

СХЕМА НА ТРИФАЗЕН ОПТОЕЛЕКТРОНЕН ДЕТЕКТОР С ОПТРОН 6Н2111

инж. Радосвета Радославова Кафова, ТМТ "Д-р Н. Василиади" - Габрово
доц. к.т.н. инж. Иван Станчев Колев, ВМЕИ - Габрово
инж. Людмил Димитров Димитров, ВМЕИ - Габрово - 1995 г.

В трифазните управляеми изправители комутацията на вентилите трябва да се извършва в момента, в който се изравняват напреженията между две фази. За тази цел в тях се използват детектори, които генерират управляващи сигнали точно в тези моменти. Традиционните схеми съдържат мрежови трансформатори за всяка фаза, схема за сравнение и филтър за ниски честоти, който отстранява случайни смущения. При използване на фототранзисторен оптрон (ФТО) схемата се опростява и поевтинява, тъй като не се използват трансформатори и отпада необходимостта от филтри. Оптроните обезпечават развързка на схемата от мрежата и намаляват преходните капацитети между шините и устройството. Схемата на такъв детектор е показана на фиг. 1. Във всяка от трите страни на триъгълника чрез мостов изправител е включен светодиодът на всеки оптрон. По този начин той реагира на мрежовото напрежение. Фототранзисторите (ФТ) на оптроните работят в ключов режим и са свързани последователно. През по-голямата част на периода те са отпущени. Когато напрежението между две фази спадне до $0,7 V$, токът през светодиода, включен към тях се прекъсва и се запущва съответният фототранзистор. Сигналят от колектора на ФТ на оптрона ОЗ управлява чакащият мултивибратор DD1 по входа с тригер на Шмит. В резултат на това два пъти във всеки цикъл на изход Р се генерира импулс, чиято продължителност зависи от външните времезадаващи елементи C2, R7 (C1, R6), включени към мултивибратора. С подбор на тези елементи може да се регулира продължителността на импулсите, така че задният им фронт да съвпадне с момента на минаване на напрежението през нулата.

В случая ФТ на оптроните са свързани така, че изходен импулс ще се получи при изравняване на напреженията на фази R и T. При необходимост от изход Z могат да се получат импулси за всяка от трите фази. Честотата на сигнала на този изход е 300 Hz.

Времедиаграмите, илюстриращи действието на схемата от фиг. 1 са показани на фиг. 2.

Малкото бързодействие на ФТО тук е полезно и спомага да се избегнат всички паразитни импулси, възникващи в момента на комутация, което повишава шумоустойчивостта на схемата.

Избор на елементите на схемата

Избирам български ФТО 6Н2111 с параметри на СД:

$$I_{Fmax} = 60 \text{ mA}$$

$$U_{Fmax} = 3 \text{ V}$$

$$U_F = 1,5 \text{ V}$$

Избирам ток през СД $I_F = 20 \text{ mA}$.

Изправителните диоди трябва да отговарят на следните изисквания

$$U_R = 1,4 \cdot U_\phi = 1,4 \cdot 380 = 532 \text{ V}$$

$$I_{max} = 2 \cdot I_F = 2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 40 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

Избирам български силициеви изправителни диоди КД1116 със следните параметри:

$$U_{Rmax} = 600 \text{ V}$$

$$I_{Fmax} = 0,3 \text{ A}$$

$$U_F = 1 \text{ V}$$

Стойността на токоограничаващите резистори R_1 , R_2 и R_3 се избира по формулата:

$$R = \frac{U_\phi - U_F - 2 \cdot U_{FD}}{I} = \frac{380 - 1,5 - 2 \cdot 1}{20 \cdot 10^{-3}} = 18,8 \text{ k}\Omega$$

Избирам стандартна стойност $R_1 = R_2 = R_3 = 18 \text{ k}\Omega$. Тогава токът през СД на оптроните ще бъде:

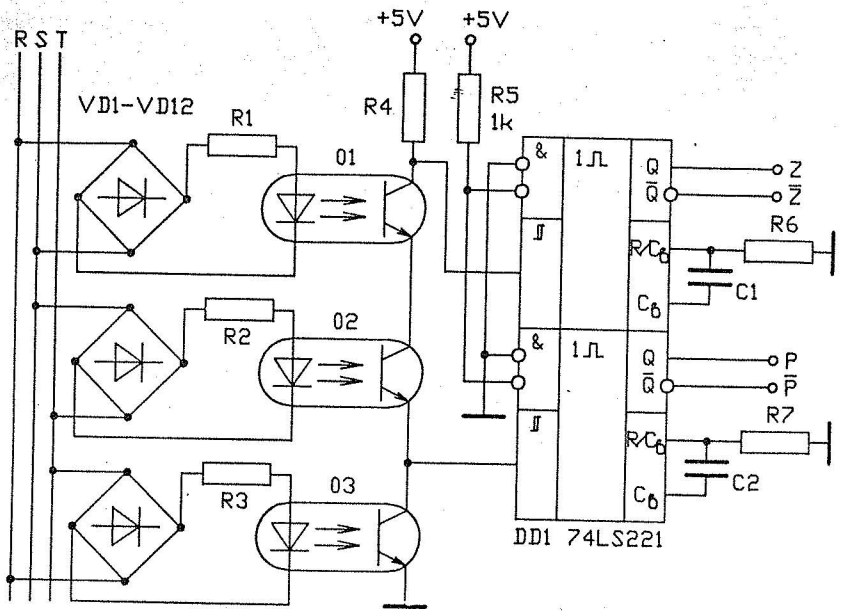
$$I_F = \frac{U_\phi - U_F - 2 \cdot U_{FD}}{R} = \frac{380 - 1,5 - 2 \cdot 1}{18 \cdot 10^3} = 20,9 \text{ mA}$$

Избирам продължителността на изходните импулси да бъде $0,6 \text{ ms}$ и $C_1 = C_2 = 100 \text{ nF}$. Стойността на времезадаващите резистори ще бъде

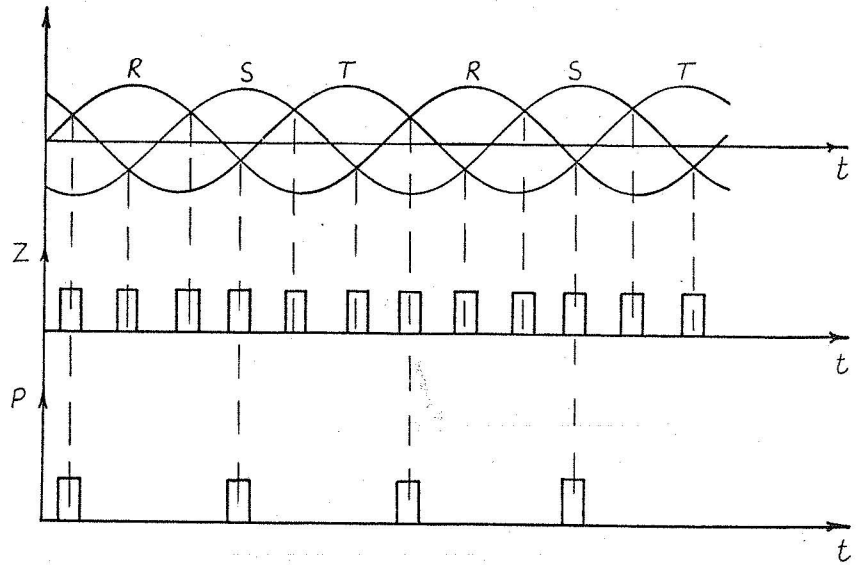
$$R_6 = R_7 = \frac{t_i}{C_1 \cdot 0,7} = \frac{0,6 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-9} \cdot 0,7} = 8571 \text{ }\Omega$$

Избирам $R_6 = R_7 = 8,6 \text{ k}\Omega$ и продължителността на изходните импулси ще бъде:

$$t_i = 0,7 \cdot R_6 \cdot C_1 = 0,7 \cdot 8,6 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-9} = 0,602 \text{ ms}$$



Фиг. 1.



Фиг. 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эйприл, Р. Недорогой трехфазный детектор пересечений нуля на оптронах. - Электроника, 1978, № 24, стр. 75 - 76.

2. Колев, И. С., Т. С. Тодоров. Оптрони и приложението им. С., Техника, 1988.

3. Кондарев, Г. М. и др. Справочник по полупроводниковым приборам и интегральным схемам. Полупроводниковые приборы - болгарское производство. С., Техника, 1988.

A Scheme of A Three - phase Optoelectronic Detector with Optron 6H2111

eng. Radosveta Radoslavova Kafova - Secondary Technical School
"D-r N. Vassiliadi" - Gabrovo

Ph. D. eng. Ivan Stanchev Kolev, associated professor at the
Higher Machine - Electrotechnical Institute - Gabrovo

eng. Ljudmil Dimitrov Dimitrov - Higher Machine - Electrotechnical Institute - Gabrovo

Optrons or more precisely said the phototransistor optrons (PhTO) find large application during the last years in electric fitting. They are used in schemes for circuit - breakers; in electric operations; optic lines for connection in electric installments; three - phase optoelectronic detectors, etc. By means of PhTO better action without delay; reliability and security at exploitation; noise - resistance; compactness; compatibility with integrated schemes (IS) are attained for the schemes for monitoring and control.

PhTO 6H2111 is used for the offered scheme (for galvanic separation of separate parts in electronic devices for impulse transformers; for monitoring of thyristors; for commutation devices; for co-ordination of electronic steps with different levels of signals), that means it has a big coefficient of delivering electric current and with a small consumption.

The report contains: 6 typewritten pages; principle electronic scheme of a three - phase optoelectronic detector; time - graphs; calculations and bibliography.