

# MATERIAŁY ELEKTRONICZNE

PL ISSN 0209-0058



INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

**Nr 3**  
1992 T. 20



INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

**MATERIAŁY  
ELEKTRONICZNE**

**KWARTALNIK**

**T. 20 nr 3 – 1992**

WARSZAWA ITME 1992

<http://rcin.org.pl>

KOLEGIUM REDAKCYJNE:

prof. dr hab. inż. Wiesław MARCINIAK (redaktor naczelny),  
prof. dr hab. inż. Andrzej JELEŃSKI (z-ca redaktora naczelnego),  
prof. dr inż. Andrzej HAŁAS, prof. dr hab. inż. Andrzej JAKUBOWSKI,  
doc. dr hab. inż. Jan KOWALCZYK, doc. dr Zdzisław LIBRANT,  
prof. dr h.c. Bohdan PASZKOWSKI, prof. dr hab. inż. Władysław K. WŁOSIŃSKI,  
mgr Eleonora JABRZEMSKA (sekretarz redakcji)

Adres Redakcji:

INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa

tel. 35 30 11 w. 405 – redaktor naczelny

34 90 03

35 30 11 w. 454 -- z-ca redaktora naczelnego

35 44 16

35 30 11 w. 108 – sekretarz redakcji

PL ISSN 0209-0058

SKŁAD KOMPUTEROWY ITME

<http://rcin.org.pl>

## SPIS TREŚCI

### ARTYKUŁY

Metody charakteryzacji półizolacyjnych monokryształów GaAs – S.STRZELECKA, M.GŁADYSZ, E.JURKIEWICZ-WEGNER, M.PIERSA, A. HRUBAN .....	9
Weryfikacja modeli odporności na pękanie na przykładzie ceramiki korundowej 99.5% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – M.BONIECKI .....	21
Metody otrzymywania kompozytów włókno węglowe-metal – K.PIETRZAK, W.OLESIŃSKA, D.KALIŃSKI .....	35
Numeryczne metody oczyszczania rentgenowskiego widma dyfrakcyjnego, zastosowane do badania supersieci półprzewodnikowych – J.GACA, J.SASS, M.WÓJCIK .....	47

### WYSTĄPIENIA PRACOWNIKÓW ITME NA KONFERENCJACH (układ chronologiczny)

III International Symposium on Space Terahertz Technology, Michigan, Ann Arbor, USA, 24-26./03.1991

New approach to the design of Schottky barrier diodes for THz mixers – A.JELEŃSKI*, A.GRÜB, V.KROZER, H.L.HARTNAGEL .....	64
---	----

EPS- European Physical Society 12th General Conference of the Condensed Matter Division, Praha, Czechoslovakia, 6-9/04.1992

ESR and magnetic studies of Rb and K doped C <sub>60</sub> – P.BYSZEWSKI, J.STANKOWSKI, M.BARAN, R.JABŁOŃSKI*, Z.TRYBUŁA, W.KEMPIŃSKI, .....	65
--	----

Poznańskie Konwersatorium Analityczne; Nowoczesne Metody Przygotowania Próbek i Oznaczania Śladowych Ilości Pierwiałków, Poznań, 23 -24 /04.1992

Oznaczanie śladowych ilości zanieczyszczeń w materiałach elektronicznych metodą emisyjnej spektrometrii atomowej – W.SOKCŁOWSKA*. .....	66
---	----

International School and Symposium on Synchrotron Radiation in Natural Science, Jaszowlec, 13-21/05.1992

The Images of dislocations in synchrotron Bragg-case section topography of diamond – W.WIERZCHOWSKI*, M.MOORE .....	67
Observation of interference fringes in Bragg-case synchrotron double-crystal images of stacking faults in diamond – W.WIERZCHOWSKI*, M.MOORE .....	68

XXI Międzynarodowa Szkoła Związków Półprzewodnikowych, Jaszowlec, 25-29/05.1992

Defects studies in As-grown and N-irradiated phosphorus rich GaP – J.JASIŃSKI, M.KAMIŃSKA, K.KORONA, M.PALCZEWSKA*, E.D.BOURRET G, P.ELLIOTT .....	69
Optical and electrical studies of FR1 and FR2 defects in GaAs – R.DWILIŃSKI, M.PALCZEWSKA*, P.KACZOR, K. KORONA, A. WYSMOŁEK, R. BOŻEK, M. KAMIŃSKA .....	70

\* Autorzy będący pracownikami ITME

Superconductivity in indium diffused GaAs – J.M.BARANOWSKI, P.WÓJCIK, M.PALCZEWSKA*, R.JABŁOŃSKI*, E.R.WEBER, W.F.YAU, H.SOHN, P.WERNER .....	71
<b>1st Workshop on Expert Evaluation and Control of Compound Semiconductor Materials and Technologies, Ecole Centrale de Lyon, France, 19-22/05.1992</b>	
Application of deep level transient spectroscopy for monitoring point defects in III-V semicon- ductors – P.KAMIŃSKI* .....	72
<b>UFFC-IEEE Ultrasonics, Ferroelectronics and Frequency Control Society, Annual Symposium on Frequency Control, Hershey, Pa, USA, 27-29/05 1992</b>	
Numerical calculations of temperature field for the case of simple convection model in autoclave – W.HOFMAN* .....	73
<b>XV Conference on Applied Crystallography, Cieszyn, 9 - 12 /08.1992</b>	
The Bragg-case Images of dislocations at different absorption – W.WIERZCHOWSKI* .....	74
<b>AUSTCERAM 92 - ZIRCONIA, V International Ceramics Conference and Exhibition, Melbourne, Australia,16-21/08 1992</b>	
Tetragonal-cubic inversion in unstabilized zirconia dispersed in alumina matrix – H.TOMASZEWSKI* .....	75
<b>I Konferencja Ceramiczna oraz V Seminarium Polsko-Niemieckie, Zakopane, 14-18/09.1992</b>	
Badania anizotropii przewodnictwa cieplnego kompozytów włóknistych – M.J.BUDA*, W.WŁOSIŃSKI* .....	76
<b>I Konferencja Ceramiczna, Zakopane, 14-19/09.1992</b>	
Wzrost odporności na pękanie niektórych tworzyw ceramicznych towarzyszący propagacji pęknięć, a modele odporności na pękanie – M.BONIECKI*, Z.LIBRANT* .....	77
<b>ICNDST-3, Third International Conference on the New Diamonds and Technology, Heidelberg, Germany, 31/08. - 4/09.1992</b>	
X-Ray topography and diffractometry of synthetic diamonds – M.MOORE, R.G.WAGGET, W.WIERZCHOWSKI*, P.J.WILKINSON .....	79
Synchrotron spike topography of natural type Ia diamond – M.MOORE, R.WAGGETT, W.WIERZCHOWSKI* .....	80
<b>IRSEP - International Conference of Microelectronics'92 Warszawa, 21-23/09.1992</b>	
Assessment of Fe-doped Si-InP crystals as the material for microelectronic devices – S.STRZELECKA*, A.HRUBAN*, M.GŁADYSZ*, M.PIERSA* .....	81
Characterization of epitaxial silicon for MOS VLSI integrated circuits by deep level transient spectroscopy and minority carrier lifetime measurements – E.NOSSARZEWSKA-ORŁOWSKA*, P.KAMIŃSKI*, J.SARNECKI*, R.KOZŁOWSKI* .....	82
Crystal growth of semi-insulating Indium phosphide – A.HRUBAN*, W.ORŁOWSKI* .....	83
Heat treatment influence on the modification of Si-GaAs properties – S.STRZELECKA*, E.JURKIEWICZ-WEGNER*, M.PIERSA*, M.GŁADYSZ*, A.HRUBAN* .....	84

\* Autorzy będący pracownikami ITME

Methods of Investigation of real crystallographic structure of InP single crystals – M.PAWŁOWSKA*, J.SASS*, W.WIERZCHOWSKI*, K.MAZUR*, A.HRUBAN*, I.DĄBROWSKA*, A.GŁADKI*, E.KULESZA* .....	85
MMIC'S on gallium arsenide developed in the Institute of Electronic Materials Technology – L.DOBRZAŃSKI*, W.MARCINIAK* .....	86
The X-Ray Investigation of defects in LaGaO <sub>3</sub> single crystal – K. MAZUR*, J. SASS*, M. BERKOWSKI .....	87
X-Ray Investigation of the phosphorus diffusion in modulated structure GaAs/GaAsP – J. GACA*, M. WÓJCIK*, J. SASS* .....	88
<b>X Szkoła Fizyki i Zastosowań Kryształów i Materiałów Ciekłokrystalicznych, Zakopane, 11 - 17/10.1992</b>	
Increase of limit solubility of solids caused by temperature gradients – M.J.BUDA* .....	89
Application of deep level transient spectroscopy for nonstoichiometry control in III-V semiconductors – P. KAMIŃSKI* .....	90
The X-Ray Investigation of defects in SrLaAlO <sub>4</sub> single crystals – K.MAZUR* .....	91
The profile of the chemical composition modulation waves in the Ga(As <sub>1-x</sub> P <sub>x</sub> )/GaAs and (In <sub>x</sub> Ga <sub>1-x</sub> )(As <sub>1-y</sub> P <sub>y</sub> )/GaAs multilayered crystals by means of X-Ray diffraction – J. GACA* .....	92
The evaluation of one dimensional distortion wave in A <sub>3</sub> B <sub>5</sub> multilayer structure – J. SASS* .....	93
Determination of the real structure of the GaAs(P)/GaAs modulated crystal – M. WÓJCIK* ..	94
The investigation of the development of growth sectors and other crystallographic defects in synthetic diamonds grown by reconstitution method – W.WIERZCHOWSKI*, M.MOORE ..	95

## RECENZJE

Wiesław Marciniak*, Przyrządy półprzewodnikowe MOS – Recenzował: P.Kamiński .....	97
---	----

## KRONIKA

PROJEKTY BADAWCZE - I KONKURS w 1991 roku .....	98
---	----

## OFERTA

Oferata Ośrodka Informacji Naukowej ITME .....	100
--	-----

\* Autozy będący pracownikami ITME

## CONTENS

Methods of seminsulating GaAs monocrystals characterisation – S.STRZELECKA, M.GŁADYSZ, E.JURKIEWICZ-WEGNER, M.PIERSA, A.HRUBAN .....	9
The verification of toughness models of alumina – M.BONIECKI .....	21
Carbon fibres - metal composite – K.PIETRZAK, W.OLESIŃSKA, D.KALIŃSKI .....	35
The numerical X-ray peaks refinements applied to the semiconductor superlattice spectra – J.GACA, J.SASS, M.WÓJCIK .....	47

## СОДЕРЖАНИЕ

Методы харктеризации полуизолирующих монокристаллов GaAs. С.Стжелецка, М.Гладыш, Э.Юркевич-Вегнер, М.Перса, А.Хрубан .....	9
Верификация моделей трещиностойкости корундовой керамики. Марек Боньски .....	21
Композит углеродное волокно-металл К.Петжак, В.Олесиньска, Д.Калиньски .....	35
Нумерический метод анализа спектров рентгеновского излучения для полупроводниковых сверхрешеток. И.Гаца, И.Сасс, М.Вуйчик .....	47



S.Strzelecka, M.Gładysz, E.Jurkiewicz-Wegner, M.Piersa, A.Hruban

METHODS OF SEMI-INSULATING GaAs MONOCRYSTALS CHARACTERISATION

Methods of characterisation of semiinsulating GaAs for FET's and IC's applications has been discussed. Optical and electrical methods have been used to assess of GaAs crystals and wafers parameters and homogeneity. The results for some crystals obtained in ITME have been presented.

Marek Bonlecki

THE VERIFICATION OF TOUGHNESS MODELS OF ALUMINA

In this paper the toughness models of alumina connected with microcrack zone theory and bridging theory are presented. The internal thermal expansion mismatch stresses in ceramics were estimated with finite element method. They were used next in T-curve counting. The possibility of bridging model use for ceramics with grain size  $D < 85 \mu\text{m}$  and microcrack model for ceramics with grain size  $D > 85 \mu\text{m}$  was established.

K.Pierzak

CARBON FIBRES – METAL-COMPOSITE

The base mechanical electrical and thermal properties of carbon-fibre metal composites depending on their microstructure have been presented. The production methods of processing carbon-fibre metal composites described in literature have also been presented. The following informations were given for the methods: infiltration vacuum casting pressing under pressure foil casting and volume bonding. The special attention was paid to the author's own experiences covering volume bonding of composites foil casting and structure investigations.

J.Gaça, J.Sass, M.Wójcik

THE NUMERICAL X-RAY PEAKS REFINEMENTS APPLIED TO THE SEMICONDUCTOR SUPERLATTICE SPECTRA.

The kinematical X-ray diffraction theory was developed for any shape of the modulation wave in semiconductor SIS. The GaAsP/GaAs was investigated. The diffraction pattern was obtained. In order to compare theoretical and experimental spectra, the new numerical peaks refinement methods were applied to the experimental profile. The satisfactory agreement between them was obtained when almost sinusoidal shape of the modulation wave was accepted.

С. Стжелеука, М. Гладыш, Э. Юркевич-Вегнер, М. Перса, А. Хрубан

Методы харктеризации полуизолирующих монокристаллов GaAs.

В работе представлено проблемы связаны с характеристикой полуизолирующего арсенида галлия, применяемого в изготовлении полевых транзисторов и интегральных схем. Представлено оптические и электрические методы харктеризации материяла применяемые авторами, с большим вниманием на методы позволяющие на определение однородности электрических свойств. Показано результаты измерения некоторых монокристаллов сделанных в ИТЕМ.

М. Бонецки

Верификация моделей трещиностойкости корундовой керамики.

В статье представлены, на основе литературы и собственных исследований, модели трещиностойкости корундовой керамики на основе теории зон микротрещин и теории мостиков. По методу оконченных элементов определено стоимости внутренних тернических напряжении в керамике, которые затем рриненено к считанию кривых T. Констатируется возможность применения модели с мостиками к керамике с величиной зерна  $D \leq 85\mu\text{m}$  и модели с микротрещинами с величиной зерна  $D > 85\mu\text{m}$ .

К. Петжак, В. Олесиньска, Д. Калиньски

Композит углеродое волокно-металл

В статье представлено основные механические электрические и тепловые свойства композитов углеродное волокно-металл в зависимости от их микроструктуры. Представлено тоже литературные инфорнации о методах получения композитов углеродное волокно-металл. Передано информации о следующих методах: инфильтраци, вакуунным литью, прессованию под давлением, литью фолг и волжметрической сварке давлением. Особенное внимание посвящено собственным экспериментам авторов статьи которые относились к волжметрической сварке давлением, литью фолг и исследованию стрьктуры композитов.

Й. Гаца, Й. Сасс, М. Вуйцик

Нумерический метод анализа спектров рентгеновского излучения для полу-проводниковых сверхрешеток.

Разработана кинематическая теория диффракции рентгеновского излучения для произвольной формы волны модуляции в полупроводниковых сверхрешетках. Была исследована сверхрешетка GaAsP/GaAs. Хорошее совподение теоретических и экспериментальных результатов получено для почти синусоидальной волны модуляции.

Wiesław Marcinlak

PRZYRZĄDY PÓŁPRZEWODNIKOWE MOS

Warszawa: WNT 1991, 390 s.

Monolityczne układy scalone MOS o wielkiej skali integracji zajmują obecnie dominującą pozycję w mikroelektronice. Postęp w technologii tych układów, który dokonał się w ostatnim dziesięcioleciu, widoczny jest dzisiaj w postaci nowoczesnego sprzętu komputerowego. Niniejsza książka jest trzecim, znacznie zmienionym wydaniem monografii profesora W. Marciniaka poświęconej przyrządom półprzewodnikowym, z których zbudowane są współczesne mikroprocesory oraz pamięci ROM i RAM. Jest więc ona niezwykle aktualną pozycją w polskiej literaturze technicznej.

Książka napisana jest w sposób klarowny, odzwierciedlający duże doświadczenie autora w pracy dydaktycznej. Treść książki przedstawiona została w siedmiu rozdziałach i dwóch aneksach. W rozdziale drugim omawiany jest model fizyczny idealnego kondensatora MOS oraz analizowane są zjawiska naruszające założenia idealizujące. Należy podkreślić, że autor omawia kondensator MOS nie tylko jako element bierny układu elektronicznego, ale również jako element diagnostyczny, służący do badania właściwości tlenku, właściwości powierzchni półprzewodnika na styku z tlenkiem oraz właściwości materiału półprzewodnikowego. W rozdziale trzecim omawiane są modele fizyczne, służące do opisu charakterystyk prądowo-napięciowych tranzystorów MOS. Analizowane są schematy zastępcze tranzystorów MOS oraz czynniki ograniczające zakres ich pracy. Informacje zawarte w tym rozdziale mogą być przydatne zarówno dla konstruktorów przyrządów MOS jak i dla ich użytkowników. W rozdziale czwartym opisano technologie wytwarzania układów scalonych MOS, a w szczególności technologie NMOS, CMOS i SOI. Omówiono także podstawowe reguły projektowania układów scalonych z punktu widzenia pełnego wykorzystania danej technologii. Rozdział piąty dotyczy wyznaczania parametrów tranzystorów MOS. Na szczególną uwagę zasługuje syntetyczne ujęcie tej tematyki w odniesieniu do dwóch rodzajów zadań: zadań symulacyjnych i zadań diagnostycznych. Zadania symulacyjne występują przy projektowaniu układów scalonych MOS, zaś zadania diagnostyczne są typowe dla kontroli bieżącej produkcji tych układów. Literatura wykorzystana do napisania tego rozdziału pochodzi w większości z lat 1983-1986. Rozdział szósty zawiera przegląd elementarnych układów analogowych z tranzystorami MOS, zaś w rozdziale siódmym opisane zostały podstawowe układy cyfrowe. W ostatnim rozdziale omawiane są również układy o sprzężeniu ładunkowym i układy specjalizowane. W dodatku A przedstawione są modele stałoprądowe tranzystora MOS w programie SPICE 2G.6. Dodatek B zawiera programy obliczeniowe, opracowane w celu umożliwienia rozwiązywania problemów zamieszczonych w poszczególnych rozdziałach książki, za pomocą komputera IBM PC/XT.

Reasumując, książka profesora W. Marciniaka jest doskonałym podręcznikiem akademickim, przeznaczonym dla studentów starszych lat, oraz doktorantów specjalizujących się w dziedzinie elektroniki ciała stałego. Będzie ona również bardzo pomocna inżynierom związanym z produkcją układów scalonych MOS, przy rozwiązywaniu problemów napotykanym w praktyce zawodowej.

Recenzował: dr inż. Paweł Kamiński



- G/10/91 dr inż. Andrzej Hruban  
Badania warunków wzrostu monokryształów Si GaAs w warunkach modulowanego pola termicznego.
- G/11/91 prof.dr hab.inż. Władysław Włosiński  
Opracowanie kompozytu włókno węglowe - miedź.
- G/12/91 dr hab.inż. Henryk Tomaszewski  
Badania mechanizmów odporności na pękanie ceramiki  $Al_2O_3-ZrO_2$ .
- G/13/91 doc.dr Longin Kociszewski  
Opracowanie metody wytwarzania ultracienkich światłowodowych prętów obrazowych.
- G/14/92 prof.dr hab. Michał Kopcewicz  
Badanie przemian fazowych wywołanych przez implantację jonów w metalach.

Ośrodek Informacji Naukowej i Technicznej, (DS-3) Instytutu Technologii Materiałów Elektronicznych oferuje CURRENT CONTENTS (CC) z tytułów niżej wymienionych czasopism.

CC to najprostsza, najszybsza forma uzyskiwania przez użytkownika informacji o zawartości każdego numeru, danego tytułu czasopisma.

Oferujemy również możliwość wykonywania odbitek kserograficznych z wybranych pozycji.

Cena prenumeraty 1 tytułu czasopisma w postaci CC wynosi - 50.000 zł., 1 s. odbitki kserograficznej - 350 zł.

- |   |  |
|---|--|
| 1. American Ceramic Society Bulletin  | 25. Journal of the American Ceramic Society  |
| 2. Applied Physics Letters  | 26. Journal of Applied Physics   |
| 3. Ceramic Forum International Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft          | 27. Journal of Crystal Growth  |
| 4. Crystal Research and Technology/Kristall und Technik                                 | 28. Journal of the Electronics chemical Society  |
| 5. Electronics  | 29. Journal of Electronic Materials  |
| 6. Electronic Design  | 30. Journal of Materials Research  |
| 7. Electronic Engineering   | 31. Journal of Materials Science   |
| 8. Electronics Letters  | 32. Journal of Materials Science Letters   |
| 9. Electronics Materials and Processing   | 33. Journal of Materials Science Materials in Electronics  |
| 10. IEEE Circuits and Devices Magazine  | 34. Journal of Materials Science Materials of Medicine   |
| 11. IEEE Circuits and Systems   | 35. Materials Science and Engineering A. Structural Materials: Properties, Microstructure and Processing |
| 12. IEEE Consumer Electronics   | 36. Materials Science and Engineering B. Solid State Materials for Advanced Technology                   |
| 13. IEEE Electronic Device Letters  | 37. Microelectronics Manufacturing Technology  |
| 14. IEEE Jurnal of Solid-State Circuits   | 38. Microwave Engineering Europe   |
| 15. IEEE Microwave and Guided wave Letters  | 39. Microwave Journal  |
| 16. IEEE Microwave Theory and Techniques  | 40. PCIM Europe-Power Conversion and Intelligent Motion  |
| 17. IEEE Region News  | 41. Physica Status Solidi A  |
| 18. IEEE Spectrum   | 42. Powder Metallurgy  |
| 19. IEEE Transactions on Applied Superconductivity                                      | 43. Proceedings of the IEEE  |
| 20. IEEE Transactions on Electron Devices   | 44. Semiconductor Science and Technology   |
| 21. IEEE Transactions on Microwave Heory and Techniques                                 | 45. Semiconductor International  |
| 22. IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing                                    | 46. Semiconductor Manufacturing  |
| 23. IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control              | 47. Sklar a Keramik  |
| 24. International Journal of Microwave and Millimeter-Wave Computer - Aided Engineering | 48. Solid State Electronics  |
|   | 49. Solid State Technology   |
|   | 50. III-Vs Revue   |

## Wskazówki dla autorów

1. Czasopismo „Materiały Elektroniczne” jest składane techniką komputerową. Dlatego prosimy autorów o nadsyłanie maszynopisu napisanego:

- w pliku na dyskietce, pod edytorem WordPerfect 5.1 lub innym, po uzgodnieniu z redakcją (np. ChiWRITER, TAG)
- rysunków, tablic itp. w pliku utworzonym w jednym z następujących edytorów graficznych: DrawPerfect, CorelDRAW!, AutoCAD, SIGMAPLOT oraz w standardzie HPGL lub innym po uzgodnieniu z redakcją (np. w postaci obrazu ekranu uzyskanego programem typu GRAB, lub pliku uzyskanego ze skanera w standardzie TIF).

2. Objętość artykułu nie powinna przekraczać 15 stron łącznie z rysunkami, tabelami i bibliografią.

3. Artykuł powinien być napisany w 2 egzemplarzach na papierze formatu A4, jednostronnie, z marginesem 3.5 cm z lewej i 1 cm z prawej strony, z podwójną interlinią, wraz z rysunkami - w 1 egzemplarzu. Wszystkie stronice powinny być numerowane.

4. Na marginesie tekstu należy zaznaczyć miejsca, w których powinny być umieszczone rysunki.

5. Do artykułu powinny być dołączone streszczenia nie przekraczające 200 słów, w językach polskim, angielskim i rosyjskim. Tytuł artykułu winien być również przetłumaczony na te języki.

5. Na pierwszej stronie artykułu powinny znajdować się następujące elementy: z lewej strony u góry artykułu tytuł naukowy, pełne imię (imiona), nazwisko(a) autora(ów), nazwa miejsca pracy (zakładu, pracowni), adres pocztowy. Na środku strony maszynopisu tytuł artykułu.

6. Rysunki: na odwrocie rysunku lub fotografii należy podawać ich numer, nazwisko autora i pierwszy wyraz tytułu artykułu.

6.1. Podpisy do rysunków, fotografii oraz bibliografię należy umieszczać na oddzielnych stronicach, po tekście.

6.2. U góry każdej tablicy należy podać numer i tytuł objaśniający.

6.3. W przypadku rysunków, wzorów, tablic nie będących oryginalnym dorobkiem autora(ów) należy zacytować źródło, umieszczając je w bibliografii.

6.4. Wzory należy numerować kolejno cyframi arabskimi.

7. Pozycje bibliografii należy podawać w nawiasach kwadratowych, w kolejności występującej w tekście.

**Dla książki** należy wymienić nazwisko(a) autora(ów), inicjały imion, pełny tytuł dzieła w oryginale, miejsce wydania, wydawcę, rok, stronice np.:

[1] Librant Z.: Ceramika konstrukcyjna w zastosowaniach elektronicznych. Warszawa: WNT 1991, 126 s.

**Dla artykułu** należy podać kolejno nazwisko(a) autora(ów), inicjały imion, tytuł artykułu w oryginale, tytuł czasopisma, tom, rok, numer, stronice np.:

[2] Kamiński P., Strupiński W., Roszkiewicz K.: Effect of Substrate Temperature on the Concentration of Point Defects in Vapour Phase Epitaxial GaP:N,S. Journal of Crystal Growth 108, 1991, 3/4, 699-709

8. Słownictwo techniczne, jednostki miar, skróty najważniejszych oznaczeń wielkości we wzorach muszą być zgodne z terminologią przyjętą przez Polskie Normy i Międzynarodowy Układ Miar (SI).

9. Nazwy fonetyczne liter greckich lub innych oznaczeń należy podawać w lewym marginesie.

10. Autora obowiązuje wykonanie korekty autorskiej.



**INSTYTUT TECHNOLOGII  
MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH**  
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa

tel.: (4822)349003, tlx: 825386 cme pl, fax: (4822)349003

Przedmiotem działania Instytutu Technologii Materiałów Elektronicznych jest prowadzenie badań naukowych i prac badawczo-rozwojowych w zakresie inżynierii materiałowej, elektroniki i fizyki ciała stałego, a w szczególności technologii otrzymywania nowoczesnych materiałów, ich obróbki, miernictwa oraz efektywnego wykorzystywania dla potrzeb elektroniki i innych dziedzin gospodarki oraz przystosowywanie wyników badań i prac do wdrażania w praktyce.

Działalność Instytutu Technologii Materiałów Elektronicznych skupia się w dwóch obszarach: w pracach badawczo-rozwojowych i małoseryjnej produkcji materiałów dla elektroniki, telekomunikacji, energetyki, rolnictwa i medycyny, oraz w pracach badawczo-rozwojowych nad elementami elektronicznymi, wytwarzanymi z tych materiałów.

Materiałami, na których koncentruje się działalność ITME są: materiały półprzewodnikowe (Si, GaAs, GaAsP, GaP, InP), materiały elektrooptyczne i piezoelektryczne (YAG,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{LiNbO}_3$ ,  $\text{LiTaO}_3$ , kwarc), materiały podłożowe dla nadprzewodników wysokotemperaturowych, materiały ceramiczne (na bazie  $\text{Al}_2\text{O}_3$  i  $\text{ZrO}_2$ ), szkła dla telekomunikacji optycznej, materiały kompozytowe, pasty (przewodzące, izolujące i oporowe), czyste metale, związki nieorganiczne i rozpuszczalniki.

W ramach badań aplikacyjnych opracowywane są w ITME: półprzewodnikowe przyrządy mikrofalowe ( tranzystory MESFET, diody Schottky'ego), mikrofalowe monolityczne układy scalone, filtry z akustyczną falą powierzchniową, termoelektryczne moduły chłodzące.

Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych wydaje dwa czasopisma naukowe: kwartalnik „Materiały Elektroniczne”, w którym publikowane są artykuły dotyczące zakresu działania Instytutu, „Prace ITME” - zawierające monografie, rozprawy doktorskie i habilitacyjne, oraz wydawnictwa informacyjne.