

AUTOMATIKAI ÉS ELEKTRONIKAI ISMERETEK– KÖZÉPSZINT

2024. október-novemberi vizsgaidőszakig

A vizsgán használható segédeszközök

- írásbeli: a vizsgázó biztosítja: Szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép
- szóbeli: az intézmény biztosítja: Kapcsolási rajzok, katalógus lapok, a tétel sorba építve függvénytáblázat

A vizsga leírása

Írásbeli vizsga 180 perc

Feladatsor: 120 pont (Egyszerű, rövid feladatok (elektrotechnika, elektronika, irányítástechnika témakörből)– 40 pont; Összetett feladatok (elektrotechnika, elektronika témakörből)– 80 pont)

Az írásbeli vizsgadolgozatokat a vizgabizottságot működtető intézmény szaktanára javítja és értékeli. Az értékelés a központi javítási-értékelési útmutató alapján történik.

Szóbeli vizsga 15 perc (a témaköröket az intézmény határozza meg) – 30 pont

A szóbeli tételeket a vizsgázónak önállóan kell kifejtjenie. Amikor a vizsgázó befejezte a tétel kifejtését, a vizsgáztató párbeszédet kezdeményezhet a témához kapcsolódóan.

A vizsgázó a rendelkezésére álló felkészülési idő alatt a kihúzott tétellel kapcsolatban vázlatot készíthet, amelyet a felelet során felhasználhat. Az elkészített vázlatot a kérdezőtanár a felelet során elkérheti. A vizsgázónak mondanivalóját logikusan előadva, a szaknyelv szabályait betartva kell felelnie.

Témakörök az érettségi vizsgán

Elektrotechnika

Villamos áramkör

A villamos áramköri elemek fogalmi és jellemzői (Ismerje az egyszerű villamos áramköri elemek – generátor, fogyasztó – jelölését és jellemzését ideális és valóságos esetben. Tudja definiálni a legfontosabb villamos mennyiségek (feszültség, áram, töltés, ellenállás, vezetőképesség) fogalmát, jellemzőit és mértékegységeit. Ismerje a feszültség és áram technikai irányainak jelölését fogyasztó és generátor esetében. Tudjon a mértékegységekkel átszámításokat végezni a prefixumok szerint. Legyen képes értelmezni és számításokat végezni az ellenállás megadott fizikai és geometriai paramétereinek segítségével. Legyen képes hőmérsékletfüggésre vonatkozó számításokat elvégezni. Ismerje az ellenállások fajtáit, szabványos jelölésmódjait és katalógusadatait.)

Hálózatszámítási módszerek és alkalmazásuk (Legyen képes ismertetni Ohm törvényét. Legyen képes ismertetni az egyenáramú hálózatok csomópontokra és hurkokra vonatkozó Kirchhoff törvényeit. Tudja alkalmazni az Ohm és a Kirchhoff törvényeket egyszerűbb hálózatok jellemzőinek számításánál. Legyen képes számítással meghatározni az ellenállások soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásainál az eredő ellenállást. Tudja ismertetni a feszültségosztás és az áramosztás törvényét. Legyen képes számításokat végezni egyszerűbb feszültség és áramosztó áramkörökön.)

Passzív és aktív hálózatok (Tudjon számításokat végezni terheletlen és terhelt feszültségosztó kapcsolásokban. Legyen képes értelmezni az alaplászter jellemzőit, továbbá számítással meghatározni az előtét- és a sönt ellenállásokat. Legyen tisztában a kiegyenlített Wheatstone híd jellemzőivel és alkalmazásával. Tudja ismertetni az ideális, a valóságos feszültség generátor jellemzőit (belső ellenállás, forrásfeszültség). Legyen képes értelmezni a villamos munka és a villamos teljesítmény fogalmát és mértékegységeit. Tudjon számítással meghatározni villamos munkát és teljesítményt. Legyen képes számításokat végezni terhelt valóságos feszültséggenerátoros kapcsolásokban (kapocsfeszültség, terhelő áram, hasznos teljesítmény, veszteségi teljesítmény, megtermelt teljesítmény). Ismerje a hatásfok fogalmát és számításának módját. Legyen képes elmagyarázni az illesztés fogalmát és gyakorlati jelentőségét. Legyen képes számítással meghatározni az egyszerűbb aktív kétpólusok feszültség és áramgenerátoros helyettesítő képét. Tudja felrajzolni a feszültség- és az áramgenerátorok helyettesítő képeit (Thevenin, Norton). Legyen tisztában a Norton és a Thevenin helyettesítő képek közötti kapcsolattal.)

A villamos áram hatásai (Tudja csoportosítani a villamos áram hatásait (hőhatás, vegyi hatás, élettani hatás, mágneses hatás). Ismerje a villamos energia és a hőenergia közötti kapcsolatot, és értelmezze a fajhő fogalmát. Tudjon felsorolni hőhatáson alapuló jellemző gyakorlati alkalmazásokat (fűtés, melegítés, biztosítók, hűtőbordák). Ismerje a villamos áram fénytechnikai alkalmazásait (izzó, fénycső). Ismerje a folyadékok vezetési mechanizmusát, az anyagok kiválasztásának folyamatát. Tudja ismertetni Faraday törvényét. Legyen képes bemutatni az elektrolízis jellemző gyakorlati alkalmazási lehetőségeit (fémek kiválasztása, galvanizálás). Legyen tisztában a villamos áram kedvező és kedvezőtlen élettani hatásaival. Ismerjen az áram mágneses hatásával kapcsolatos gyakorlati alkalmazásokat.)

Villamos tér

A villamos erőter jelenségei, jellemzői (Legyen képes értelmezni az atom elemi részecskéinek egymásra gyakorolt taszító és vonzó hatását. Legyen képes kifejtetni a kisülés, a csúcshatás, az átütés, az elektromos megosztás, és az árnyékolás gyakorlati jelentőségét. Tudja ismertetni Coulomb törvényét, és legyen képes számításokat végezni a Coulomb törvény segítségével. Tudja ismertetni a villamos erőter fogalmát és tudja értelmezni jellemzőit (töltés, erőter, erő, térerősség, feszültség, eltolás). Tudja értelmezni a homogén tér fogalmát. Legyen képes alkalmazni a villamos tér jellemzői közötti összefüggéseget pontszerű töltés terében és homogén térben. Legyen képes térerősség vonalakkal szemléltetni a villamos erőteret, és annak homogén változatát (két azonos illetve ellentétes töltésű gömb, töltött gömb és a földfelszín, két töltött, egymással párhuzamos síklemez). Tudja ismertetni a szigetelő anyagok jellemzőit. Legyen képes alkalmazni a számításokban a

dielektromos állandót (vákuum dielektromos állandója, anyagok relatív dielektromos állandója).

Kondenzátor jellemzői (Tudja ismertetni a kapacitás fogalmát, ismerje mértékegységét és a gyakorlatban alkalmazott prefixumokat. Legyen képes a síkkondenzátor kapacitásának kiszámítására geometriai adatok és az alkalmazott szigetelőanyag dielektromos állandója alapján. Legyen tisztában az eredő kapacitás kiszámításával soros, párhuzamos és vegyes kapcsolódású kondenzátoroknál. Ismerje a kondenzátorok töltési és kisütési folyamatát leíró időfüggvények diagramjait. Legyen képes értelmezni és számítani az időállandót töltési és kisütési folyamat esetében. Ismerje a kondenzátorok veszteségeit, tudja értelmezni katalógus adataikat állandó és változtatható kapacitások esetében.)

Mágneses tér

A mágneses erőter jellemzői (Ismerje az egyenes árammal átjárt vezetők közötti erőhatásokat és az egyenes vezető környezetében lévő árammal átjárt vezető keretre gyakorolt forgatónyomatékokat, iránymeghatározással is. Tudja ismertetni a mágneses erőter fogalmát és értelmezni számszerű jellemzőit és irányait (gerjesztés, térerősség, indukció, fluxus). Ismerje a vákuum mágneses permeabilitásának fogalmát. Tudja értelmezni a gerjesztési törvényt. Legyen képes indukcióvonalakkal szemléltetni a mágneses erőteret egyenes árammal átjárt vezető és egyenes tekercs esetén. Tudja értelmezni a diamágneses, a paramágneses és a ferromágneses anyagok jellemzőit. Tudja bemutatni a ferromágneses anyagok mágnesezési görbéjét, és tudja értelmezni a permeabilitás és a hiszterézis fogalmát. Legyen képes összehasonlítani a keménymágneses és a lágymágneses anyagokat. Tudjon számításokat végezni mágneses térben lévő árammal átjárt vezetőre ható erő meghatározására. Legyen képes az erőhatások irányának meghatározására.)

Elektromágneses indukció (Tudja értelmezni az elektromágneses indukció, a mozgási, a nyugalmi, az önindukció, a kölcsönös indukció és az indukált feszültség fogalmát, jellemzőit. Tudja ismertetni az önindukciós tényező (induktivitás) fogalmát, a tekercs adataitól való függését és mértékegységét. Tudja értelmezni idődiagramok alapján az induktivitás be- és kikapcsolásánál fellépő jelenségeket és az időállandó fogalmát. Legyen tisztában az eredő induktivitás kiszámításával soros és párhuzamos kapcsolódású tekercseknél. Tudja értelmezni az indukált feszültség nagyságát meghatározó indukciótörvényt és az indukált feszültség irányát meghatározó Lenz törvényt.)

Váltakozó áramú hálózatok

Szinuszosan váltakozó mennyiségek jellemzői (Tudja ismertetni és értelmezni a szinuszos váltakozó mennyiség jellemzőit (amplitúdó, frekvencia, körfrekvencia, periódus idő, pillanatnyi érték, fázisszög). Ismerje a váltakozó mennyiségek ábrázolási módszereit (idődiagram, vektordiagram). Legyen képes különböző fázishelyzetű feszültségek, vagy áramok vektorábrával történő ábrázolására és összegzésére. Tudja értelmezni és kiszámítani a váltakozó mennyiség középértékeit. Ismerje az ohmos ellenállás, a kondenzátor és a tekercs viselkedését váltakozó áramú körben (Feszültség és áram fázishelyzete). Legyen tisztában az induktív és a kapacitív reaktancia, az impedancia és az admittancia fogalmával.

Tudja kiszámítani a kapacitív és az induktív reaktancia értékét az alkatrész jellemzőkből és a frekvenciából.)

Váltakozó áramú hálózatok számítási módszerei (Legyen képes felrajzolni a soros RL, RC és RLC, illetve a párhuzamos RL, RC és RLC áramkörök feszültség–áram vektorábráit. Legyen képes számításokat elvégezni soros és párhuzamos RL, RC és RLC áramkörökön a vektorábrák segítségével (Részfeszültségek, ágáramok, fázisszög). Legyen képes felrajzolni a soros RL, RC és RLC impedancia, illetve a párhuzamos RL, RC és RLC áramkörökre admittancia vektorábráit. Tudja meghatározni az eredő impedanciát vagy admittanciát és a fázisszöget. Legyen képes az RL és RC kapcsolások határfrekvenciáinak számítására. Tudja értelmezni a látszólagos a hatásos és a meddő teljesítmény fogalmát és mértékegységeit. Legyen képes felrajzolni a soros RL, RC és RLC, illetve a párhuzamos RL, RC és RLC áramkörök teljesítményvektorábráit. Tudjon számításokat végezni a teljesítményekkel kapcsolatban, ismerje a teljesítménytényező fogalmát. Tudja értelmezni a tekercsek jósági tényezőjét és a kondenzátorok veszteségi tényezőjét. Legyen képes soros és párhuzamos veszteségi ellenállást számolni. Ismerje a rezgőkörök fogalmát, valamint tudja felrajzolni a soros és a párhuzamos rezgőkörök rezonanciagörbéit. Legyen képes definiálni a rezonancia frekvenciát, a veszteségi ellenállást, a jósági tényezőt, a rezonancia impedanciát, a sávzélességet. Tudjon terheletlen soros és párhuzamos rezgőkörrel kapcsolatos számításokat végezni. Tudja kifejtetni a rezgőkörök gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit.)

Többfázisú hálózatok és gyakorlati alkalmazásuk (Tudja értelmezni a háromfázisú rendszer fogalmát, jellemzőit (fázistekercsek, fázis feszültségek, vonali feszültségek, teljesítmény, csillagpont, csillagkapcsolás, háromszöghkapcsolás, szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés). Ismerje a háromfázisú rendszer előnyeit és gyakorlati alkalmazásait. Tudja csoportosítani a villamos gépeket (transzformátorok, generátorok, motorok), és tudja ismertetni működésük elvi alapjait. Legyen tisztában a transzformátor műszaki jellemzőivel (áttételek, hatásfok, jelölési mód).)

Elektronika

Villamos áramköri alapismeretek

Kétpólusok (Tudja csoportosítani a villamos áramköri elemeket, mint kétpólusokat. Legyen képes értelmezni az aktív, a passzív, a lineáris és a nemlineáris kétpólusok fogalmát. Tudja felrajzolni az egyes kétpólusok karakterisztikáit. Legyen képes számítással meghatározni a passzív kétpólusok helyettesítését (impedancia, admittancia, fázisszög, helyettesítő kép). Tudja meghatározni egy generátort tartalmazó aktív kétpólusok helyettesítő képeit (Thevenin, Norton).)

Négypólusok (Tudja definiálni az aktív, a passzív, a lineáris, a nemlineáris, a szimmetrikus és a földszimmetrikus négypólusok fogalmát. Tudja számításokkal meghatározni a meghajtással, terheléssel rendelkező passzív négypólusok jellemzőit (bementi- kimeneti ellenállás; feszültség- áram- teljesítmény-átvitel). Legyen képes az átvitel számításoknál a logaritmikus (dB-es) egységekkel való számításokra. Legyen képes értelmezni a passzív négypólusok

jellemzőit impedancia, admittancia és hibrid (z , y , h) paraméteres egyenleteik alapján. Tudja felrajzolni a paraméteres helyettesítő képeket.)

Félvezető alkatrészek

Félvezetők jellemzői, PN átmenet (Ismerje a félvezető anyagok atomi szerkezetét, a kovalens kötést, a vezetés folyamatát szerkezeti és adalékolt félvezetőkben. Ismerje az adalékolás során létrejött n típusú és p típusú félvezetőket és azok jellemzőit (mozgékonyosság, sebesség) és gyakorlati alkalmazási lehetőségeiket. Legyen képes értelmezni a félvezetők vezetésének hőmérsékletfüggését. Ismerje a pn átmenet esetén kialakuló folyamatot (kiürített réteg fogalma). Legyen képes értelmezni az egyenirányító dióda záró és nyitó irányú előfeszítését. Ismerje a dióda jelképi jelölését, $U-I$ karakterisztikáját, egyenáramú és differenciális ellenállásának fogalmát. Ismerje az egyutas és kétutas egyenirányító és vágó kapcsolásokat.)

Félvezető alkatrészek felépítése és jellemzői (Legyen képes bemutatni és jellemezni a speciális félvezető diódák (Zener dióda, kapacitás, tús, alagút, Schottky) felépítését, karakterisztikáit és jellemzőit. Ismerje a Zener diódás elemi stabilizátor felépítést, és az ezzel kapcsolatos számításokat. Tudja ismertetni a bipoláris és az unipoláris tranzisztorok felépítését, működését, alapegyenleteit, karakterisztikáit. Legyen képes az alapkapcsolások, a jelleggörbék, a paraméterek és a helyettesítő képek közötti kapcsolatrendszer elemzésére. Legyen képes a kisjelű vezérlés értelmezésére. Legyen képes az optoelektronikai alkatrészek (fotoellenállás, fényt kibocsátó dióda) felépítésének, működési elvének és alkalmazási lehetőségeinek ismertetésére.)

Erősítők

Tranzisztoros erősítők (Legyen képes bemutatni és értelmezni a munkapont, a munkaegyenes szerepét, a munkapont beállítására szolgáló megoldásokat. Tudja méretezni a munkapont-beállító alkatrészeket bipoláris és unipoláris tranzisztoroknál. Tudja felrajzolni a bipoláris és az unipoláris tranzisztoros alapkapcsolásokat (közös emitteres; source-ú). Legyen képes méretezni, számítással meghatározni a közös emitteres (h paraméteres helyettesítő kép alkalmazásával) és a közös source-ú alapkapcsolás (y paraméteres helyettesítő kép alkalmazásával) váltakozó áramú jellemzőit közepes frekvencián (feszültségerősítés, (viszonyszámban és decibelben) bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás). Tudja meghatározni az áram- és teljesítmény erősítés értékét viszonyzámban és decibelben. Tudja felrajzolni a bipoláris és az unipoláris tranzisztoros alapkapcsolásokat (közös kollektoros illetve drain-ű, közös bázisú, illetve gate-ű) és ismerje közepes frekvenciás jellemzőik nagyságrendjét (feszültségerősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás). Legyen képes meghatározni számítással a kisfrekvenciás tartományban a csatoló kondenzátorok hatását (alsó határfrekvencia) Tudja értelmezni a zajok és a torzítások okait, fajtáit és jellemzőit.)

Műveleti erősítők (Tudja ismertetni a műveleti erősítők tömbvázlatos felépítését és jelképi jelöléseit. Ismerje az ideális műveleti erősítő tulajdonságait. Legyen képes felrajzolni az integrált műveleti erősítős alapkapcsolásokat (invertáló és nem invertáló). Legyen képes méretezni, számítással meghatározni a műveleti erősítős alapkapcsolások váltakozó áramú jellemzőit (bemeneti és kimeneti ellenállás, feszültségerősítés). Tudja ismertetni a műveleti

erősítők munkapont-beállítási lehetőségeit. (kompenzáló ellenállás) Legyen képes meghatározni a váltakozó áramú műveleti erősítő alapkapcsolások (invertáló és nem invertáló) csatoló kondenzátorok okozta alsó határfrekvenciáját. Tudja ismertetni a műveleti erősítők egyéb alkalmazási megoldásait (különbségképző, összegző).

Impulzustechnika

Impulzusok (Ismerje az impulzus fogalmát és fajtáit. Legyen képes értelmezni az impulzusok jellemzőit (amplitúdó, frekvencia, periódusidő, impulzus idő, fel- és lefutási idő, fel- és lefutási meredekség, tetőesés, túllövés, kitöltési tényező). Tudja felrajzolni a legfontosabb impulzusfajtákat.)

Impulzustechnikai áramkörök (Legyen képes elmagyarázni a passzív jelformálók (differenciáló-, integráló és diódás vágóáramkör) működését. Ismerje a passzív jelformálók gyakorlati alkalmazási területeit. Tudja értelmezni a félvezető elemek és a műveleti erősítő kapcsoló üzemmódját, a stabil- és a kvázistabil állapotot. Legyen képes elmagyarázni a tranzistoros, illetve műveleti erősítővel felépített bistabil, monostabil, astabil multivibrátor működését és jellemzőiket adott kapcsolási rajz alapján. Legyen tisztában az impulzus-előállító áramkörök gyakorlati szerepével.)

Digitális technika alapjai

Logikai algebra (Tudja definiálni a digitális és az analóg jelek fogalmát és jellemzőit. Ismerje a kettes és a tizenhatos számrendszer jellemzőit és az átszámítási algoritmusokat. Legyen képes bemutatni az információ kódolásának elvét és a leggyakrabban alkalmazott numerikus és alfanumerikus kódokat (bináris, BCD, Excess-3, Johnson, Gray). Tudja értelmezni az egy-, a két- és a többváltozós logikai függvényeket igazságtáblázataikkal. Tudja bemutatni a logikai függvények leírasi módjait - 1 és 2 változós - (szöveges, igazságtáblázat, sorszámos, logikai vázlat- kapuk, algebrai alak). Ismerje a logikai (Boole) algebra alaptörvényeit és alaptételeit és a De-Morgan szabályt. Tudjon átalakításokat végezni algebrai úton 3 változós függvények estében a függvény alakok között. Ismerje a diszjunktív és konjunktív alak fogalmát és legyen képes átalakításokat végezni az alakok között. Ismerje a logikai függvények grafikus ábrázolásának és minimalálásának módszerét. Tudjon átalakításokat végezni a függvény alakok között tetszőleges alakból másik tetszőleges alakba, algebrai és grafikus úton.)

Logikai kapuk típusai, kombinációs hálózatok megvalósítása. (Legyen képes bemutatni a funkcionálisan teljes rendszereket (NÉV, NAND, NOR rendszer). Legyen képes realizálni egyszerűsített logikai függvényeket NÉV, NAND és NOR rendszerben kétszintű és többszintű (kétbementű kapus) formában.)

Szekvenciális hálózatok alapelemei, tárolók. (Tudja meghatározni az időfüggő hálózatok jellemzőit – aszinkron, szinkron működés. Legyen képes bemutatni a tároló áramkörök alaptípusait (RS, JK, T, D tároló). Tudja felírni az egyes tároló típusok vezérlési táblázatait.)

Irányítástechnika

Irányítástechnikai alapismeretek

Alapfogalmak (Tudja értelmezni az irányítás fogalmát, részműveleteit (érzékelés, ítéletalkotás, rendelkezés, beavatkozás). Tudja ismertetni az irányításban alkalmazott segédenergiák (villamos, pneumatikus, hidraulikus, vegyes) jellemzőit, a nem villamos mennyiségek villamos jelekké történő átalakításának módjait.)

Irányítási rendszer (Ismerje az irányítási rendszer felépítését, a hatáslánc, a jelhordozó és a jel fogalmát. Tudja csoportosítani a jeleket jellemzőik szerint. Tudja értelmezni az analóg és a digitális jel jellemzőit. Legyen képes bemutatni az irányítási rendszer fő részeit (irányító berendezés, irányított berendezés) és az irányítási rendszer szerkezeti részeit (elem, szerv, jelvivő vezeték). Tudja értelmezni a hatásvázlat tömbvázlatos megjelenítését. Ismerje a tagok csoportosítását jelátvitel szerint (arányos, integráló, differenciáló, tárolós, holtidős).)

Vezérlés

Alapfogalmak (Ismerje a vezérlés fogalmát, hatásláncát, a vezérlések fajtáit.)

Vezérlési rendszer (Ismerje a vezérlési vonal részeit, jeleit, jellemzőit. Tudja értelmezni a vezérlési hatáslánc szerveit (érezkelő, vezérlő, jelformáló, erősítő, végrehajtó, beavatkozó szerv). Tudja értelmezni a vezérlések felosztását a felhasznált segédenergiák, illetve a vezérlőjel alapján. Ismerje a vezérlések ábrázolási módjait. Ismerje az áramútrajz rajzjeleit, tervjeleit. Legyen képes olyan egyszerű relés kapcsolások áramútrajzát elkészíteni, mint öntartás, reteszelés, távvezérlés, értelmezni relés kapcsolások áramutas rajzait.)

Szabályozás

Alapfogalmak (Ismerje a szabályozás fogalmát, hatásvázlatát, a szabályozások fajtáit.)

Szabályozási rendszer (Ismerje a szabályozási kör részeit, jeleit, jellemzőit. Tudja értelmezni a szabályozási kör szerveit (érezkelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó szerv, beavatkozó szerv). Tudja értelmezni a szabályozások felosztását az alapjel időbeli lefolyása, a hatáslánc jeleinek folytonossága, a szabályozás folyamatossága, a rendszer szerkezete szerint. Legyen tisztában a szabályozások ábrázolási módjaival. Ismerje a stabilitás fogalmát. Példák alapján legyen képes ismertetni az összetett szabályozók felépítését, működését és jellemzőit.)