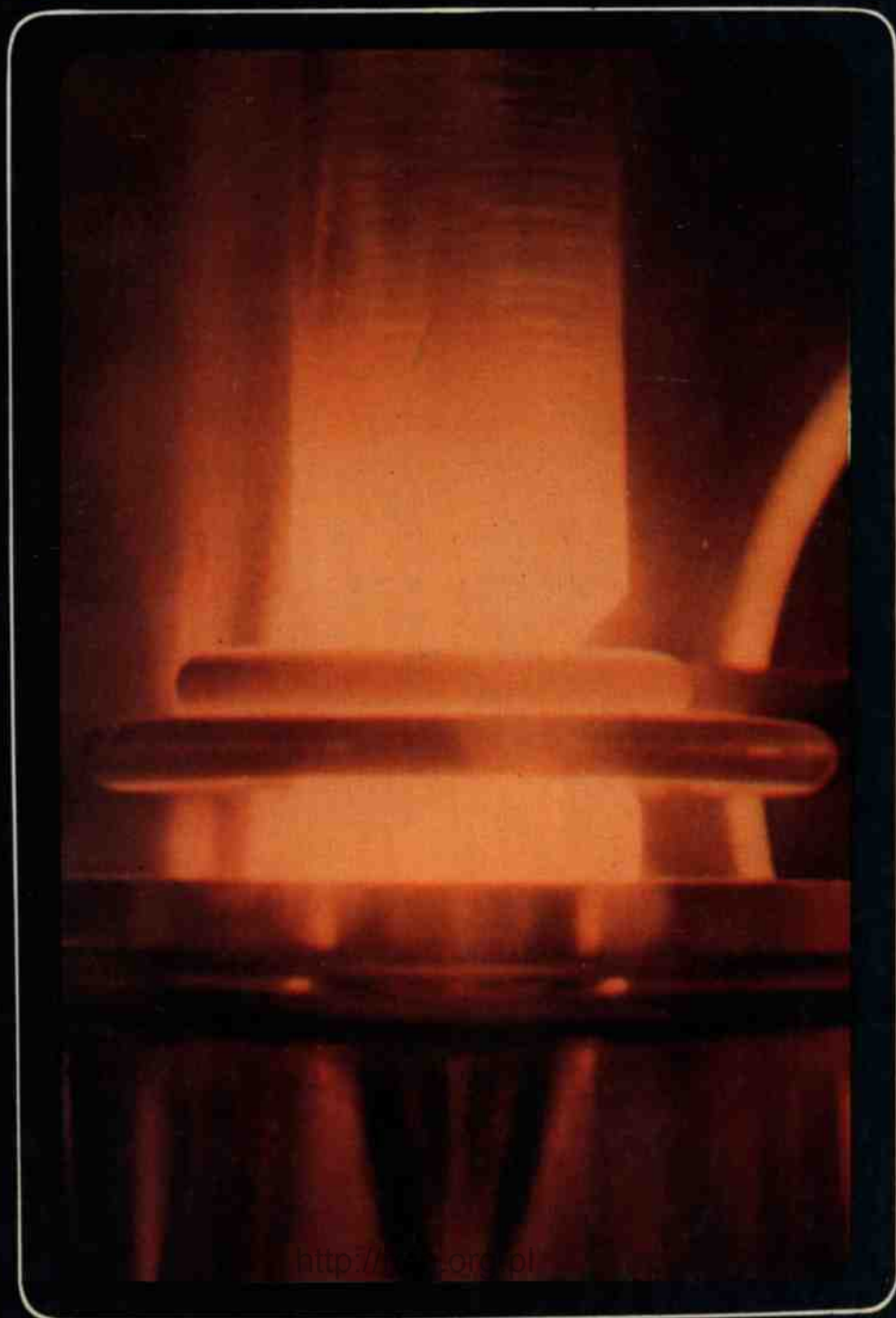


Nr 2 (10)
1975

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE



OŚRODEK NAUKOWO-PRODUKCYJNY
MATERIAŁÓW PÓLPRZEWODNIKOWYCH
WARSZAWA

ROK 1975

Nr 2 (10)

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA”
WARSZAWA 1975

<http://rcin.org.pl>

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny: Bolesław Jakowlew

Z-ca Redaktora Naczelnego: Paweł Drzewiecki

Redaktorzy działowi:

Jan Bekisz

Bohdan Ciszewski

Zenon Horubała

Andrzej Hruban

Czesław Jaworski

Edward Szabelski

Andrzej Taczanowski

Władysław Włosiński

Sekretarz Redakcji: Ewa Brojan

Adres Redakcji:

Warszawa, ul. Konstruktorska 6, tel. 43-74-61 i 43-54-24

Spis treści

Badanie dyslokacji w krzemie i w krzemowych warstwach epitaksjalnych za pomocą rentgenowskiej topografii odbiciowej metodą Berga-Barretta - W. WIERZCHOWSKI	7
Wpływ wyjściowego arsenku galu na moc promieniowania dyfuzyjnych diod elektroluminescencyjnych - J. KOWALSKI, P. KAMINSKI, A. HALAK i E. PIETRAS	18
Spiekanie pod ciśnieniem proszków Al_2O_3 - B. JAKOWLEW i F. STERMA	23
Zastosowanie metody betaskopowej do wyznaczania grubości warstw metalizacyjnych na podłożu ceramicznym - M. PIERZCHAŁA-CHYLINSKA	28
Badania nad wpływem rozkładu uziarnienia Al_2O_3 na gęstość wyrobów ceramicznych - J. MORAWSKI ..	36
Przegląd metod analizy metali i materiałów półprzewodnikowych - C. JAWORSKI, Z. PATRYAS, W. SOKOŁOWSKA i J. WITKOWSKA	40
Ocena stopnia zdefektowania warstwy ładunku przestrzennego dyfuzyjnych złączy p-n w arsenku galu - E. PIETRAS	52

СОДЕРЖАНИЕ

Исследование дислокаций в кремнии и кремневых эпитаксиальных пленках при помощи рентгеновской топографии методом Берга-Барретта - В. ВЕЖОВСКИ	7
Влияние параметров исходного арсенида галлия на мощность излучения диффузионных светодиодов - Я. КОВАЛЬСКИ, П. КАМИНСКИ, А. ГАЛАК и Э. ПЕТРАС	18
Спекание порошков Al_2O_3 под давлением - Б. ЯКОВЛЕВ, Ф. СТЕРМА	23
Применение радиоактивного метода исследования для обозначения толщин металлических слоев на керамических подложках - М. ПЕРЖАЛА-ХИЛИНСКА	28
Исследование влияния распределения зерен Al_2O_3 на плотность керамических изделий - Я. МОРИБЭКИ	36
Обзор методов анализа металлов и полупроводниковых материалов - Ч. ЯВОРСКИ, Э. ПАТРИАС, В. СОКОЛОВСКА и Я. ВИТКОВСКА	40
Оценка дефектности слоев объемного заряда диффузионных p-n переходов в арсениде галлия - В. ПЕТРАС	52

Contents

The investigation of dislocations in Si and in epitaxial Si layers by Berg-Barrett x-ray reflection topography - W. WIERZCHOWSKI	7
The influence of initial gallium arsenide parameters on power emitted by light-emitting diodes - J. KOWALSKI, P. KAMINSKI, A. HALAK and E. PIETRAS	18
Pressure sintering of Al_2O_3 powders - B. JAKOWLEW and F. STERMA	23
The application of radioactive method to thickness measurement of metalizing films on ceramic substrates - M. PIERZCHAŁA-CHYLINSKA	28
The impact of grains distribution on ceramic products density - J. MORAWSKI	36
Methods of analysis of metals and semiconductors - C. JAWORSKI, Z. PATRYAS, W. SOKOŁOWSKA and J. WITKOWSKA	40
The evaluation of space charge layer defects in gallium arsenide diffusion p-n junctions - E. PIETRAS	52

W. WIERZCHOWSKI: Badanie dyslokacji w krzemie i w krzemowych warstwach epitaksjalnych za pomocą rentgenowskiej topografii odbiciowej metodą Bergo-Barretta

Zajmowano się zagadnieniami stosowania metody rentgenowskiej topografii odbiciowej Bergo-Barretta do badania dyslokacji w krzemie. Prześlędzono zmiany kontrastu w funkcji różnych refleksów na płytkach podłożowych i warstwach epitaksjalnych o orientacji (111). Metodę odbiciową Bergo-Barretta zastosowano również do badania dyslokacji niedopasowania.

J. KOWALSKI, P. KAMINSKI, A. HALAK i E. PIETRAS: Wpływ wyjściowego arsenku galu na moc promieniowania dyfuzyjnych diod elektroluminescencyjnych

W artykule stwierdzono przydatność testowych struktur diodowych do badań własności elektroluminescencyjnych arsenku galu. Zbadano wpływ parametrów materiału wyjściowego /koncentracji nośników ładunku, gęstości dyslokacji/ na moc promieniowania dyfuzyjnych diod elektroluminescencyjnych.

B. JAKOWLEW, F. STERMA: Spiekonie pod ciśnieniem proszków Al_2O_3

Artykuł jest wprowadzeniem w problematykę spiekania pod ciśnieniem w podwyższonych temperaturach proszków Al_2O_3 .

M. PIERZCHAŁA-CHYLINSKA: Zastosowanie metody betaskopowej do wyznaczania grubości warstw metalizacyjnych na podłożu ceramicznym

Przeanalizowano możliwość wykorzystania metody radioaktywnej /betaskopowej/ do pomiaru grubości warstw metalizacji na podłożu ceramicznym. Przedyskutowany jest wpływ niewielkich zmian temperatury spiekania oraz ziarnistości pasty metalizacyjnej na dokładność pomiaru. Przedstawiono również metodę pomiaru grubości warstw w pokryciach dwuwarstwowych.

J. MORAWSKI: Badania nad wpływem rozkładu uziarnienia Al_2O_3 na gęstość wyrobów ceramicznych

Przeprowadzono badania nad wpływem rozkładu ziarnowego tlenku glinu na sposób jego upakowania. Jako miarę upakowania przyjęto porowatość kształtek po prasowaniu. Otrzymane wyniki potwierdzają słuszność wzoru Furnasa.

C. JAWORSKI, Z. PATRYAS, W. SOKOŁOWSKA i J. WITKOWSKA: Przegląd metod analizy metali i materiałów półprzewodnikowych

W artykule zestawiono metody spektrograficzne, spektrofotometryczne, polorograficzne i spektrometrii masowej, stosowane w analizie metali specjalnie czystych i podstawowych materiałów do celów półprzewodnikowych. W tabelarycznych zestawieniach podano rodzaj analizowanego materiału, krótką charakterystykę metody oraz oznaczone pierwiastki i granice oznaczalności.

E. PIETRAS: Ocena stopnia zdefektowania warstwy ładunku przestrzennego dyfuzyjnych złącz p-n w arsenku galu.

Przedstawiono metodykę badania parametrów elektrycznych dyfuzyjnych złącz p-n w arsenku galu, umożliwiającej ocenę zdefektowania warstwy ładunku przestrzennego złącz p-n.

В. ВЕЖКОВСКИ: Исследование дислокаций в кремнии и кремниевых эпитаксиальных пленках при помощи рентгеновской топографии методом Берга-Барретта

Обсуждены проблемы применения рентгеновского топографического метода Берга-Барретта для исследования дислокаций в кремнии. Анализирован контраст в зависимости от применения разных рефлексов на подложках и эпитаксиальных пленках с ориентацией (111). Метод Берга-Барретта также был применен для исследования дислокаций несоответствия.

Я. КОВАЛЬСКИ, П. КАМИНСКИ, А. ГАЛАК и Э. ПЕТРАС: Влияние параметров исходного арсенида галлия на мощность излучения диффузионных светодиодов

В статье установлена возможность применения двойных структур для исследования электрооптических свойств арсенида галлия. Исследовано влияние параметров исходного материала /концентрации носителей тока и плотности дислокаций/ на мощность излучения диффузионных светодиодов.

Б. ЯКОВЛЕВ, Ф. СТЕРМА: Спекание порошков Al_2O_3 под давлением.

Статья является введенным материалом, касающимся проблем прессования Al_2O_3 в повышенных температурах.

М. ПЕЖУЛА-ХЫЛИНСКА: Применение радиоактивного метода исследования для обозначения толщины металлических слоев на керамических подложках

Исследована возможность применения радиоактивного метода для измерения толщины многокомпонентных металлических слоев на керамике. Исследовано влияние небольших изменений температуры спекания и зернистости металлической пасты на точность измерений. Одновременно представлен метод измерения толщины слоев в двухслойных покрытиях.

Й. МОРАВСКИ: Исследование влияния распределения зерен Al_2O_3 на плотность керамических изделий.

Изучено влияние распределения зерен Al_2O_3 на способ его упаковки. За меру упаковки принята пористость фасонных изделий после прессования. Полученные результаты подтверждают правильность формулы фурнаса.

Ч. ЯВОРСКИ, Э. ПАТРИАС, В. СОКОЛОВСКА и Я. ВИТКОВСКА: Обзор методов анализа металлов и полупроводниковых материалов

Сделан обзор спектрографических, спектрофотометрических, полярографических и масс-спектрометрических методов анализа чистых металлов и основных полупроводниковых материалов. В таблицах собраны различные анализируемые материалы, коротко даны методы их анализа, определяемые элементы и пределы определения.

Э. ПЕТРАС: Оценка дефектности слоя объемного заряда диффузионных р-п переходов в арсениде галлия

В статье представлена методика исследования электрических параметров диффузионных р-п переходов в арсениде галлия, которая дает возможность оценить дефектность слоя объемного заряда р-п переходов.

W. WIERZCHOWSKI: The investigation of dislocations in Si and in epitaxial Si layers by Berg-Barrett x-ray reflection topography

Problems of application Berg-Barrett x-ray reflection topography for dislocation studying in Si ore analysed. Contrast changes as functions of various reflections on substrate wafers and epitaxial layers of (111) orientation are investigated. The reflection Berg-Barrett method is also used for studying of misfit dislocation.

J. KOWALSKI, P. KAMIMSKI, A. HALAK, E. PIETRAS: The influence of initial gallium arsenide parameters on power emitted by light-emitting diodes

The test diode for investigation of GaAs electroluminescent properties was introduced. The impact of material parameters /carriers concentration, dislocation density/ on power emitted by diffused electroluminescent diodes was studied.

B. JAKOWLEW, F. STERMA: Pressure sintering of Al_2O_3 powders

The various techniques of Al_2O_3 powders sintering ore described.

M. PIERZCHAŁA-CHYLINSKA: The application of radioactive method to thickness measurement of metalizing films on ceramic substrates

The purpose of the paper is to investigate the possibility of radioactive method's use for the thickness measurement of metalizing films on ceramics. The influence of the firing temperature departures and the line resolution changes in metalizing compositions on measurement's accuracy is discussed. The method of thickness measurement in two-layer metalization on ceramics is presented.

J. MORAWSKI: The impact of grains distribution on ceramic products density

The influence of alumina particles distribution on his packing was investigated. The porosity of the compact /after pressing/ has been taken as a packing factor. Results are in agreement with Furnas equation.

C. JAWORSKI, Z. PATRYAS, W. SOKOŁOWSKA, J. WITKOWSKA: Methods of analysis of metals and semi-conductors

The presented paper covers some problems of high purity metals and semiconductor materials analysis by spark source mass spectrometry, emission spectroscopy, spectrophotometric and polarographic methods. The comparison of various techniques based on determined elements and detection limits is given.

E. PIETRAS: The evaluation of space charge layer defects in gallium arsenide diffusion p-n junctions

The method of evaluation of space charge layer defects in gallium arsenide p-n junctions by investigation of p-n junctions electrical parameters is described.

II półrocze 74 r. – krajowe

1. M. Miłoś, Cz. Jaworski, Z. Patryas, W. Sokołowska, J. Witkowska w dn. 26-31.VIII.74 r. uczestniczyli w IV Konferencji Chemii Analitycznej, która odbyła się w Warszawie.
2. Z. Patryas w okresie 9 - 12.IX.74 r. uczestniczył w Lublinie w Międzynarodowej Konferencji nt. "Implantacji jonów w półprzewodnikach".
3. T. Drózdź, Z. Horubała, Ł. Kaczyński oraz K. Wolski uczestniczyli w dn. 26 - 28.IX.74 r. w VIII Konferencji Metaloznawczej/Gliwice/, którą zorganizował Zakład Metaloznawstwa Instytutu Metalurgii Żelaza PAN wspólnie z Zarządem Głównym Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego.
4. P. Kamiński, E. Pietras, S. Strzelecka w dn. 30.IX. - 3.X.74 r. uczestniczyli w Zakopanem w III Ogólnopolskiej Konferencji nt. "Mikrofalowa elektronika ciała stałego".
5. J. Bekisz, H. Majewski, M. Rychcik oraz K. Szadkowski w dn. 8 i 9.X.74 r. uczestniczyli w Seminarium nt. "Powłok ochronnych" zorganizowanym przez Instytut Mechaniki Precyzyjnej Politechniki Warszawskiej.
6. Z. Furkacz, W. Tywonek oraz W. Wojtun w dniach 22 - 23.XI.74 r. wzięli udział w III Krajowej Konferencji Piezoelektronicznej, zorganizowanej w Zakładach Podzespołów Radiowych "OMIG" w W-wie przez Sekcję Elektroniki Stowarzyszenia Elektryków Polskich.
7. J. Bekisz, A. Bukowski, A. Hruban, W. Jeske, L. Prus, J. Tokarski, E. Zalewski, W. Wojtun w dniach 22-27.X.1974 r. uczestniczyli w II Ogólnopolskim Seminarium "Monokryształy z fazy ciekłej", zorganizowanym w Uniejowie koło Łodzi przez Zakład Doświadczalny przy Hucie Aluminium w Skawinie. Zgłoszono akces organizacji kolejnego seminarium przez ONPMP.
8. A. Szymański w dn. 5-7.XI.74 r. uczestniczył w Rzeszowie w Konferencji Naukowo-Technicznej nt. "Technologia obróbki ścierniej", wygłaszając referaty: "O potrzebie wdrożenia oceny reaktywności i zwilżalności spoiwa w technologii wytwarzania narzędzi ściernych" oraz "Ocena topliwości spoiwa i wytrzymałości cieplnej ściernicy ceramicznej" w zakresie temperatur powyżej 1000°C".
9. H. Rutkowska oraz W. Osowska w dn. 21-22.XI.74 r. uczestniczyły w Rzeszowie w Seminarium nt. "Metalurgia proszków".

II półrocze 74 r. – zagraniczne

1. T. Drózdź oraz A. Grodziński uczestniczyli w IV Konferencji nt. "Analiza termiczna", która odbyła się dn. 8-13.VII.74 r. w Budapeszcie.
2. Ł. Kaczyński w dn. 9-16.VII.74 r. uczestniczyli w VII Międzynarodowej Konferencji nt. "Optyka rentgenowska i mikroanaliza", która odbyła się w Moskwie. Ł. Kaczyński wygłosił komunikat nt. "Badanie wzrostu monokryształów krzemu mechanizmem VIS z udziałem złota i platyny".
3. W. Brzozowski i E. Pietras w dniach 21-27.IX.74 r. uczestniczyli w V Międzynarodowym Sympozjum nt. "Arsenek galu i związki pokrewne", które odbyło się w Deauville /Francja/.
4. M. Hałaszkowski, F. Sterma oraz H. Rutkowska w dn. 1-4.X.74 r. wzięli udział w IV Międzynarodowej Konferencji nt. "Metalurgia proszków", która odbyła się w Strbsko Pleso /Czechosłowacja/.
5. M. Kusowski oraz Z. Patryas w dn. 9-12.X.74 r. uczestniczyli w III Ogólnowęgierskiej Konferencji Metali Rzadkich /Ajko - WRL/ wygłaszając komunikat nt. "Oczyszczanie galu metodą topienia strefowego oraz metodyka analiz i obróbka otrzymanych wyników".
6. A. Szymański w dn. 5-7.XI.74 r. uczestniczył w Bolonii w II Międzynarodowym Sympozjum Ceramicznym, wygłaszając referaty: "Migracja tlenków barwiących w porcelanie i ich wpływ na parametry optyczne tworzywa" oraz "Metoda określania odporności na ścieranie tworzyw ceramicznych".
7. K. Nowysz, M. Pawłowska, W. Rybka, J. Sass oraz B. Surmo uczestniczyli w Sympozjum dot. metodyki pomiarowej materiałów półprzewodnikowych, które odbyło się w dn. 7-15.XII.74 r. w Swierdłowsku /ZSRR/.
8. C. Jaworski uczestniczył w Moskwie w dn. 25-30.X.74 r. w posiedzeniu Centrum Koordynacyjnego RWPG, gdzie wygłosił referat nt. "Aktualny stan metod analizy metali wysokiej czystości w PRL".

INFORMACJA DLA AUTORÓW

W celu ułatwienia prac redakcyjnych związanych z przygotowaniem materiału do druku redakcja prosi Autorów o przestrzeganie podanych niżej wskazówek:

1. Objętości artykułów w zasadzie nie powinny przekraczać 10-15 stron maszynopisu.
2. Artykuły powinny być napisane na pojedynczych arkuszach formatu A4, jednostronnie z interlinią /co drugi wiersz/, z marginesem 3,5 cm z lewej strony, dużą czcionką. Na arkuszu nie powinno być więcej niż 31 wierszy po 65 znaków. Wszystkie strony powinny być numerowane.
3. Na marginesie tekstu należy zaznaczyć miejsca, w których powinny być umieszczone rysunki i tabele.
4. Wszystkie tabele i zestawienia /unikaj zbyt dużych/ należy wykonywać osobno /nie w maszynopisie całego artykułu/, w 4 egzemplarzach na oddzielnych arkuszach i numerować kolejno. U góry każdej tabeli podać tytuł objaśniający.
5. Artykuły należy nadsyłać w 4 egzemplarzach; powinny być dołączone do nich krótkie streszczenia w języku polskim, rosyjskim i angielskim /również w 4 egzemplarzach/.
6. Artykuły powinny w zasadzie być podzielone logicznie na części o w części końcowej winny być sformułowane wnioski. Tytułów rozdziałów nie należy podkreślać. W miarę możliwości unikać podziału artykułu na oddzielnie zatytułowane części .
7. Rysunki powinny być nadsyłane w 1 egzemplarzu, nie wklejone do tekstu, lecz załączone oddzielnie w usztywnionej kopercie. Spisy rysunków zawierające teksty napisów pod rysunkami należy sporządzać oddzielnie /niezależnie od tekstu artykułów/, w 4 egzemplarzach. Rysunki należy wykonywać na przezroczystej kalce drukarskiej.
8. Fotografie powinny być ostre i wykonane na białym błyszczącym papierze fotograficznym. Numery fotografii i powiększenie należy podawać na odwrocie - otówką. Numeracją należy objąć rysunki i fotografie łącznie /nie stosować oddzielnej numeracji dla rysunków i oddzielnej dla fotografii/.
9. Po zakończeniu artykułu należy podać wykaz literatury, wymieniając kolejno nazwisko autora i pierwsze litery imion, pełny tytuł dzieła lub artykułu, tytuł czasopisma, nr tomu i zeszytu, miejsce wydania i rok, ewentualnie numer strony. Pozycje wykazu literatury winny być numerowane, w tekście powołania na numer pozycji w nawiasach kwadratowych, np. [1].
10. Słownictwo techniczne, jednostki miar, skróty najważniejszych oznaczeń wielkości we wzorach itp. powinny być zgodne z terminologią przyjętą przez Polskie Normy, Międzynarodowy Układ Miar /SI/ oraz z innymi obowiązującymi przepisami.
11. Maszynopis powinien być bezwarunkowo przejrzany i czytelnie poprawiony przez Autora. Poprawek no stronie nie powinno być więcej niż 5.
12. Redakcja zastrzega sobie prawo przeprowadzania drobnych zmian redakcyjnych, niezbędnych skrótów, korekty stylistycznej itp.
13. Fakt nadesłania pracy do wydrukowania w "Materiałach Elektronicznych" uważany jest za równoznaczny z oświadczeniem Autora, że praca nie była drukowana ani wysłana do drukowania w żadnym innym czasopiśmie krajowym lub zagranicznym.
14. Autorzy proszeni są o dokładne podawanie adresu i numeru telefonu celem łatwiejszego porozumiewania się i ewentualnego przesłania należnego honorarium.

Materiał przygotowany przez Zleceniodawcę.
WPM "WEMA", Warszawa 1975. Nakład 500+60 egz. Ark. wyd. 5,03.
Ark. druk. 5,5/A. Zam. 1236/75-6-Z/C

OŚRODEK NAUKOWO - PRODUKCYJNY
MATERIAŁÓW PÓLPRZEWODNIKOWYCH
WARSZAWA, ul. Konstruktorska 6