

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045268**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.11.09

(21) Номер заявки
202191599

(22) Дата подачи заявки
2018.12.10

(51) Int. Cl. **G01R 19/25** (2006.01)
G01R 31/08 (2006.01)
G01R 31/44 (2006.01)

(54) СПОСОБ КОНТРОЛЯ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И ПРОЧИХ УСТРОЙСТВ

(43) **2021.08.24**

(86) **PCT/HR2018/000022**

(87) **WO 2020/121002 2020.06.18**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

МАГИЧ ЗВОНКО (HR)

(74) Представитель:

Ловцов С.В., Вилесов А.С., Гавриков К.В., Коптева Т.В., Левчук Д.В., Стукалова В.В., Ясинский С.Я. (RU)

(56) EP-A1-0048192
FR-A1-2918837
FR-A1-2993427
FR-A1-2893197

(57) Предметом настоящего изобретения является простая, надежная и недорогая с точки зрения применения система для получения информации о состоянии прибора, подключенного к "линии электропитания системы освещения". Такая система получения информации полностью защищена от возмущений, поскольку в сеть не вводятся какие-либо дополнительные элементы. Информация детектируется в подстанции или в шкафу с электрооборудованием системы освещения, т.е. в источнике питания при использовании стандартных традиционных методов измерения. Предложен способ последовательного измерения рабочих параметров светодиодных осветительных приборов и прочих устройств, подключенных к линии электропитания, включающей в себя шкаф (1) с электрооборудованием системы освещения, в котором сходятся все линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) подачи электроэнергии, и которые также подключены к измерительному устройству (2), установленному в шкафу (1) с электрооборудованием системы освещения, и где к каждой из последовательно расположенных линий подачи электроэнергии подключено большое число светодиодных осветительных приборов (3), причем каждый светодиодный осветительный прибор (3) содержит блок (PS) питания, входящий в состав электроники, которая располагается внутри светодиодного осветительного прибора (3); и предложенный способ предусматривает измерение мощности или силы тока в "нулевой точке" по завершении периода стабилизации сети, за которым следует последовательная активация всех осветительных приборов (3) при полной мощности в каждой отдельной линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания с помощью источника питания (PS), который был запрограммирован заранее на активацию каждого светодиодного осветительного прибора (3) с задержкой во времени, во время активации светодиодных осветительных приборов (3) в каждой отдельной линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания для соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания проводятся измерения и регистрация кривых зависимости мощности от времени или кривых зависимости силы тока от времени, по которым - после активации всех осветительных приборов (3) в конкретной линии электропитания - выводится пусковая схема (P_{start}) для сравнения состояния в каждой отдельной линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания, после чего выведенная пусковая схема (P_{start}) сравнивается с исходной схемой (P_i) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии электропитания. При сравнении пусковой схемы (P_{start}) с исходной схемой (P_i) предусмотрено, что если имеются локальные отклонения или если выявлены места, где наблюдаются отклонения, то система сигнализирует о таких сбоях в работе соответствующего светодиодного осветительного прибора (3).

B1**045268****045268****B1**

Область техники, к которой относится настоящее изобретение

Изобретение относится к способу измерения электрических параметров сети (электрической сети или сети подачи тока) в линии электропитания системы освещения с использованием способа последовательной активации электропотребляющего оборудования. Этот способ предназначен для использования в привязке к системам освещения, при этом можно без труда определить точное местоположение неисправного или неработающего оборудования на основании расчетных параметров за счет применения способа согласно настоящему изобретению. По Международной патентной классификации заявленное изобретение относится к классу G01R "Измерение электрических переменных", в частности, к подклассу G01R 22/00 "Устройства для измерения интеграла электрической мощности или тока по времени".

Техническая задача

Стремительный переход от классического освещения к светодиодному освещению (LED-освещению) позволил повысить энергосбережение, а также изменил требования, предъявляемые к управлению и контролю над осветительными приборами и иными устройствами в "электрических сетях освещения" (уличного освещения, промышленного освещения и освещения в целом). После нескольких лет использования такой продукции и со снижением ее себестоимости стало ясно, что значительная часть интеллекта системы кроется в самом энергообеспечении. Подача электроэнергии программируется по мощности и времени (используются различные режимы работы по таймеру). Каждый светодиодный осветительный прибор регулируется индивидуально на основании точного расчета и программируется по времени. В период эксплуатации (будь то в ночное время, - для уличного или промышленного освещения, - в присутствии или отсутствии человека) само осветительное оборудование характеризуется высокой эффективностью (низким энергопотреблением), причем подача электроэнергии дополнительно снижается за счет использования определенной программы или датчика (детектора присутствия человека, измерителя освещенности и т.п.), и обеспечивается оптимально низкое потребление энергии. Каждый вариант дистанционного управления в целях снижения энергопотребления становится неэкономичным. Установка в каждую лампу дополнительных электронных устройств в целях экономии и регулирования энергии стоит так дорого, что по истечении срока службы изделия всегда происходит отказ от таких капиталовложений. Простая установка в каждую лампу дополнительных электронных устройств нерентабельна и представляет собой пустую трату денег. Следовательно, остается только вопрос обеспечения контроля над всей системой освещения, что предусматривает сбор совокупных данных по каждому отдельному осветительному прибору. Для определения состояния отдельного осветительного прибора в составе городской системы освещения необходима следующая информация: находится ли осветительный прибор в рабочем состоянии, работает ли осветительный прибор с ожидаемой мощностью, и если осветительный прибор оказывается дефектным, то необходимо определить тип этого осветительного прибора и его местоположение (географическое GPS-положение (положение по глобальной системе позиционирования) или иное положение). Это же относится к остальному оборудованию в той же линии электропитания (рекламе, елочным гирляндам и прочему электропотребляющему оборудованию).

На основании такой информации в конечном итоге составляется и передается отчет о состоянии каждой отдельной лампы или прибора, общем энергопотреблении запрашиваемой линии, общем энергопотреблении всех линий электропитания, отходящих от электрической подстанции, общем энергопотреблении всех подстанций, которые подают питание на систему освещения, и общем энергопотреблении всего города или его района. При увеличении отклонений от расчетных значений система автоматически сигнализирует о том, в каких точках были выявлены указанные отклонения. Информация о точном положении отклонения (сбоя) автоматически инициирует извлечение из базы данных необходимых параметров и инструкции по устранению неисправностей.

Заявленная задача решается простым и недорогим способом за счет применения системы последовательной активации и измерения рабочих параметров светодиодных осветительных приборов и прочих устройств, подключенных к линии электропитания, которая будет описана ниже.

Предшествующий уровень техники настоящего изобретения

Среди устаревших систем, таких как система управления нагрузкой сети с помощью пульсирующих сигналов, которая не подходит для LED-освещения, появляются системы, использующие GSM, Wi-Fi, модуляцию сети, оптику и прочее. Все эти системы требуют наличия отдельной электроники в каждом осветительном приборе. Каждый электронный блок стоит денег и требует расходов на техобслуживание, которые должны быть компенсированы за счет экономии, обеспечиваемой LED-освещением. Указанные существующие системы не способны приносить доход, поскольку потенциально достижимая экономия за счет использования программируемого светодиодного осветительного прибора будет ничтожно мала. Если светодиодный прибор средней мощности, составляющей около 30 Вт, дополнительно экономит примерно 15% за счет прямой дополнительной регулировки в ночное время, то эта мощность будет равна 4,5 Вт. К примеру, экономия 4,5 Вт в год (в течение 4200 рабочих часов) соответствует 18,9 кВт·ч энергии, что является эквивалентом примерно 2,5 Евро. Однако не существует таких систем связи, которые могли бы быть непосредственно встроены в светодиодный осветительный прибор, и которые могли бы быть амортизированы при указанной величине в 2,5 Евро в год, особенно если сюда включить прочие расходы на телефонию, а также на электронику и логистику, не входящие в цену осветительного прибо-

ра, что делает его неоправданно дорогим и нерентабельным.

Краткое раскрытие настоящего изобретения

Система измерения, которая является предметом заявленного изобретения, снабжена в своей основе светодиодным драйвером в составе электроники ее блока питания, в частности, на стороне, содержащей светодиодное оборудование, которое предварительно запрограммировано на последовательную активацию, а само измерение осуществляется на центральной подстанции (или в шкафах с электрооборудованием) в линиях электропитания. В существующие системы электропередачи (стандарта M-Bus и аналогичные) просто добавляются измерители мощности и анализатор сети, устанавливаемые на подстанции или в шкафу с электрооборудованием, и полученная информация может передаваться на сервер.

Настоящим изобретением предложен способ последовательного измерения рабочих параметров светодиодных осветительных приборов и прочих устройств в линии электропитания системы освещения, содержащей шкаф с электрооборудованием системы освещения, в котором сходятся линии подачи электроэнергии для освещения, соединенные с измерительным устройством, установленным в шкафу с электрооборудованием системы освещения, и где к каждой из последовательно расположенных линий подачи электроэнергии для освещения подключено большое число светодиодных осветительных приборов, причем каждый светодиодный осветительный прибор содержит блок питания в составе электроники, располагающейся внутри светодиодного осветительного прибора; при этом указанный способ предусматривает измерение мощности или силы тока в "нулевой точке" по окончании периода стабилизации сети, за которым следует последовательная активация всех осветительных приборов на полной мощности в каждой отдельной линии электропитания с помощью источника питания, который предварительно запрограммирован на активацию каждого светодиодного осветительного прибора с задержкой во времени. Во время активации светодиодных осветительных приборов в отдельной линии электропитания для соответствующей линии электропитания проводятся измерения и регистрация кривых зависимости мощности от времени или кривых зависимости силы тока от времени, по которым - после активации всех осветительных приборов в этой линии электропитания - выводится пусковая схема (P_{start}) для сравнения состояния в каждой отдельной линии электропитания, после чего выведенная пусковая схема (P_{start}) сравнивается с исходной схемой (P_i) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии электропитания. При сравнении пусковой схемы (P_{start}) с исходной схемой предусмотрено, что если имеются локальные отклонения, или если выявлены места, где наблюдаются отклонения, то система сигнализирует о таких сбоях в работе соответствующего светодиодного осветительного прибора.

Отпуск мощности с задержкой для системы LED-освещения или приборов обычно может регулироваться двумя способами:

1. Путем программирования источника питания или электроники в процессе производства (или эксплуатации) с целью предварительной регулировки электрической мощности с задержкой во времени. При включении все приборы переводятся в режим STBY (режим работы с резервированием) или начинают работать с заданным процентом мощности, например, 30%, после чего мощность постепенно повышается, пока не достигнет запрограммированного значения, например, 100%.

2. С использованием синхронизирующей электроники или реле времени, которое активирует прибор или механизм управления с задержкой (0-10В, ШИМ, вход процессора и т.п.).

С помощью указанной активации светодиодных осветительных приборов с задержкой (целесообразная задержка для каждого осветительного прибора в одной линии электропитания составляет примерно до двух секунд) можно определить, в каких точках схемы (активации мощности по времени или активации тока по времени) наблюдаются отклонения, сигнализирующие о сбое в работе светодиодного осветительного прибора, путем регистрации графика исходного энергопотребления во время активации и последующего сравнения рабочего состояния соответствующей линии электропитания.

Краткое описание фигур

На фигурах, представленных в настоящем документе, которые входят в описание настоящего изобретения и являются его составной частью, проиллюстрирован наиболее предпочтительный вариант осуществления заявленного изобретения, и эти Фигуры способствуют разъяснению основных принципов настоящего изобретения. Ниже представлены Фигуры, иллюстрирующие известный уровень техники и заявленное изобретение, чтобы можно было лучше понять разницу между ними.

На фиг. 1 представлено схематическое изображение, иллюстрирующее последовательное измерение рабочих параметров светодиодных осветительных приборов и прочих устройств, подключенных к линии электропитания.

На фиг. 2 показано общее представление кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени, где показаны принципы работы настоящего изобретения.

На фиг. 3 приведен тестовый пример последовательного измерения рабочих параметров системы LED-освещения с 10 осветительными приборами в случае, когда активированы все осветительные приборы и нет никаких сбоев в их работе.

На фиг. 4 приведен тестовый пример последовательного измерения рабочих параметров системы LED-освещения с 10 осветительными приборами в случае, когда активированы все осветительные при-

боры, исключая осветительные приборы LED1, LED 6 и LED 8, которые не активированы, т.е. срабатывают некорректно.

На фиг. 5 показана пусковая схема (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для случая, который проиллюстрирован на Фиг. 3, когда нет никаких сбоев в работе; и пусковая схема (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для случая, который проиллюстрирован на Фиг. 4, когда осветительные приборы LED1, LED 6 и LED 8 не активированы. График временной зависимости показывает последовательную и синхронизированную активацию приборов и измерение уровня подачи энергии в линии электропитания. Время активации, относящееся к детектированию прибора, и высота уступов, относящаяся к определению мощности отдельного прибора, могут считываться одновременно.

Подробное раскрытие варианта осуществления настоящего изобретения

Настоящим изобретением предложен способ последовательного измерения рабочих параметров светодиодных осветительных приборов и прочих устройств, подключенных к линии электропитания, содержащей шкаф (1) с электрооборудованием системы освещения, в котором сходятся все линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) подачи электроэнергии, причем указанные линии подачи электроэнергии также подключены к измерительному устройству (2), установленному в шкафу (1) с электрооборудованием системы освещения, с помощью которого выполняется считывание требуемых данных, и где к каждой из последовательно расположенных линий подачи электроэнергии подключено большое число светодиодных осветительных приборов (3), причем каждый светодиодный осветительный прибор (3) содержит блок (PS) питания, входящий в состав электроники, которая располагается внутри светодиодного осветительного прибора (3).

Первые две секунды используются для стабилизации сети с целью устранения бросков пускового тока и прочих нарушений устойчивости сети. Затем следует запуск процесса последовательного измерения наряду с активацией приборов (системы LED-освещения). Измерения проводятся в промежутках времени между двумя включениями после стабилизации. В это время сеть опять находится в состоянии устойчивости без каких-либо колебаний, и ее параметры могут без труда считываться. Таким образом, после проведения измерений может быть получена кривая мощности в форме множества уступов (в начале линии электропитания в подстанции). Первый уступ отображает энергопотребление всех активированных приборов без задержки (рабочий режим STBY + 30% пусковой мощности + прибор без задержки). Каждый последующий уступ отображает мощность прибора, последовательно включенного с задержкой (LED-модуля прибора с задержкой), вплоть до 100% мощности. Все временные интервалы могут быть сокращены или увеличены в зависимости от качества прибора, колебаний в сети и анализаторов сети.

Указанный процесс последовательного измерения предусматривает выполнение следующих стадий:

а) стадию измерения мощности и силы тока в "нулевой точке" по завершении периода стабилизации сети в течение около двух секунд, и - в указанном состоянии сети - измерения энергопотребления приборов, которые подключаются не последовательно, а немедленно (например, различные декорации и реклама), а также измерения исходного/пускового энергопотребления источника (PS) питания каждого светодиодного осветительного прибора (3);

б) стадию последовательной активации всех осветительных приборов (3) при полной мощности в каждой отдельной линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания с помощью указанного источника (PS) питания, который заранее запрограммирован на активацию каждого отдельного осветительного прибора (3) с задержкой во времени;

в) стадию измерения и регистрации кривых зависимости мощности от времени или кривых зависимости силы тока от времени для соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания во время последовательной активации каждого светодиодного осветительного прибора (3) в каждой линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания и после активации каждого светодиодного осветительного прибора (3), и выведения по указанным кривым пусковой схемы (P_{start}) после активации всех осветительных приборов (3) в данной конкретной линии электропитания, после чего эта схема используется для сравнения состояния энергопотребления в каждой отдельной линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания;

г) после активации всех светодиодных осветительных приборов (3) в каждой линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания пусковая схема (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени каждой линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания сравнивается с исходной схемой кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии электропитания;

е) если по результатам сравнения пусковой схемы (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени выявляются отклонения от исходной схемы (P_i) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени, то сообщается о сбоях в работе соответствующего светодиодного осветительного прибора (3) в точке или точках, в которых выявлены отклонения между пусковой схемой (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени и исходной схемой (P_i).

Все измерения, относящиеся к описываемому способу, выполняются в шкафу (1) с электрооборудованием системы освещения с помощью измерительного устройства (2), которое выполнено с возможностью регистрации мощности и силы тока каждого отдельного осветительного прибора (3) сразу после стабилизации рабочих параметров каждого отдельного осветительного прибора (3), предпочтительно спустя 1-2 секунды после активации. Такая система получения информации полностью защищена от возмущений, поскольку в сеть не вводятся какие-либо дополнительные элементы. Информация детектируется в подстанции или в шкафу с электрооборудованием системы освещения, т.е. в источнике питания при использовании стандартных традиционных методов измерения. Процесс измерений ни в коем случае не влияет на работу самой сети. Анализатор сети связан с устройством ПЛК (программируемый логический контроллер), а PLC снабжен выходом для реализации различных способов передачи данных (по технологии M-bus, GSM).

Регистрация пусковой схемы (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии электропитания выполняется только в процессе активации отдельных линий ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания.

Регистрация исходной схемы (P_i) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для каждой отдельной линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания осуществляется при первой активации работы. В альтернативном варианте может быть использована расчетная схема (P_{proj}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания.

Внешний вид исходной схемы (P_i) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени может меняться в зависимости от прибора, вновь подключенного к соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания. Во время первой следующей активации соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания регистрируется новая исходная схема (P_i) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для каждой отдельной линии электропитания, в которую добавлен новый прибор, вследствие чего с этого момента вновь зарегистрированная схема используется в качестве исходной схемы (P_i) для сравнения с пусковой схемой (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени.

Исходное/пусковое энергопотребление источника (PS) питания каждого светодиодного осветительного прибора может регулироваться в пределах 0-90% суммарного энергопотребления источника (PS) питания, предпочтительно в диапазоне 10-50%, тогда как оставшаяся часть суммарного энергопотребления источника (PS) питания используется для полной активации последовательного измерения состояния осветительных приборов (3) в отдельной линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания.

После выполнения всех точных измерений и получения их результатов в отношении каждого детектированного прибора, а также в отношении мощности и времени активации, определяются точные GPS-координаты, при этом из базы данных извлекается также вся прочая релевантная информация. Каждая отдельная линия ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания с точным позиционированием каждого светодиодного осветительного прибора (3) в данной линии увязана с соответствующим географическим положением, и опираясь на считанный момент активации отдельного светодиодного осветительного прибора (3), в отношении которого было выявлено отклонение в соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания, можно получить данные о точном географическом положении осветительного прибора (3), который сигнализирует об отклонении/сбое в работе. Идентификационный код для GPS-координат состоит из трех элементов. Первой частью этого кода является номер прибора (лампы), определяемый последовательностью выдержек времени. Он также определяет местоположение прибора в подключенной линии электропитания. Второй частью кода служит номер измерительного сенсора на линии, а третьей частью кода служит номер измерительного компьютера в подстанции, который предоставляет информацию о группе линий электропитания, которую тот охватывает (окрестности).

Пример: прибор 009, сенсор 03, компьютер 03, т.е. получается номер 009-03-06, который содержит GPS-координаты в базе данных и представляет собой носитель базы данных, касающийся текущего состояния данного осветительного прибора. Все прочие отчеты являются произведениями базы данных и алгоритмов. Отчеты могут поступать с каждого отдельного прибора вплоть до полного заполнения "городов" или "областей под контролем".

Во время первой активации после построения системы можно зарегистрировать пусковую схему (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии электропитания и сравнить ее с расчетной схемой (P_{proj}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания с тем, чтобы определить, правильно ли установлены все приборы в соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания.

Состояние и точное GPS-положение передаются на сервер и веб-портал, где пользователь имеет всю необходимую информацию для осуществления контроля, управления, техобслуживания и эксплуатации системы. Предпочтительный вариант осуществления системы согласно настоящему изобретению способен обеспечить возможность контроля и предоставить пользователю информацию по следующим позициям:

Надзор за работой и управление всей городской системой освещения;

Надзор за работой и управление каждым отдельным осветительным прибором посредством следующих данных:

1. Активирован (работает) ли этот прибор;
2. Уровень потребления мощности;
3. Прекратил ли он свою работу (неисправную) или работает с меньшей мощностью, если выявлена некорректная работа.

Надзор за работой и энергопотребление каждой отдельной линии электропитания:

1. Активирована ли эта линия;
2. Потребляется ли расчетная мощность;
3. Постоянное отслеживание мощности для управления работой в ночном режиме;
4. Постоянное отслеживание в связи с возможными нештатными ситуациями (столкновения автомобилей, улары молний, несанкционированные подключения - воровство электроэнергии);
5. Особый контроль над временно активируемым освещением (на Рождество или по другим поводам).

Надзор за работой и энергопотребление всех линий электропитания от одной подстанции - контроль окрестности:

1. Все ли линии активированы;
2. Потребляют ли они расчетную мощность;
3. Возможность дистанционной активации и деактивации любой линии подстанции;
4. Возможность подключения измерителя освещенности;
5. Возможность подключения к органам управления любого типа, принадлежащих клиенту (управления нагрузкой с помощью пульсирующих сигналов, по технологии M-Bus и т.п.).

Надзор за работой и энергопотребление всех подстанций системы освещения - весь город:

1. Потребляет ли "Город" точное расчетное количество энергии;
2. Корректно ли работает "Город" в соответствии с расчетной программой экономии.

Система может предоставлять клиенту следующие общие сводные и отдельные отчеты:

1. Данные об энергопотреблении за определенный период, суммарные и отдельные, по запросу пользователя (при разных коэффициентах потребления и т.п.);

2. Сигналы аварийного оповещения:

Сообщение о сбоях в работе определенных осветительных приборов со всеми необходимыми данными из базы данных;

Сообщение о неполадках в определенной линии;

Сообщение о сбоях в работе подстанции;

Сообщение о сбоях в работе системы.

3. Прочие данные и статистические отчеты из базы данных (типы осветительных приборов, выделенных для каждого местоположения в рамках системы освещения, описание местоположения, описание столба освещения, описания приборов, описание приемки, описание техобслуживания, описание предыдущих вмешательств - сбои в работе, контакты с компанией, обслуживающей систему освещения, имена, номера телефонов и прочая полезная информация, такая как привязка к географической карте, т.е. точное положение на карте).

Применение настоящего изобретения

Заявленное изобретение предназначено для использования в системах городского освещения, а также для освещения промышленных помещений и зданий. Специалистам в данной области техники очевидно, что в описанный способ согласно настоящему изобретению могут быть внесены различные изменения и модификации без отступления от объема и сущности заявленного изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ контроля светодиодных осветительных приборов и прочих устройств, подключенных к линии электропитания, включающей в себя шкаф (1) с электрооборудованием системы освещения, в котором сходятся все линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) подачи электроэнергии, причем указанные линии подачи электроэнергии также подключены к измерительному устройству (2), установленному в шкафу (1) с электрооборудованием системы освещения, с помощью которого выполняется считывание требуемых данных, и где большое число светодиодных осветительных приборов (3) подключено последовательно к каждой из линий подачи электроэнергии для освещения, причем каждый светодиодный осветительный прибор (3) содержит блок (PS) питания, входящий в состав электроники, которая располагается внутри светодиодного осветительного прибора (3), и отличающийся тем, что этот процесс предусматривает выполнение следующих стадий:

а) стадию измерения мощности и силы тока в "начальный момент времени" по завершении периода стабилизации сети в течение около двух секунд, и - в указанном состоянии сети - измерения энергопотребления приборов, которые подключаются не последовательно, а непосредственно, а также измерения исходного/пускового энергопотребления источника (PS) питания каждого светодиодного осветительного прибора (3);

б) стадию последовательной активации всех осветительных приборов (3) при полной мощности в каждой отдельной линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания с помощью указанного источника (PS) питания, который заранее запрограммирован на активацию каждого отдельного осветительного прибора (3) с задержкой во времени;

в) стадию измерения и регистрации кривых зависимости мощности от времени или кривых зависимости силы тока от времени для соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания во время последовательной активации каждого светодиодного осветительного прибора (3) в каждой линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания и после активации каждого светодиодного осветительного прибора (3), и выведения по указанным кривым пусковой схемы (P_{start}) после активации всех осветительных приборов (3) в данной конкретной линии электропитания, после чего эта схема используется для сравнения состояния энергопотребления по каждой отдельной линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания;

г) после активации всех светодиодных осветительных приборов (3) в каждой линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания пусковая схема (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени каждой линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания сравнивается с исходной схемой кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии электропитания;

е) если по результатам сравнения пусковой схемы (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени выявляются отклонения от исходной схемы (P_i) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени, то сообщается о сбоях в работе соответствующего светодиодного осветительного прибора (3) в точке или точках, в которых выявлены отклонения между пусковой схемой (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени и исходной схемой (P_i).

2. Способ контроля светодиодных осветительных приборов по п.1, отличающийся тем, что измерения выполняются в шкафу (1) с электрооборудованием системы освещения с помощью измерительного устройства (2), которое выполнено с возможностью регистрации мощности или силы тока каждого отдельного осветительного прибора (3) сразу после стабилизации рабочих параметров каждого отдельного осветительного прибора (3), предпочтительно спустя 1-2 секунды после активации.

3. Способ контроля светодиодных осветительных приборов по п.1, отличающийся тем, что регистрация каждой пусковой схемы (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии электропитания выполняется только в процессе активации отдельных линий ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания.

4. Способ контроля светодиодных осветительных приборов по п.1, отличающийся тем, что регистрация исходной схемы (P_i) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для каждой отдельной линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания осуществляется при первой активации работы; или же в альтернативном варианте может быть использована расчетная схема (P_{proj}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания.

5. Способ контроля светодиодных осветительных приборов по п.1, отличающийся тем, что внешний вид исходной схемы (P_i) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени может меняться в зависимости от прибора, вновь подключенного к соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания; и во время первой следующей активации соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания регистрируется новая исходная схема (P_i) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для каждой отдельной линии электропитания, в которую добавлен новый прибор, вследствие чего с этого момента вновь зарегистрированная схема ис-

пользуется в качестве исходной схемы (P_i) для сравнения с пусковой схемой (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени.

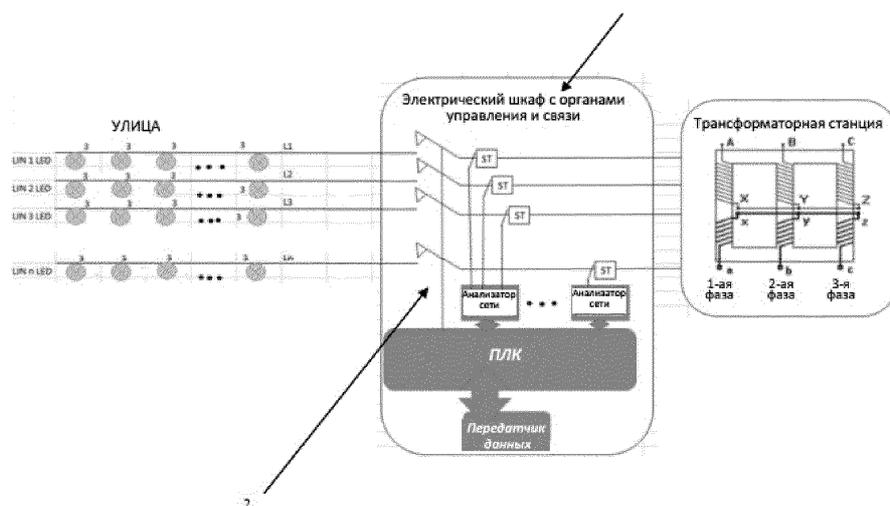
6. Способ контроля светодиодных осветительных приборов по п.1, отличающийся тем, что исходное/пусковое энергопотребление источника (PS) питания каждого светодиодного осветительного прибора может регулироваться в пределах 0-90% суммарного энергопотребления источника (PS) питания, предпочтительно в диапазоне 10-50%, тогда как оставшаяся часть суммарного энергопотребления источника (PS) питания используется для полной активации последовательного измерения состояния осветительных приборов (3) в отдельной линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания.

7. Способ контроля светодиодных осветительных приборов по п.1, отличающийся тем, что каждая отдельная линия ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания с точным позиционированием каждого светодиодного осветительного прибора (3) в данной линии увязана с соответствующим географическим положением, и опираясь на считанный момент активации отдельного светодиодного осветительного прибора (3), в отношении которого было выявлено отклонение в соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания, можно получить данные о точном географическом положении осветительного прибора (3), который сигнализирует об отклонении/сбое в работе.

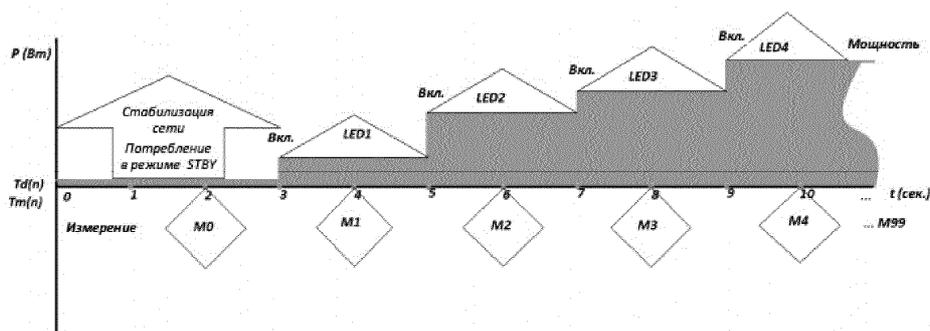
8. Способ контроля светодиодных осветительных приборов по п.1, отличающийся тем, что во время первой активации после построения системы можно зарегистрировать пусковую схему (P_{start}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии электропитания и сравнить ее с расчетной схемой (P_{proj}) кривой зависимости мощности от времени или кривой зависимости силы тока от времени для соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания с тем, чтобы определить, правильно ли установлены все приборы в соответствующей линии ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) электропитания.

9. Способ контроля светодиодных осветительных приборов по п.3, отличающийся тем, что состояние и точное GPS-положение передаются на сервер и веб-портал, где пользователь имеет всю необходимую информацию для осуществления контроля, управления, техобслуживания и эксплуатации.

10. Способ контроля светодиодных осветительных приборов по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что он используется в системах городского освещения или освещения промышленных помещений и зданий с использованием светодиодных осветительных приборов (3).



Фиг. 1



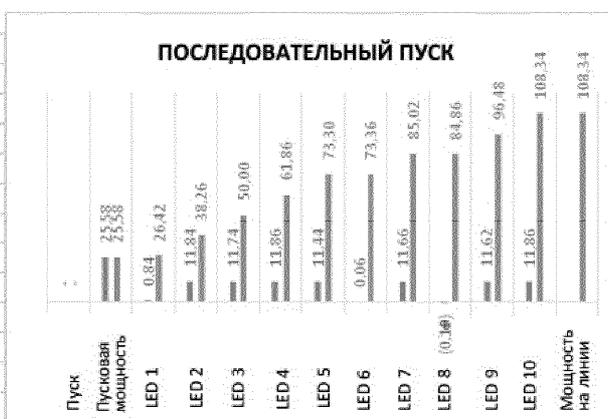
Фиг. 2

| | | | |
|---------|-------------------|-------|--------|
| 0 | Пуск | - | - |
| 1 | Пусковая мощность | 36,56 | 36,56 |
| 3 Вкл. | LED 1 | 11,84 | 48,40 |
| 5 Вкл. | LED 2 | 11,64 | 60,04 |
| 7 Вкл. | LED 3 | 12,12 | 72,16 |
| 9 Вкл. | LED 4 | 11,78 | 83,94 |
| 11 Вкл. | LED 5 | 11,20 | 95,14 |
| 13 Вкл. | LED 6 | 11,52 | 106,66 |
| 15 Вкл. | LED 7 | 11,82 | 118,48 |
| 17 Вкл. | LED 8 | 11,48 | 129,96 |
| 19 Вкл. | LED 9 | 12,22 | 142,18 |
| 21 Вкл. | LED 10 | 11,72 | 153,90 |
| 23 | Мощность на линии | | 153,90 |

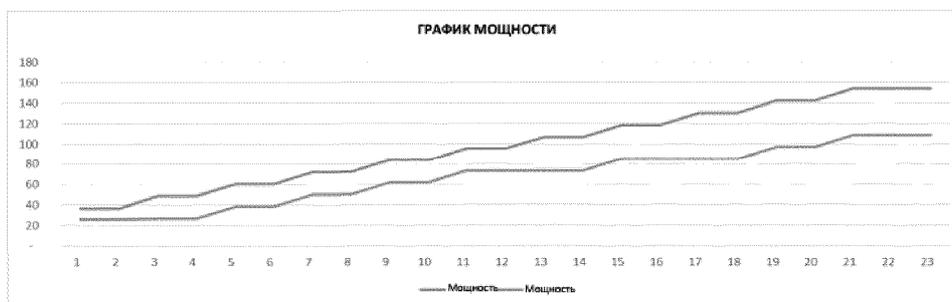


Фиг. 3

| | | | |
|---------|-------------------|-------|--------|
| 0 | Пуск | - | - |
| 1 | Пусковая мощность | 25,58 | 25,58 |
| 3 Вкл. | LED 1 | 0,84 | 26,42 |
| 5 Вкл. | LED 2 | 11,84 | 38,26 |
| 7 Вкл. | LED 3 | 11,74 | 50,00 |
| 9 Вкл. | LED 4 | 11,86 | 61,86 |
| 11 Вкл. | LED 5 | 11,44 | 73,30 |
| 13 Вкл. | LED 6 | 0,06 | 73,36 |
| 15 Вкл. | LED 7 | 11,66 | 85,02 |
| 17 Вкл. | LED 8 | 0,16 | 84,86 |
| 19 Вкл. | LED 9 | 11,62 | 96,48 |
| 21 Вкл. | LED 10 | 11,86 | 108,34 |
| 23 | Мощность на линии | | 108,34 |



Фиг. 4



Фиг. 5

