

ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK

A mérés technika alapjai

Alapfogalmak, definíciók

- Definiálja a mérés fogalmát annak legfontosabb jellemzőinek megadásával (ISO VIM 2004 alapján)!
- Miben lát különbséget a mérés metrológiai és mérés technikai megközelítésében?
- Ismertesse a tradicionális (TMS) és számítógéppel támogatott (CMS) mérési módszereket! Mit ért virtuális mérőrendszeren?
- Mutassa be a mérés technikában alkalmazott hat főbb mérési elv működését és jellemezze ezeket a megoldásokat!
- Mit ért egy mértékrendszer alap és származtatott egységein és milyen módszereket ismer az alapegységek definiálására?
- Hogyan adja meg egy mérés bizonytalanságát? Mi a mérés abszolút és relatív hibája valamint gyakorlatban használatos referenciája?
- Ismertesse a mérési modell-alkotás folyamatát és indokolja a választott mérési módszer helyességét gyakorlati példákkal!
- Hasonlítsa össze az analóg és digitális mérési módszereket mérési elvük és pontosságuk alapján!
- Jellemezze a direkt-indirekt, null módszeres és indikáció, összehasonlítás és helyettesítés, valamint híd módszeren alapuló mérési elveket!
- Számolja ki a 40%, 50% valamint 60% kitöltési tényezőjű négyzetjellel egyszerű-, és abszolút középértékét, effektívértékét, továbbá csúcs- és formatényezőjét!

A mérés bizonytalansága

- Mi a különbség egy mérésnél a „pontos érték” és a „helyes érték” között?
- Hogyan csoportosítaná egy mérés bizonytalanságának főbb okait és forrásait? Röviden jellemezze azokat!
- Adott mérőműszer esetén mit jelent annak érzékenység-, linearitás-, felbontás- és hiszterézis hibája?
- Adjon szempontokat mérési hibák osztályozására azok időbeni lefutása és jellege alapján!
- Miként jellemezhető számszerűen a rendszeres hiba és a véletlen hiba?
- Statisztikus mérés-kiértékelésben hogyan használható a hisztogram? Adjon meg gyakorlati példákat!
- Definiálja egy mérési sorozat esetén a várható érték, mérési tartomány, abszolút szórás, standard szórás, relatív (standard) szórás, és variancia jellemzőket!
- Hogyan számítható a mérés „helyes értéke” egy mérési sorozat esetén adott valószínűségi tartományon belül?
- Mit jelent egy mérőműszer esetében annak pontossági osztálya és hogyan lehet számolni vele?
- Hogyan adható meg egy mérésnél annak abszolút és relatív felső hibakorlátja?
- Miért célszerű egy mérést a mérés határ felső tartományában végezni? Indokolja!
- Hogyan becsülhető a felső hibakorlát számított eredménynél, ha az a mért értékek lineáris kombinációjával, és ha azok hatványainak szorzatával áll elő?
- Ismertesse a hibaterjedés törvényszerűségeit rendszeres hibákkal terhelt mérésnél, ha a számított eredmény a mért jelek lineáris kombinációjaként adódik!
- Ismertesse a hibaterjedés törvényszerűségeit rendszeres hibákkal terhelt mérésnél, ha a számított eredmény a mért jelek hatványainak szorzataként adódik!
- Hogyan számolunk a hibaterjedéssel véletlen hibákkal terhelt mérésnél? Mi a számított eredmény várható értékére, szórására és relatív felső hibakorlátjára?

Szabványok és etalonok

- Ismertesse és értelmezze a mértékegység minta (etalon) fogalmát! Mi a különbség a kalibráció és a hitelesítés folyamata között?

- Mi az előnye a fizikai törvényszerűségen alapuló etalonnak a megvalósított („örzött”) etalonhoz képest?
- Mutasson példákat villamos paraméterek egységeinek fizikai törvényeken alapuló mintáira, és jellemezze azokat pontosságuk alapján!
- Mutasson példákat villamos paraméterek egységeinek fizikai megvalósításon alapuló mintáira, és jellemezze azokat pontosságuk alapján!
- Mik az alapvető elvárások egy mértékegységrendszerrel szemben? Hogyan határozná meg a rendszer alapegységeinek számát?
- Jellemezze röviden az SI rendszer alapegységei, kiegészítő egységeit, és származtatott egységeit! Milyen prefixumokat használ az SI rendszer?
- Hogyan fogalmazná meg az SI rendszer előnyeit a korábban használt (MKSA, CGS, ...) rendszerekkel szemben? Mit ért a mértékegységrendszer koherenciáján?

Elektro-mechanikus műszerek és alkalmazásuk

- Hasonlítsa össze az elektro-mechanikus, elektronikus (analóg és digitális) valamint kompenzációs mérési elven működő műszereket főbb tulajdonságaik alapján!
- Hogyan határozzuk meg a műszerállandót, mi a szerepe a mért érték megállapításában? Mit ért egy műszer mérési érzékenységén és mérési tartományán?
- Milyen adatokat szokás feltüntetni a műszer skálalapján?
- Hogyan határozható meg (mitől függ) a lengőtekercses műszer mérési érzékenysége? Mi a szerepe a beépített csillapításnak és hogyan kell méretezni azt?
- Jellemezze a galvanométereket és adjon gyakorlati példákat alkalmazásukra!
- Melyik a legnagyobb áramérzékenységű és melyik a legkisebb fogyasztású műszertípus?
- Feszültségméréskor méréshatár növelésére mi a leggyakoribb módszer elektro-mechanikus műszereknél?
- Mely műszerek áram-méréshatár növelésére alkalmazunk söntöt vagy tekercs átkapcsolást? Miért alkalmazunk söntnél négyvezetékes bekötését?
- Mutasson példákat elektro-mechanikus és elektronikus műszereknél a feszültség méréshatár növelésére! Hogyan működik egy kompenzált bemeneti osztó?
- A következő csoportok melyikébe sorolja a megismert feszültségmérő műszereket:
 - a) csak DC-n használható;
 - b) DC-n és AC-n is használható és hullámformától függetlenül effektív értéket mér;
 - c) csak AC-n mér és csak szinuszos jel esetén mér effektív értéket?
- Miért nem ajánlott a lágyvasas műszer használata egyenáramú méréseknél? Indokolja a választ!
- Melyik műszertípusok esetén változik meg a kitérés iránya akkor, ha a bekötés polaritását megcseréljük?
- Milyen a hiba előjele négyszög-, és háromszögjel mérésnél, csúcs- és átlagérték-egyenirányító műszerrel?
- Melyik elektro-mechanikus műszer alkalmas váltakozóáramú teljesítmény mérésére és hogyan kerülhetjük el a wattmérő (es a $\cos \varphi$ -mérő) túlterhelődését?
- Mutasson mérési módszereket háromfázisú hatásos és meddő teljesítmény mérésére négyvezetékes és háromvezetékes hálózati bekötés esetén!
- Ismertesse az Aron kapcsolás működését és alkalmazhatóságának feltételeit! Hogyan mérhető a meddő teljesítmény Aron kapcsolással, és mi ennek a feltétele?
- Hogyan függnek az Aron kapcsolású wattmérők mért értékei szimmetrikus terhelésnél az impedancia fázisszögétől?
- Hogyan működik az indukciós fogyasztásmérő, és hogyan növelhetjük a méréshatárát? Milyen korrekciókat alkalmaznak a mérési pontosság növelésére?
- Mutasson módszereket háromfázisú aktív és reaktív „fogyasztás” mérésére!

Jelalak vizsgáló és regisztráló műszerek és alkalmazásuk

- Jellemezze az elektronikus műszereket felépítésük és szolgáltatásaik vonatkozásában, összehasonlítva azokat az elektromechanikus műszerekkel!
- Milyen módon használhatjuk az elektronikus műszereket erősáramú hálózatokban való mérésekre?
- Milyen célra használunk oszcilloszkópot? Mutassa be a fontosabb oszcilloszkóp típusokat azok főbb paramétereinek ismertetésével!
- Hogyan működik az ART oszcilloszkóp? Milyen egységekből áll és milyen üzemmódokban használható? Mutassa be az analóg tárolós oszcilloszkóp működését!
- Milyen mintavételi technikákat ismer? Mutassa be részletesebben az ekvivalens idejű mintavétel elvét és az A-ETS oszcilloszkóp működését!
- Mutassa be egy analóg többcsatornás oszcilloszkóp működését annak blokkvázlata alapján!
- Hogyan működik, és milyen üzemmódokban használhatjuk a digitális tárolós oszcilloszkópot?
- Mit mérhetünk D-RTS és D-ETS típusú oszcilloszkópokkal előtriggerelés illetve utótriggerelés beállításával?
- Mutassa be az alábbi oszcilloszkóp részegységek felépítését és működését:
 - (a) CRT, LCD/TFT kijelző

- (b) Elektronkapcsolós vertikális eltérítő rendszer
- (c) Horizontális eltérítő rendszer (triggerelési módokkal)
- Ismertesse a jelalak regisztráló műszereket fontosabb jellemzőik, használati területük és gyakorlati fontosságuk bemutatásával!

Mérőhidak

- Ismertesse és értelmezze az általános (váltakozóáramú) mérőhidak kiegyenlítésének amplitúdó és fázis feltételeit!
- Definiálja a mérőhid érzékenységét és adja meg annak értékét a hídáttétellel kifejezve! Mekkora egy mérőhid érzékenységének maximuma és mi ennek a feltétele?
- Mitől és milyen mértékben függ a mérés bizonytalansága kiegyenlített mérőhid esetében? Hogyan befolyásolja a mérés pontosságát a tápfeszültség ingadozása?
- Milyen járulékos mérési bizonytalanságokkal kell számolnunk kis ellenállások mérésakor? Ismertesse az ellenállásmérés elvét háromvezetékes csatlakozás esetén!
- Ismertesse a Thomson – Kelvin híd működését! Milyen megoldást ad a négyvezetékes ellenállás bekötés a kis ellenállások mérésére?
- Milyen helyettesítő kapcsolással számolhatunk a veszteséges és parazita impedanciákat is magába foglaló induktivitás illetve kapacitás esetén?
- Értelmezze az induktivitás jósági tényezőjének és a kapacitás veszteségi tényezőjének frekvenciafüggő viselkedését valamint ennek gyakorlati következményeit!
- Miért van szükség váltakozóáramú mérőhidakban két kiegyenlítő elemre? Ismertesse a a hídkiegyenlítés lépéseit!
- Milyen elvi módszereket ismer AC mérőhidaknál a parazita kapacitások befolyásának csökkentésére? Mutassa be a Wagner földelési rendszer működését!
- Hogyan működik a Wien híd és mire használjuk elsősorban? Miért nem tanácsos impedanciamérésre használni?
- Mire használható és hogyan működik a Maxwell-Wien híd és a de Sauty-Wien híd?
- Mire használható és hogyan működik a Schering híd? Adja meg a mérés pontosságát befolyásoló paramétereket és azok hatását felső hibakorlát alapján!
- Melyik induktív-merő híd a legalkalmasabb nagy jósági tényezőjű induktív mérésére?
- Melyik híd használható egyenárammal előmágnesezett vasmagos fojtótekerccs mérésére?
- Hogyan merhető a kölcsönös indukció tényező?
- Hogyan ítéltető meg kapacitásmérő hídban végzett méréssel a szigetelés állapota?
- Milyen transzformátoros mérőhidakat ismer? Miben lát különbséget egy aránytranszformátoros és egy áramkomparátoros híd működésében?
- Hasonlítsa össze az impedancia hidakat a transzformátoros hidakkal! Melyek a transzformátoros hidak előnyei és hátrányai?
- Milyen gyakorlati esetekben használjuk a mérőhidakat kiegyenlített állapotban?
- Adja meg egy impedancia híd mérési érzékenysége feszültség illetve áram táplálás esetén! Milyen kapcsolással csökkenthető az érzékenység nemlineáritása?
- Hogyan változik a hídérzékenység differenciál-szenzoros érzékelő alkalmazása esetén?
- Érzékenység szempontjából mekkora az optimális hídáttétel és miért előnyösebb a váltakozóáramú hidak alkalmazása szenzorhidak esetén?
- Hogyan működik az Anderson hurok és mi az előnye az impedancia híddal szemben ellenállás-feszültség konverteres alkalmazás esetén?
- Mutasson gyakorlati példákat Anderson hurok alkalmazására!

Kompenzációs mérések

- Sorolja fel a kompenzációs mérési elven alapuló feszültségmérés előnyeit a hagyományos méréshez képest!
- Hogyan oldható meg a kompenzáció automatikus kiegyenlítése feszültségmérésnél? Milyen előnyökkel jár a módszer és melyek a hátrányai?
- Egyenfeszültség precíziós mérésére melyik kompenzátor alkalmas és hogyan hajtható végre a mérés?
- Mutassa be a váltakozófeszültség kompenzációs elven alapuló mérésének elvét és egy lehetséges gyakorlati megvalósítását!
- Mutasson kompenzációs elvet alkalmazó példát lineáris feszültség-áram átalakító megvalósítására!
- Ismertesse az egyenáramú komparátor alapú ellenállásmérés működési elvét és előnyeit! Mi biztosítja a mérés pontosságát ennél a módszernél?

- Mutasson teszt-áramköri megoldásokat autó világítás üzemállapotának és áramváltó transzformátor áttételének vizsgálatára!
- Mutasson be mérési módszert automatikus kiegyenlítést alkalmazó komparátorral folyadékoldat adszorpció tényezőjének meghatározására!

DC, AC és háromfázisú alpmérések

- Hogyan mérhetünk voltmérővel és ampermérővel kis és nagy ellenállást? Hasonlítsa össze az egyes kapcsolásokat!
- Milyen mérőváltókat ismerünk, mi a szerepük? Hogyan csatlakoznak a mérőműszerek a mérőváltókhoz?
- Mi okozhatja az áramváltó túlterhelődését? Mi az áramváltó használatának legfontosabb szabálya?
- Hogyan mérhetjük hullámos egyenáramú áramkörökben az egyenáramú teljesítményt és a feszültség és áram hullámformákat?
- Milyen jelenségek, mérési sajátosságok jellemzik az egyfázisú váltakozóáramú szaggatókat?
- Milyen erősáramú módszerekkel és műszerekkel mérhetjük az impedanciát? Ismertesse a három voltmérős impedanciamérés elvét!
- Hogyan értelmezzük a teljesítménytényezőt és a torzítási teljesítményt nemszinuszos áramú áramkörökben?
- Hogyan lehet frekvenciát mérni váltakozóáramú mérőhíddal és melyek a módszer előnyei valamint hátrányai?