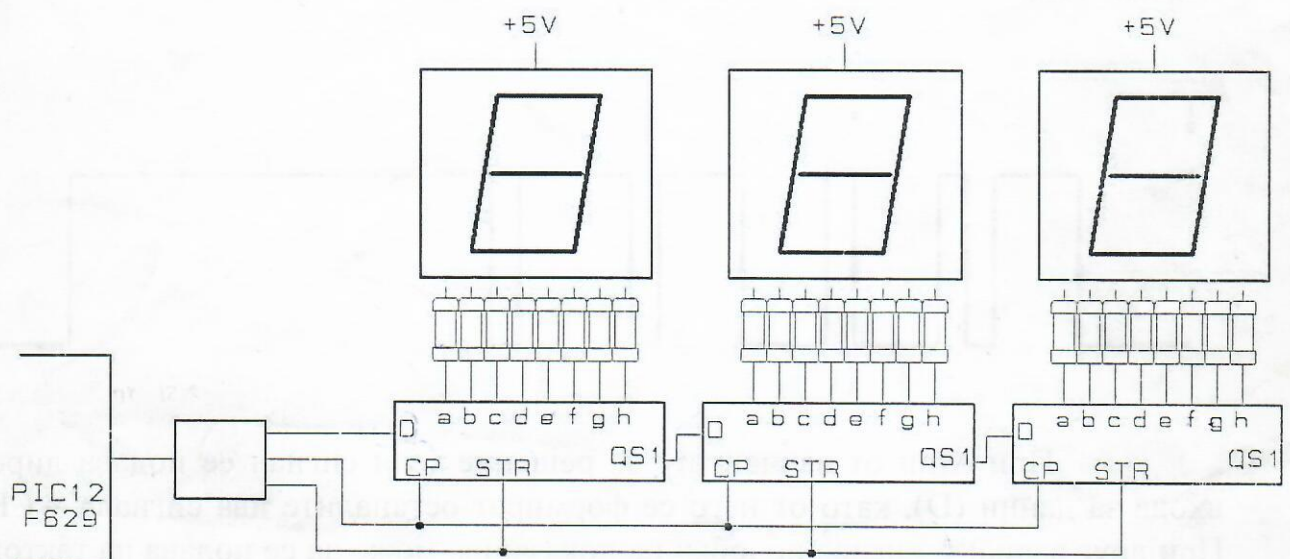


УПРАЖНЕНИЕ № 2

Управление на 7-сегментни LED индикатори

Целта на това упражнение е студентите да се запознаят с управлението на статична LED индикация по минимален брой проводници (обикновено за недостатък на статичната индикация се посочва големият брой проводници към контролера). Наистина, броят на управляващите сигнали е много важен когато се налага да се използва галванично развързване между блоковете или при радио-връзка.

Тук индикаторите се управляват по схема на статична индикация – всеки сегмент се управлява индивидуално с отделен изход. Използвани са преместващи регистри тип 74НС4094. Конструктивно те, заедно с токоограничаващите резистори, се намират на платката с индикаторите. Управлението на индикацията става само с един сигнал, от един изход на контролера. От този сигнал се формират три сигнала (D, CP и STR) необходими за управление на преместващите регистри. Те се подават към платката с индикаторите заедно с два проводника за захранване. По този начин се съчетават предимствата на двата вида индикации - статичната (незначителни смущения) и динамичната (малко управляващи изводи от контролерите).



Задачи:

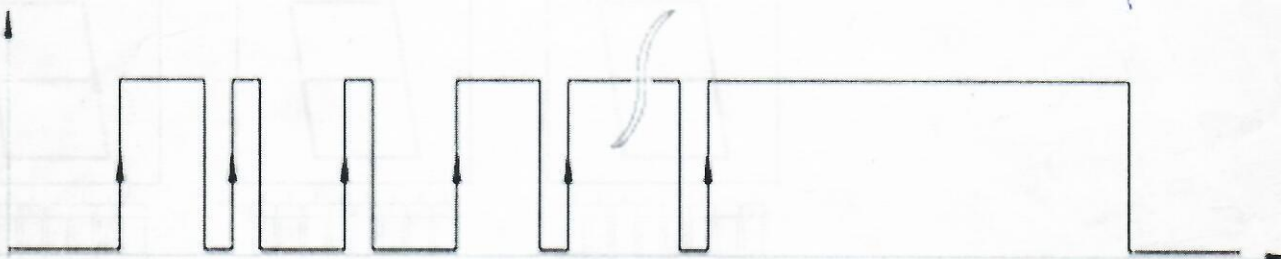
1. Да се разучи схемата на 3-разрядната LED индикация. Да се разбере начинът на управление на преместващия регистър 74НС4094, като се начертаят необходимите времедиаграми за входовете D, CP и STR.

2. Да се предложи схемно решение на формирация блок между контролера и преместващите регистри (този който изработва сигналите към входовете D, CP и STR). Няма ограничения към използваните елементи. По-простите решения са за предпочитане.

3. Да се състави времедиаграма на сигналите, които трябва да изработва контролерът и алгоритъм за формирането им – в лабораторния макет е използван микроконтролер PIC12F629.

Указания:

- точки 1 и 2 се подготвят предварително – домашна работа!
- за решение на задачата може да се използват чакащи мултивибратори с презапускане - SN74123;
- има решение и с използването на закъснителни вериги – RC групи;
- изходният сигнал от микроконтролера е логически (“1” и “0”). За да се получат от него три сигнала, трябва да се използва и времето - продължителността на импулсите;
- предложете решение на задачата, ако сигналът от микроконтролера има следния вид:



При един от вариантите за решение този сигнал се подава директно на входа за данни (D), като от него се формират останалите два сигнала – CP и STR. При друг вариант, сигнал подобен на показания, може да се подава на тактовия вход (CP), а другите сигнали да се формират.

Има решения, при които от сигнала генериран от процесора да се формират и трите сигнала (никой да не се подава директно).

4. Functional diagram

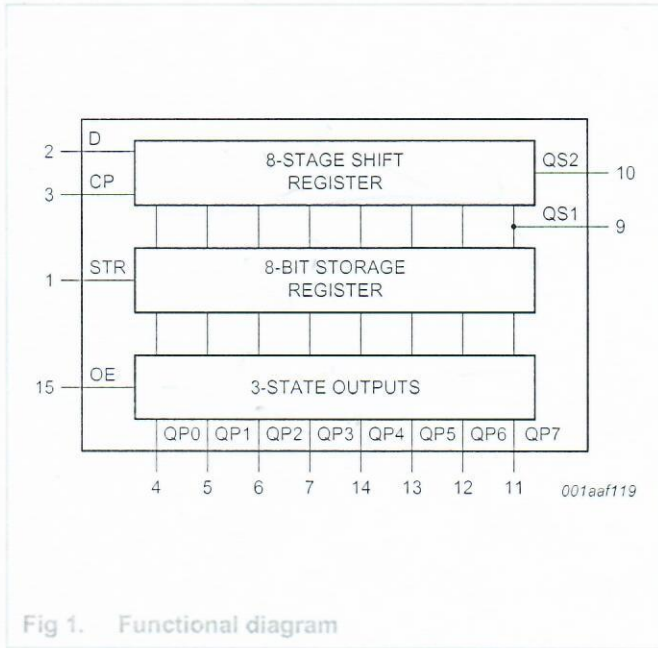


Fig 1. Functional diagram

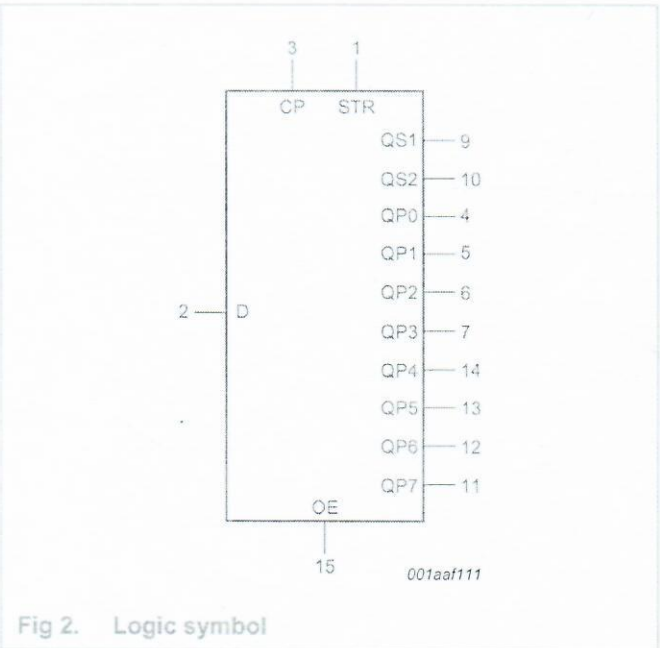


Fig 2. Logic symbol

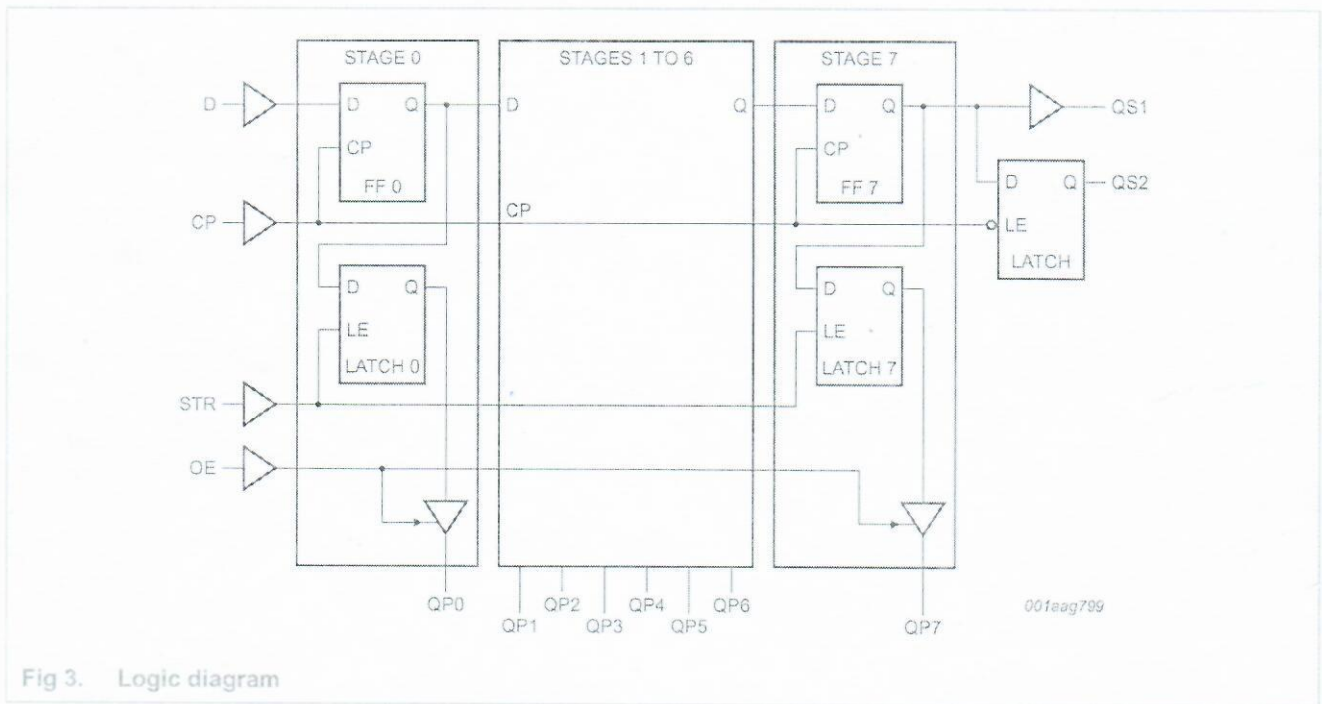
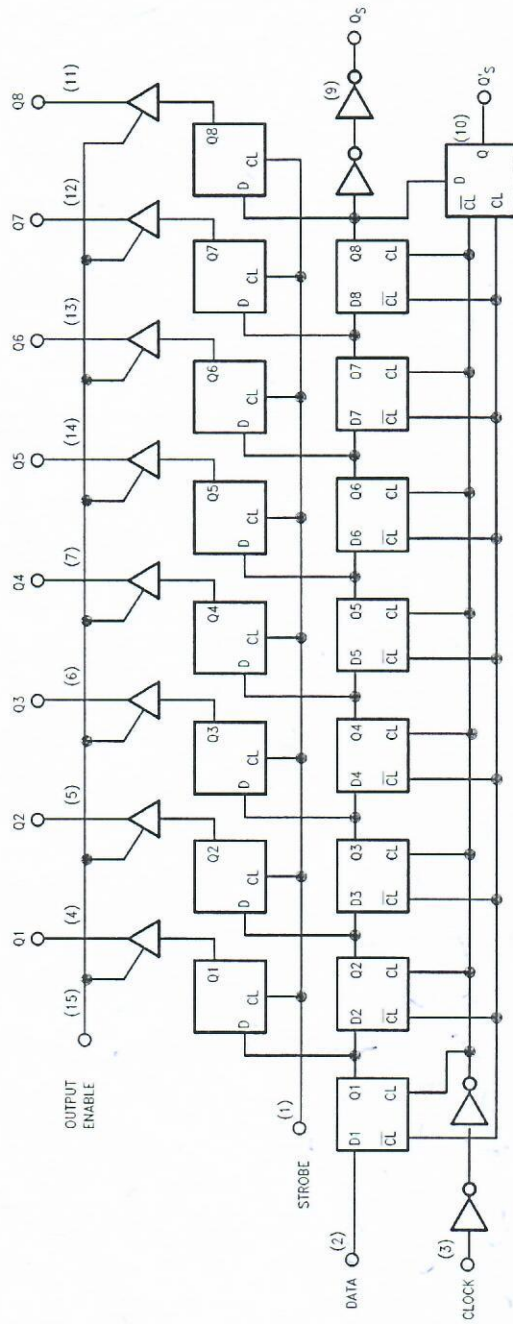


Fig 3. Logic diagram

Block Diagram



8-stage shift-and-store bus register

74HC/HCT4094

FUNCTION TABLE

INPUTS				PARALLEL OUTPUTS		SERIAL OUTPUTS	
CP	OE	STR	D	QP ₀	QP _n	QS ₁	QS ₂
↑	L	X	X	Z	Z	Q' ₆	NC
↓	L	X	X	Z	Z	NC	QP ₇
↑	H	L	X	NC	NC	Q' ₆	NC
↑	H	H	L	L	QP _{n-1}	Q' ₆	NC
↑	H	H	H	H	QP _{n-1}	Q' ₆	NC
↓	H	H	H	NC	NC	NC	QP ₇

Notes

- H = HIGH voltage level
 L = LOW voltage level
 X = don't care
 Z = high impedance OFF-state
 NC = no change
 ↑ = LOW-to-HIGH CP transition
 ↓ = HIGH-to-LOW CP transition
 Q'₆ = the information in the seventh register stage is transferred to the 8th register stage and QS_n output at the positive clock edge

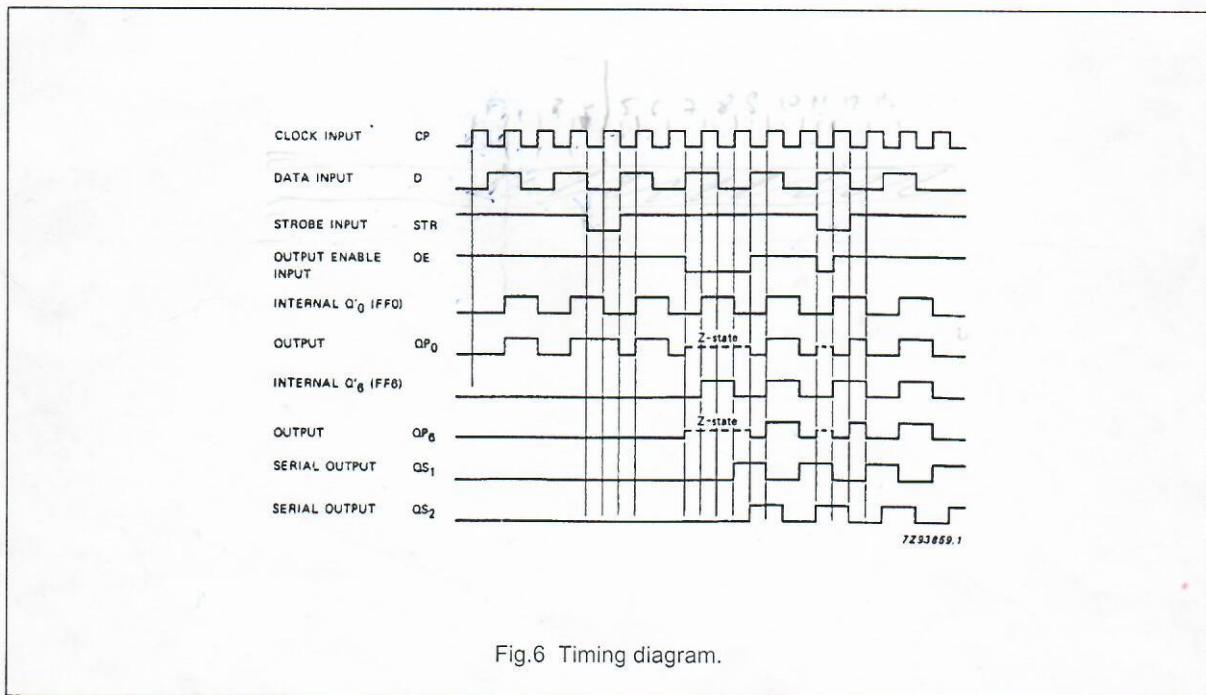


Fig.6 Timing diagram.