

- сохранение информации на SD карте;
- считывание результатов и автоматическая обработка с SD карты на ПК;
- определение значений диагностических показателей;
- накопление данных для последующих консультаций с врачом.

Измерительная схема полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к электрокардиографам:

- Частота дискретизации 500 Гц;
- Разрешение АЦП 24 бита;
- Ток утечки через пациента 200 пА;
- Входное сопротивление 500 Мом;
- Коэффициент подавления синфазных помех 105дБ;
- Энергопотребление 1 мВт.

Целостность сигнала, передаваемого посредством беспроводной связи или с помощью входных кабелей на приемник, является очень важным аспектом этой системы. Важно, чтобы врач или астронавт, используя мониторинг ЭКГ был в состоянии объективно оценить полученный сигнал. Кроме того, искаженный сигнал также может вызвать ошибочное медицинское диагностическое заключение или неточность измеренных значений (например, частоты сердечных сокращений).

Для того, чтобы оптимизировать производительность системы сбора сигналов, требуемое отношение сигнал-шум будет установлено на 60 дБ. Это позволит нашей системе получать полезные сигналы и отсекаать нежелательные.

Мы стремимся сделать систему как можно меньше, вес около 100 граммов и размеры 5x10x2 см. На данный момент размеры несколько отличаются от планируемых (Вес 200 грамм и размеры 7,5x12x2,75см).

Список литературы:

1. Delsys Inc. (2004). Myomonitor III User Manual. EKG Monitoring System. <http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/ee476/FinalProjects/s2001/jl175/EE476.htm>
2. Carsten W., Kevin M., Usen U., Valerie B., Guillaume T., Arnaud T., Robert R., Robert B., Yvonne C., Nathalie C., Stephen R., Judith S., John H., Gregory K. (2005) A Multiparameter Wearable Physiologic Monitoring System for Space and Terrestrial Applications. Institute of Electrical and Electronic Engineers.
3. Montgomery K., Mundt C., Thonier G., Tellier A., Udoh U., Barker V., Ricks R., Giovangrandi L., Davies P., Cagle Y., Swain J., Hines J., Kovacs G. Lifeguard- A Personal Physiological Monitor For Extreme Environments. Institute of Electrical and Electronic Engineers
4. Ambulatory Data Acquisition System (ADAS) <https://hrf.jsc.nasa.gov/hardware/adas.asp>

Установка для снятия характеристик электрического счетчика

Татарников Е.В., Потехин М.Е.

Научный руководитель: Гурин Л.Б., к.т.н., доцент кафедры ТПС

Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: E.V.Tatarnikov@mail.ru

Энергетические компании несут огромные финансовые потери из-за того, что недобросовестные потребители не платят за используемую энергию. При этом часть финансовой нагрузки также несут и добросовестные пользователи, для которых энергокомпании вынуждены повышать тарифные ставки.

Это возможно из-за того, что современные счетчики электроэнергии уязвимы для мошенников.

Для устранения финансовых потерь необходимо найти решение по противодействию данным методам кражи электроэнергии. Для этого были поставлены следующие задачи:

- 1) Изучить устройство и принцип действия механического счетчика.
- 2) Собрать лабораторный стенд, на котором реализовать нормальную и запрещенные схемы подключения счетчика к сети.
- 3) Снять характеристики электрического счетчика при работе в различных схемах подключения.

Устройство электрического счетчика

С помощью электросчетчиков осуществляется учет израсходованной электрической энергии. Электросчетчики бывают индукционные и электронные.

Измерительный механизм индукционного однофазного счетчика электрической энергии (электроизмерительный прибор индукционной системы) состоит из двух электромагнитов, расположенных под углом 90° друг к другу, в магнитном поле которых находится легкий алюминиевый диск.

Для включения счетчика в цепь его токовую обмотку соединяют с электроприемниками последовательно, а обмотку напряжения - параллельно. При прохождении по обмоткам индукционного счетчика переменного тока в сердечниках обмоток возникают переменные магнитные потоки, которые, пронизывая алюминиевый диск, индуцируют в нем вихревые токи.

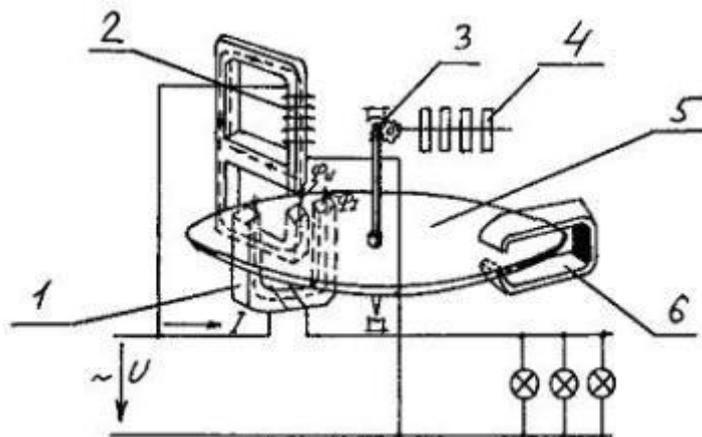


Рисунок 1 - Схема устройства счетчика электрической энергии: 1 - обмотка тока, 2 - обмотка напряжения, 3 - червячный механизм, 4 - счетный механизм, 5 - алюминиевый диск, 6 - магнит для притормаживания диска

Взаимодействие вихревых токов с магнитными потоками электромагнитов создает усилие, под действием которого диск вращается. Последний связан со счетным механизмом, учитывающим частоту вращения диска, т.е. расход электрической энергии [1,2].

Схемы включения электрического счетчика в сеть

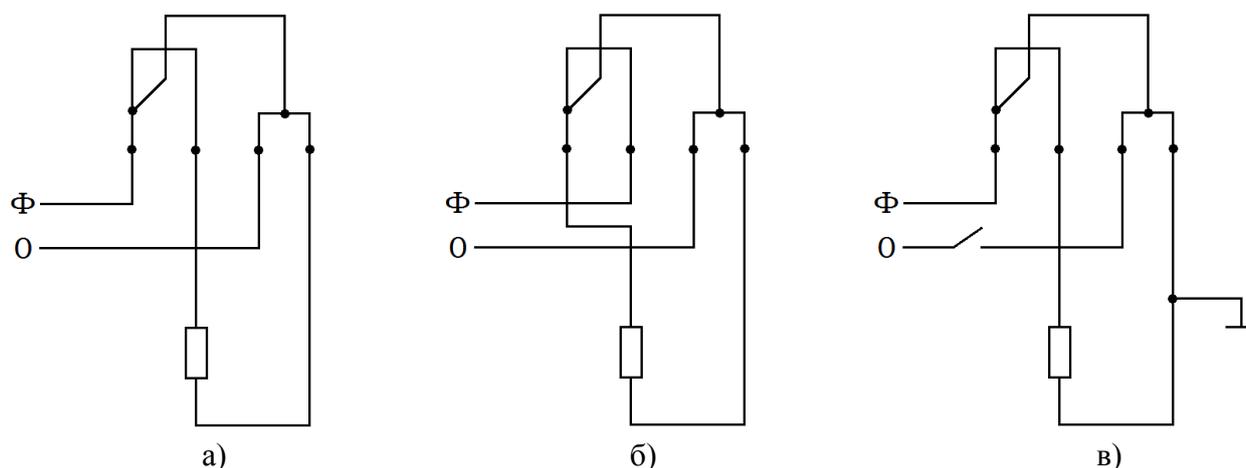


Рисунок 2 – Схемы включения электрического счетчика: а) нормальная, б) при перестановке фазного провода, в) при подключении в цепь нуля заземленного проводника

Нормальная схема включения однофазного электросчетчика (рисунок 2а) предусматривает постоянное нахождение под сетевым напряжением цепи напряжения, которая создает сдвиг фаз между магнитным потоком и напряжением в стержневом магнитопроводе.

Ток, проходящий по двум последовательно соединенным катушкам, закрепленным на магнитопроводе, взаимодействуя с постоянным магнитным потоком, созданным катушкой напряжения, рождает вращающий момент, приводящий во вращение диск счетного механизма в направлении по часовой стрелке. То есть, по направлению потока мощности [1].

Следовательно, главным условием правильной работы электросчетчика является наличие напряжения в цепи.

После перестановки вводного фазного провода во второй клеммный зажим счетчика происходит изменение направления потока мощности (рисунок 2б), что приводит к вращению диска счетного механизма в противоположную сторону.

Выявляется данное нарушение легко: наличие сорванной пломбы ЭСО; вращение диска счетного механизма в обратную сторону; наличие вводного фазного провода во втором клеммном зажиме [3].

Другой наиболее доступный способ, не требующий относительно сложных усилий по внедрению, это повторное подключение предохранителей на входе счетчика, до клеммных зажимов (рисунок 2в). Схема включения счетчика при этом не нарушается.

В данном случае предохранитель, установленный в нулевом проводнике, снимается и во внутреннюю проводку дома в цепь нуля включается проводник, соединенный с надежно заземленной металлической конструкцией и используемый в дальнейшем в качестве нуля. Отключение нуля сети разрывает параллельную цепь счетчика, что приводит к отключению катушки напряжения [3].

Выявление этого нарушения: отключен пробочный выключатель в нулевом проводе. При включенной нагрузке диск электросчетчика не вращается. Вращение диска происходит после установки пробочного предохранителя в рабочее положение. При этом пломбы ЭСО не нарушены.

Для исследования характеристик электрического счетчика при различных схемах подключения была собрана лабораторная установка. Функциональная схема установки приведена на рисунке 3.

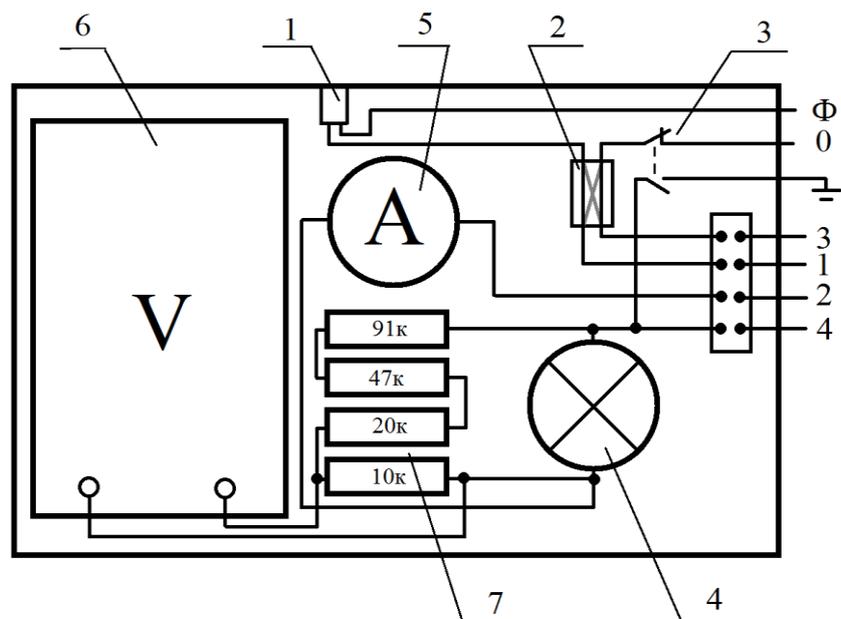


Рисунок 3 - Функциональная схема лабораторной установки

Описание лабораторной установки

Питание установки осуществляется от сети 220 В. Фазный провод через предохранитель (1) подключается к переключателю (2), который осуществляет переключение между схемами 1а и 1б. Ключ (3) включает режим работы по схеме 1в. В качестве нагрузки используется лампа накаливания (4), мощностью 100 Вт. Ток в цепи определяется амперметром (5), а напряжение вольтметром (6). Вольтметр имеет рабочий диапазон от 0 В до 15 В, поэтому, для подключения к цепи, используется резистивный делитель напряжения (7).

Были поставлены следующие дальнейшие задачи:

- Провести испытания установки.
- Рассмотреть влияние на показания счетчика внешних факторов, таких как постоянное и переменное магнитные поля.
- Найти решение по противодействию изученным методам обмана.

Список литературы:

1) Электротехника: учебное пособие для вузов : в 2 кн. / А. С. Касаткин, М. В. Немцов.- 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Энергоатомиздат, 1995-. 304 с.

2) Принцип действия и устройство счётчиков электрической энергии [Электронный ресурс] - URL: <http://electricalschool.info/main/uchet/789-princip-dejjstvija-i-ustrojstvo.html>, режим доступа – свободный, (дата обращения: 19.03.15).

3) Все способы обмана электросчетчиков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tranklukator.ru/kniga.shtm>, режим доступа – свободный, (дата обращения: 19.03.15).