

12-ma'ruza. Ikkilik mantiqiy elementlar. Ikkilik mantiqiy elementlarining qo'llanilishi. Mantiqiy sxemalarda analiz va sintez masalalari

Mantiqiy formulalarni soddalashtirish. Ikkilik mantiqiy elementlar. Ikkilik mantiqiy elementlarining qo'llanilishi. Mantiqiy sxemalarda analiz va sintez masalalari

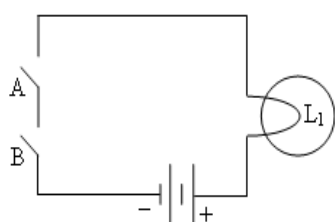
Rele kontakt sxemalari. Ikkilik mantiqiy elementlar.

Texnikadan uzoq odamlar EVM ga, mikrokalkulyatorga va boshqa raqamli elektron qurilmalarga qandaydir sehrli bir narsa bo'lsa kerak deb qarashadi. Haqiqatda esa ushbu qurilmalar aniq mantiqiy qonunlar asosida ishlashadi. Har qanday raqamli sxemalarning asosiy tarkibiy qismini mantiqiy elementlar tashkil etadi. Mantiqiy elementlar ikkilik sonlar bilan ish yuritadi va shuning uchun ham ikkilik mantiqiy elementlar deyiladi.

Raqamli elektrotexnika sohasida ishlayotgan mutaxassislar ikkilikmantiqiy elementlar bilan harkuni duch kelishadi. Mantiqiy elementlarni oddiy o'chirib-yoqgichlarda, relelarda, vakuum lampa, tranzistorlar, diodlar yoki integral sxemalarda yig'ish mumkin. Integral sxemalarning keng qo'llanilishi va arzonligi uchun raqamli qurilmalarni faqat integral sxemalarning o'zidan yig'ish mumkin.

“Va” mantiqiy elementi.

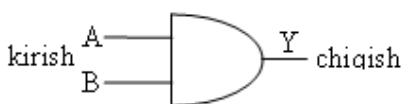
“Va” mantiqiy elementini ayrim hollarda “hammasi yoki hech narsa” elementi ham deyishadi. Mexanik o'chirib-yoqgichlar orqali “Va” mantiqiy elementini ishlash printsiptini ko'rsatish mumkin. Kalitlar ketma-ket ulangan bo'lsin:



elementini sxemada belgilashdan

L_1 lampani yoqish uchun nima qilish kerak?

Buning uchun ikkala kalitni ham yopish kerak, boshqacha qilib aytganda L_1 lampa yonishi uchun A kalit va B kalitni ham yopish kerak. “Va” mantiqiy elementini integral sxemalar korpusida bo'lgan va tranzistorlarda ko'p yig'ilgan. “Va” mantiqiy ko'rsatish uchun quyidagi foydalaniladi.



Ushbu standart belgilash relelarni, o'chirib-yoqgichlarni, pnevmatik qurilmalarni, alohida diod va tranzistorlarni yoki integral sxemalarida yig'ilishidan qat'iy nazar bir xildir. “Mantiqiy” termini odatda biror bir qarorni qabul qilish jarayonida ishlatiladi. Shuning uchun ham mantiqiy elementni shunday sxema deyish mumkinki unda kirish signallariga asoslanib chiqishda “Ha” yoki “Yo'q” deyish hal qilinadi. Yuqorida ko'rganimizdek lampa yonishi uchun uning ikkala kirish joyida “Ha” signali (kalitlar yopilishi kerak) berilishi kerak.

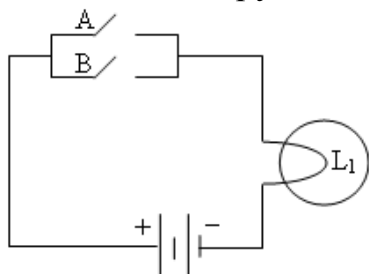
Real sxemani ko'rib chiqamiz. “Va” mantiqiy elementi A va B kirish kalitlariga ulangan. Chiqish indikator bo'lib svetodiod xizmat qilsin. Agar A va B kirish joylarida “Past” mantiqiy darajali signal (er) paydo bo'lsa, u holda svetodiod yonmaydi. Ushbu holatda quyidagi jadvalda keltirish mumkin.

Kirish				Chiqish	
A		B		Y	
Kuchlanish darajasi	Ikkilik signal	Kuchlanish darajasi	Ikkilik signal	Nurlanish	Ikkilik signal
past (er)	0	past (er)	0	yo‘q	0
past (er)	0	yuqori	1	yo‘q	0
yuqori	1	past (er)	0	yo‘q	0
yuqori	1	yuqori	1	ha	1

Shunday qilib rostlik jadvali “Va” mantiqiy elementining ishlashi haqida to‘liq ma’lumot beradi, ya’ni “Va” mantiqiy funktsiyani tasvirlaydi. “Va” mantiqiy elementi uchun kiritilgan belgilash “A va B kirish signallari “Va” mantiqiy funktsiyasi bilan bog‘langan bo‘lib, chiqishda Y signal paydo bo‘ladi” deb o‘qiladi. Ushbu tasdiqning qisqartirilgan ifodasi BUL IFODASI (A&B) deyiladi. BUL ifodasi – universal til bo‘lib, injenerlar va texnik xodimlar tomonidan raqamli texnikada keng qo‘llaniladi.

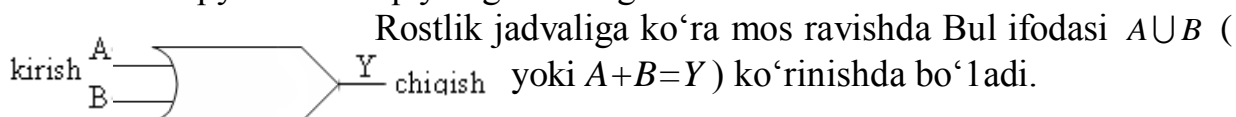
“Yoki” mantiqiy elementi.

“Yoki” mantiqiy elementi ayrim hollarda “hech bo‘lmasa birortasi yoki hammasi” deb ham yuritiladi. Oddiy o‘chirib-yoqqichlar yordamida “yoki” mantiqiy elementini ishlash printsipini quyidagicha tasvirlash mumkin. Chizmadan tushunarliki hech bo‘lmasa bitta kalit yoki ikkalasi ham yopiq bo‘lsagina L_1 lampa yonadi. “Yoki” mantiqiy elementi uchun rostlik jadvali quyidagicha bo‘ladi:



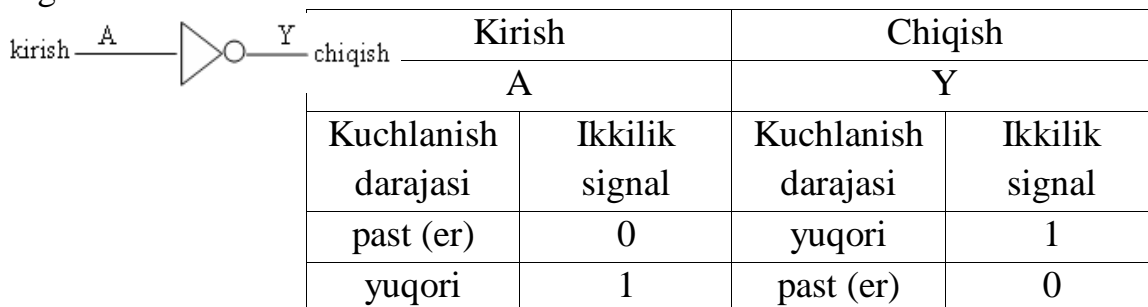
Kirish				Chiqish	
A		B		Y	
O‘chirib-yoqqich	Ikkilik signal	O‘chirib-yoqqich	Ikkilik signal	Nurlanish	Ikkilik signal
ochiq	0	ochiq	0	yo‘q	0
ochiq	0	yopiq	1	ha	1
yopiq	1	ochiq	0	ha	1
yopiq	1	yopiq	1	ha	1

“Yoki” mantiqiy elementi quyidagicha belgilanadi:



Invertor.

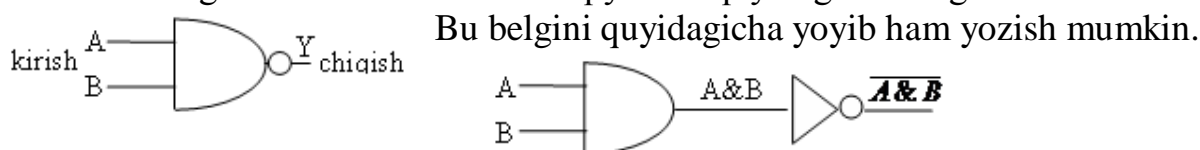
Shu vaqtgacha ko‘rilgan mantiqiy elementlar hech bo‘lmasa ikkita kirish va bitta chiqishga ega edi. INVERTOR deb yuritiladigan “yo‘q” sxemasi esa bitta kirish va bitta chiqish mavjud. Invertorning asosiy vazifasi chiqishda kirish signaliga teskari bo‘lgan signalni ta‘minlashdan iborat. Invertor quyidagicha belgilanadi:



Rostlik jadvaliga ko‘ra Bul ifodasi \bar{A} ko‘rinishda bo‘ladi.

“Va-yo‘q” mantiqiy elementi.

“Va-yo‘q” mantiqiy elementi va-yo‘q mantiqiy funtsiyani yoki inventorlangan “Va” ni amalga oshiradi. Ushbu mantiqiy amal quyidagicha belgilanadi:

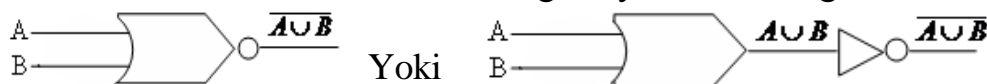


Rostlik jadvali esa quyidagi ko‘rinishni oladi:

A	B	va	va-yo‘q
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

“Yoki-yo‘q” mantiqiy elementi.

“Yoki-yo‘q” mantiqiy elementi yoki-yo‘q mantiqiy funktsiyani yoki inventorlangan “yoki” ni amalga oshiradi. Quyidagicha:

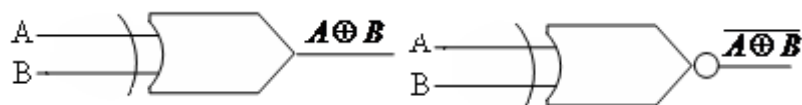


kabi belgilanadi.

Rostlik jadvali esa quyidagi ko‘rinishni oladi:

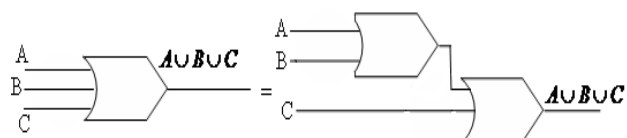
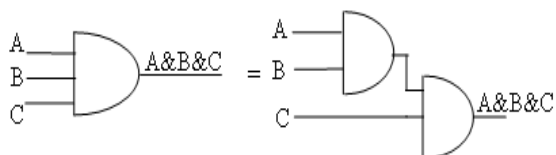
A	B	Yoki	yoki-yo‘q
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

Shunga o'xshash yana bir qancha standart belgilashlar kiritiladi



		Va	Yoki	Inventor	Va-yo'q	Yoki-yo'q	Birortasi, lekin hammasi emas	Yoki-yo'lqqa yo'l qo'ymaydigan m.e.
A	B	$A \& B$	$A \cup B$	\overline{A}	$\overline{A \& B}$	$\overline{A \cup B}$	$A \oplus B$	$\overline{A \oplus B}$
0	0	0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0	1

Ikkitadan ortiq sondagi kirishga ega bo'lgan mantiqiy elementlar uchun



ham mos ravishda quyidagicha belgilashlar ishlatiladi: