

تجربة رقم (10) العدادات الثنائية BINARY COUNTERS

المقدمة النظرية:

يتكون العداد أساسا من مجموعة من المراجيح نوع (T FF) أو نوع (J-K FF). وتتساق هذه المراجيح بواسطة نبضات مؤقت (CLK)، اذ تتغير حالة العداد مع كل نبضة على المؤقت (CLK). وربما يكون التغير صاعديا أو تنازليا أو غير منتظم، وذلك حسب تصميم العداد. وأقصى عدد يمكن أن يصله العداد هو $(2^N - 1)$ حيث (عدد المراجيح = N). ويعتبر العداد الثنائي اللامتزامن (التموجي) المستخدم في هذه التجربة من أبسط أنواع العدادات. فهو يتكون من مراجيح من نوع (T FF)، تسوق نبضات المؤقت (CLK) المراجح الأول بينما يساق المراجح الثاني عن طريق اخراج المراجح الاول والثالث عن طريق اخراج الثاني .. وهكذا. ولعمل العداد التنازلي، يمكن الاستفادة من متمم الاخراج في كل مراحح لسوق المراجح التالي (مع ملاحظة أن المراجح (T FF) يقدر عند الحافة النازلة في الدوائر المستخدمة في التجربة). وهناك نوع آخر من العدادات وهي اللامتزامنة (عدادات التوازي). وتتم عملية قرح المراجيح في وقت واحد و ذلك لأن المراجيح تساق عن طريق المؤقت (CLK) مباشرة.

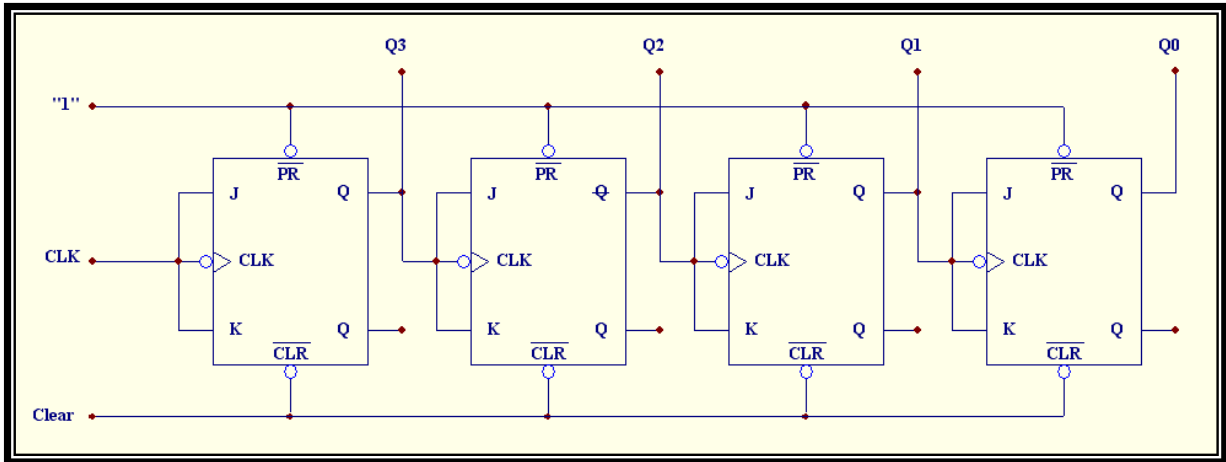
الغرض من التجربة:

- ١- دراسة عمل العدادات العشرية.
- ٢- التعرف على فكرة العد التصاعدي و العد التنازلي.

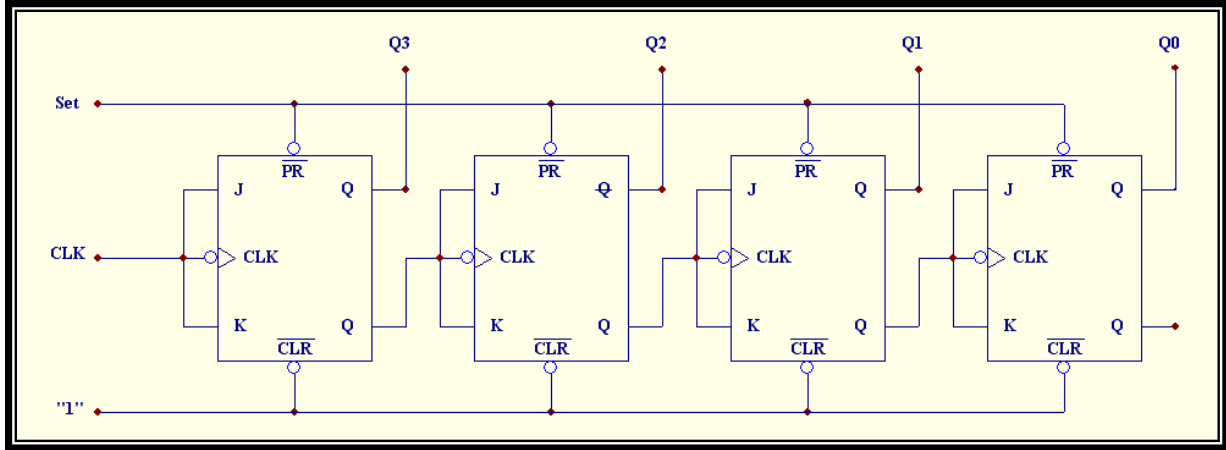
خطوات العمل:

- ١- اربط دائرة العداد الثنائي التصاعدي بحيث تكون المخارج (QA QB QC QD) مرتبطة على الثنائيات الضوئية. صفر العداد بجعل (RESET=0) لفترة وجيزة، للقيام باعد التصاعدي استعمل النابض الرقمي (T2). اعمل جدولاً يمثل مخطط الحالة من النبضة (١) إلى النبضة (١٧).
- ٢- اربط العداد الثنائي التنازلي. ولكي تبدأ بالعد من (١١١١) اجعل (SET=0) لفترة وجيزة. اعمل جدولاً يمثل مخطط الحالة من النبضة (١) الى النبضة (١٧).
- ٣- استخدم الدائرة المتكاملة رقم (SN74193) والتي تمثل دائرة عداد ثنائي. اربط

- الدائرة بحيث تكون المخارج (QD QC QB QA) مربوطة على الثنائيات الضوئية.
- ٤- صفر العداد وذلك بجعل (RESET=1) لفترة وجيزة.
- ٥- اجعل المداخل (D C B A=1001) ثم اجعل (LOAD=0) لفترة وجيزة.. لاحظ أن المعلومات انتقلت إلى المخارج.
- ٦- أعد تصفير العداد و أدخل المعلومات (١٠٠١). ثم أرفع الخط (LOAD) من المفتاح الكهربائي و أربطه بالنقطة (CARRY). ثم ابدأ بالعد مسجلا قيم المخارج على مدى (١٦) نبضة.
- ٧- لرسم المخطط الزمني للعداد التصاعدي ، افتح ربط الدائرة . ثم اجعل (RESET=0) و (LOAD=1) اربط طرف المؤقت (COUNT UP) على مصدر نبضات بتردد (1 KHz) ، ثم ارسم جهاز الراسمة الكاثودية موجات كل من (المؤقت، QD ، CARRY, QC QB QA) بالترتيب وذلك على مدى (١٦) موجة من موجات المؤقت.
- ٨- ارسم المخطط الزمني للعد تنازلي . حول مصدر النبضات الى طرف المؤقت (COUNT DOWN)، ثم أرسم موجات (المؤقت، QD QC QB QA ، BORROW, QD QC QB QA) بالترتيب وذلك على مدى (١٦) موجة من موجات المؤقت.
- ٩- افتح ربط الدائرة. أعد الخطوات (٣) و (٤).
- ١٠- أعد الخطوة (٥) على أن تربط النابض الرقمي بالنقطة (COUNT DOWN) بدلا من (COUNT UP).
- ١١- أعد الخطوة (٦) على أن تربط الخط (LOAD) بالنقطة (BORROW) بدلا من النقطة (CARRY).



دائرة العداد التصاعدي



دائرة العداد التنازلي

التقرير

- ١- كيف تثبت من المخططات الزمنية أن العداد يقوم بالعد لغاية (١٥) وكيف توضح المخططات الزمنية عمليتي العد التصاعدي والعد التنازلي؟
- ٢- عند أية قيمة من قيم العداد تظهر الموجات (BORROW , CARRY)؟ ما فائدتهما؟
- ٣- كيف تستخدم دائرتي (SN74193) لعمل عداد ذي ثنائية أرقام ثنائية؟
- ٤- إذا كان لديك ثلاثة إشارات هي (JUMP , DEC , INC) حيث تقوم (INC) بزيادة العداد بمقدار واحد عندما تكون قيمة (INC=1) وعند وجود نبضة، بينما تقوم (DEC) بإنقاص العداد بمقدار واحد عندما تكون قيمة (DEC=1) وعند وجود نبضة، بينما تقوم (JMP) بجعل المعداد يحمل القيمة (D C B A) وعند وجود نبضة. ماهي الدوائر المنطقية الواجب إضافتها إلى دائرة العداد للقيام بهذه الأعمال؟
- ٥- ناقش التجربة.