

«Разработка цифрового измерителя температуры электронного устройства плавного пуска SIRIUS 3RW44 системы кондиционирования воздуха»



Выполнил:
студент 5 курса Костылев В. А.

Научный руководитель:
к. ф.-т. н., доцент Николаев В.
Г.

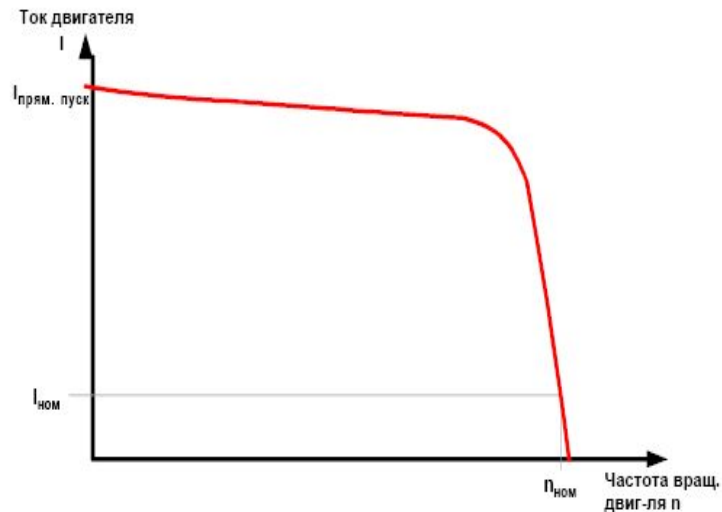
Задачи дипломной работы:

- оптимизация работы электронного устройства плавного пуска SIRIUS 3RW44 (SIEMENS AG) вентиляционных установок.
- разработка устройства контроля температуры пускателя системы кондиционирования воздуха для определения количества пусков данной системы по времени.
- исключение аварийных отключений установленного пускателя при работе системы кондиционирования воздуха.

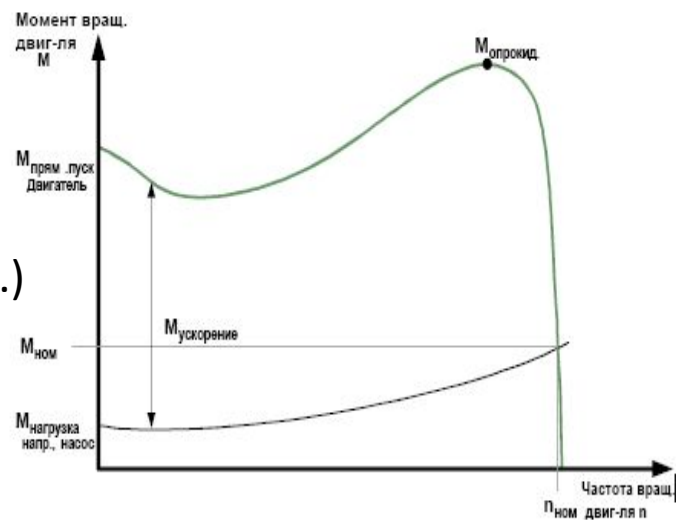
Проблемы, возникающие при эксплуатации системы кондиционирования воздуха



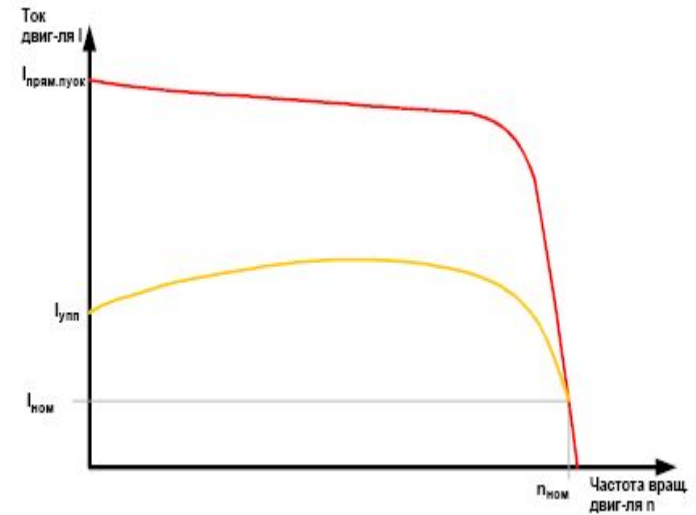
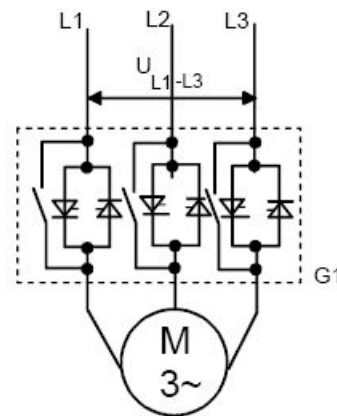
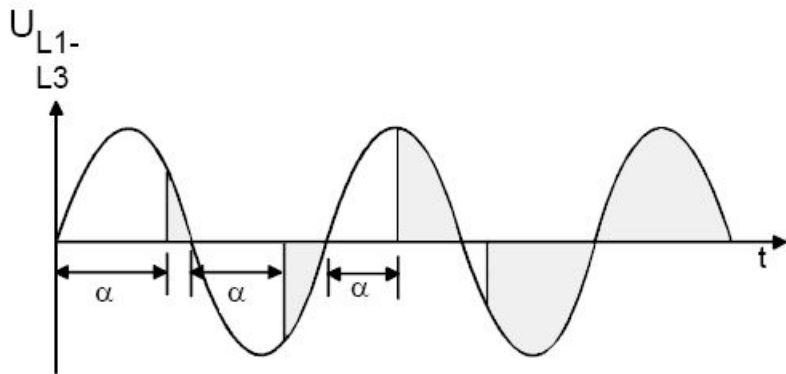
$$I(\text{пуск}) \approx 7 * I(\text{НОМ})$$



$$M(\text{трог.}) \approx 4 * M(\text{НОМ.})$$



Принцип работы электронного устройства плавного пуска SIRIUS 3RW44

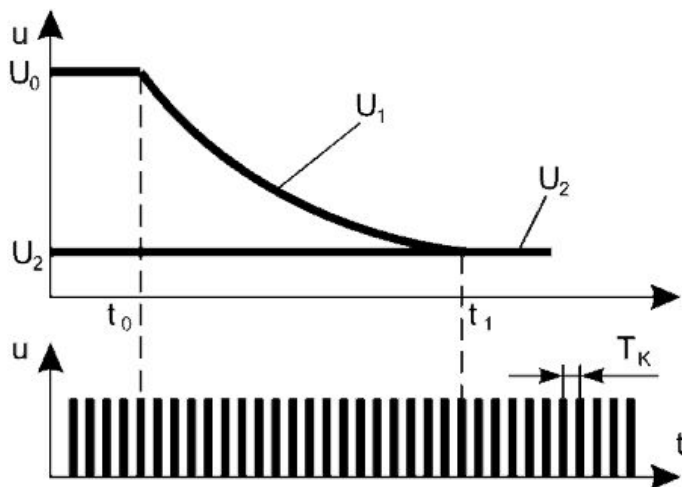
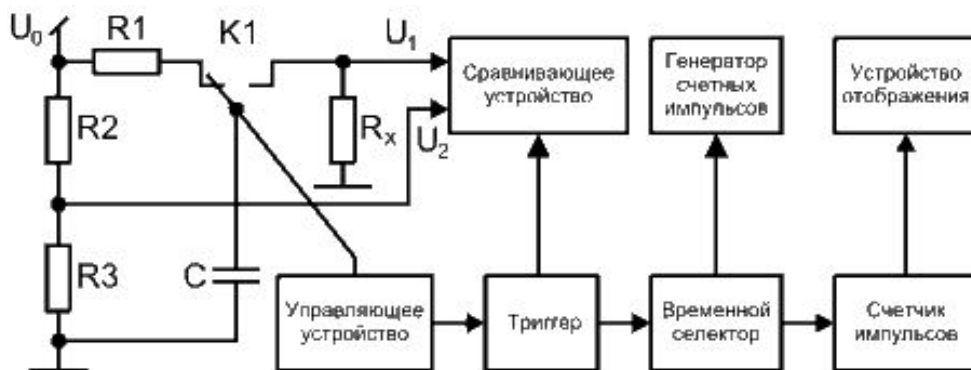


Уменьшенные параметры тока при пуске двигателя с использованием УПП.

Регулирование фазовой отсечки и схематическая структура УПП SIRIUS 3RW44.

Выбор схемы и комплектации цифрового измерителя температуры с сетевыми возможностями

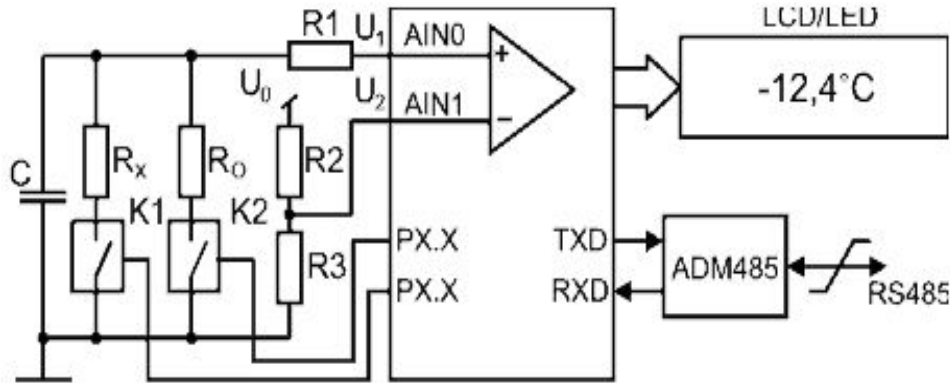
ВОЗМОЖНОСТЯМИ



$$R_x = m * T_K / C = k_R * m$$

R_x – измеряемое сопротивление;
 m – число импульсов;
 T_K – период.

Предлагаемая схема цифрового измерителя температуры



$$R_x = R_0 * \frac{\delta t_x}{\delta t_0}$$

R_x – измеряемое сопротивление;

R_0 – образцовое сопротивление;

δt_x – интервал времени для измеряемого резистора R_x ;

δt_0 – интервал времени для образцового резистора R_0 .

Вид программы для микроконтроллера:

```

|Reset
Очистка всей оперативной памяти
f60 -> ZL
wkl1 -> ( Z ++ )
ZL = fDF
<
Настроим указатель стека
SP
Отключим лишнее энергопотребление
MC
Настроим тактовый генератор
TIMER_0
TIMSK
Настроим сторожковый таймер
WDT
Настроим порты микроконтроллера
PORTS_INIT
Настроим АЦП
ADC_INIT
Разрешим необходимые прерывания
1 -> I

|PORTS_INIT
Инициализация работы портов микроконтроллера.
Порт A
#b11110011 -> wkl1
wkl1 -> DDRA
Выведем нули на неиспользуемые заземленные выводы микроконтроллера
#b00000011 -> wkl1
wkl1 -> PortA
Порт B
#b01111111 -> wkl1
wkl1 -> DDRB
wkl1
wkl1 -> PortB

|Timer_0_Overflow
Частота прерываний примерно 500Гц.
Сброс сторожкового таймера
WDT
Подготовим значения температуры для вывода на индикаторы
TEMP_SCREEN
Индикаторы...
DISPLAY
Ret

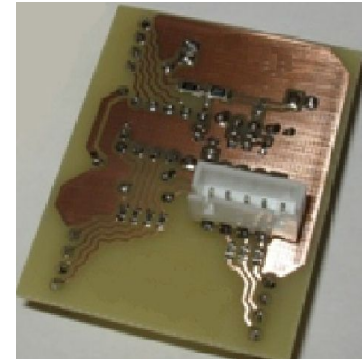
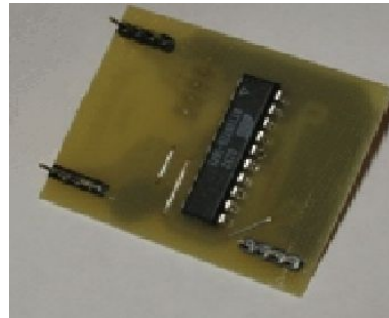
|TEMP_SCREEN
Выводит на индикаторы значение температуры.
Расширяем температуру Temp_K.
Temp_K -> wk21
Еще не произведено ни одного измерения?
wk21 -= 500
_8 -> wkl1
wkl1 -> Digit_4
wkl1 -> Digit_3
wkl1 -> Digit_2
wkl1 -> Digit_1
Ret
Датчик обрван? ( + R0C )
wk21 < 317
-> wkl1
wkl1 -> Digit_4
wkl1 -> Digit_3
wkl1 -> Digit_2
wkl1 -> Digit_1
Ret
В Целых ли это больше 0?
wk21 < 273
Выводим 0
Находим температуру в C
wk21 - 273
Выводим на экран
BIN_DEC_DESH_ZERO
wk12 -> Digit_4
wkl1 -> Digit_3
_0 -> Digit_2
_C -> Digit_1
Ret
В Целых ли это больше "-0"?
wk21 -= 272
-> Digit_4
_0 -> Digit_3
_0 -> Digit_2
    
```

Конструктивное исполнение

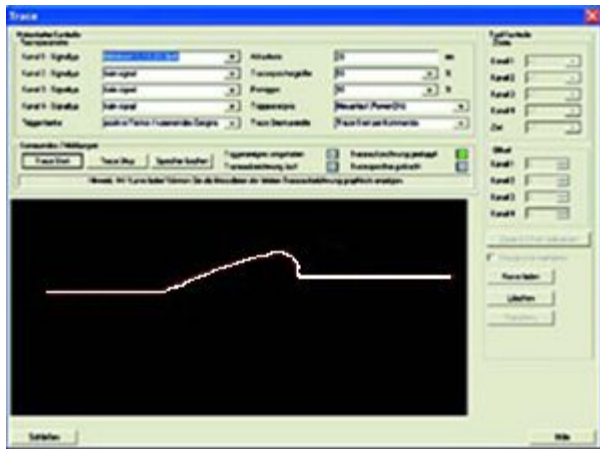
Вид электрического шкафа:



Вид печатной платы
цифрового измерителя
температуры:



Применение устройства



Реализованный вид графика температуры нагрева во время пуска двигателя, выполненное на ПО Soft Starter ES smart.

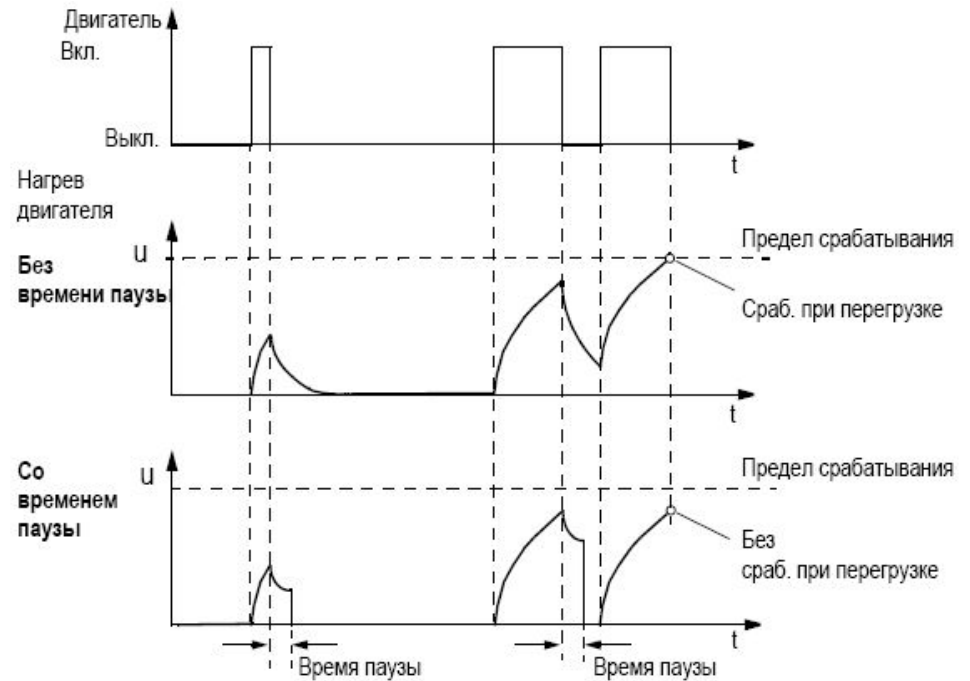


График времени паузы двигателя для определения количества допустимых пусков двигателя в час.

Выводы

- Была проведена работа по анализу проблем, возникших в условиях производства и способам их решения.
- Было произведено практическое проектирование требуемого устройства и ввод его в эксплуатацию.
- Работа системы пуска была оптимизирована и приведена в номинальный рабочий режим.