

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044337**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.08.17

(51) Int. Cl. **E05B 47/06 (2006.01)**

(21) Номер заявки
202390635

(22) Дата подачи заявки
2023.03.07

(54) **САМОПРОГРАММИРУЕМЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА ДЛЯ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ЗАМКОВЫХ УСТРОЙСТВ**

(31) **2023103831**

(72) Изобретатель:

(32) **2023.02.20**

Алексеев Леонид Владимирович,

(33) **RU**

Гриценко Сергей Константинович

(43) **2023.08.16**

(RU)

(96) **2023000047 (RU) 2023.03.07**

(74) Представитель:

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

Котлов Д.В. (RU)

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ЭЛЕКТРОНИК АКСЕС" (RU)**

(56) **US-B2-8836474**

EP-B1-1366255

EP-B1-1842990

GB-A-2315804

(57) Изобретение относится к электромеханическим энергонезависимым запирающим замковыми устройствам и способам их работы. Технический результат заключается в повышении безопасности и предотвращении несанкционированного доступа к запирающей системе для электромеханических замковых устройств, а также удобстве обучения и удаления ключей без использования дополнительных технических средств. Электромеханическое замковое устройство состоит из по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления, по крайней мере одного электронного ключа без кнопок управления и личинки электромеханического замкового устройства. Мастер-ключ и электронный ключ имеют корпус, в котором расположены источник питания и электронная плата для хранения сгенерированных кодов доступа, светодиодные индикаторы, звуковые и вибрационные излучатели. Личинка электромеханического замкового устройства содержит электронную плату управления, выполненную с возможностью обучения по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления и по крайней мере одного электронного ключа без кнопок управления и/или удаления сгенерированного кода доступа из памяти обученного по крайней мере одного электронного ключа без кнопок управления и/или по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления и из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства, и/или идентификации сгенерированного кода доступа обученного по крайней мере одного электронного ключа без кнопок управления или обученного по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления и передачи управляющего сигнала на разблокировку блокирующего механизма запирающего электромеханического замка для последующего отпирания электромеханического замка путем механического поворота рукой ключа в личинке замка, причем по крайней мере один мастер ключ с по крайней мере одной кнопкой управления обучается в режиме первого мастер ключа и/или электронного ключа или дополнительного мастер ключа для по крайней мере одной личинки электромеханического замкового устройства.

B1

044337

044337

B1

Область техники

Изобретение относится к электромеханическим энергонезависимым запирающим замковым устройствам с питанием ключа от батареи и электронным способом кодирования кода разблокировки.

Уровень техники

Из существующего уровня техники известно электромеханическое замковое устройство (патент RU № 2416013, опубликован 10.04.2011). Электромеханическая замковая система, включающая в себя: ключ, имеющий источник электропитания; и замок, содержащий: а) цилиндр, образующий ось вращения и имеющий передний торец и противоположный задний торец, и который может быть установлен с возможностью вращения на запираемой первой составной части, цилиндр, включающий в себя, по меньшей мере, одну вторую стопорную конфигурацию; паз под ключ на его переднем торце для ключа и средство электрического соединения, которое обеспечивает электрическое соединение с источником электропитания ключа; б) хвостовую часть, которая образует ось вращения, общую с осью вращения цилиндра, хвостовую часть, включающую в себя, по меньшей мере, одну первую стопорную конфигурацию, и действующую для препятствования перемещению запираемой второй составной части, причем хвостовая часть установлена на цилиндр на его заднем торце с расположением, при котором относительно вращение между хвостовой частью и цилиндром допускается в незамкнутом состоянии замка, и где цилиндр и хвостовая часть соединены с возможностью вращения в замкнутом состоянии замка; в) механизм сцепления, снабженный электрическим приводом, который включает в себя, по меньшей мере, один стопорный механизм, который работает при приведении в действие механизма сцепления, для приведения в зацепление первой и второй стопорных конфигураций с возможностью расцепления, приводя, таким образом, цилиндр и хвостовую часть к соединению с возможностью вращения в упомянутом замкнутом состоянии замка, стопорный механизм, включающий в себя магнит, электрическую катушку, расположенную с возможностью перемещения в пределах магнитного поля магнита, стопорный элемент, имеющий конфигурации зацепления для введения в зацепление упомянутых первой и второй стопорных конфигураций, блокирующий элемент, с которым катушка жестко соединена, и первое приводное устройство для установки блокирующего элемента в положение для блокирования относительно стопорного элемента, причем блокирующий элемент действует в его положении для блокирования для вывода стопорного элемента из зацепления в первой и второй конфигурациях в незамкнутом состоянии замка, когда цилиндр повернут относительно хвостовой части, при этом катушка электрически соединена с электронным блоком управления при расположении, в котором катушка возбуждена посредством энергии, поданной от источника питания ключа, в ответ на воздействующий сигнал, полученный от электрического блока управления, для того, таким образом, чтобы вызвать перемещение блокирующего элемента из его положения для блокирования, тем самым давая возможность стопорному элементу входить в зацепление с первой и второй стопорными конфигурациями в замкнутом состоянии замка; и г) электронный блок управления, который является электрически соединенным со средством электрического соединения и с механизмом сцепления и который при этом действует для выработки воздействующего сигнала для приведения в действие механизма сцепления.

Также из уровня техники известен электромеханический цилиндрический замок (варианты) (патент RU № 2218462, опубликован 10.12.2003). Электромеханический цилиндрический замок содержит ключ к нему, корпус замка и внутри корпуса замка поворотный цилиндр замка и запорный механизм, содержащий запорное средство, выполненное с возможностью предотвращения поворота цилиндра замка относительно корпуса замка и которое выполнено с возможностью перемещения посредством упомянутого ключа в освобожденное положение, позволяющее поворот цилиндра замка относительно корпуса замка, для чего упомянутый ключ включает средство для передачи электронного кода, а замок соответственно включает средства для приема и идентификации этого кода ключа таким образом, чтобы при идентификации правильного кода упомянутые средства приема и идентификации кода позволяли механическое открывание замка посредством ключа, причем замок дополнительно включает, по меньшей мере, один запорный диск с отверстием для ключа, который устроен таким образом, что при повороте ключа отсутствует механическое воздействие непосредственно на запорный диск, соединительное средство для соединения упомянутого, по меньшей мере, одного запорного диска с поворотным движением ключа, и электрически действующее средство, выполненное с возможностью запуска посредством электронного кода от ключа, и которое, в активном состоянии, управляет соединительным средством так, что, по меньшей мере, один запорный диск выполнен с возможностью поворота ключом в положение, требуемое для открывания запорного механизма.

К недостаткам известного устройства и способам их эксплуатации следует отнести следующие:

для записи в ключ кода доступа к замкам требуется специальное устройство, программатор, которое является ключевым устройством данной системы, что повышает вероятность несанкционированного доступа в помещение при получении злоумышленниками технологии записи кодов доступа. Программатор является ключевым устройством в данной системе. Без него невозможно стереть старые и записать новые коды доступа в ключ;

технология использования программатора для записи кодов доступа в ключ не позволяет одновременно записывать сгенерированный, случайным образом, закрытый ключ шифрования в ключ и замок

при обучении для кодирования кодов доступа при обмене между замком и ключом, что снижает криптостойкость кодов доступа;

применение специального мастер-ключа, который используется только для разблокировки проگرامматора для записи в обычный ключ кода доступа, что ведет к увеличению стоимости всей системы;

обмен информацией между ключом и замком происходит путем передачи импульсного высокочастотного сигнала с прерыванием подачи питания или по радиоканалу, что приводит к излучению в эфир и позволит с помощью специальной аппаратуры перехватить код обмена.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является способ эксплуатации способу эксплуатации запирающей системы и запирающая система для электромеханических запирающих замковых устройств (патент RU № 2740833, опубликован 02.07.2019). Запирающая система для электромеханических замковых устройств, состоит из электронного замка с децентрализованным управлением, по крайней мере одного мастер-ключа и по крайней мере одного ключа 1, причем ключ 1 состоит из корпуса, хвостовой части с утопленным изолированным контактом подачи напряжения питания, электронной платы управления, индикатора, группы контактов питания для подключения батареи, по крайней мере одной батареи. Электронный замок с децентрализованным управлением состоит из корпуса замка, личинки замка, группы контактов питания, электронной платы управления замка, электромагнита, привода разблокирующего механизма, а электронная плата управления замка и плата управления ключа обмениваются информацией с передачей ключа доступа в зашифрованном виде через контакт подачи напряжения питания от ключа 1 к электронной плате управления замка без прерывания подачи питания и излучения в эфир.

Настройка ключей к замку в режиме обучения производится с помощью мастер-ключа по специальной последовательности, чтобы исключить ложные срабатывания.

При установке N+1 раз:

ключа, не записанного в памяти замка, если есть место в памяти замка, ключ - замок обмениваются уникальными серийными номерами, ключ случайным образом формирует закрытый ключ шифрования, авторизационный код доступа, передает его в замок. Настройки ключа-замка сохраняются в энергонезависимой защищенной от считывания памяти EEPROM ключа и замка. Ключ обучен;

ключа, записанного в памяти замка. Производится удаление из энергонезависимой памяти EEPROM ключа и замка записей о нем. Применяется для удаления записей об одном ключе из памяти замка;

мастер-ключа, записанного в памяти замка. Производится удаление из энергонезависимой памяти EEPROM замка записей всех обычных ключей. Применяется при утере или краже обычного ключа.

Способ эксплуатации запирающей системы, содержащей электронный ключ и электронный замок с децентрализованным управлением, мастер-ключ, включающий следующие этапы:

1) обучение ключа путем вставки мастер-ключа в замок и затем ключа 1 в замок, при этом замок и ключ обмениваются уникальными серийными номерами, ключ 1 формирует случайным образом, закрытый ключ шифрования и авторизационный код доступа без использования дополнительных внешних устройств, которые вместе с идентификационной информацией записываются только в специально защищенную от считывания энергонезависимую область памяти микроконтроллеров ключа и замка и больше нигде не передаются;

2) процесса открывания замка, при котором вначале электронный ключ и электронный замок обмениваются идентификационной информацией для определения наличия разрешения передачи авторизационного кода доступа в зашифрованном виде. При наличии разрешения обмена информацией для пары серийных номеров, записанных в энергонезависимой памяти EEPROM замка и ключа, электронный ключ передает в замок авторизационный код доступа в зашифрованном виде. Электронный замок дешифрирует авторизационный код доступа и при его совпадении отпирает блокирующее устройство. Для последующего контроля в режиме OFF LINE в энергонезависимую область памяти микроконтроллеров ключа и замка записывается журнал событий следующая информация - когда и какой замок был открыт, каким ключом;

3) удаление информации из памяти микроконтроллера замка при помощи мастер-ключа, серийных номеров ключей и авторизационного кода доступа, одного обычного ключа или всех обычных ключей, при утере (краже) любого из обычных ключей, обученных для данного замка;

4) процедура обучения. Для восстановления доступа для оставшихся ключей данного электронного замка производится повторно процедура их обучения.

К недостатку устройства и способу их эксплуатации следует отнести следующие:

сложность настройки различных режимов из-за набора команды путем вставки N+1 раз мастер-ключа в замок;

имеется вероятность генерации ложной команды из-за дребезга контактов;

генератором закрытого ключа шифрования является электронная плата ключа, что принципиально неправильно (можно сделать ложный ключ для перехвата кодов), так как основным запирающим устройством является замок с механизмом секретности;

для контроля числа вставок мастер-ключа в замок - в памяти EEPROM замка, чтобы сформировать

команду, ведётся счетчик числа вставок (так как замок не имеет источника питания), что приводит к ускоренной деградации ячейки в памяти EEPROM замка, так как память имеет ограничения по числу записей и в конечном итоге отказу замка. Дополнительной проблемой является ситуация, когда при пропадании напряжения питания во время записи в ячейку в памяти EEPROM могут потеряться актуальные значения;

процедура записи данных в ячейку в памяти EEPROM достаточно длительная десятки миллисекунд требует расхода электроэнергии, что замедляет выполнение команд и увеличивает общий расход энергии батареи, так как электронные платы ключа и замка дольше находятся во включенном состоянии;

после набора команды путем вставки N+1 раз мастер-ключа в замок код команды, ключ шифрования сохраняется надолго в памяти EEPROM замка для обучения обычного ключа. Если отвлечь человека начавшим процедуру обучения мастер-ключом, перед вставкой обычного ключа для обучения, и вставить чужой ключ, то произойдет обучение чужого ключа;

обучение пары мастер-ключ - замок производится на заводе-изготовителе. При утере мастер-ключа необходимо приобретать новый замок.

Сущность изобретения

Техническая задача, на решение которой направлено изобретение, заключается в создании электро-механического замкового устройства, которое имеет простую в обучении, надежную, самопрограммирующую систему контроля доступа с минимальным расходом электроэнергии и может быть использовано в механизме блокировки электро-механических замков. Для решения поставленной задачи разработано электро-механическое замковое устройство и способ эксплуатации запирающей системы для электро-механических замковых устройств, охарактеризованные независимыми пунктами формулы. Частные случаи использования охарактеризованы зависимыми пунктами формулы.

Техническим результатом, достигающимся при решении вышеуказанной технической задачи, является повышение безопасности и предотвращение несанкционированного доступа к запирающей системе для электро-механических замковых устройств, а также удобство обучения и удаления ключей без использования дополнительных технических средств.

Заявленный результат достигается за счет осуществления способа эксплуатации запирающей системы для электро-механических замковых устройств, содержащий следующие этапы:

а) первоначальное обучение первого мастер-ключа с кнопками управления осуществляется путем вставки необученного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в по крайней мере одну необученную личинку электро-механического замкового устройства;

б) обучение по крайней мере одного дополнительного мастер-ключа с кнопками управления осуществляется путем вставки первого мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в по крайней мере одну личинку электро-механического замкового устройства, выемка из личинки электро-механического замкового устройства первого мастер-ключа и последующая вставка необученного мастер-ключа в личинку электро-механического замкового устройства с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления;

в) обучение электронного ключа осуществляется путем вставки первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электро-механического замкового устройства, выемка из личинки электро-механического замкового устройства первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа и последующая вставка необученного электронного ключа в личинку электро-механического замкового устройства;

причем при обучении по крайней мере одного дополнительного мастер-ключа или электронного ключа, генерация кодов доступа выполняется на электронной плате личинки электро-механического замкового устройства и при вынимании первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа, сгенерированный код доступа сохраняется в оперативной памяти личинки электро-механического замкового устройства ограниченное количество времени для передачи сгенерированного кода в обучаемый ключ и после истечения времени, из оперативной памяти личинки электро-механического замкового устройства, сгенерированный код доступа стирается;

д) отпирание электро-механического замкового устройства осуществляется путем вставки электронного ключа в личинку электро-механического замкового устройства, где электронный ключ и личинка электро-механического замкового устройства обмениваются идентификационной информацией и, при идентификации электронного ключа электронной платой личинки электро-механического замкового устройства, производится выдача управляющего сигнала на разблокировку блокирующего механизма запирающего электро-механического замкового устройства для последующего отпирания электро-механического замкового устройства путем механического поворота рукой ключа в личинке электро-механического замкового устройства;

е) удаление из энергозависимой памяти личинки электро-механического замкового устройства и из памяти обученного по крайней мере одного электронного ключа или обученного по крайней мере одного дополнительного мастер-ключа или обученного первого мастер-ключа сгенерированного кода доступа;

причем при стирании по крайней мере одного дополнительного мастер-ключа или электронного ключа, генерация команды стирания выполняется на электронной плате личинки электро-механического

замкового устройства и при вынимании первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа, сгенерированная команда стирания сохраняется в оперативной памяти личинки электромеханического замкового устройства ограниченное количество времени для передачи команды стирания в стираемый ключ и после истечения времени, из оперативной памяти личинки электромеханического замкового устройства, команда стирания удаляется.

В частном варианте реализации предлагаемого способа, необученная личинка электромеханического замкового устройства не имеет в памяти ни одного прописанного ключа и находится в состоянии готовности к добавлению первого мастер-ключа.

В частном варианте реализации предлагаемого способа, обучение последующих дополнительных мастер-ключей осуществляется путем вставки дополнительного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства, выемка из личинки электромеханического замкового устройства дополнительного мастер-ключа и последующая вставка необученного мастер-ключа в личинку электромеханического замкового устройства с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления.

В частном варианте реализации предлагаемого способа, удаление информации из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства об одном электронном ключе, его коде доступа, и из энергонезависимой памяти одного обученного электронного ключа сгенерированного кода доступа, осуществляется путем вставки первого или дополнительного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства, последующая вставка удаляемого обученного электронного ключа.

В частном варианте реализации предлагаемого способа, удаление информации из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства об одном дополнительном мастер-ключе и из памяти одного дополнительного мастер-ключа сгенерированного кода доступа осуществляется путем вставки первого мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства, последующая вставка удаляемого дополнительного мастер-ключа.

В частном варианте реализации предлагаемого способа, удаление информации из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства о первом мастер-ключе и из памяти первого мастер-ключа сгенерированного кода доступа осуществляется путем вставки первого мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства, последующая повторная вставка первого мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления, отличной от первоначальной, при котором происходит удаление всех обученных ключей, при этом личинка электромеханического замка становится снова готовой к первоначальному обучению первого мастер-ключа.

В частном варианте реализации предлагаемого способа, удаление информации из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства сгенерированных кодов доступа всех обученных электронных ключей осуществляется путем вставки дополнительного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства.

В частном варианте реализации предлагаемого способа, удаление информации из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства всех обученных электронных ключей и всех дополнительных мастер-ключей осуществляется путем вставки первого мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства.

В частном варианте реализации предлагаемого способа, обучение мастер-ключа в режиме электронного ключа осуществляется путем вставки первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства, выемка из личинки электромеханического замкового устройства первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа и последующая вставка необученного мастер-ключа, без нажатых кнопок, в личинку электромеханического замкового устройства;

В частном варианте реализации предлагаемого способа, отпирание электромеханического замкового устройства осуществляется путем вставки первого или дополнительного мастер-ключа, без нажатых кнопок, в личинку электромеханического замкового устройства, при которой мастер-ключ и личинка электромеханического замкового устройства обмениваются идентификационной информацией и, при идентификации мастер-ключа электронной платой личинки электромеханического замкового устройства, производится выдача управляющего сигнала на разблокировку блокирующего механизма запирающего электромеханического замкового устройства для последующего отпирания электромеханического замкового устройства путем механического поворота рукой ключа в личинке электромеханического замкового устройства.

Заявленный результат достигается также за счет работы электромеханического замкового устройства, состоящего из:

по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления по крайней мере одного электронного ключа без кнопок управления, причем мастер-ключ и электронный ключ содержат электронную плату для хранения сгенерированных кодов доступа, светодиодные индикаторы и/или зву-

ковые излучатели и/или вибрационные излучатели;

личинки электромеханического замкового устройства, содержащей электронную плату управления, выполненную с возможностью обучения по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления и по крайней мере одного электронного ключа без кнопок управления и/или удаления сгенерированного кода доступа из памяти обученного, по крайней мере одного, электронного ключа без кнопок управления и/или по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления и из энергозависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства, и/или идентификации сгенерированного кода доступа обученного, по крайней мере, одного электронного ключа без кнопок управления или обученного по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления и передачи управляющего сигнала на разблокировку блокирующего механизма запирающего электромеханического замка для последующего отпирающего электромеханического замка путем механического поворота рукой ключа в личинке замка, причем по крайней мере один мастер-ключ с по крайней мере одной кнопкой управления обучается в режиме первого мастер-ключа и/или электронного ключа или дополнительного мастер-ключа для по крайней мере одной личинки электромеханического замкового устройства.

Детальное описание изобретения

В приведенном ниже подробном описании реализации изобретения приведены многочисленные детали реализации, призванные обеспечить отчетливое понимание настоящего изобретения. Однако квалифицированному в предметной области специалисту, будет очевидно, каким образом можно использовать настоящее изобретение, как с данными деталями реализации, так и без них. В других случаях хорошо известные методы, процедуры и компоненты не были описаны подробно, чтобы не затруднять понимание особенностей настоящего изобретения.

Кроме того, из приведенного изложения будет ясно, что изобретение не ограничивается приведенной реализацией. Многочисленные возможные модификации, изменения, вариации и замены, сохраняющие суть и форму настоящего изобретения, будут очевидными для квалифицированных в предметной области специалистов.

Электромеханическое замковое устройство состоит из: по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления, по крайней мере одного электронного ключа без кнопок управления и личинки электромеханического замкового устройства.

Мастер-ключ с по крайней мере одной кнопкой управления и электронный ключ без кнопок управления включают:

корпус, в котором расположены источник питания и электронная плата для хранения сгенерированных кодов доступа, светодиодные индикаторы, звуковые и вибрационные излучатели;

хвостовую часть с выступами зацепления, отрицательными и положительными контактами, по которым передается напряжение питания от источника питания на ответные контакты личинки электромеханического замкового устройства и одновременно осуществляется двунаправленный обмен данными между электронными платами ключа и личинки электромеханического замкового устройства частично в зашифрованном виде. Контакты должны быть изолированы друг от друга.

Мастер-ключ с по крайней мере одной кнопкой управления, является ключом, который имеет расширенный функционал действия для по крайней мере одной личинки электромеханического замкового устройства. Мастер-ключ имеет четыре режима: необученный ключ, обученный ключ в режиме первого мастер-ключа, обученный ключ в режиме дополнительного мастер-ключа, обученного ключа на открытие по крайней мере одной личинки электромеханического замкового устройства. При обучении мастер-ключа в режиме первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа, для одной личинки электромеханического замкового устройства, он получает функцию на открытие этой личинки электромеханического замкового устройства, при вставке мастер-ключа в личинку электромеханического замкового устройства без нажатых кнопок управления. По результатам удаления из памяти обученного ключа сгенерированного кода доступа, мастер-ключ переходит в режим необученного ключа.

Электронный ключ без кнопок управления является ключом, который обучают только на открытие по крайней мере одной личинки электромеханического замкового устройства. Электронный ключ имеет два режима: необученный ключ и обученный ключ на открытие личинки электромеханического замкового устройства. По результатам удаления из памяти обученного ключа на открытие личинки электромеханического замкового устройства сгенерированного кода доступа, электронный ключ переходит в режим необученного ключа.

Личинка электромеханического замкового устройства включает:

корпус личинки электромеханического замкового устройства, содержащий ответный паз под вставку хвостовика ключа, где во входной части расположены отрицательные и положительные контакты личинки электромеханического замкового устройства;

механизм разблокировки личинки электромеханического замкового устройства, содержащий электронную плату управления, выполненную с возможностью идентификации сгенерированного кода доступа электронного ключа и/или мастера-ключа и передачи управляющего сигнала на электропривод блокировки, который выполнен с возможностью передачи усилия на механизм запирающего.

При изготовлении электронные платы личинки электромеханического замкового устройства, электронного ключа и мастер-ключа не проходят процедуру обучения и выпускаются нулевыми, без заполнения данных в энергонезависимой памяти EEPROM для хранения кодов доступа. На предприятии изготовителе не ведётся база данных первоначального обучения. Процедура обучения личинки замка с ключами производится непосредственно перед началом эксплуатации, чем обеспечивается невозможность утечки информации о первоначальных кодах доступа с баз данных предприятия изготовителя.

Процедура обучения, стирания, открывания максимально упрощена, интуитивно понятна и производится следующим образом.

1. Стадия начала эксплуатации. Необходимо произвести первоначальное обучение необученного ни к каким ключам замка, где должен быть использован только мастер-ключ. Обучение осуществляется путем вставки в личинку электромеханического замкового устройства с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления мастер-ключа для запуска процедуры обучения личинки электромеханического замкового устройства и мастер-ключа. Состояние процесса обучения отражается на индикаторе. Первый обученный ключ считается обученным в режиме первого мастер-ключа и имеет максимально возможные права по обучению и удалению других мастер-ключей и электронных ключей, в(из) энергонезависимой памяти EEPROM для хранения кодов доступа электронной платы личинки электромеханического замкового устройства.

В силу того, что первый мастер-ключ обладает полными правами и операциями по обучению, удалению мастер-ключей и электронных ключей, а также операцией удаления самого себя, после которой личинка электромеханического замкового устройства становится необученной, то потеря или кража первого мастер-ключа будет иметь неприятные последствия для владельца ключа. Чтобы предотвратить потерю или кражу первого мастер-ключа необходимо обучить другой по крайней мере один мастер-ключ в режиме дополнительного мастер-ключа.

2. Стадия обучения дополнительного мастер-ключа. Дополнительный мастер-ключ обучается путем вставки в личинку электромеханического замкового устройства первого мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной первой части операции, первый мастер-ключ вынимают из личинки электромеханического замкового устройства и в течение ограниченного количества времени (около одной минуты) вставляют обучаемый дополнительный мастер-ключ с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной завершающей части операции, обучаемый дополнительный мастер-ключ вынимают из личинки электромеханического замкового устройства, и он становится обученным дополнительным мастер-ключом к данной личинке электромеханического замкового устройства с ограниченными правами по удалению любых мастер-ключей из памяти личинки замка. Дополнительный мастер-ключ имеет возможность обучать другие дополнительные мастер-ключи и электронные ключи.

В целях безопасности, рекомендуется использовать для обучения по крайней мере один дополнительный мастер-ключ, а первый мастер-ключ убрать в надежное место. В случае утери дополнительного мастер-ключа, чтобы утерянные дополнительные мастер-ключи не обучали новые ключи, его необходимо удалить из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства при помощи первого мастер-ключа.

Для экономии количества ключей один первый мастер-ключ и/или дополнительный мастер-ключ можно обучить для нескольких личинок электромеханических замковых устройств. Число обученных замков в ключе и ключей в замке зависит от объема памяти микроконтроллера.

3. Стадия обучения электронного ключа. Электронный ключ имеет права только на открытие личинки электромеханического замкового устройства. Обучение электронного ключа осуществляется путем вставки в личинку электромеханического замкового устройства первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной первой части операции, первый мастер-ключ или дополнительный мастер-ключ вынимают из личинки электромеханического замкового устройства и в течение ограниченного количества времени (около одной минуты) должен быть вставлен обучаемый электронный ключ, или мастер-ключ (первый или дополнительный) с не нажатой кнопкой управления, в личинку электромеханического замкового устройства. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной завершающей части операции, обучаемый ключ вынимают из личинки электромеханического замкового устройства, и он становится обученным ключом к данной личинке электромеханического замкового устройства.

Во время процедуры обучения пары личинки электромеханического замкового устройства и мастер-ключа или электронного ключа, генерация кодов доступа ключей шифрования выполняется в электронной плате личинки электромеханического замкового устройства. Все данные сохраняются в оперативной памяти микроконтроллера электронной платы личинки электромеханического замкового устройства и при снятии питания, путем вынимания ключа из личинки электромеханического замкового устройства, сохраняется ограниченное количество времени (около минуты), за счет накопленной энергии конденсатором, для передачи сгенерированных кодов доступа в обучаемый ключ на момент замены в

личинке замка мастер-ключа на электронный ключ. Таким образом, решаются сразу 2 проблемы промежуточного временного хранения данных в памяти микроконтроллера личинки электромеханического замкового устройства:

существенно уменьшает число циклов записи в энергонезависимую память EEPROM, которая имеет ограничение по числу перезаписей до выхода ее из строя и большому времени записи в память (единицы миллисекунд), так как для временного хранения данных используется быстродействующая оперативная память микроконтроллера, не имеющая ограничений на число записей;

ограничивается время хранения данных в памяти микроконтроллера личинки электромеханического замкового устройства, с их автоматическим стиранием при пропадании питания, чтобы исключить ситуацию несанкционированного обучения чужого ключа.

Световая индикация характеризуется миганием светодиодов зеленого, желтого и красного цветов. Для индикации установлены следующие значения: "открыто", "открыто с ошибкой (низкий уровень батареи)", "готов к добавлению ключа", "готов к удалению ключа", "ключ добавлен", "память личинки заполнена", "память ключа заполнена", "ключи удалены из памяти личинки замка", "нет доступа для выполнения операции".

Для определения обученных первого мастер-ключа от дополнительного мастер-ключа, у которых разные права управления, введена различная индикация при выполнении операций обучения или удаления первым мастер-ключом и дополнительным мастер-ключом. Так как время операции ограничено, то для определения достаточно выполнить только вставку первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа с нажатыми комбинациями кнопок управления одного из режимов в личинку электромеханического замкового устройства и по индикации определить принадлежность. Далее вставлять второй ключ необязательно. Через некоторое время (около одной минуты) оперативная память с данными в электронной плате личинки электромеханического замкового устройства обнулится.

Дополнительно первый мастер-ключ или дополнительный мастер-ключ выполнены с возможностью осуществления следующих команд, при нажатии по крайней мере одной кнопки управления:

производить считывание из энергонезависимой памяти микроконтроллеров личинки электромеханического замкового устройства журнала событий о дате и времени отпирания личинки электромеханического замкового устройства и информации об электронном ключе (или мастер-ключе), использованном при открывании. Далее передавать полученные данные через специальный адаптер в оконечное интеллектуальное устройство (ПЭВМ, смартфон и т.д.);

настраивать, микроконтроллер личинки электромеханического замкового устройства на ограничение по времени доступа определенных ключей. Настройка может проводиться как кнопками, так и через один из интерфейсов связи с оконечным интеллектуальным устройством (ПЭВМ, смартфон и т.д.).

Так как вся энергия для работы электронных плат, электропривода блокировки берется с источника питания, расположенного в корпусе ключа, который имеет ограниченную емкость, то важным параметром является число открываний. Данный параметр зависит от величины потребляемой энергии и времени работы. Для этого необходимо обеспечить энергоэффективное потребление батареи.

Для минимизации потребления электроэнергии реализовано следующее:

электронная схема платы ключа имеет специальную схему управления питанием, которая в режиме хранения отключает напряжение батареи от микроконтроллера, чем обеспечивает минимальное потребление на уровне саморазряда батареи;

при вставке ключа в личинку электромеханического замкового устройства на электронную плату личинки электромеханического замкового устройства через контакты хвостовика ключа и ответными контактами личинки электромеханического замкового устройства подается напряжение питания от источника питания ключа, и электронная плата личинки электромеханического замкового устройства посылает специальный сигнал на электронную плату ключа и через специальную схему управления питанием происходит включение микроконтроллера платы ключа;

по окончании одной из процедур открывания, обучения, стирания электронная плата ключа, по команде с микроконтроллера, на специальную схему управления питанием, производит отключение напряжения батареи от микроконтроллера, а микроконтроллер личинки электромеханического замкового устройства переводится по команде в один из режимов минимального потребления энергии до момента вынимания ключа из личинки электромеханического замкового устройства.

4. Отпирание электромеханического замкового устройства. Отпирание электромеханического замкового устройства осуществляется путем вставки обученного электронного ключа или мастер-ключа с функцией открытия в личинку электромеханического замкового устройства, где ключ и личинка электромеханического замкового устройства обмениваются идентификационной информацией, и при идентификации ключа электронной платой личинки электромеханического замкового устройства производится выдача управляющего сигнала на разблокировку блокирующего механизма запирающего электромеханического замкового устройства для последующего отпирания электромеханического замкового устройства путем механического поворота ручки ключа в личинке замка.

При вставке ключа в личинку электромеханического замкового устройства на электронную плату личинки электромеханического замкового устройства через контакты хвостовика ключа и ответными

контактами личинки электромеханического замкового устройства подаётся напряжение питания от источника питания ключа и одновременно осуществляется двунаправленный обмен данными между электронными платами ключа и личинки электромеханического замкового устройства. На шине информационного обмена по протоколу главным (мастером) является электронная плата личинки электромеханического замкового устройства. Любой ключ при информационном обмене всегда является подчиненным.

5. Стадия удаления из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства и из памяти обученного по крайней мере одного электронного ключа или дополнительного мастер-ключа, или первого мастер-ключа имеет несколько вариантов реализации:

удаление одного электронного ключа осуществляется путем вставки в личинку электромеханического замкового устройства с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления дополнительного мастер-ключа или первого мастер-ключа для запуска процедуры стирания из памяти электронных плат личинки электромеханического замкового устройства и электронного ключа кода доступа. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной первой части операции дополнительный мастер-ключ или первый мастер-ключ вынимается из личинки электромеханического замкового устройства и в течение ограниченного количества времени (около одной минуты) должен быть вставлен стираемый электронный ключ. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной завершающей части операции, стираемый электронный ключ вынимается из личинки электромеханического замкового устройства и становится необученным ключом к данной личинке замка;

удаление всех электронных ключей осуществляется путем вставки в личинку электромеханического замкового устройства с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления дополнительного мастер-ключа для запуска процедуры стирания из памяти электронных плат личинки электромеханического замкового устройства. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной операции, все электронные ключи удаляются из энергонезависимой памяти микроконтроллера EEPROM для хранения кодов доступа электронной платы личинки электромеханического замкового устройства. Данная процедура производится при утере одного из электронных ключей. Для восстановления доступа оставшихся электронных ключей для данного электромеханического замкового устройства производится повторная процедура их обучения к данной личинке замка;

удаление одного дополнительного мастер-ключа осуществляется путем вставки в личинку электромеханического замкового устройства с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления первого мастер-ключа для запуска процедуры стирания из памяти электронных плат личинки электромеханического замкового устройства и дополнительного мастер-ключа. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной первой части операции, первый мастер-ключ вынимается из личинки электромеханического замкового устройства и в течение ограниченного количества времени (около одной минуты) должен быть вставлен стираемый дополнительный мастер-ключ. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной завершающей части операции стираемый дополнительный мастер-ключ вынимается из личинки электромеханического замкового устройства и становится необученным мастер-ключом к данной личинке электромеханического замкового устройства;

удаление всех электронных ключей и дополнительных мастер-ключей осуществляется путем вставки в личинку электромеханического замкового устройства с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления первого мастер-ключа для запуска процедуры стирания из памяти электронных плат личинки электромеханического замкового устройства кодов доступа электронных ключей и дополнительных мастер-ключей. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной операции все ключи удаляются из энергонезависимой памяти микроконтроллера EEPROM для хранения кодов доступа электронной платы личинки замка. Данная процедура осуществляется при утере одного из электронных ключей и(или) дополнительных мастер-ключей. Для восстановления доступа оставшихся электронных ключей данного электромеханического замкового устройства повторно производится процедура их обучения;

удаление первого мастер-ключа осуществляется путем вставки в личинку электромеханического замкового устройства с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления первого мастер-ключа, для запуска процедуры стирания из памяти электронных плат личинки электромеханического замкового устройства и первого мастер-ключа. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной первой части операции, первый мастер-ключ вынимается из личинки электромеханического замкового устройства и в течение ограниченного количества времени (около одной минуты) должен быть вставлен повторно первый мастер-ключ с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления, отличной от первоначальной. Процедура дополнительной вставки первого мастер-ключа с разной нажатой комбинацией кнопок управления может быть повторена несколько раз, для защиты от случайного стирания первого мастер-ключа. После подтверждения кодом индикации об успешно проведенной завершающей части операции, стираемый первый мастер-ключ вынимается из личинки электромеханического замкового устройства и становится необученным мастер-ключом к данной личинке электромеханического замкового устройства. Энергонезависимая память микроконтроллера EEPROM для хранения кодов доступа электронной платы личинки электромеханического замкового устройства полностью очищена и готова к обучению другого первого мастер-ключа.

Причем при стирании по крайней мере одного дополнительного мастер-ключа или электронного ключа генерация команды стирания выполняется на электронной плате личинки электромеханического замкового устройства, и при вынимании первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа сгенерированная команда стирания сохраняется в оперативной памяти личинки электромеханического замкового устройства ограниченное количество времени для передачи команды стирания в стираемый ключ и после истечения времени, из оперативной памяти личинки электромеханического замкового устройства, команда стирания удаляется.

В настоящих материалах изобретения было представлено предпочтительное раскрытие осуществление изобретения, которое не должно использоваться как ограничивающее иные, частные воплощения его реализации, которые не выходят за рамки испрашиваемого объема правовой охраны и являются очевидными для специалистов в соответствующей области техники.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ эксплуатации запирающей системы для электромеханических замковых устройств, содержащий следующие этапы:

а) первоначальное обучение первого мастер-ключа с кнопками управления осуществляется путем вставки необученного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в по крайней мере одну необученную личинку электромеханического замкового устройства;

б) обучение по крайней мере одного дополнительного мастер-ключа с кнопками управления осуществляется путем вставки первого мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в по крайней мере одну личинку электромеханического замкового устройства, выемка из личинки электромеханического замкового устройства первого мастер-ключа и последующая вставка необученного мастер-ключа в личинку электромеханического замкового устройства с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления;

с) обучение электронного ключа осуществляется путем вставки первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства, выемка из личинки электромеханического замкового устройства первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа и последующая вставка необученного электронного ключа в личинку электромеханического замкового устройства;

причем при обучении по крайней мере одного дополнительного мастер-ключа или электронного ключа генерация кодов доступа выполняется на электронной плате личинки электромеханического замкового устройства, и при вынимании первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа сгенерированный код доступа сохраняется в оперативной памяти личинки электромеханического замкового устройства ограниченное количество времени для передачи сгенерированного кода в обучаемый ключ, и после истечения времени, из оперативной памяти личинки электромеханического замкового устройства, сгенерированный код доступа стирается;

д) отпирание электромеханического замкового устройства осуществляется путем вставки электронного ключа в личинку электромеханического замкового устройства, где электронный ключ и личинка электромеханического замкового устройства обмениваются идентификационной информацией и, при идентификации электронного ключа электронной платой личинки электромеханического замкового устройства, производится выдача управляющего сигнала на разблокировку блокирующего механизма запирающего электромеханического замкового устройства для последующего отпирания электромеханического замкового устройства путем механического поворота рукой ключа в личинке электромеханического замкового устройства;

е) удаление из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства и из памяти обученного по крайней мере одного электронного ключа или обученного по крайней мере одного дополнительного мастер-ключа или обученного первого мастер-ключа сгенерированного кода доступа;

причем при стирании по крайней мере одного дополнительного мастер-ключа или электронного ключа генерация команды стирания выполняется на электронной плате личинки электромеханического замкового устройства, и при вынимании первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа сгенерированная команда стирания сохраняется в оперативной памяти личинки электромеханического замкового устройства ограниченное количество времени для передачи команды стирания в стираемый ключ, и после истечения времени, из оперативной памяти личинки электромеханического замкового устройства, команда стирания удаляется.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что необученная личинка электромеханического замкового устройства не имеет в памяти ни одного прописанного ключа и находится в состоянии готовности к добавлению первого мастер-ключа.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что обучение последующих дополнительных мастер-ключей осуществляется путем вставки дополнительного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства, выемка из личинки электромеханического замкового устройства дополнительного мастер-ключа и последующая вставка необученного

мастер-ключа в личинку электромеханического замкового устройства с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что удаление информации из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства об одном электронном ключе, его коде доступа, и из энергонезависимой памяти одного обученного электронного ключа сгенерированного кода доступа осуществляется путем вставки первого или дополнительного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства, последующая вставка удаляемого обученного электронного ключа.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что удаление информации из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства об одном дополнительном мастер-ключе и из памяти одного дополнительного мастер-ключа сгенерированного кода доступа осуществляется путем вставки первого мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства, последующая вставка удаляемого дополнительного мастер-ключа.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что удаление информации из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства о первом мастер-ключе и из памяти первого мастер-ключа сгенерированного кода доступа осуществляется путем вставки первого мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства, последующая повторная вставка первого мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления, отличной от первоначальной, при котором происходит удаление всех обученных ключей, при этом личинка электромеханического замка становится снова готовой к первоначальному обучению первого мастер-ключа.

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что удаление информации из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства сгенерированных кодов доступа всех обученных электронных ключей осуществляется путем вставки дополнительного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что удаление информации из энергонезависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства всех обученных электронных ключей и всех дополнительных мастер-ключей осуществляется путем вставки первого мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства.

9. Способ по п.1, отличающийся тем, что обучение мастер-ключа в режиме электронного ключа осуществляется путем вставки первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа с нажатой по крайней мере одной кнопкой управления в личинку электромеханического замкового устройства, выемка из личинки электромеханического замкового устройства первого мастер-ключа или дополнительного мастер-ключа и последующая вставка необученного мастер-ключа, без нажатых кнопок, в личинку электромеханического замкового устройства.

10. Способ по п.1, отличающийся тем, что отпирание электромеханического замкового устройства осуществляется путем вставки первого или дополнительного мастер-ключа, без нажатых кнопок, в личинку электромеханического замкового устройства, при которой мастер-ключ и личинка электромеханического замкового устройства обмениваются идентификационной информацией и, при идентификации мастер-ключа электронной платой личинки электромеханического замкового устройства, производится выдача управляющего сигнала на разблокировку блокирующего механизма запирающего электромеханического замкового устройства для последующего отпирания электромеханического замкового устройства путем механического поворота рукой ключа в личинке электромеханического замкового устройства.

11. Электромеханическое замковое устройство, состоящее из:

по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления по крайней мере одного электронного ключа без кнопок управления, причем мастер-ключ и электронный ключ содержат электронную плату для хранения сгенерированных кодов доступа, светодиодные индикаторы и/или звуковые излучатели и/или вибрационные излучатели;

личинки электромеханического замкового устройства, содержащей электронную плату управления, выполненную с возможностью обучения по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления и по крайней мере одного электронного ключа без кнопок управления и/или удаления сгенерированного кода доступа из памяти обученного по крайней мере одного электронного ключа без кнопок управления и/или по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления и из энергозависимой памяти личинки электромеханического замкового устройства, и/или идентификации сгенерированного кода доступа обученного по крайней мере одного электронного ключа без кнопок управления или обученного по крайней мере одного мастер-ключа с по крайней мере одной кнопкой управления и передачи управляющего сигнала на разблокировку блокирующего механизма запирающего электромеханического замка для последующего отпирающего электромеханического замка путем механического поворота рукой ключа в личинке замка, причем по крайней мере один мастер-ключ с по крайней мере одной кнопкой управления обучается в режиме первого мастер-ключа и/или электронного ключа или дополнительного мастер-ключа для по крайней мере одной личинки электромеханического замкового устройства.

