

# Tartalom

	<b>Előszó (Dr. Mojzes Imre)</b> .....	<b>11</b>
<b>1.</b>	<b>A mikroelektronika tudomány-történeti előzményei (Dr. Mojzes Imre) ...</b>	<b>13</b>
<b>2.</b>	<b>Hazai előzmények (Dr. Kormány Teréz)</b> .....	<b>19</b>
<b>3.</b>	<b>A hazai mikroelektronika (Dr. Giber János és Dr. Richter Péter)</b> .....	<b>21</b>
3.1.	K+F tevékenység a TUNGSRAM-ban .....	22
3.2.	Optikai kutatások .....	24
3.3.	Kristályfizikai, kristálynövesztési tevékenység .....	29
3.4.	K+F tevékenység a Magyar Postánál .....	32
3.4.1.	A Békésy György-iskola .....	33
3.4.2.	Tomits Iván-iskola .....	33
3.4.3.	A Lajtha György-iskola („optika”) .....	35
3.4.4.	Magyari-iskola .....	35
3.4.5.	Mályusz-iskola .....	35
3.5.	A Siemens hazai története .....	36
3.5.1.	A KuK időszak .....	36
3.5.2.	A két világháború között .....	37
3.5.3.	Kényszerszünet és újrakezdés .....	38
3.6.	K+F tevékenység a mikroelektronika terén .....	38
3.7.	A debreceni kísérleti fizikai iskola .....	41
3.8.	Vákuumtechnika .....	42
3.9.	Felületanalitika .....	42
3.9.1.	A Schay-iskola .....	43
3.9.2.	A BME Atomfizikai Tanszék .....	44
3.9.3.	BME Általános és Analitikai Kémiai Tanszék .....	45
3.9.4.	Különleges félvezető eszközök .....	46
3.9.5.	A Solymosi-iskola .....	47
3.10.	A nukleáris energiához kapcsolódó alkalmazott fizikai kutatások .....	49
3.10.1	A reaktorfizikai és technikai oktatás megteremtése .....	50
3.10.2.	A BME Oktatóreaktora .....	51
3.10.3.	A Budapesti Kutatóreaktor .....	51
3.10.4.	Reaktorfizikai számítások .....	51
3.10.5.	Reaktorkinetika és fluktuációk .....	52
3.10.6.	A magyar atomerőmű .....	52
3.10.7.	Aktivációs analitikai kutatások .....	52

3.10.8.	További eredmények .....	53
3.10.9.	Újabb eredmények .....	53
3.11.	Fémfizikai kutatások .....	54
3.11.1.	A Vasipari és Fémipari Kutató Intézet .....	55
3.11.2.	Alumínium-, könnyű-fém és anyagtudományi kutatások a Fémipari Kutató Intézet (később ALUTERV-FKI)-ban .....	58
3.11.3.	Szinesfémkohászati és fémfizikai háttérkutatások a Csepeli Fémműben .....	61
<b>4.</b>	<b>Félvezetőgyártás a TUNGSRAM-ban (Zanati Tibor) .....</b>	<b>65</b>
4. 1.	A Tungstram Rt. félvezetőgyártása számokban .....	65
4.2.	Félvezetők kutatása-fejlesztése az EIVRT M.E. osztályán .....	70
4.2.1.	Az EIVRT termiztorkutatása, fejlesztése, gyártása .....	71
4.2.2.	A termiztorgyártás 1956 őszétől az 1963. évi átszervezésig .....	71
4.2.3.	A mikrohullámú szilíciumdióda .....	72
4.2.4.	A germánium eszközök kutatása-fejlesztése-gyártása .....	73
4.2.5.	Az aranytűs dióda .....	75
4.2.6.	A germánium tranzisztorok fejlesztése és gyártása .....	75
4.2.7.	A drift tranzisztor fejlesztése és gyártása .....	77
4.2.8.	A mesatranzisztor fejlesztése és gyártása .....	78
4.2.9.	A germánium egykristály gyártás .....	79
4.3.	A Gyöngyösi Félvezető és Gépgyár születése .....	80
4.4.	A planár eszközök gyártása .....	81
4.5.	A szilícium szubminiatűr és varicap diódák fejlesztése és gyártása .....	84
4.6.	Az integrált áramkör fejlesztés 1971. végéig .....	85
4.7.	A Félvezető Fejlesztési Főosztály szervezeti átalakulása .....	86
4.8.	Az IC tömeggyártás felépítése .....	90
4.9.	Az IC chipgyártás kálváriája .....	93
4.10.	A Konverta félvezetőgyártási tevékenysége .....	96
4.11.	A szilícium egyenirányító gyártás .....	97
4.12.	A félvezető eszközök minőségi felügyelete .....	98
4.13.	Az Alkalmazástechnikai Laboratórium félvezető-technikai működése .....	99
4.14.	A félvezetők értékesítése, a hazai és nemzetközi kapcsolatok .....	99
<b>5.</b>	<b>A HIKI–MEV story (Dr. Herman Ákos) .....</b>	<b>107</b>
5.1.	Előzmények .....	107
5.2.	A HIKI megalapítása .....	109
5.3.	Kezdeti évek .....	112
5.4.	Új téma: az integrált áramkör, 1963–1966. ....	117
5.5.	Profilváltás, 1967–1976. ....	121
5.5.1.	Rétegtechnológiák .....	123
5.5.2.	RTL .....	124
5.5.3.	A technológiai gyártó és mérőeszközök .....	126
5.5.3.1.	Az ICOMAT család .....	127
5.5.3.2.	Technológiai berendezések fejlesztése és gyártása .....	130
5.5.4.	A profilváltás .....	131
5.5.5.	Hogyan tovább? .....	134
5.5.6.	Lépések a gyártási szemlélet felé .....	134
5.5.7.	Tudományos ülésszak .....	136

5.6.	Az IC gyártás megalapozása 1977–1981. ....	139
5.6.1.	A nagybonyolultságú IC-k Kutató Fejlesztő Társasága – LSI KFT vagy a „kolhoz” .....	145
5.6.2.	Sikerek a hibrid IC gyártásban .....	150
5.6.3.	Szakmai sikerek .....	151
5.6.4.	A tudományos munka helyzete .....	151
5.7.	A Mikroelektronikai Vállalat .....	153
5.7.1.	Személyi változások .....	158
5.7.2.	Indul a szelettechnológiai üzem .....	160
5.7.3.	Tűz a MEV-nél .....	160
5.8.	(És újra) hogyan tovább? .....	162
<b>6.</b>	<b>A mikroelektronikai kutatás hazai kezdetei</b> .....	<b>167</b>
6.1.	Alapozó kutatások a félvezetők területén <i>(Dr. Szép Iván)</i> .....	167
6.2.	Tranzisztorkutatás hazánkban: a kezdetek <i>(Dr. Szép Iván)</i> .....	170
6.3.	A Távközlési Kutató Intézet félvezető eszközökkel kapcsolatos rövid története <i>(Dr. Vecsernyés Lajos)</i> .....	174
6.4.	Germánium szénből <i>(Major Gyula)</i> .....	178
<b>7.</b>	<b>Vékonyrétegtudomány Magyarországon</b> <i>(Dr. Hahn Emil)</i> .....	<b>183</b>
7.1.	Történelmi előzmények és háttér .....	183
7.2.	Vékonyrétegek Magyarországon .....	183
7.3.	Konferenciák .....	187
<b>8.</b>	<b>A magyar mikroprocesszor története</b> <i>(Dr. Keresztes Péter)</i> .....	<b>189</b>
8.1.	Vegyés érzelmek a magyar mikroprocesszor iránt .....	189
8.2.	Csináljunk nyolcvanra nyolcvan-nyolcvanat! .....	190
8.3.	Gigantikus mikroprocesszor-csip a Hortobágyon .....	191
8.4.	Az elektronok viselkedése éles kanyarban .....	192
8.5.	Szilícium-alapú százlábúak mikroszkóp alatt, avagy hozzál nekem bontott IC-t ....	193
8.6.	Nagyszámítógépek a mikroszámítógép megvalósításának szolgálatában .....	194
8.7.	Vita az ionimplantáció szükségességéről .....	195
8.8.	A magyar mikroprocesszor megszületése .....	196
8.9.	Hogyan mérjük meg egy mikroprocesszort? .....	197
8.10.	Epilógus .....	197
<b>9.</b>	<b>A hibrid integrált áramkörök kutatásának kezdetei a BME Villamosmérnöki Karán</b> <i>(Dr. Ripka Gábor)</i> .....	<b>199</b>
<b>10.</b>	<b>A mikroelektronika oktatása a BME Villamosmérnöki Kara Elektronikus Eszközök Tanszékén</b> <i>(Dr. Székely Vladimír)</i> .....	<b>203</b>
10.1.	Ágazatok, szakok, hol a helye a mikroelektronikának? .....	203
10.2.	Félvezető labor, IC technológia .....	205
10.3.	IC konstrukció, gépi tervezés .....	206
10.3.1.	A hőskor .....	206
10.3.2.	Az első nekifutás: REMIX, TPA-i tervezőrendszer .....	207
10.3.3.	Második nekifutás. Mikroelektronikai Kormányprogram .....	209
10.3.4.	Harmadik nekifutás. Nyugat felé leomló falak, EUROCHIP, TEMPUS .....	210
<b>11.</b>	<b>Integrált áramkörök fémezése</b> <i>(Dr. Vágó György)</i> .....	<b>213</b>
11.1.	Bevezetés .....	213

11.2.	Az elektronsugaras párologtatás .....	214
11.3.	A Penning-porlasztás .....	218
11.4.	A porlasztás menete .....	221
11.5.	A porlasztási hozam .....	221
11.6.	A porlasztási szél .....	222
11.7.	A reaktív porlasztás .....	224
11.8.	Rádiófrekvenciás porlasztás .....	224
<b>12.</b>	<b>Optoelektronika az MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézetben</b> <i>(Lőrinczy András)</i> .....	<b>227</b>
<b>13.</b>	<b>Informatika, számítástechnika, elektronika, mikroelektronika</b> <i>(Ribényi András)</i> .....	<b>233</b>
13.1.	Történelem .....	233
13.2.	Technológiai helyzetkép .....	234
13.3.	Hazai helyzet .....	235
<b>14.</b>	<b>A magyar szilíciumvölgy (Dr. Mátrai Géza)</b> .....	<b>239</b>
	Bevezető (a szerző személyes vallomása) .....	239
14.1.	Gyöngyös, a szőlő, a bor, (és a félvezetők) városa .....	240
14.2.	A mikroelektronika három évtizede .....	240
14.2.1.	A hőskor .....	240
14.2.2.	Húsz év a fénycsövek árnyékában .....	241
14.2.2.1.	Az őskor .....	241
14.2.2.2.	A nagy korszakváltás .....	249
14.2.2.3.	A népgazdaság elektronizálása .....	249
14.2.3.	A hét szűk esztendő .....	251
14.3.	Tervek és remények .....	253
<b>15.</b>	<b>Nyugati kapcsolatok (Dr. Gyulai József)</b> .....	<b>257</b>
<b>16.</b>	<b>Hibrid áramköri technológiák fejlesztése, vékony- és vastagréteg</b> <b>kutatások (Dr. Kolonits Pálné)</b> .....	<b>263</b>
16.1.	Vékonyréteg hibrid integrált áramkörök .....	264
16.2.	Vékonyrétegek kutatása .....	275
16.3.	Vastagréteg hibrid integrált áramkörök .....	279
16.4.	Egyéb, nem áramköri célt szolgáló eszközök és eljárások .....	282
16.4.1.	Lakkréteg potenciométerek, nyomtatott lakkréteg ellenállások .....	282
16.4.2.	ELAKONT, csak nyomás-irányba vezető gumi .....	283
16.4.3.	Cermet beállító potenciométer .....	283
16.4.4.	Hőírók .....	283
16.4.5.	Különleges ellenállások .....	283
16.4.6.	Ultraprecíziós ellenállások .....	283
16.4.7.	Plazma kijelző .....	284
16.4.8.	Szitanyomtatható forraszpasztá .....	284
16.4.9.	Érzékelők .....	284
16.5.	Vastagréteg kutatások .....	286
16.6.	Zárszó .....	291
<b>17.</b>	<b>Vastagréteg áramkörök gyártása (Kolonits Pálné, Papp Károly)</b> .....	<b>293</b>
17.1.	Hibrid integrált áramkörök a REMIX-ben .....	293

17.2.	Vastagréteg áramkörök a HIKI-MEV-ben .....	300
17.3.	Vastagréteg gyártás a VIDEOTON-ban .....	303
17.4.	Vastagréteg gyártás Bicskén .....	303
17.5.	Zárszó .....	304
<b>18.</b>	<b>Magyar elektronikai ipar: meghalt vagy megölték?</b> <i>(Dr. Szentgyörgyi Zsuzsa)</i> .....	<b>305</b>
18.1.	Piaci helyzet, piaci stratégiák .....	306
18.2.	Szellemi háttér (kutatás-fejlesztés, oktatás) .....	309
18.3.	Az összeomlás összetevői .....	312
18.3.1.	Gazdaságpolitikai és kormányzati tényezők a rendszerváltás előtt .....	313
18.3.2.	A rendszerváltás utáni átalakulás és átalakítás hibái .....	316
18.4.	Következtetések .....	318
18.5.	Epilógus .....	319
18.6.	Köszönetnyilvánítás .....	319
<b>19.</b>	<b>Félvezetők mérés technikája</b> <i>(Dr. Kovács Ferenc)</i> .....	<b>321</b>
19.1.	Diszkrét eszközök mérőberendezései .....	321
19.2.	Integrált áramköri mérőautomaták .....	321
19.3.	Az első hazai fejlesztésű IC-mérőautomata .....	322
19.4.	Memóriatesztetek .....	323
19.5.	Hazai VLSI teszterek .....	324
19.6.	Analóg mérőautomaták .....	325
<b>20.</b>	<b>Kvantitatív felület és vékonyréteg analízis, valamint szerkezetvizsgálatok</b> <i>(Dr. Gergely György)</i> .....	<b>327</b>
20.1.	Felület- és vékonyrétegelemzés, elektron spektroszkópia <i>(Dr. Gergely György és Dr. Barna Árpád)</i> .....	327
20.2.	Szerkezetvizsgálat, elektronmikroszkópia <i>(Dr. Barna Árpád, Dr. Gergely György)</i> .....	328
20.3.	Tömegspektrometria <i>(Dr. Gergely György)</i> .....	329
20.4.	Optikai módszerek <i>(Dr. Gergely György)</i> .....	329
20.5.	Ionsugaras analitika (RBS) <i>(Dr. Lohner Tivadar)</i> .....	330
20.6.	Röntgen (diffrakciós) topográfia és többkristályos diffraktometria <i>(Dr. Zsoldos Lehel)</i> .....	331
20.7.	Kitekintés .....	333
<b>21.</b>	<b>Érzékelők</b> <i>(Dr. Ligeti Róbertné)</i> .....	<b>339</b>
<b>22.</b>	<b>Utószó</b> .....	<b>343</b>
<b>23.</b>	<b>Rövidítés jegyzék</b> .....	<b>345</b>