

ПРЕДИСЛОВИЕ

В современном обществе в самых разнообразных областях активно используются машины и приборы, управляемые автоматически. Работа электрических стиральных машин, кондиционеров и других хорошо нам знакомых бытовых электроприборов обеспечивается за счет систем автоматического управления, что делает нашу жизнь легче и удобнее. Кроме того, даже на заводских конвейерных линиях автоматизация вносит огромный вклад в экономию трудозатрат. В работе лифтов многоэтажных зданий и светофоров на перекрестках тоже используются системы автоматического управления. Таким образом, автоматическое управление является неотъемлемой частью нашей жизни.

Существует несколько типов систем автоматического управления, среди которых наибольшее применение получили системы последовательного управления, использование которых в электротехнике началось очень давно с простейших устройств типа лифтов и светофоров. Сейчас для управления электронными устройствами широко используются микроконтроллеры, но начинать знакомство с последовательным управлением стоит с систем управления, действующих с помощью электромагнитных реле. Чтобы понимать работу систем последовательного управления, важно уметь представить себе поведение системы, просто посмотрев на алгоритм ее работы. Для этого очень эффективно не только рассматривать диаграммы, но и на собственном опыте понять устройство электропроводки в управляющем контуре.

В данном комиксе на сцене появится молодой человек по имени Каи, который узнает, как наладить работу управляющего контура, работающего за счет электромагнитных реле. Для сцен, в которых говорится об электрических цепях, компания Trend Pro Books, ответственная за издание данного комикса, любезно изготовила для иллюстратора работающие контуры с использованием настоящих электромагнитных реле. Уважаемые читатели, постарайтесь вместе с Каи на своем опыте изучить электрические цепи и непосредственно прочувствовать, что же это такое – последовательный контур управления. Надеюсь, что эта история о последовательном управлении вас заинтересует.

Я искренне благодарен господину Такаяма, ответственному за иллюстрирование, и сотрудникам издательства Trend Pro Books, занимавшимся производством данного комикса. Также я хочу выразить свою сердечную благодарность сотрудникам отдела по развитию компании Ohmsha, которые любезно предоставили мне возможность взяться за перо.

Октябрь 2008 года

Фудзитаки Кадзухиро

СОДЕРЖАНИЕ

Пролог

ЗАТВОРНИЦА И НАДОЕДА	1
-----------------------------------	----------

Глава 1

УПРАВЛЕНИЕ	9
-------------------------	----------

1 Ручное управление и автоматическое управление.....	11
--	----

2 Электрические цепи и управляющие контуры.....	17
---	----

3 Как работают контакты	21
-------------------------------	----

4 Виды контактов	23
------------------------	----

5 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ.....	27
--------------------------	----

Что такое автоматическое управление?	27
--	----

Системы управления: основы	30
----------------------------------	----

Основные принципы работы контактов	32
--	----

Глава 2

ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ	37
-------------------------------------	-----------

1 Программное управление.....	40
-------------------------------	----

2 Механизмы, регулируемые замкнутыми системами управления	44
---	----

3 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ.....	49
--------------------------	----

Последовательное управление на примере стиральной машины	49
--	----

Кондиционер и замкнутые системы управления	52
--	----

Глава 3

РАЗНООБРАЗНЫЕ УСТРОЙСТВА, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕСЯ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ 57

1 Кнопочный выключатель	60
2 Двухпозиционный переключатель	61
3 Селекторный переключатель	63
4 Миниатюрный переключатель мгновенного действия	64
5 Электромагнитное реле	66
6 Таймер	68
7 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ	75
Коммутационные аппараты	75
Датчики	78
Исполнительные устройства	80
Индикаторные и сигнальные устройства	87

Глава 4

КАК ЧЕРТИТЬ СХЕМЫ КОНТУРОВ ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ 89

1 Вертикальное и горизонтальное изображения	93
2 Буквенные обозначения устройств	96
3 Как обозначать места соединения и как они выглядят на самом деле	98
4 Как сделать схему легко читаемой	100
5 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ	105
Основы черчения схем контуров программного управления	105
Схемы и буквенные обозначения	105
Нумерация клемм устройств	109
Схемы контуров программного управления и системы координат	109
Как читать схемы контуров программного управления	111

Как найти причину неисправности в схеме контура программного управления	113
--	-----

Глава 5

КОНТАКТЫ И ЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ 115

1 Что такое «цифровой»	118
2 Что такое логическая схема	122
3 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ	138
Двоичный код	138
Основные логические схемы	138
Условные обозначения логических схем	143
Как, используя схемы И-НЕ, получить схемы И, ИЛИ и НЕ. ...	146

Глава 6

ПРОСТЕЙШАЯ СИСТЕМА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ 149

1 Схема, выключающая сигнальную лампу	155
2 Что делать, если участников двое	156
3 Что делать, если участников трое	160
4 Что такое временная диаграмма	163
5 Попробуем собрать электрическую схему	170
6 Простейшая система управления лифтом	179
8 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ	185
Основные принципы и временные диаграммы	185
Схемы с таймерами	189
Схема с последовательным включением	190
Схема защитного отключения двигателя	192

Предметный указатель 198




R1

R2

ПРОЛОГ

ЗАТВОРНИЦА И НАДОЕДА





ДОМ, В КОТОРЫЙ Я
ПЕРЕЕХАЛ, НАЗЫВАЕТСЯ
"ESPOIR" - "НАДЕЖДА", НО
НАДЕЖДА В ЭТОМ СТАРОМ,
ОБЕЗЛОМ ЧЕЛОВЕЧНИКЕ
ТОЛЬКО В НАЗВАНИИ.



А ЕЩЕ...



ЛИФТ ПОЧЕМУ-ТО НИКОГДА
НЕ РАБОТАЕТ.

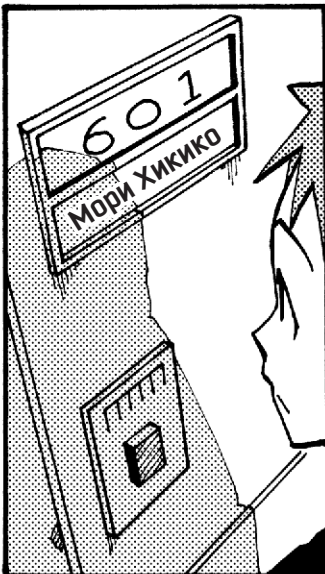
ЛИФТ
НЕ
РАБОТАЕТ!
НЕ
ВЫЗЫВАТЬ!

5F

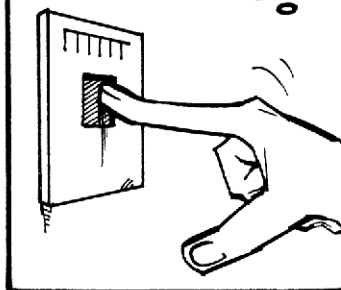
ВИДИМО,
ПОЭТОМУ И
АРЕНДНАЯ
ПЛАТА ТАКАЯ
НИЗКАЯ...

ИЗ ВСЕХ СОСЕДЕЙ
Я НЕ ПОЗНАКОМИЛСЯ
ТОЛЬКО С ООЯ. МЫ
ЕЩЕ НЕ ВСТРЕЧАЛИСЬ...
ИНТЕРЕСНО, ЧТО ОН
ЗА ЧЕЛОВЕК?

ЗАОДНО
СПРОСИТЬ
У НЕГО, ЧТО ЛЦ,
ПРО ЛИФТ?



ГОВОРИЛИ ЖЕ, ЧТО
НА ШЕСТОМ ЭТАЖЕ
ЖИВЕТ ОДИН
ООЯ...



ИЗВИНИТЕ ЗА
БЕСПОКОЙСТВО! МЕНЯ
ЗОВУТ ОНСЭЦУ КАЦ,
Я ПЕРЕЕХАЛ В КВАРТИРУ
ПОД ВАМИ...



ЩЕЛК

ЧЕГО
ТЕБЕ?

Ой-ой...

ВОТ, ВОЗЬМИТЕ,
ПОЖАЛУЙСТА!

Я ОЧЕНЬ РАД
ПОЗНАКОМИТЬСЯ...

УГУ, СПАСИБО...

ХВАТЬ

НУ ПОКА.

Эй, подожди секундао...

...ЧКУ...

В СМЫСЛЕ,
Я ХОТЕЛ
СПРОСИТЬ...

ЭТО ТЫ - ООЯ? У
ТЕБЯ ЕСТЬ
СЕМЬЯ?

ДА, ЭТО Я. ЖИВУ
ОДНА... ТЫ ЗАШЕЛ
БЕЗ СПРОСА...
МНЕ ТЕБЯ
ВЫСТАВИТЬ?

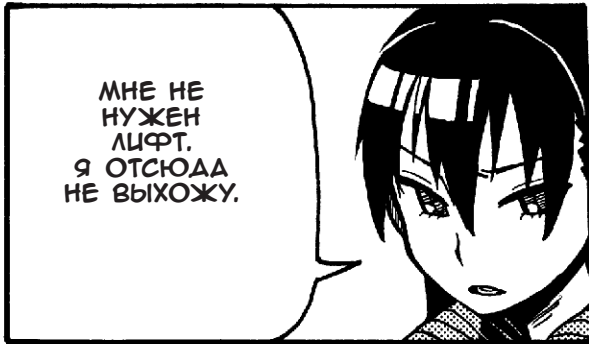
ШЛЕП!



НЕТ, КАЖЕТСЯ, ВСЕ ЖИЛЬЦЫ СОВМЕСТНО ПРИНЯЛИ ТАКОЕ РЕШЕНИЕ.

Обхватила коробку обеими руками

ПОХОЖЕ НА ТО... НО, ООЯ, ТЫ ВЕДЬ ЖИВЕШЬ НА ПОСЛЕДНЕМ ЭТАЖЕ. ТЕБЕ ЭТО, НАВЕРНОЕ, НЕУДОБНО?



МНЕ НЕ НУЖЕН ЛИФТ. Я ОТСЮДА НЕ ВЫХОЖУ.

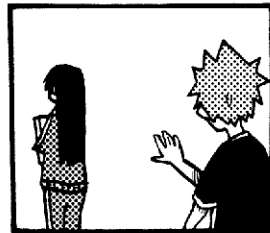


ОТСЮДА НЕ ВЫХОДИШЬ? ТЫ ИМЕЕШЬ В ВИДУ, ЧТО ТЫ ВООБЩЕ НЕ ВЫХОДИШЬ ИЗ КВАРТИРЫ?!



ДА. МНЕ НЕ НУЖНО ВЫХОДИТЬ ИЗ ДОМА.

ДА Я И НЕ ХОЧУ.



ПОЛУЧАЕТСЯ, ОНА ЖИВЕТ СОВСЕМ ЗАТВОРНИЦЕЙ?!

ООЯ - ХИКИКОМОРИ?!



НО... НО... ДОЛЖНЫ
ЖЕ У ТЕБЯ БЫТЬ
КАКИЕ-ТО
ЮРИДИЧЕСКИЕ
ВОПРОСЫ? Я ИМЕЮ В
ВИДУ...

У МЕНЯ НЕТ
ПРОБЛЕМ С
ДОКУМЕНТАМИ.

НО ЭТО...
ТОГАА...



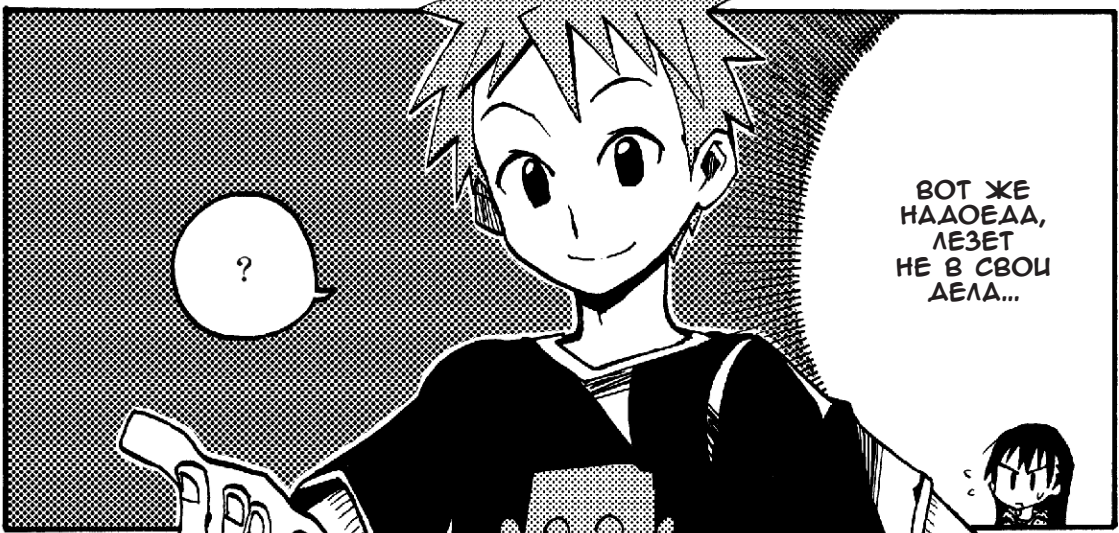
УВЕРЕН, ОНА
ТАКАЯ
СТРАННАЯ,
ПОТОМУ ЧТО
ЦЕЛЫМИ ДНЯМИ
СЦАИТ
ВЗАПЕРТИ...
Я ДОЛЖЕН
КАК-НИБУДЬ ЕЁ
ПОМОЧЬ!

ТАК НЕ ПОЙДЕТ!



УЛЫБНУЛСЯ ВО
ВЕСЬ РОТ

ДАВАЙ ВМЕСТЕ ПОЧИНИМ
ЛИФТ И ОТПРАВИМСЯ
НАРУЖУ: ВО ВНЕШНИЙ МИР!



?

ВОТ ЖЕ
НАДОЕДА,
ЛЕЗЕТ
НЕ В СВОИ
ДЕЛА...



НИКУДА
Я НЕ ПОЙДУ.

К ТОМУ ЖЕ У ЛИФТА
ПРОСТО СЛОМАНА СИСТЕМА
УПРАВЛЕНИЯ. ЕСЛИ ТАК
ХОЧЕШЬ ПОЧИНИТЬ ЕГО -
НИ В ЧЕМ СЕБЕ
НЕ ОТКАЗЫВАЙ!

СИСТЕМА
УПРАВЛЕНИЯ?



НАШ ЛИФТ ПРИВОДИТСЯ
В ДВИЖЕНИЕ БЛАГОДАРЯ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ
УПРАВЛЕНИЯ. ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ
ЕЁ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ
НУЖЕН ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК
УПРАВЛЕНИЯ.

ОН
В ТЕХНИЧЕСКОМ
ПОМЕЩЕНИИ
НА КРЫШЕ.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО
УПРАВЛЕНИЯ?



?

эээ...

АА ОН ЖЕ
ВООБЩЕ БОЛВАН
НЕОБРАЗОВАННЫЙ.
ВОТ ДОСТАЛ...



ШУРХ

КОГДА ТЫ ХОЧЕШЬ
ВОСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЛИФТОМ, ТЫ
НАЖИМАЕШЬ НА КНОПКУ ВЫЗОВА.
ТОГДА ЛИФТ ЕДЕТ ДО ТВОЕГО
ЭТАЖА, ОТКРЫВАЕТ ДВЕРИ, А ЧЕРЕЗ
ОПРЕДЕЛЕННОЕ ВРЕМЯ ДВЕРИ
ЗАКРЫВАЮТСЯ.
ЗАТЕМ ТЫ НАЖИМАЕШЬ НА КНОПКУ
НУЖНОГО ТЕБЕ ЭТАЖА, И ТОГДА
ЛИФТ ЕДЕТ ДО МЕСТА НАЗНАЧЕНИЯ,
ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ, ОТКРЫВАЕТ
ДВЕРИ.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, СИСТЕМА
УПРАВЛЕНИЯ ПООЧЕРЕДНО
ВЫПОЛНЯЕТ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО
ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ
КАЖДОГО ЭТАПА ЦИКЛА
УПРАВЛЕНИЯ.

ЭТО "СИСТЕМЫ,
КОТОРЫЕ ПОЭТАПНО
КОНТРОЛИРУЮТ
ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАРАНЕЕ
ПРЕДПИСАННОЙ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ
ДЕЙСТВИЙ".



И ИМЕННО ВОТ
ЭТА ШТУКА, Э...
СИСТЕМА
УПРАВЛЕНИЯ
ПОЛОМАНА,
ДА?



ВСЕ ПОНЯТНО!
Я ВСЕ ВЫУЧУ И ЕГО
ПОЧИНЮ!
НЕ БЕСПОКОЙСЯ!
Я МАСТЕР
НА ВСЕ РУКИ!

ПОЭТОМУ Я ПОЧИНЮ
ЛИФТ, И МЫ ВМЕСТЕ
ОТКУДА ВЫЙДЕМ
ВО ВНЕШНИЙ МИР!



НО ПЕРЕД
ЭТИМ

Э...



МНЕ ТЕБЯ
ОТКУДА
ВЫШВЫРНУТЬ?



ГЛАВА 1

УПРАВЛЕНЦЕ



ДЗИНЬ!

ОПЯТЬ ТЫ?

ОБЪЯСНИШЬ
МНЕ ЭТО
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ
УПРАВЛЕНИЕ, ПРО КОТОРОЕ
ТЫ МНЕ РАССКАЗЫВАЛА?
ПОПОДРОБНЕЕ, ПОЖАЛУЙСТА!
ПОТОМУ ЧТО Я СОБИРАЮСЬ
ПОЧИНИТЬ ЛИФТ!

С
ЧЕГО ЭТО Я
ДОЛЖНА ТЕБЕ
ЧТО-ТО ОБЪЯСНЯ...

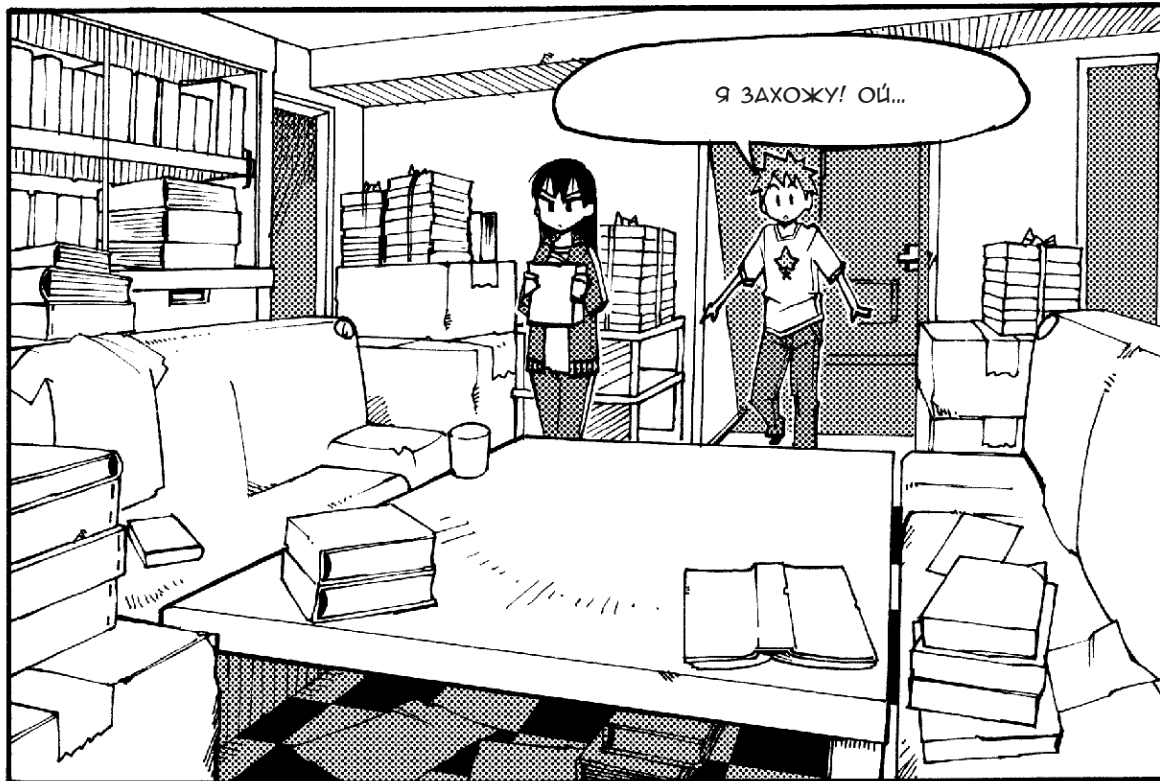
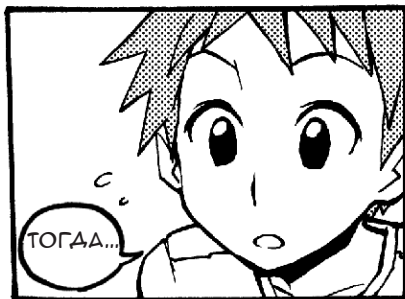
А?
ЧТО ЭТО
У ТЕБЯ?
НЕУЖЕЛИ...

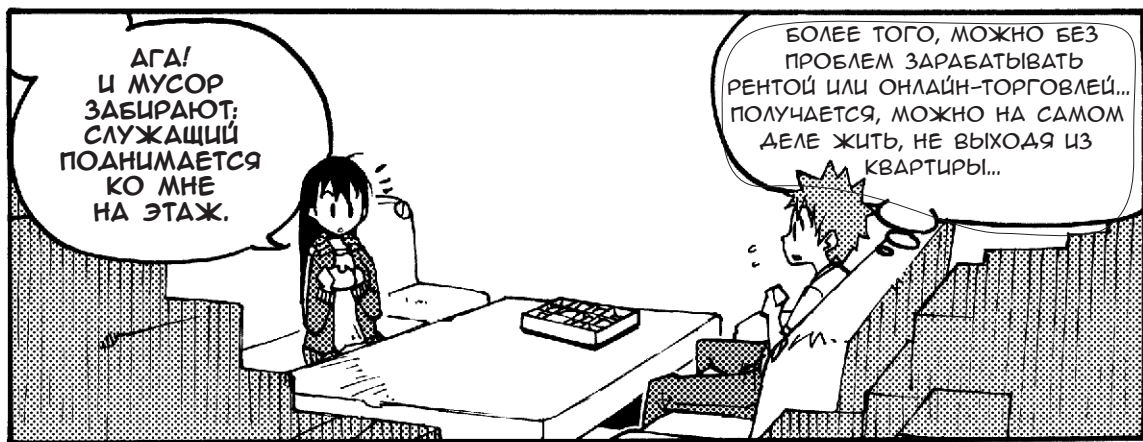
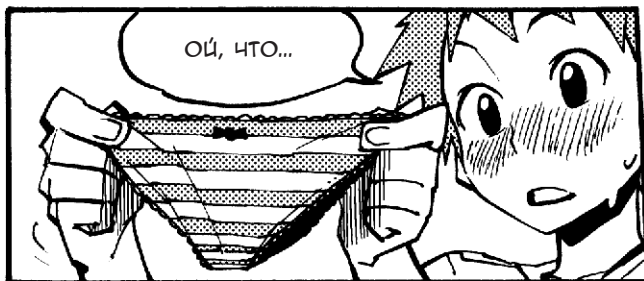
ЭТО КЛУБНИЧНЫЕ
ДАЙФУКУ ИЗ МАГАЗИНА
ХИНАГОЯ! ДАВАЙ ИХ
ВМЕСТЕ СЪЕДИМ? УСЛУГА
ЗА УСЛУГУ!

ШУРХ!

Сглотнула

ЭТОТ
ПАРЕНЬ, ВОТ ЖЕ..!







НО! КЛУБНИЧНЫЕ ДАЙФУКУ ИЗ ХИНАГОИ В ИНТЕРНЕТЕ НЕ КУПИШЬ, АА?

АГА!



Я ОБОЖАЮ КЛУБНИЧНЫЕ ДАЙФУКУ, НО УЖЕ СТО ЛЕТ ИХ НЕ ЕЛА...

ВЗАОМУ!



НУ ЛАДНО, ТЫ ВРОДЕ ПРИШЕЛ, ЧТОБЫ У МЕНЯ ПРО ЧТО-ТО СПРОСИТЬ ИЛИ КАК?

ЖУЕТ



А! ТОЧНО!

ПРО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ!



ТЫ, ПОХОЖЕ, ДАЖЕ СМЫСЛ САМОГО ТЕРМИНА НЕ ПОНИМАЕШЬ...

ТОГАА ПРИДЕТСЯ НАЧАТЬ С САМЫХ ОСНОВ.

ДА ПОЖАЛУЙСТА!

Ручное и автоматическое управление

КОГДА В КОМНАТЕ ТЕМНО, МЫ НАЖИМАЕМ НА ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, И ЗАГОРАЕТСЯ СВЕТ.

ДЛЯ ЭТИХ И ДРУГИХ ЦЕЛЕЙ НЕОБХОДИМО ПРИВЕСТИ В ДЕЙСТВИЕ НЕКОТОРЫЙ ОБЪЕКТ, ЧТО И НАЗЫВАЕТСЯ "УПРАВЛЕНИЕМ".

А ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ПОСМОТРЕТЬ ТЕЛЕВИЗОР - ВКЛЮЧАЕМ ЕГО С ПОМОЩЬЮ ПУЛЬТА.

ТО ЕСТЬ...

УПРАВЛЕНИЕ - ЭТО КОГДА ТЫ ВЫКЛЮЧАЕШЬ ИЛИ ВКЛЮЧАЕШЬ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ?

АГА, ЭТО ЕСЛИ ГОВОРИТЬ ПРОСТЫМ ЯЗЫКОМ.

УПРАВЛЕНИЕ МОЖНО В ОБЩЕМ РАЗДЕЛИТЬ НА ДВА ВИДА: РУЧНОЕ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ.

В СЛУЧАЕ КОМНАТНОГО ОСВЕЩЕНИЯ СВЕТ ВКЛЮЧАЕТСЯ И ВЫКЛЮЧАЕТСЯ ЧЕЛОВЕКОМ ВРУЧНУЮ. ТАКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАЗЫВАЕТСЯ "РУЧНЫМ".

И ОБРАТНЫЙ ПРИМЕР: ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ДАТЧИКОВ ОСВЕЩЕННОСТИ ПЕРЕКЛЮЧАЮТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ. ТАКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАЗЫВАЕТСЯ "АВТОМАТИЧЕСКИМ".

ПОНЯТНО.



ИЛИ ДРУГОЙ ПРИМЕР!
МАГАЗИННЫЕ ВЫВЕСКИ.
КОГДА ТЕМНЕЕТ, ИХ
ВРУЧНУЮ ВКЛЮЧАЮТ.
А КОГДА СВЕТЕЕТ -
ВРУЧНУЮ ВЫКЛЮЧАЮТ.

ШЕЛК!

ТАКОЕ УПРАВЛЕНИЕ -
РУЧНОЕ.



НУ ДА, ЕСТЕСТВЕННО,
РУЧНОЕ!

НО ТАКОЕ
УПРАВЛЕНИЕ
ТРЕБУЕТ
РАБОЧЕЙ
СИЛЫ, А ЭТО
ГЕМОРНО.
ПОЭТОМУ...



ЕСЛИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЦЕПЬ ПОДСВЕТКИ ВЫВЕСКИ ВНЕДРИТЬ КОНТРОЛИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО - "ДАТЧИК АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ СВЕТА" ИЛИ ДАТЧИК ОСВЕЩЕННОСТИ, КОТОРЫЙ БУДЕТ ФИКСИРОВАТЬ УРОВЕНЬ ОСВЕЩЕННОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНО ВКЛЮЧАТЬ ИЛИ ВЫКЛЮЧАТЬ СВЕТ, - ТО ТОГДА...

Источник электричества

Датчик автоматического переключения света

В СООТВЕТСТВИИ С УРОВНЕМ ОСВЕЩЕННОСТИ ПОДСВЕТКА ВЫВЕСКИ БУДЕТ АВТОМАТИЧЕСКИ ВКЛЮЧАТЬСЯ. ВОТ ЭТО - АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ.



А! ЭТО ЗВУЧИТ
ОЧЕНЬ УДОБНО!

И РАБОТНИКОВ
МАГАЗИНА
ПОРАДУЕТ!

Покивала

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru