



1. OBJECTIVO

Consolidar os conhecimentos sobre os flip-flop;

2. METODOLOGIA

O trabalho consiste na resolução de problemas básicos para verificação prática do funcionamento dos Flip-Flops. Deve analisar os problemas propostos, elaborar tabelas de verdade, mapas de estados ou diagrama de estados para verificar os resultados que espera obter no laboratório. Lembrar que se trata de circuitos sequenciais.

3. MATERIAL A USAR

- Fonte de alimentação: Thurbly, módulo PL320
- Kit de experiências em sistemas digitais, LT345
- Kit de experiências em sistemas digitais, CK342A

4. PROBLEMAS

14.1. Investigação de Flip-Flop edge triggered (activados por flanco)

- a) Escolha um dos FFs, do kit LT345, conecte a sua entrada um gerador de impulso de relógios e as suas entradas às chaves. Estude a sua tabela de verdade.
- b) Investigue quando se varia os níveis de relógio em que fase do pulso de clock a saída altera.
- c) Investigue o que acontece com as saídas quando variamos as entradas enquanto o nível de clock está em alto ou baixo.
- d) Ligue uma chave ao Preset (PR) e ao clear (CLR) e em cada combinação de PR e CLR, estude o que acontece quando se variam as entradas.
- e) Use um FF JK e construa um FF T. Analise o seu funcionamento.
- f) Use um FF JK e construa um FF D. Analise o seu funcionamento

14.2. Investigação da trepidação

O kit LT342 apresenta duas chaves que podem ser usadas como geradores de impulsos de clock, nomeadamente S5 e S6.

1. Escolha um FF JK, obtenha a Tbv do FF, usando como gerador de clock a chave S5. O que acontece com as saídas? Explique o fenómeno.
2. Efectue o mesmo procedimento que em 1 porém desta vez use S6. O que acontece? Compare os dois fenómenos.
3. Com base nos latches RS disponíveis no kit CK342A, desenhe e implemente um circuito para resolver o problema de trepidação da chave S5 (pode usar um dos interruptores desde S1 à S4) Teste-o com um FF JK no kit LT345.

5. QUESTÕES

- Q14.1. Será que a localização espacial (estar em cima ou em baixo) dos pinos de entrada dum circuito define se é S, R, Q ou outro sinal? Se não aonde está a definição?
- Q14.2. O que acontece na vida real na combinação perdida dos latches?
- Q14.3. Como resolver a situação das saídas não complementares na combinação perdida do latch SR?
- Q14.4. Porque será que o FF Mestre escravo reage de modo indesejado quando usamos a chave S5?
- Q14.5. O que será que a chave S6 faz?
- Q14.6. Que cuidados deve-se ter no uso dos flip-flops activados por flancos?
- Q14.7. Quando é que o latch reage às suas entradas?
- Q14.8. Quando é que o flip-flop mestre-escravo reage às suas entradas?

--	--