



ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ԵՎ ԹԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆ

ՆԱԽՆԱԿԱՆ ԵՎ ՄԻՋԻՆ ՄԱՄՆԱԳԻՏԱԿԱՆ
ՈՒՍՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅԱՆ ՄԱՆԿԱՎԱՐԺԻ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՈՒՄ

2025

ԱՎՏՈՄԱՏԱՑՎԱԾ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

ԹԵՍՏ 1

ԽՄԲԻ ՀԱՄԱՐԸ

ՆՍՏԱՐԱՆԻ ՀԱՄԱՐԸ

Հարգելի՛ ուսուցիչ

Խորհուրդ ենք տալիս առաջադրանքները կատարել ըստ հերթականության:

Ուշադիր կարդացե՛ք յուրաքանչյուր առաջադրանք: Եթե չի հաջողվում որևէ առաջադրանքի անմիջապես պատասխանել, ժամանակը խնայելու նպատակով կարող եք դրան անդրադառնալ ավելի ուշ:

Թեստ-գրքույկի էջերի դատարկ մասերը կարող եք օգտագործել սևագրության համար:

1

Ո՞րն է հիմնական գործոնը մեխատրոնային համակարգերում միկրոպրոցեսորի ընտրության ժամանակ, երբ համակարգը պահանջում է բարձր ճշգրտություն և արագ արձագանք իրական ժամանակում:

- 1) Միկրոպրոցեսորի աշխատանքային ջերմաստիճանը
- 2) Էներգիայի սպառումը, գինը
- 3) Միջերեսների (interfaces) բազմազանությունը և DMA (Direct Memory Access) ֆունկցիոնալությունը
- 4) Աշխատանքային հաճախականությունը

2

Ի՞նչ դեր ունեն FPGA-ները (Field-Programmable Gate Arrays) միկրոպրոցեսորային համակարգերի նախագծման մեջ մեխատրոնային համակարգերում:

- 1) Նրանք օգտագործվում են միայն երկրորդական գործառույթների համար՝ բեռնաթափելով հիմնական միկրոպրոցեսորը
- 2) Նրանք օգտագործվում են անալոգային ազդանշանների թվային փոխակերպման համար
- 3) Նրանք փոխարինում են միկրոպրոցեսորներին՝ ամբողջությամբ կատարելով բոլոր ծրագրային գործառույթները
- 4) Նրանք թույլ են տալիս իրականացնել զուգահեռ, բարձր արագությամբ տվյալների մշակում և ալգորիթմների ճկուն ապարատային արագացում

3

Ինչու՞ է կարևոր ազդանշանների մոդուլյացիան և դեմոդուլյացիան հեռավոր հաղորդակցության ժամանակ:

- 1) Այն հնարավորություն է տալիս բարելավել ուղարկվող ազդանշանի հաղորդման որակը, հեռավորությունը և աղմուկների նկատմամբ կայունությունը
- 2) Այն պաշտպանում է ազդանշանը էլեկտրամագնիսական խմպուլսներից՝ առանց որևէ կրիչի միջամտության
- 3) Այն օգտագործվում է թվային ազդանշանների հաճախականությունը փոփոխելու համար
- 4) Այն թույլ է տալիս ավելացնել ազդանշանի էներգիան՝ հասնելով ավելի մեծ հզորության

4

Ո՞ր մեթոդն է համակարգերում օգտագործվում աղմուկով տվյալների օպտիմալ գնահատման համար:

- 1) Ժամանակային վերլուծություն
- 2) Ամպլիտուդային մոդուլյացիա
- 3) Կալմանի ֆիլտր
- 4) Կոդավորում

5

Ի՞նչ երևույթի վրա է հիմնված թերմոէլեկտրական տարրի աշխատանքը որպես սառեցնող սարք:

- 1) Ջեֆեկի էֆեկտ
- 2) Ֆարադեյի օրենք
- 3) Ջոուլ-Լենցի օրենքի
- 4) Պելտիեի էֆեկտ

6

Ի՞նչ դեր ունի ինքնահարմարվող ղեկավարումը (adaptive control) այն մեխատրոնային համակարգերում, որոնց պարամետրերը ժամանակի ընթացքում փոփոխվում են կամ անհայտ են:

- 1) Կախված է միայն օպերատորի ձեռնարկից և ոչ մի ավտոմատացում չի կիրառում
- 2) Հիմնվում է միայն ակնթարթային ներածման տվյալների վրա՝ առանց անցյալի կատարողականի հաշվառման
- 3) Նախօրոք սահմանում է կառավարման կանոնները և պահում է դրանք անփոփոխ
- 4) Շարունակաբար գնահատում է համակարգի բնութագրերը և ավտոմատ կերպով կարգավորում է ղեկավարման ալգորիթմի պարամետրերը՝ օպտիմալ կատարումը պահպանելու համար

7

Հիմնականում ո՞րտեղ է կիրառվում *աչ* գծային ղեկավարումը:

- 1) Բարդ դինամիկայով համակարգերում
- 2) Բաց օղակով ղեկավարման համակարգերում
- 3) Օպտիմալ ղեկավարման համակարգերում
- 4) Պարզ համակարգերում

8

Ո՞րն է PLC (Programmable Logic Controller)-ի (ծրագրավորվող տրամաբանական վերահսկիչ) հիմնական առավելությունները:

- 1) Իրական ժամանակում (Real time) աշխատանքի հուսալիությունը արդյունաբերական միջավայրում
- 2) Խաղային հավելվածների համար օպտիմալացում
- 3) Հուսալիություն շարժիչների կառավարման ժամանակ
- 4) Բարձր հաշվողական հզորությունը

9

Ինչու՞ է կարևոր իրական ժամանակի կառավարումը (Real-Time Control) մեխատրոնային համակարգերում:

- 1) Թույլ է տալիս համակարգին խմբագրել առաջադրանքները
- 2) Թույլ է տալիս համակարգին հետաձգել առաջադրանքները անորոշ ժամանակով՝ ըստ իր հայեցողության սահմանելով հերթականություն
- 3) Նպաստում է համակարգի առանց կոնկրետ ժամանակային սահմանափակումների արագ աշխատանքին
- 4) Նպաստում է համակարգի՝ իրադարձություններին արձագանքմանը խիստ սահմանված ժամանակային միջակայքերում

10

Ի՞նչ առավելություններ է ապահովում SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) համալիրը արդյունաբերական մեխատրոնային համակարգերում:

- 1) Նրանք փոխարինում են բոլոր ֆիզիկական սենսորներին և ակտուատորներին
- 2) Թույլ է տալիս առանձին սարքերի միջոցով կառավարումը օպերատորի կողմից
- 3) Ապահովում է տվյալների հավաքագրում և վերլուծություն և մեծածավալ արդյունաբերական օբյեկտներում կառավարում
- 4) Նախատեսված են միայն փոքր, մեկուսացված համակարգերի կառավարման համար

11

Ի՞նչ դեր ունի համակարգի մոդելավորումը (System Modeling) մեխատրոնային համակարգերի նախագծման հիմնական փուլերում:

- 1) Նախատեսված է բարդ դինամիկա չունեցող փոքր համակարգերի համար
- 2) Փոխարինում է համակարգի փորձարկմանը և ընդհանրապես չի պահանջում ֆիզիկական նախատիպեր
- 3) Ապահովում է միայն մոդելավորման արդյունքների գրաֆիկական ներկայացումը
- 4) Թույլ է տալիս վերլուծել և օպտիմալացնել համակարգի վարքագիծը վիրտուալ միջավայրում՝ մինչև ֆիզիկական նախատիպի ստեղծումը

12

Ինչու՞ է անհրաժեշտ ֆլայբեք դիոդը (Flyback diode) ինդուկտիվ բեռնվածություն ունեցող (օրինակ՝ ռելեներ, շարժիչներ) հաստատուն լարման շղթաներում:

- 1) Պաշտպանում է կառավարող էլեկտրադետալները բարձր լարման իմպուլսներից
- 2) Օգտագործվում է ինդուկտիվ բեռնվածությունը հաստատուն լարման շղթաներում կարգավորելու համար
- 3) Կատարում է ինդուկտիվ դիմադրության դեր՝ սահմանափակելով հոսանքը շղթայում
- 4) Ավելացնում է շղթայի հոսանքը՝ բարձրացնելով դրա հզորությունը

13

Ինչպե՞ս է շարժիչի հաստատուն հոսանքի շղթաների արդյունավետությունը մեծանում PWM (Pulse Width Modulation) լայնախմպուլսային մոդուլյացիայի կառավարման միջոցով:

- 1) Փոխակերպում է հաստատուն հոսանքը փոփոխական հոսանքի
- 2) Օգտագործվում է էլեկտրական շղթաներում աղմուկի նվազեցման համար
- 3) Մեծանում է շարժիչի արագությունը՝ էներգիայի խնայողությամբ
- 4) Վերահսկում է շարժիչին մատակարարվող միջին լարումը և հոսանքը՝ նվազագույնի հասցնելով էներգիայի կորուստները

14

Ի՞նչ դեր ունեն ինվերտորները (Inverters) փոփոխական հոսանքի շարժիչներ օգտագործող մեխատրոնային համակարգերում:

- 1) Պաշտպանում են շարժիչը բարձր լարումից և կարճ միացումից
- 2) Փոխակերպում են փոփոխական հոսանքը հաստատուն հոսանքի
- 3) Փոխակերպում են հաստատուն հոսանքի փոփոխական հոսանքի
- 4) Պաշտպանում են շարժիչը գերբեռնվածությունից և տաքացումից

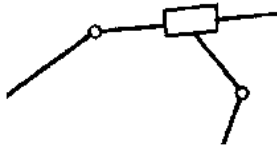
15

Ո՞րն է մեխանիկական սարքի սահմանումը:

- 1) Սարք, որը նախատեսված է մշակվող առարկայի չափերի, ձևի, հատկությունների և վիճակի փոփոխման համար
- 2) Սարք, որը կատարում է մեխանիկական շարժում էներգիայի, նյութերի և ինֆորմացիայի կերպափոխման համար, մարդու ֆիզիկական և մտավոր աշխատանքի թեթևացման կամ նրան փոխարինելու նպատակով
- 3) Չափման, վերահսկման, գրանցման, կարգավորման, կառավարման համար մեխանիկական շարժումներ կատարող մեխանիկական համակարգ
- 4) Մարմինների համակարգ, որը նախատեսված է մեկ կամ մի քանի պինդ մարմինների շարժումն այլ պինդ մարմինների պահանջվող շարժումների կերպափոխման համար

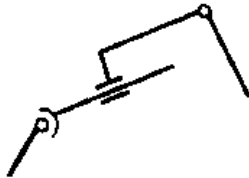
16

Նշվածներից ո՞րն է փակ հարթ կինեմատիկ շղթան:



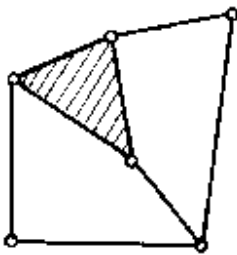
1)

.....



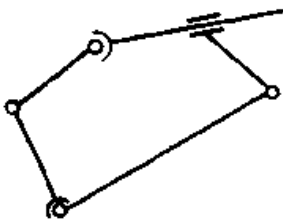
2)

.....



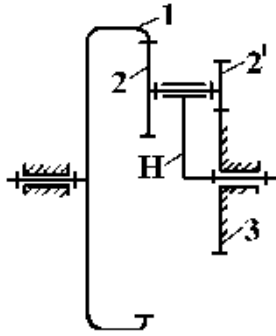
3)

.....



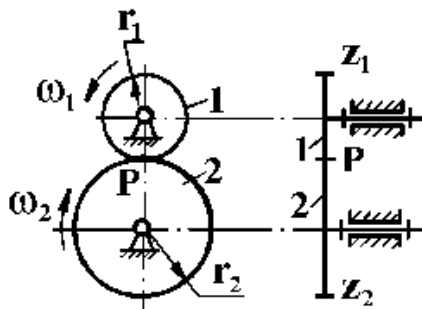
4)

.....



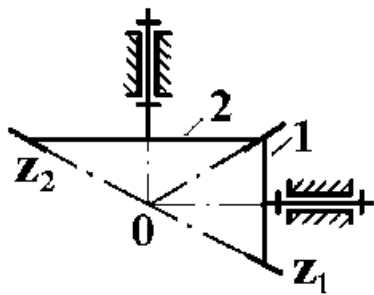
1)

.....



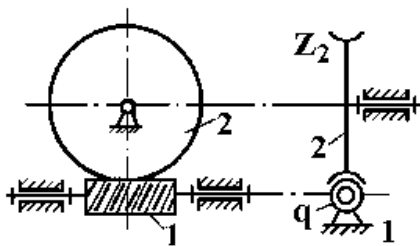
2)

.....



3)

.....

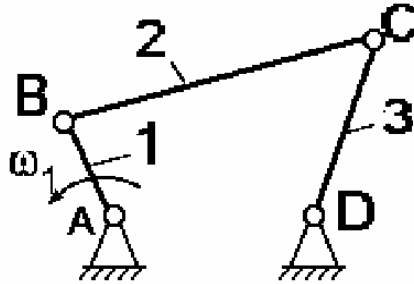


4)

.....

18

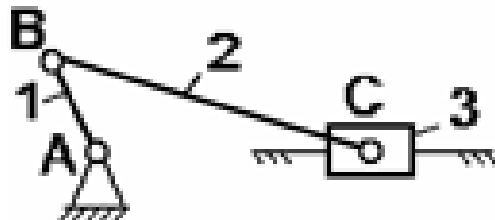
Օգտվելով նկարից և 2-րդ օղակի արագությունների ակնթարթային P կենտրոնից՝ նշել V_C / V_B ճիշտ բանաձևը:



- 1) $V_C / V_B = PB / PD$
- 2) $V_C / V_B = PC / PB$
- 3) $V_C / V_B = PC / AP$
- 4) $V_C / V_B = PB / AD$

19

Օգտվելով նկարից և 2-րդ օղակի արագությունների ակնթարթային P կենտրոնից՝ նշել V_C / V_B ճիշտ բանաձևը:



- 1) $V_C / V_B = PC / PB$
- 2) $V_C / V_B = CB / AB$
- 3) $V_C / V_B = PC / AB$
- 4) $V_C / V_B = CB / PB$

20

Հ առանցքի շուրջը պտտվող պինդ մարմնի կինետիկ էներգիան որոշվում է հետևյալ բանաձևով:

- 1) $E = I_z \omega^2 / 2$
- 2) $E = I_z \omega^2 - m v_s^2 / 2$
- 3) $E = m v_s^2 / 2$
- 4) $E = I_z \omega^2 + m v_s^2 / 2$

21

Ո՞ր երեք ֆիզիկական սկզբունքներն են ընկած մեխատրոնիկ ակտուատորների աշխատանքի հիմքում:

- 1) Էլեկտրամագնիսական ինդուկցիա
- 2) Թերմոդինամիկական հավասարակշռություն
- 3) Պիեզոէլեկտրական էֆեկտ
- 4) Գրավիտացիոն դաշտի ազդեցություն
- 5) Հիդրավլիկ ճնշում
- 6) Լույսի բեկում
- 7) Ռեզոնանսային թրթռումներ
- 8) Էլեկտրոնների դիֆուզիա
- 9) Մագնիսական հիստերեզիս

- 1) Դիֆերենցիալ (D) բաղադրիչի ավելացումը նպաստում է համակարգի արագագործության բարձրացմանը:
- 2) Ինտեգրալ (I) բաղադրիչը պատասխանատու է համակարգի ստատիկ սխալի վերացման համար:
- 3) Պրոպորցիոնալ (P) գործակիցը մեծացնելիս համակարգի արձագանքը դանդաղում է, սակայն նվազում է ստատիկ սխալը:
- 4) **PID** կարգավորիչը կիրառելի է բացառապես գծային համակարգերի համար և անարդյունավետ է *չ* գծային օբյեկտները կառավարելիս:
- 5) Համակարգի կայուն վիճակի սխալը (steady-state error) վերացնելու համար բավարար է միայն Պրոպորցիոնալ (P) և Դիֆերենցիալ (D) բաղադրիչների օգտագործումը:
- 6) Բարդ, բազմաչափ համակարգերում Ցիզլեր-Նիկոլսի մեթոդը միշտ ապահովում է օպտիմալ PID կարգաբերում՝ առանց լրացուցիչ ձեռքով ճշգրտման:
- 7) Դիֆերենցիալ (D) բաղադրիչը կարող է ցածրացնում է ցածր հաճախականության աղմուկը համակարգում:
- 8) Ինտեգրալ (I) բաղադրիչի ավելացումը նվազեցնում է տատանումների ամպլիտուդը:
- 9) «Integral windup» երևույթը տեղի է ունենում, երբ ակտուատորը հասնում է իր ֆիզիկական սահմանավակումներին (հագեցմանը), իսկ ինտեգրալ անդամը շարունակում է կուտակել սխալը:

Ո՞ր երեք սկզբունքներն են կարևոր դեր խաղում մեխատրոնային համակարգերում աղմուկի ճնշման և ազդանշանի ամբողջականության ապահովման գործում՝ բարձր ճշգրտություն պահանջող հավելվածներում:

- 1) Աղբյուրի ցածր դիմադրություն, բեռի բարձր դիմադրություն և ազդանշանի հաղորդման բարձր հաճախականություն
- 2) Զրոյական ձգողականության միջավայրի օգտագործում
- 3) Պաշտպանիչ էկրանավորում (shielding), հողանցում (grounding) և ֆիլտրում (filtering)
- 4) Արագ անալոգ-թվային փոխակերպում (ADC) և թվային-անալոգային փոխակերպում (DAC)
- 5) Դիֆերենցիալ ազդանշանի փոխանցում և օպտո-մեկուսացում (optocoupling)
- 6) Թվային ֆիլտրերի կիրառում DSP-ում և կրկնվող ընթերցումների միջինացում
- 7) Բարձր արագությամբ պրոցեսորների օգտագործում
- 8) Ռելեների և մեխանիկական անջատիչների օգտագործում
- 9) Բջջային կապի և անլար ցանցերի ինտեգրում

Ո՞ր երեք գործոններն են ապահովում՝ մեխատրոնային համակարգերում շարժման վերահսկման ճշգրտությունն ու արդյունավետությունը:

- 1) Հիդրավլիկ շարժակների օգտագործում
- 2) Ցածր ֆրիկցիայով մեխանիկական շարժակներ
- 3) Բարդ, ոչ գծային կառավարման ալգորիթ
- 4) Համակարգի դինամիկ մոդելավորում և սիմուլյացիա
- 5) Տարբեր հարթակների ծրագրային ապահովման համատեղելիություն
- 6) Հետադարձ կապի կոնտրոլի (feedback control) կիրառում
- 7) Էլաստիկ միացումների օգտագործում շարժակներում
- 8) Բարձր արագությամբ տվյալների հաղորդակցության ցանցեր
- 9) Մեծ քանակությամբ պասիվ պաշտպանական մեխանիզմներ

Ո՞ր երեք գործառույթներն են բնորոշ PLC-իներին (Programmable Logic Controller)

- 1) Օգտագործվում է արդյունաբերական ավտոմատացման մեջ
- 2) Աշխատում է իրական ժամանակի ռեժիմում
- 3) Չի թույլատրում մոդուլային ընդլայնում
- 4) Ծրագրերը երկարաժամկետ պահպանում է RAM հիշողության մեջ
- 5) Աշխատում է միայն թվային մուտքերի հետ
- 6) Կարող է աշխատել ինչպես անալոգ, այնպես էլ թվային մուտքերով
- 7) Չի կարող կապ հաստատել Supervisory համակարգերի հետ
- 8) Թույլ է տալիս աշխատել Windows միջավայրում
- 9) Աշխատում է Linux գործառնական համակարգով

Ո՞ր երեք տեսակի տվիչներն են կիրառվում մեխատրոնային համակարգերում դիրքը կամ տեղաշարժը չափելու համար:

- 1) Ջերմաէլեկտրական տվիչները (Thermocouples)
- 2) Լինեար փոփոխական դիֆերենցիալ տրանսֆորմերները (LVDT)
- 3) Պտտվող կոդավորիչներով (Rotary encoders)
- 4) Ուլտրաձայնային հեռավորության տվիչները (Ultrasonic distance sensors)
- 5) Լույսի ինտենսիվության տվիչները (Photoresistors)
- 6) Շարժման սենսորները (Accelerometers)
- 7) Ճնշման սենսորները (Pressure sensors)
- 8) Շրջակա լույսի սենսորները (Ambient light sensors)
- 9) Ջերմաստիճանի տվիչները (Thermistors)

Ո՞ր երեք հատկությունները պետք է ունենա իդեալական PID կոնտրոլերը մեխատրոնային համակարգերում արագ, ճշգրիտ և կայուն արձագանք ապահովելու համար:

- 1) Բարձր էներգասպառում
- 2) Պրոպորցիոնալ, ինտեգրալ և դիֆերենցիալ գործողությունների ճշգրիտ կարգավորում
- 3) Անզգայություն արտաքին խաթարումների նկատմամբ (disturbance rejection)
- 4) Fast Fourier Transform (FFT) ալգորիթմների ինտեգրում
- 5) Կայունություն (stability) համակարգի դինամիկայի լայն դիապազոնում
- 6) Բարձր EMI/EMC դիմադրողականություն
- 7) Գծային (linear) և ոչ գծային (non-linear) բաղադրիչների հավասար կշիռ
- 8) Ճկունություն՝ տարբեր հավելվածներում օգտագործվելու համար
- 9) Շարժական մասերի նվազագույն քանակ

Նշվածներից ո՞ր երեք գործոնները պետք է հաշվի առնել մեխատրոնային համակարգերի էներգաարդյունավետության բարձրացման համար:

- 1) Էլեկտրական կորուստների նվազեցում
- 2) Մեխանիկական շփման նվազեցում
- 3) Օդի դիմադրություն
- 4) Էլեկտրոնային բաղադրիչների հովացում
- 5) Կուտակիչների ընտրություն
- 6) Օպտիկական ռեֆլեկտորների օգտագործում
- 7) Էներգիայի վերականգնման համակարգեր
- 8) Քիմիական ռեակցիաների արագացում
- 9) Էլեկտրոնային ազդանշանների կոդավորում

29

Մեխատրոնային համակարգի բաղադրիչների վերաբերյալ հետևյալ պնդումներից ո՞ր երեքն են ճիշտ:

- 1) Սենսորները փոխարկում են մեխանիկական մեծությունները էլեկտրական ազդանշանների:
- 2) Ակտուատորները աշխատում են մագնիսական կառավարման սկզբունքով:
- 3) Միկրոկոնտրոլլերը իրականացնում է տվյալների մշակում և որոշումների ընդունում:
- 4) Անալոգային փոխակերպիչները թվային ազդանշանները վերածում են անալոգայինի:
- 5) Ծրագրային ապահովումը մեխատրոնային համակարգում կարևոր չէ:
- 6) Մեկ հսկիչ կարող է կառավարել մի քանի մեխատրոնային հանգույց:
- 7) PLC-ն նախատեսված է միայն մեխանիկական շարժումների համար:
- 8) Մեխատրոնային համակարգում միշտ պահանջվում է տեսախցիկային սենսոր:
- 9) Կառավարման ալգորիթմերը կարող են լինել PID, Fuzzy կամ ադապտիվ

30

Տրված պնդումներից երեքը կառավարման համակարգի կայունության գնահատման մեթոդներ են: Նշել դրանց համարները:

- 1) Nyquist-ի մեթոդ
- 2) Root Locus
- 3) Monte Carlo Simulation
- 4) Bode թեզայթ
- 5) Gaussian Filter
- 6) Routh-Hurwitz
- 7) Fourier Transform
- 8) PID
- 9) Phase Margin