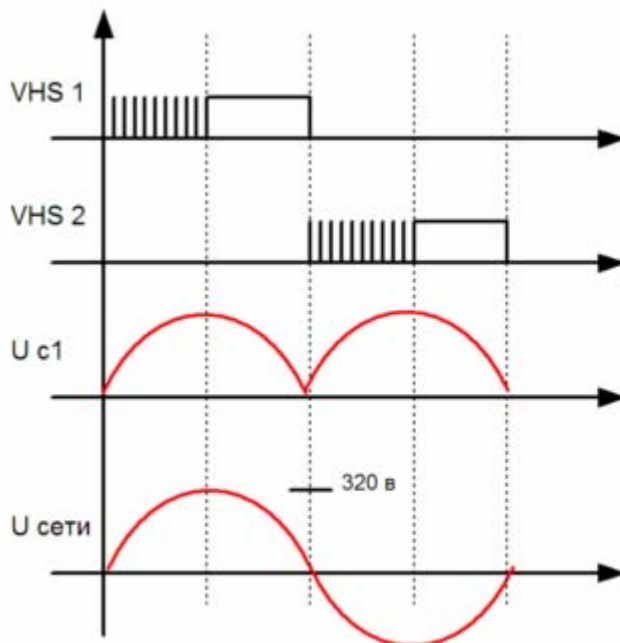


ЭЛЕКТРОНИКА

Вся система электропроводки остается нетронутой- Устройство, собранное по следующей схеме, просто вставляется в розетку и счетчик начинает вращаться в обратную сторону. Заземление также не требуется.

Теория и принцип работы схемы: В первую четверть периода сетевого напряжения энергия потребляется из сети то есть, заряжается конденсатор $C1$, но заряжается через транзисторные ключи А и D которые управляются высокочастотными импульсами то-есть энергия на зарядку потребляется импульсами повышенной частоты. Известно что счетчики в т.ч. электронные, т.к. они содержат индукционный датчик тока с магнитопроводом имеющим ограниченную проводимости по частоте, так и индукционные, т.к. содержат кроме магнитной еще и механическую **часть** измерительной системы, имеют очень большую отрицательную погрешность при протекании вч тока. Остается во вторую четверть периода, разрядить конденсатор в сеть без всяких импульсов, через те же ключи. Аналогично второй полупериод через другое плечо ключей С и В. Итак, к примеру: Потребители 2 кВт, счетчик учел 0.5 Вт, отдали в идеале 2 кВт, счетчик учел -2 кВт. Результат периода - индукционный счетчик крутится назад со скоростью -1.5 кВт, а электронный стоит до 1.5 кВт

рис.1 Диаграмма сигналов.



Назначение элементов схемы:

VD1-4, DA-1 на Рис 2. питание микросхемы.

VD5,6, R5,6,7 на Рис 2. формирователь импульсов синхронно сети 50 Гц.

VD 2, R 5 на Рис 3. выпрямитель, питание модуля.

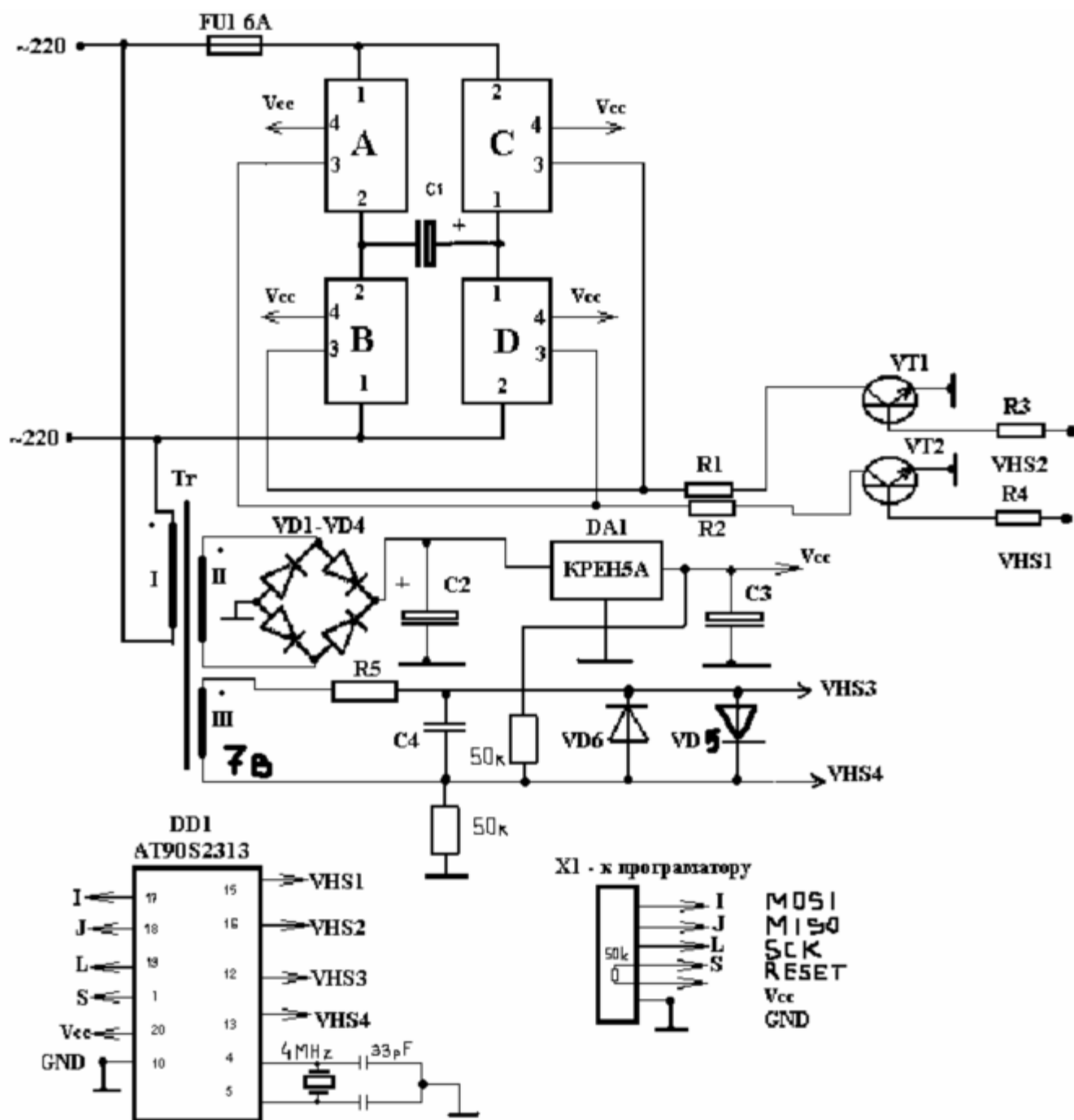
VD3, C1 на Рис 3 стабилизатор.

VT1 на Рис 3 ключевой элемент.

Частота импульсов $f = 1.0 \dots 3.0 \text{ kHz}$.

VHS 3-4 выход формирователя импульсов.

Общая схема: Рис. 2.



Детали: VD1-4 - диодная сборка КЦ 402Б; VD5, VD6- Д226. Или аналоги 1N400
 C1-20..40мкф х 400 в (можно использовать как электролит так и не электролит)
 ; C2,C3-47мкф 12в; C4-22pF.
 DA1-78L05 или КРЕН5А (5в) или LM7805 .
 VT1, VT2-КТ315.
 R1, R2, R3 ,R4-1.1ком; R5-1ком. Все 0.5ватт
 Тр-р 1-220в, III-7в, II-12в. маломощный
 Кварц - 4MHz.

Модули А, В, С, D идентичные и собираются по следующей схеме:

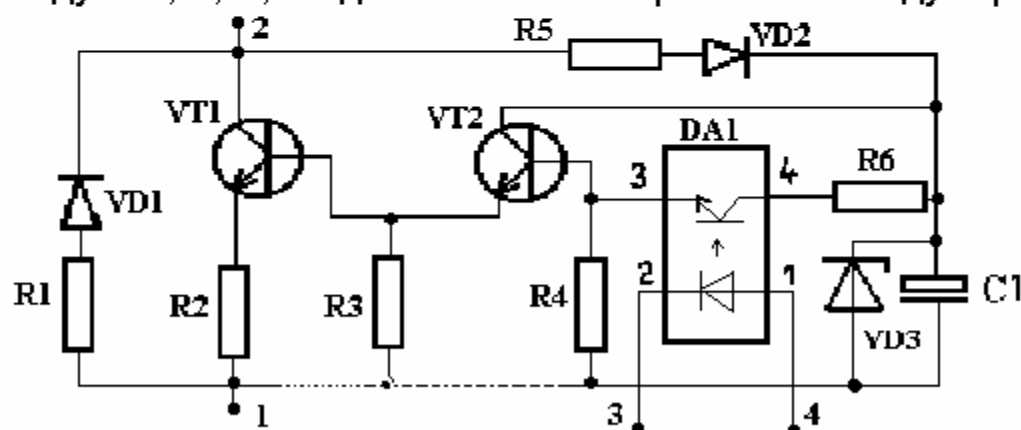


Рис. 3.

Детали: VD1-Д243, VD2 - Д226; VD3-КС156А.

С1-20мкф. 12в

DA1 - PC120 (оптрон).

VT1- КТ809 (400в, 3А) на радиаторе (для всех вместе 100х150х50мм)

VT2- КТ315

R1-10ком, 1 Вт

R2-5.1 Ом (многоваттное примерно 10ватт),

R3, R4, -30ком; R5-20ком, R6-1.1ком . 0.5ватт

Остальные сопротивления 1 Вт.

Микросхема D1 является простым микроконтроллером, который работает по пр
память (в соответствии с графиком включения ключей Рис. 1) Программирован
разъем X1.

Прошивка настроена на импульсы 2кГц и скважность 50\50.

Эти параметры можно менять перед компиляцией.

Для программирования скопируйте в блокнот и сохраните с расширением .HEX

Прошивка:

:020000020000FC
:020000000FC02F
:100020000FED0DBF08E107BB00E001BB34EC29E098
:1000300002E00EBDC49AC39A41E090E090E010E067
:10004000D0E07FC060E06DBD60E06CBD089500E46D
:1000500008BF08B742FD06C06DB5B61731F06DB5E3
:10006000B61710F006FFF5CF08956CB56C1788F33E
:1000700041E06C17CCF7089488941795D79588942D
:100080001795D7950895C39ADCB51DB5D30F121FE8
:100090001BBDDABD44E0DBDFC39840E00895D2DF4A
:1000A000C498B22FC32F04D040FFFDCF40E0089585
:1000B000C39A82E370E0A80F971F9BBDAABDC7DF5C
:1000C00040FD08C0C39882E370E0A80F971F9BBD56
:1000D000AABDBDDF0895CCB5BDB5C30FB21FACB589
:1000E0009DB504D040FFFDCF40E00895C49A82E35F
:1000F00070E0A80F971F9BBDAABDA9DF40FD08C0F7
:10010000C49882E370E0A80F971F9BBDAABD9FDF34
:100110000895C49ADCB51DB5D30F121F44E01BBD72
:10012000DABD95DF40E0C4980895DCB51DB5A3DFC6
:100130003D2F212FD0E010E090E0A0E0C0E0B0E043
:100140000895459BFECF40FFF0DF40E0A8DF9BDF36
:0A0150004599FECFC0DFDDFF4CFDC
:00000001FF

Исходник:

```
.INCLUDE "2313def.inc"
```

```
.EQU HIGHTFREQ=4000  
.EQU HIGHTFREQTIME=4000000/HIGHTFREQ  
.EQU CDDRB=0b00011000 ; настраиваем входы/выходы  
.EQU CDDRD=0b00000000  
.EQU PUTTCR1B=0b00000010 ; настраиваем контрольный регистр таймера, устанавливаем делитель  
.EQU FIRSTFREQ=10000/4 ; начальная частота  
.EQU SMALLPERIOD0=50;HIGHTFREQTIME ; частота для промежуточных импульсов длительность нуля  
.EQU SMALLPERIOD1=50;HIGHTFREQTIME ; частота для промежуточных импульсов длительность единицы
```

```
;Variable
```

```
.DEF smallperiodh=r23  
.DEF smallperiodl=r24  
.DEF smallth=r25 ;  
.DEF smalltl=r26  
.DEF periodh=r18 ; значение 1/4 периода  
.DEF periodl=r19  
.DEF temp=r16  
.DEF temph=r17  
.DEF templ=r29  
.DEF tempi=r22  
.DEF timeh=r27; значение компаратора  
.DEF timel=r28  
  
.DEF flag=r20 ; need in for correct initialization
```

```
; Program
```

```
.CSEG  
.ORG $00  
    rjmp RESET  
.ORG $10
```

```

RESET:
    ldi temp,low(RAMEND)
    out SPL,temp

    ldi temp,CDDRB ; put in/out
    out DDRB,temp
    ldi temp,CDDR0
    out DDRD,temp
    ldi periodl,low(FIRSTFREQ) ; put Initial frequency
    ldi periodh,high(FIRSTFREQ)
    ldi temp,PUTTCCR1B ; put CK
    out TCCR1B,temp
    sbi PORTB,4 ; extinguish diods
    sbi PORTB,3
    ldi flag,0b00000001
    ldi smallth,0
    ldi smallth,0
    ldi temph,0
    ldi templ,0
    rjmp MAIN

RSTTIMER:                                ; reset's counter
    ldi tempi,0
    out TCNT1H,tempi
    ldi tempi,0
    out TCNT1L,tempi                    ;RESET timeout timer
    ret

WAITMATCH:
    ldi temp,0b01000000 ; очищаем 7 бит
    out TIFR,temp

LOOP:
    in temp,TIFR; wait for matching flag
    sbrc flag,2
    rjmp LOOPT
    in tempi, TCNT1H; сравнение старш частей текущ вр и 1/4 пер
    cp timeh,tempi
    breq P
    in tempi, TCNT1H
    cp timeh,tempi
    brlo EXIT

LOOPT:; идем сюда из диодов, так как нам не надо сравнивать текущ вр с вр тек+1/4 пер
    sbrs temp,6
    rjmp LOOP

EXIT:
    ret

```


P: ; сравнение младш частей

```
in temp1, TCNT1L
cp temp1, timel
brlo LOOP
ldi flag, 1
cp temp1, timel
brge EXIT
```

DIV: ; divide in 4

```
sec
clc
ror temp1
ror temp1
clc
ror temp1
ror temp1
ret
```

FIRSTOPT: ; process the first diode

```
sbi PORTB, 3 ; light the diode
in temp1, TCNT1L
in temp1, TCNT1H
add temp1, periodl
adc temp1, periodh
out OCR1AH, temp1 ; put the time of matching
out OCR1AL, temp1
ldi flag, 0b000000100
rcall WAITMATCH ; wait match
cbi PORTB, 3 ; extinguish the diode
ldi flag, 0
ret
```

WAIT0: ; wait falling

```
rcall RSTTIMER
cbi PORTB, 4; init
mov timeh, periodh
mov timel, periodl
```

WT:

```
rcall SMALLPULSES1
sbrs flag, 0
rjmp WT
ldi flag, 0
ret
```

```

SMALLPULSES1;;forms the intermediate pulses
    sbi PORTB,3 ; light the diode
    ldi smallperiodl,low(SMALLPERIOD0); put Initial frequency for intermediate pulses for 0
    ldi smallperiodh,high(SMALLPERIOD0)
    add smalltl,smallperiodl
    adc smallth,smallperiodh
    out    OCR1AH,smallth ; put the time of maching
    out    OCR1AL,smalltl
    rcall WAITMATCH
    sbrc flag,0
    rjmp EX
    cbi PORTB,3;extinguish the diode
    ldi smallperiodl,low(SMALLPERIOD1); put Initial frequency for intermediate pulses for 1
    ldi smallperiodh,high(SMALLPERIOD1)
    add smalltl,smallperiodl
    adc smallth,smallperiodh
    out    OCR1AH,smallth ; put the time of maching
    out    OCR1AL,smalltl
    rcall WAITMATCH
EX:
    ret

WAIT1: ; wait raising
    in timel,TCNT1L; init
    in timeh,TCNT1H
    add timel,periodl
    adc timeh,periodh
    in smalltl, TCNT1L
    in smallth, TCNT1H

W1:
    rcall SMALLPULSES2
    sbrc flag,0
    rjmp W1
    ldi flag,0
    ret

```

```

SMALLPULSES2: ;forms the intermediate pulses
    sbi PORTB,4 ; light the diode
    ldi smallperiodl,low(SMALLPERIOD0); put Initial frequency for intermediate pulses for 0
    ldi smallperiodh,high(SMALLPERIOD0)
    add smalltl,smallperiodl
    adc smallth,smallperiodh
    out    OCR1AH,smallth ; put the time of maching
    out    OCR1AL,smalltl
    rcall WAITMATCH
    sbrc flag,0
    rjmp EX1
    cbi PORTB,4;extinguish the diode
    ldi smallperiodl,low(SMALLPERIOD1); put Initial frequency for intermediate pulses for 1
    ldi smallperiodh,high(SMALLPERIOD1)
    add smalltl,smallperiodl
    adc smallth,smallperiodh
    out    OCR1AH,smallth ; put the time of maching
    out    OCR1AL,smalltl
    rcall WAITMATCH
EX1:
    ret

SECONDOPT:; process the second diode
    sbi PORTB,4 ; light the diode
    in templ,TCNT1l
    in temph,TCNT1H
    add templ,periodl
    adc temph,periodh
    ldi flag,0b00000100
    out    OCR1AH,temph; put the time of maching
    out    OCR1AL,templ
    rcall WAITMATCH; wait match
    ldi flag,0
    cbi PORTB,4;extinguish the diode

    ret

SAVEFAZA:; calculate new period
    in templ,TCNT1l
    in temph,TCNT1H
    rcall DIV
    mov periodl,templ
    mov periodh,temph
    ldi templ,0
    ldi temph,0
    ldi smallth,0
    ldi smalltl,0
    ldi timel,0
    ldi timeh,0
    ret

```

```
MAIN:
    sbis ACSR,5 ;wait rise
    rjmp MAIN
    sbrs flag,0
    rcall SAVEFAZA
    ldi flag,0

    rcall WAIT0
    rcall FIRSTOPT

FALL:
    sbic ACSR,5 ;wait falling
    rjmp FALL
    rcall WAIT1
    rcall SECONDOPT

    rjmp MAIN

.EXIT
```

При отсутствие программатора, или контроллера, схему управления можно собрать на логических элементах. У нас пока нет таких схем, заходите должно как

Мощность отмотки, при $C1 = 20\text{мкф}$ равна примерно 1 Квт. Увеличивая емкость нужны другие транзисторы VT1. Не забудьте про предохранители.

При настройке лучше использовать $C1 = 5\text{мкф}$, не электролит.