

Триггерлар ва уларнинг турлари (RS – D – JK триггерлар)

Режа:

1. RS-ТРИГГЕР

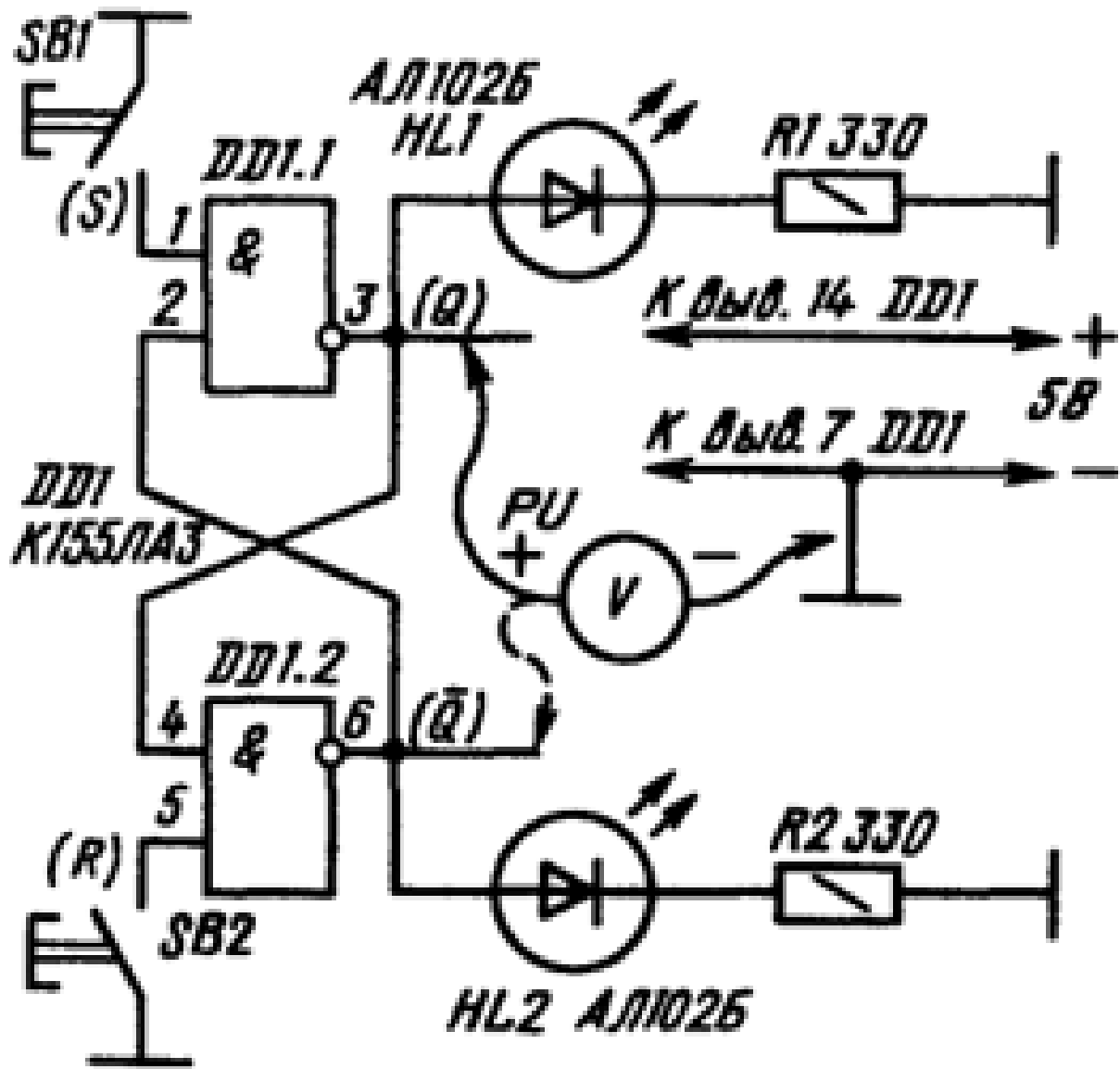
Икки турғун электрон вазиятли электрон қурилмалар триггерлар ҳисобланади. Бир турғун ҳолатдан иккинчисига ўтиш, чиқиш импульслари таъсирида юз беради. Ҳар бир триггернинг ҳолатига ўзига мос белгиланган чиқиш кучланиши меёри тўғри келади, бу эса ҳисоблаш техникасида рақамли маълумотларни сақлаш учун кенг қўлланилади. Ўз навбатида триггерлар, асосан импульсли ҳисоблагичлар, частота бўлгичлар, дешифраторлар ва бошқа кўп функционал микросхемаларнинг асосини ташкил қилади.

Ҳаваскор рақамли техникаларда RS–, D–ва JK–триггерлар деб номланадиганлари қўлланилади. Бу мантиқий қурилманинг ўзи нима, унинг электрик хусусиятлари ва ишлаш принципи нимага асосланган?

Триггерлар оиласига мансуб RS–триггерида бошлаймиз.

RS-ТРИГГЕР

Шу заҳоти аниқлик киритамиз: К155 серияли микросхемали RS–триггерлар мавжуд эмас, К155ЛА3 микросхемали 2ВА–ЙЎҚ логикий элементлар. RS–триггер вариантлари схемалар қуйидаги 1 – расмда келтирилган. Уни иккита элемент, бир–бири билан кесишган кириш ва чиқиш орасидаги тескари боғлиқликга эга бўлган 2ВА–ЙЎҚ элементлари ҳосил қилади. Триггернинг иккита мустақил кириш ва чиқишлар бор. Биринчи кириш – чиқиш бир DD1.1 элементидан, иккинчи чиқиш DD1.2 5 та элементдан, чиқишлар эса шунга мос равишда 3 ва 6 шу элементлардан мавжуд.



а)

S	R	Q	\bar{Q}
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	X	X

б)

1 – расм. Намуна RS-триггери

RS–триггерининг ишини яхшироқ тушуниш учун, макет панелида схемада кўрсатилган деталларни йиғинг ва бир неча тажриба ўтказинг. Триггернинг ҳолатини ифодоловчи (индицировать) светодиодлар ўрнига бизга маълум, чўғланма лампали транзисторли индикаторлар қўллаш мумкин. Триггер элементларини ҳолатини, чиқиш элементларига вақт вақти билан улаб ўзгармас ток вольтметр ёрдамида ифодолаш мураккаб эмас. Қўшиб ажартадиган ўчириш тугмаларининг ўрнига, триггернинг киришига нисбий кутбланиш кучланишини нусхаловчи (имитировать) бир бўлак электр симини қўллаш мумкин.

Триггер тажриба монтаж схемасини таққосланг ва унда хатоси йўқлиги, уланишлари ишончлилигини ҳосил қилиб манбага уланг. Дарҳол светодиодлар бири ёниши керак. Бу эса, HL1 светодиод дейлик. Шундай қилиб, биринчи бўлганлардан DD1.1. элементи ҳисобланади, ва вольтметр тасдиқлайди, ҳамда унинг чиқиш учлариларига уланганда 3 тасида юқори даражали кучланиш пайдо бўлиши керак. DD1.2 элементини чиқиш кучланишини ўлчанг ва бу ерда паст даражали кучланиш, шунинг учун HL2 светодиод ёнмайди.

Натижаларни ёзиб боришдан мақсад, SB1 тугмасини контактини қисқа муддатда қўшилади. Нима ўзгарди? Ҳеч нима. Аввалгидек, фақат HL1 светодиоди ёнади. Агар сиз SB2 тугмасини қисқа муддатда босангиз? Дарҳол HL1 светодиоди ўчади ва HL2 ёнади. Энди DD1.1 элементи нооловой ҳолатда бўлади, DD1.2 эса биргина яъни ягона ҳисобланади. Бу ҳолатда, элементлар вақтинча бўлиши мумкин, шунинг учун ҳозирча манбани уламанг. Лекин яъна бир бор SB1 тугмасини босганда ва элементлар тескари ҳолатда қўшилади.

Триггерни ишини тажрибадан ўтказиш керак. Мантиқий элементларга манба берилиш пайтида улардан бирига биринчи бўлиб нол ҳолатда бўлади. Мисол учун бу DD1.2 элементи эди. Бу вақтда, изланишлар, DD1.1 элементини 2 та чиқиш учларилари, DD1.2 элементини 6 та учларилари билан уланган, паст даражали кучланиш пайдо бўлади, улардан бири ўрнатилган элеменлар HL1 светодиоди бирламчи ёнади. DD1.1 элементини (SB1 тугмаси) чиқиш учларида импульс беришида манфий қутблари унинг ҳолатини ўзгартириши мумкин эмас, қанчаки бу вақтда унинг иккинчи чиқиш учлариларида паст даражали кучланиш бор эди.

Навбат билан кириш занжирини тугмаси босилганда, турли триггерни бир турғун ҳолатидан иккинчи турғун ҳолатига қўшиб ажратиш, шунингдек унинг чиқишига уланган рақамли ҳар хил қурилма ва асбобларни бошқарса бўлади.

Мантиқий RS–триггерининг ҳолати, унинг лотин алифбосидаги Q ҳарфи билан белгиланадиган тўғри чиқишидаги сигнал даражаси орқали тавсифланади. Тажрибадаги триггернинг Q чиқиши микросхемаларнинг 3 чиқиши ҳисобланади. Агар бу ерда юқори даражали кучланиш бўлса, демак триггер яхлитъ бирламчи ҳолатда бўлади, агар паст даражали кучланишда эса нол ҳолатида бўлади.

Триггернинг бирламчи ҳолатида, унинг иккинчи чиқишида паст даражали кучланиш бўлади, унинг нол ҳолатида эса иккинчи чиқишида юқори даражали кучланиш бўлади. Шунинг учун бу чиқиш шундай \bar{Q} ҳарф билан белгиланади, лекин \bar{Q} ҳарфининг тепасидаги чизиқ унинг инверслигини билдиради.

Бирламчи ҳолатга ўрнатилган триггернинг кириш учлари S ҳарфи билан белгиланади (инглиз тилидаги Set – қурилма сўзининг биринчи ҳарфини билдиради). Нол ҳолатига ўзгартирувчи триггерларнинг кириш учлари R ҳарфи билан белгиланади (инглиз тилидаги Reset – қайтариш сўзининг биринчи ҳарфини билдиради). Тажриба триггерининг микросхемаларидаги 1 чи оёқчалари S – кириш деб, 5 чи оёқчасини – R кириш деб қабул қилиш мумкин.

Тажриба триггерни бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтказувчи импульс қутблари манфий бўлганлиги учун S ва R киришларини устига чизикча қўйиб ёзиш мумкин. Демак \bar{S} ва \bar{R} тепасида чизикли белгили бу инверс хусусиятга, худди шу вариантдаги RS–триггери эса ўрнатилган киришли асинхрон хусусиятига эга.

Триггерни ҳолатини кириш сигналларига боғлиқлигини ифодоловчи жадвал 1 б – расмда келтирилган. Бу нимани англатади, агар триггернинг ҳар икки киришига паст даражали кучланиш берилса, мисол учун икки тугмани бирданига босиб, ҳар икки чиқишларида юқори даражали кучланиш пайдо бўлади. Бундай ҳолат мантиқан триггернинг ишлашига тўғри келмайди, шунинг учун сигналларнинг бундай уйғунлашувига руҳсат этилмайди.

S киришдаги паст даражали кучланиш ва R киришдаги юқори даражали кучланиш уйғунлашуви триггерни бирламчи ҳолатга келтиради, тескари уйғунлашув эса нол ҳолатга олиб келади. Иккала киришда ҳам юқори даражали кучланиш (мантиқий 1) ҳосил бўлса триггерни ҳолати ўзгармайди. Буни жадвалдаги x белгилар кўрсатиб турибди.

Жадвалнинг амалий томондан ҳаққонийлигини текширамиз. Юқори даражали кучланишга мос кириш импульслардаги узатишни, SB1 ва SB2 контакт тугмаларини ажратиш орқали ифодалаймиз (имитировать).

Рақамли маълумотларни сақловчи уялар сифатида RS триггерлари кенг қўлланилади, худди хотира элементлари сифатида. Улар турли хил радиоҳаваскор қурилмалар, электрон автоматларда ишлатилади.

*ЭЪТИБОРЛАРИНГИЗ
УЧУН РАХМАТ*