

Nr 4(52)  
1985

# MATERIAŁY ELEKTRONICZNE





CENTRUM NAUKOWO-PRODUKCYJNE  
MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

# MATERIAŁY ELEKTRONICZNE

Nr 4 (52) – 1985

PL ISSN 0209-0058

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA”  
WARSZAWA 1985

<http://rcin.org.pl>

## KOLEGIUM REDAKCYJNE

Jan Bekisz, Andrzej Bukowski, Mieczysław Frącki (redaktor naczelny), Bolesław Jakowlew, Łukasz Kaczyński (sekretarz redakcji), Jan Kowalczyk, Zdzisław Librant, Bohdan Paškowski, Andrzej Szymański (z-ca redaktora naczelnego), Romuald Wadas, Władysław K. Włosiński.

Adres Redakcji

INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH  
ul. Konstruktorska 6, 02-673 Warszawa

telefon: 35-30-11 w. 105 z-ca redaktora naczelnego,  
43-74-61 w. 321 sekretarz redakcji.

## SPIS TREŚCI

Wpływ CoO i Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> na własności elektryczne tworzywa warystorowego na bazie ZnO – L. HOZER .....	7
Oddziaływanie promieni UV z kryształami związków glicyny – S. ŁABUZ, W. PROSZAK, J. ŻMIJA .....	17
Amorficzny krzem w mikroelektronice – S. PIETRUSZKO .....	23
Praca doktorska dr inż. Witold Jeske .....	38

## CONTENTS

Influence of CoO and Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> on electrical properties of metal oxide varistors – L. HOZER .....	7
The interaction of UV radiation to glycin family crystals – S. ŁABUZ, W. PROSZAK, J. ŻMIJA .....	17
Amorphous silicon in microelectronics – S. PIETRUSZKO .....	23

## СОДЕРЖАНИЕ

Влияние CoO и Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> на электрические свойства металлооксидных варисторов – Л. ХОЗЭР .....	7
Поглощение ультрафиолетового излучения кристаллами соединений глицины – С. ЛАБУЗ, В. ПРОШАК, Ю. ЖМИЯ .....	17
Аморфный кремний в микроэлектронике – С. ПЕТРУШКО .....	23

L. HOZER: *Wpływ CoO i Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> na własności elektryczne tworzywa warystorowego na bazie ZnO*

W pracy opisano badania własności elektrycznych – współczynnika nieliniowości  $\alpha$  i napięcia charakterystycznego – tworzyw warystorowych na bazie ZnO o zmiennej zawartości dodatków CoO i Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Wyniki są dyskutowane w oparciu o analizę procesu tworzenia się barier potencjału na granicach ziarn ZnO.

S. ŁABUZ, W. PROSZAK, J. ŻMIJA: *Oddziaływanie promieni UV z kryształami związków glicyny*

W pracy tej przedstawiono wyniki badań absorpcji promieniowania nadfioletowego w kryształach TGS, TGSe, DGSAS i DGSeASe. W oparciu o wyznaczoną krawędź absorpcji wyliczono szerokość pasma wzbronionego badanych kryształów. Ustalono, że krawędź absorpcji związana jest z przejściami między orbitalami molekularnymi grup S = 0 i Se = 0.

S. PIETRUSZKO: *Amorficzny krzem w mikroelektronice*

Artykuł omawia osiągnięcia w dziedzinie fizyki i technologii amorficznego krzemu. Przedyskutowano zalety tego materiału z punktu widzenia jego podstawowych właściwości fizycznych i zastosowań. Przedstawiono stan obecny i perspektywy rozwoju cienkowarstwowych przyrządów elektronowych takich jak przetworniki fotowoltaiczne, tranzystory cienkowarstwowe, układy logiczne, przetworniki obrazu, fotodetektory i inne.

L. HOZER: *Influence of CoO and Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> on electrical properties of metal oxide varistors*

Electrical properties (nonlinearity coefficient and breakdown voltage) of metal oxide varistors with different content of CoO and Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> are investigated. Results are discussed on the basis of an analysis of potential barriers creation process on the ZnO grain boundary.

S. ŁABUZ, W. PROSZAK, J. ŻMIJA: *The interaction of UV radiation to glycin family crystals*

Ultraviolet absorption of TGS, TGSe, OGSAS and DGSeASe, crystals has been investigated. Basing on absorption edges the gape bands of these crystals are calculated. It has been estimated that absorption edge is connected to pass between molecular states in S = 0 and Se = 0 groups.

S. PIETRUSZKO: *Amorphous silicon in microelectronics*

Developments in physics and technology of amorphous silicon are reviewed. First, some unique advantages of this material are discussed from the point of view of its basic physical properties and its technological applications. The present status and future prospects of amorphous silicon thin film devices, such as solar cells, thin film transistors, logic circuits, image sensors, fotodetectors and others are discussed.

Л. ХОЗЕР: *Влияние  $\text{CoO}$  и  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  на электрические свойства металлооксидных варисторов*

В работе рассмотрены электрические свойства (коэффициент нелинейности и напряжение на варисторе) металлооксидных варисторов с различными содержаниями  $\text{CoO}$  и  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ .

Результаты обсуждались, опираясь на анализ процесса возникновения потенциального барьера на границе зерна окиси цинка.

С. ЛАБУЗ, В. ПРОШАК, Ю. ЖМИЯ: *Поглощение ультрафиолетового излучения кристаллами соединений глицины*

В статье представлено результаты испытаний поглощения ультрафиолетового излучения кристаллами TGS, TGSe, DGSAS и DGSeASe. На основе определения грани поглощения вычислено ширину воспрещенной полосы в испытываемых кристаллах. Установлено, что грань абсорбции связана с переходом между молекулярными орбитами групп  $S = 0$  и  $Se = 0$ .

С. ПЕТРУШКО: *Аморфный кремний в микроэлектронике*

В работе представлены последние достижения в области физики и технологий аморфного кремния.

Обсуждены качества этого материала с точки зрения его физических свойств и применений.

Особого внимания уделено вопросам развития тонкопленочных электронных приборов, в том числе солнечных батарей, транзисторов, преобразователей изображений и фотодетекторов.



**dr inż. Witold Norbert JESKE**  
**adiunkt, kierownik Pracowni Monokrystalizacji Beztyglowej**  
**w Zakładzie Technologii Krzemu ITME**

**Politechnika Warszawska Instytut Inżynierii Materiałowej**

Promotor: dr hab. Jan KOZUBOWSKI PW IIM.  
Recenzenci: doc. dr hab. Antoni MODRZEJEWSKI IBJ – Świerk,  
dr hab. Aleksandra SOKOŁOWSKA PW IIM,  
doc. dr hab. Andrzej SZYMANSKI ITME.

Data nadania stopnia doktora nauk technicznych: 21 czerwca 1985 r.

## WPŁYW PARAMETRÓW KRYSTALIZACJI NA WYSTĘPOWANIE DEFECTÓW TYPU SWIRL W MONOKRYSTAŁACH KRZEMU OTRZYMYWANYCH METODĄ BEZTYGLOWEGO TOPIENIA STRELOWEGO

W makroskopowo bezdyslokacyjnych monokrystalach krzemu otrzymywanych metodą beztyglowego topienia strefowego (F Z) obserwuje się skupiska defektów punktowych zwanych defektami typu swirl. W pracy dokonano przeglądu aktualnego stanu wiedzy o defektach punktowych w Si i scharakteryzowano defekty typu swirl oraz dotychczasowe modele ich tworzenia się, jak również opracowano metody ujawniania tych defektów.

Zbadano wpływ wybranych parametrów wzrostu, takich jak szybkość krystalizacji, szybkość obrotowa kryształu, osiowe gradienty temperatury w kryształach oraz atmosfer ochronnych – na tworzenie się i rozkład defektów swirl w krzemie F Z. Stwierdzono występowanie nowej odmiany mikrodefektów będących formą przejściową pomiędzy defektami B D (znanymi z literatury) i nazwano ją D'.

Na podstawie tych badań i danych literaturowych zaproponowano nową modyfikację modelowego opisu tworzenia się tych defektów, w której defekty A uznano za mi kropetle dyslokacyjne utworzone z atomów międzywęzłowych krzemu, zaś defekty B, D, D' za skupiska wakansów.

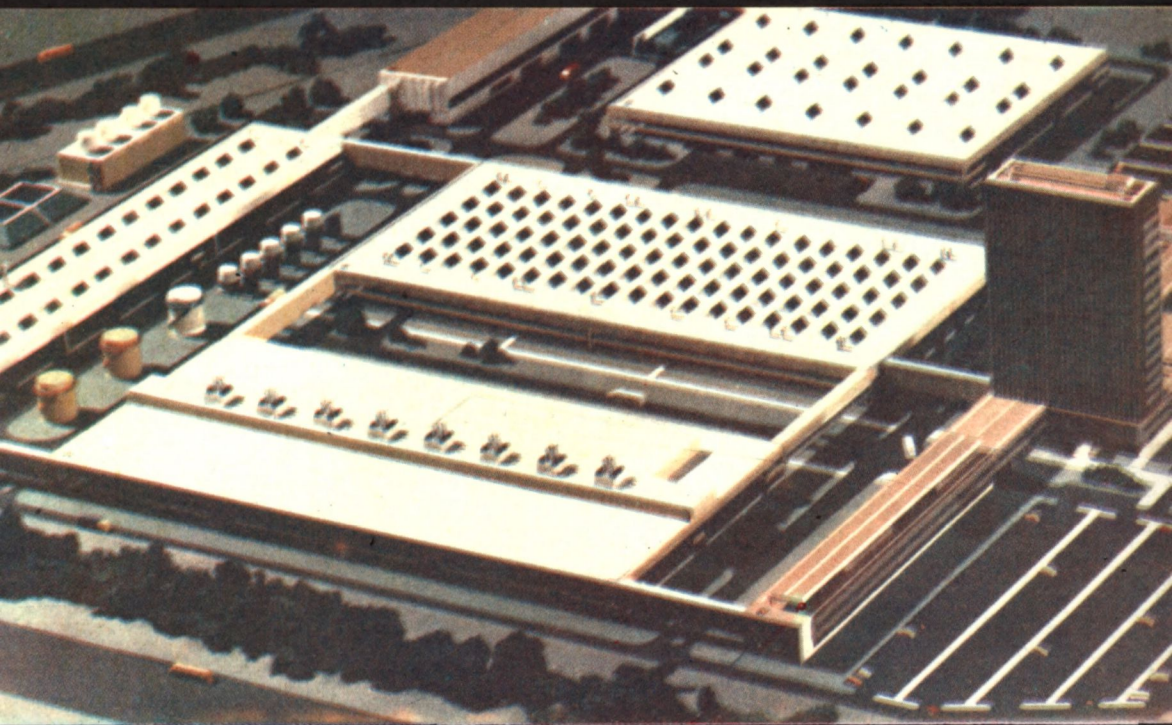
Opracowany model dał podstawę do zaproponowania i wdrożenia do produkcji dwu metod wzrostu monokrystalów krzemu F Z wolnych od defektów typu swirl.

Redakcja MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH uprzejmie prosi Autorów o przestrzeganie podanych niżej wskazówek:

1. Objętości artykułów nie powinny przekraczać 15 stron maszynopisu łącznie z rysunkami i tabelami.
2. Artykuły powinny być napisane na pojedynczych arkuszach formatu A4, jednostronnie z interlinią (co drugi wiersz), z marginesem 3,5 cm z lewej strony. 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 (unikać zbyt dużych) należy wykonywać osobno, nie w maszynopisie całego artykułu, w 2 egzemplarzach na oddzielnych arkuszach i numerować kolejno. U góry każdej tabeli podać tytuł objaśniający.
5. Artykuły należy nadsyłać w 2 egzemplarzach; powinny być dołączone krótkie streszczenia w języku polskim, rosyjskim i angielskim również w 2 egzemplarzach, przetłumaczony także tytuł artykułu.
6. Wzory należy numerować kolejno cyframi arabskimi w nawiasach okrągłych.
7. Rysunki powinny być nadesłane 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 2 egzemplarzach. Rysunki należy wykonywać na przezroczystej kalce tuszem.
8. Fotografie powinny być ostre i wykonane na białym błyszczącym papierze fotograficznym. Numery fotografii i powiększenie należy podawać na odwrocie – ołówkiem. Numeracją należy objąć rysunki i fotografie łącznie. W przypadku gdy istotne jest rozmieszczenie fotografii, zamieszczenie dodatkowych wskaźników lub skali – prosimy o sporządzenie makiety (niezależnie od fotografii do reprodukcji).
9. Po zakończeniu artykułu należy podać wykaz literatury, wymieniając kolejno nazwisko autora i pierwsze litery imion, pełny tytuł dzieła, tytuł czasopisma, numer tomu i zeszytu, miejsce wydania i rok, ewentualny 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 muszą być zgodne z terminologią przyjętą przez Polskie Normy i Międzynarodowy Układ Miar (SI).
11. Maszynopis powinien być bezwarunkowo przejrzany i czytelnie poprawiony przez Autora. Nazwy fonetyczne użytych liter greckich lub innych oznaczeń należy podawać ołówkiem na lewym marginesie.
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. Maszynopis artykułu należy zaopatrzyć pełnym imieniem i nazwiskiem Autora oraz nazwą i adresem instytucji. W oddzielnej notatce prosimy o podawanie tytułu naukowego lub zawodowego oraz adresu domowego Autora (celem przesłania honorarium). W wypadku artykułu opracowanego przez zespół Autorów prosimy o podanie procentowego udziału autorskiego. Bez tych danych honorarium będzie dzielone na równe części.





CENTRUM NAUKOWO-PRODUKCYJNE  
MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH  
ul. Konstruktorska 6, 02-673 WARSZAWA