

A légnedvesség hatásának vizsgálata

A gyártmányokat körülvevő atmoszféra légnedvessége nagyon széles határok között változik térben és időben egyaránt. Számos anyag térfogati és felületi nedvességtartalma érzékenyen követi ezt a változást, befolyásolva ezáltal jellemző tulajdonságait. Tekintettel arra, hogy a dielektromos tulajdonságok reverzibilis változásai csakúgy, mint az irreverzibilis (korróziós jellegű) változások főleg a nagy légnedvesség állapotában kedvezőtlen irányúak, a vizsgálati technika elsősorban ezek hatásaival foglalkozik s a következő rövid ismertetés is erre szorítkozik.

Kondenzáció keletkezik a gyártmányok felületén, ha azok felületi hőmérséklete a környező levegő ún. harmatpontja alatt van. A vízgőz a felületen folyadékká alakul. A levegő hőmérséklete, relatív nedvessége és harmatpontja között közvetlen összefüggés van. Nagy relatív nedvességtartalom esetében a harmatpont alig különbözik a konkrét léghőmérséklettől, ezért ilyen viszonyok között néhány tized fokos hőmérséklet-különbség már kondenzációra vezethet.

Amennyiben a vizsgálat során kondenzációt kell létrehozni a mintákon, a hőmérsékletet és légnedvességet olyan gyorsan kell emelni a vizsgálatóterben, hogy a minta felületi hőmérséklete kellőképpen „elmaradva” a harmatpont alá kerüljön. Ebből következik, hogy minél kisebb a minta hőmérsékleti időállandója, annál gyorsabb hőmérséklet-változást kell előidézni a kondenzáció létrehozásához.

Olyan gyártmányoknál, amelyek belső terükben levegőt tartalmaznak, a kondenzáció a belső felületeken akkor várható, amikor a környező levegő hőmérséklete csökken.

Adszorpció útján kötődnek meg a vízgőzmolekulák a gyártmányokon, ha azok felületi hőmérséklete a harmatpont fölött van. A felületen megkötött vízgőz mennyisége függ az anyagtól, a felületi tulajdonságoktól és a parciális nyomástól. Az adszorpció lefolyása viszonylag gyors, az állandósulás gyakorlatilag percek alatt befejeződik.

Abszorpció az anyagok vízgőz elnyelése, amely során a vízgőzmolekulák az anyag molekulái közé épülnek be. Az abszorbeálható vízgőz mennyisége elsősorban a levegő relatív nedvességétől függ és az abszorpció egészen az egyensúlyi állapot kialakulásáig folytatódik (a gyártmány méretétől függően az napokig vagy hónapokig tarthat).

A vízgőzfelvétel sebessége viszont a hőmérséklettel, vagyis a parciális nyomással (abszolút légnedvességgel) arányosan növekszik.

Diffúzió alatt vízgőzátbocsátást értünk az anyagon keresztül (annak molekulái között), amely az anyag két olda-

lán elhelyezkedő levegő nedvessége parciális nyomáskülönbségének hatására jön létre. Rendszerint akkor van jelentősége a diffúzióknak, ha a vízgőz a gyártmányokba valamilyen (általában szerves) burkolaton áthaladva jut be (pl. műanyag burkolatú elemek).

Lélegzés útján légáramlással jut be a nedvesség az olyan belső légterű gyártmányokba, amelyek burkolatán rések, repedések találhatók. A légáramlást légnomáskülönbség okozza, amely általában hőmérséklet-ingadozás következménye.

A felsorolt fizikai hatások okozta hibamechanizmusok tehát a következő tényezők függvényei: relatív légnedvesség, abszolút légnedvesség, hőmérséklet, hőmérséklet-változás és -sebesség, valamint időtartam.

A vizsgálatok gyorsítása

A vizsgálati módszerek kialakításánál nem lehet cél a természetes viszonyok hű utánzása, egyrészt mivel a természet rendkívüli változatossága miatt nem utánozható, másrészt, mert gyorsítás hiányában megvalósíthatatlannal hosszú vizsgálati időtartamok válnának szükségessé.

A vizsgálat célja a minta jellemzőinek olyan változását előidézni, amely a természetes használat során is várható, de rövidebb idő alatt. Az a követelmény, hogy a vizsgálat során keletkező hibamechanizmusnak meg kell egyeznie a természetben előfordulóval, megszabja a gyorsítás módszereit és határait.

Míg az adszorpció és kondenzáció létrehozásához csak rövid időre van szükség, nagyon hosszú időt igényelhet egyensúlyi állapot létrehozása adszorpció és diffúzió útján. Az utóbbi folyamat adott határig meggyorsítható a hőmérséklet növelésével. A hőmérséklet-változás, amelyet a ciklikus vizsgálati módszereknél alkalmaznak nem tekinthető gyorsításnak adszorpció szempontjából.

Gyorsítási tényező alatt általában annak a két időnek a hányadosát értjük, amely alatt egyrészt a természetes környezetben, másrészt a laboratóriumi vizsgálat során, valamely tulajdonságnak azonos mértékű változása bekövetkezik. Az időegység alatt fellépő igénybevétel nagyobb szigorúsága következtében a laboratóriumi vizsgálati eljárás mindenkor gyorsított. Ennek ellenére különféle gyártmányokra, vagy egy gyártmány különböző tulajdonságaira nézve a

1. táblázat

Vizsgálati módszer	Az eljárás neve	IEO Publ.	KGST ajánlás	Országos szabvány
Konstans hőmérséklet és légnedvesség	Tartós nedves-meleg	68-2-3 (1968)	RSZ 4217-73 (1031)	MSZ 8888/3
Ciklikusan változó hőmérséklet és légnedvesség	Gyorsított nedves-meleg	68-2-4 (1960)	RSZ 4218-73 (1032.2)	MSZ 8888/4
	Ciklikus nedves-meleg	68-2-30 (1969)	RSZ 4218-73 (1032.1)	MSZ 8888/26
Irányelvek a nedvességállósági vizsgálatokhoz		68-2-28 (1968)	—	MI 8887/10 T

gyorsítás tényezője jellemzően eltérő lehet. Ezért a természetes környezet és a vizsgálati módszer között általánosan érvényes gyorsítási tényező nem határozható meg.

Vizsgálati módszerek

Az 1. pontban ismertetett fizikai hatások megvalósítására a gyakorlatban különböző módszereket alkalmaznak.

Állandó hőmérsékletű és légnedvességtű vizsgálóteret (pl. 40 C°, 90–96% rel. légn.) alkalmaznak az abszorpciós és diffúziós hatások létrehozására. Szigetelőanyagok dielektromos tulajdonságainak változása e módszerrel jól követhető. Előnye ennek az eljárásnak, hogy egyszerűen megvalósítható s a gyártmányok követelményküszöb értékei viszonylag pontosan előírhatók.

A vizsgálat szigorúságát az időtartam növelésével lehet fokozni.

Ciklikus vizsgálati módszerek, program szerint ingadozó hőmérséklettel és légnedvességgel a kondenzáció és lélegzés hatásainak vizsgálatára alkalmasak, pl. tömítési hibák, párusok kimutatására, valamint védőbevonatok, korróziós jelenségek vizsgálatára.

A lélegzési effektus a vizsgálat során akkor hatásos, ha a lehülési szakasz ideje a minta hőmérsékleti időállandójának legalább háromszorosa. Kondenzáció létrehozása kis hőmérsékleti időállandójú mintáknál gyors hőmérséklet- és nedveségfokozást tesz szükségessé.

Fenti feltételeket általában 24 óránként ismétlődő ciklikus eljárással hozzák létre 40 és 55 C° felső hőmérséklettel. A ciklusok számának növelésével fokozható a vizsgálat szigorúsága.

Mérések a vizsgálat során

A minták tulajdonságainak a vizsgálat alatt, a kamrában történő mérése rendszerint nagyon körülményes és pontatlan is. Ezért igénybevétel alatt mérést csak kivételesen végeznek. Szükséges lehet azonban a minták terhelése, vagy üzemeltetése a vizsgálóteremben. Figyelembe kell azonban venni, hogy hódisszipációval járó terhelés esetén a minta igénybevétele abszorpció és adszorpció szempontjából egyaránt enyhébb lesz, mint terhelés nélkül, kondenzáció pedig egyáltalán nem keletkezik. Elektrolitikus korróziós folyamatok (migráció) felderítése viszont feltétlenül szükségessé teszi villamos feszültség alkalmazását az igénybevétel folyamán.

A ciklikus vizsgálatoknál a mérések és megfigyelések időpontját össze kell hangolni a minta szakaszonkénti állapotával és a várható üzemi viszonyokkal. Ha pl. készülékeknek alkalmasnak kell lennie harmatos állapotban történő bekapcsolásra (pl. hordozható műszer), a bekapcsolást a felfűtési szakasz végén kell elvégezni, amikor kondenzáció borítja a minta felületét.

Tekintettel arra, hogy a vizsgálatok gyorsított jellegűek vagyis a minta szigorúbb körülmények között van az igénybevétel alatt, mint a várható üzemben, az egyes tulajdonságok mérését (különösen villamos szigetelés esetében) a kamrából kivett és állandósult tulajdonságú mintán célszerű elvégezni. Az állandósítás idejét és körülményeit a gyártmány alkalmazási módjának gondos mérlegelése alapján kell előírni.

A szabványosítás helyzete

Tekintettel a kérdés fontosságára ez a vizsgálati módszer az elsők között került szabványosításra nemzeti és nemzetközi síkon egyaránt. Már kezdetben elkülönült a két vizsgálati mód (konstans és ciklikus), a módszerek pontosítása a reprodukálhatóság érdekében azonban állandóan folyik.

Az IEC 50 B Albizottsága foglalkozik e témával és a 68. sz. kiadványban megjelent ajánlásait széles körben alkalmazzák. Ezekre épültek fel a KGST SZAB által kiadott RSZ-ek és a hazai országos és iparági szabványok is.

A vonatkozó nemzetközi és hazai szabványokat az 1. táblázat tartalmazza.

Schmidt János

Beloianisz Híradástechnikai Gyár



Sokoldalú a modern félvezető-alkatrészek alkalmazási területe. Bő gyártmányválasztékot készítünk és szállítunk: integrált áramköröket a rádió- és TV-készülék gyártáshoz, TTL- és MOS-áramköröket a számítógépipar részére, gyors működésű diódákat, egyenirányítókát 250 A-ig és szilícium-tranzisztorokat az ipar és a szórakoztató elektronika számára SF 121/123 planár-tranzisztorok széles sávú és nagyfrekvenciás erősítőkhöz (600 mW, 20–66 V)

SF 126/129 epitaxiális planár-tranzisztorok széles sávú erősítőkhöz és közepesen gyors kapcsolóként (600 mW, 33–120 V)

SF 131/132 planár-tranzisztorok széles sávú erősítőkhöz és gyors kapcsolóként (300 mW, 20/40 V)

SF 136/137 epitaxiális planár-tranzisztorok nagyfrekvenciás erősítőkhöz (300 mW, 20/40

SC 206/207 műanyagházas kisfrekvenciás tranzisztorok (200 mW, 20 V)

SF 225 epitaxiális planár-tranzisztorok műanyagházban nagyfrekvenciás erősítőkhöz, valamint előkörökhöz és KF-fokozatokhoz

SF 235 epitaxiális planár-tranzisztorok műanyagházban nagyfrekvenciás erősítőkhöz és URH-előfokozatokhoz

SF 240/245 műanyagházas nagyfrekvenciás tranzisztorok szabályozott és nem szabályozott TV KF-erősítő fokozatokhoz

SF 150 planár-tranzisztor video-végfokozathoz

Kérjen tájékoztatást a részletes műszaki adatok és az egyedi szállítási lehetőségek felől. Tapasztalt szakmérnökök adnak tanácsot az összes alkalmazási kérdésben.

Szilícium tranzisztorok az ipar és a szórakoztató elektronika számára

Exportálja az

Elektrotechnik
EXPORT-IMPORT
VOLKSEGENER AUSSENHANDELSBETRIEB DER
DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR 102 BERLIN-ALEXANDERPLATZ
HAUS DER ELEKTROINDUSTRIE

RFT

electronic

Tájékoztatást nyújt az
NDK Magyarországi
Nagykövetsége
27. Kereskedelem-
politikai Osztály
Budapest XIV.,
Népszabadság út 101–103