспечивает работу с любой комбинацией фаз, что позволяет распределить нагрузку равномерно по фазам.

При необходимости подключения к таймеру более мощной нагрузки, это необходимо осуществлять через электромагнитные пускатели.

Для подтверждения эффективности использования астрономического таймера AT4-700/1 был проведен расчет экономических показателей на случай использования таймера для автоматического освещения подъездов многоквартирного дома.

### Расчет экономических показателей

В качестве исходных данных брались параметры подъезда девятиэтажного дома, а именно:

– используются лампы накаливания мощностью 60 Вт (данная мощность устанавливается ТУ на светильник и санитарными нормами на освещение подъезда).

– экономия электроэнергии – около 2 раз в среднем в течение года по сравнению с непрерывным режимом работы освещения подъезда;

– тариф на электроэнергию – 0,25 грн / кВт · ч;

– расходы разовые (изготовление+установка) – 620 грн.

Учитывая некоторую неопределенность относительно количества ламп, используемых в подъезде для его освещения, расчет экономических показателей астрономического таймера приведем для случаев, когда работают 3, 5 и 9 ламп.

Расчеты сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Расчет экономических показателей астрономического таймера AT4-700/1

Количество ламп в подъезде, шт	3	5	9
Экономия электроэнергии на подъезд в месяц, кВт·ч	64,8	108	194,4
Экономический эффект с одного подъезда в месяц, грн	16,2	27	48,6
Срок окупаемости астрономического таймера, месяцев	9,6	5,7	3,2

Реальные экономические показатели астрономический таймера *AT4-700/1* выше за счет предотвращением краж электроэнергии из электросети.

Таким образом, новая система освещения, использующая астрономический таймер *AT4-700/1*, в зависимости от количества ламп в подъезде окупится за период от 3 до 10 месяцев, а в дальнейшем будет давать ежемесячную экономию электроэнергии соответственно от 194,4·N (кВт·ч) до 64,8 · N (кВт · ч) (где N – количество ламп в подъезде).

### Выводы

Показаны преимущества использования астрономических таймеров для автоматического регулирования освещенности. Приведены основные параметры астрономического таймера *AT4-700/1*, разработанного в учебно-производственном центре «Инновационные технологии» Винницкого национального технического университета. Обоснована экономическая эффективность его использования.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каталог продукції фірми Orbis - Catalogo\_general\_ingles.pdf [Электронный ресурс]: Orbis / Режим доступа: <http://www.orbis.es/principal.aspx>.

2. Каталог продукції фірми Legrand - Electronic Astronomic Time Switch [Электронный ресурс]: Legrand - Electronic Astronomic Time Switch / Режим доступа: <http://www.lightcontrol.net/lighting.htm>.

**Шеремета Александр Петрович** – к. т. н., доцент кафедры проектирования компьютерной и телекоммуникационной аппаратуры.

**Мизерный Виктор Николаевич** – к. т. н., доцент, директор института интеграции обучения с производством.

**Власюк Анатолий Иванович** – к. т. н., доцент, институт интеграции обучения с производством;

Винницкий национальный технический университет.