

**Metoda pro určování difúzní délky minoritních nosičů proudu
v křemíkových destičkách měřením povrchového fotonapětí**

Measurement of diffusion length of minority carriers in silicon wafers by the surface photovoltage method

Obsah

Strana

Předmluva 3

1 Rozsah platnosti 4

2 Citované normativní dokumenty 4

3 Definice 4

4 Způsob měření podle normy ASTM F391-96 4

5 Určování difúzní délky v polovodičích pomocí povrchového fotonapětí podle této normy 5

Bibliografie 8

Obrázek 1 – Schéma uspořádání experimentu při měření povrchového fotonapětí podle normy ASTM F391-96 4

Obrázek 2 – Vyhodnocení difúzní délky vzorku křemíku podle normy ASTM F391-96 5

Obrázek 3 – Princip měření podle této normy 5

Obrázek 4 – Vyhodnocení difúzní délky vzorku křemíku podle této normy 7

Předmluva

Obdobné mezinárodní normy

ASTM F391-96 Standard Test Methods for Minority Carrier Diffusion Length in Extrinsic Semiconductors by Measurement of Steady-State Surface Photovoltage

(Standardní testovací metody měření difúzní délky minoritních nosičů v extrinsických polovodičích)

metodou stacionárního povrchového fotonapětí)

EN 50513 Solar wafers - Data sheet and product information for crystalline silicon wafers for solar cell manufacturing

(Destičky pro sluneční články - Katalogové údaje a informace o destičkách z krystalického křemíku pro výrobu slunečních článků.)

Porovnání s mezinárodními normami

Americká norma ASTM F391-96 je vhodná pouze pro křemíkové destičky, jejichž tloušťka je alespoň čtyřikrát větší, než difúzní délka minoritních nosičů proudu. Norma 36 4639 je oproti tomu aplikovatelná na křemíkové destičky libovolné v praxi používané tloušťky.

Evropská norma EN 50513 zavádí měření doby života minoritních nosičů sledováním relaxace fotovodivosti generované laserem pomocí mikrovlnného záření (m-PCD) a metodou kvasistacionární fotovodivosti (QSSPC). Obě metody dávají výsledky měření silně ovlivněné úpravou povrchu a povrchovou rekombinací, intenzitou záření generujícího signál, hloubkou jeho průniku a tloušťkou vzorku. V případě metody mPCD je výsledek ovlivněn také vlastnostmi použitého mikrovlnného záření a vodivostí měřeného křemíku. Relaxace signálu po excitaci musí probíhat monoexponenciálně, což bývá málokdy splněno. Výhodou je však možnost proskenovat v krátkém čase celý vzorek. Obě metody jsou vhodné spíše pro porovnávací měření, kdy musí být vedlejší parametry ovlivňující měření zafixovány.

Oproti metodám m-PCD a QSSPC jmenovaným výše přináší metoda povrchového fotonapětí podle této normy tyto výhody: Poskytuje více informací, protože umožňuje určit difúzní délku minoritních nosičů, což je parametr zahrnující jak dobu života těchto nosičů, tak i jejich pohyblivost. Pracuje se zářením o malé intenzitě a výsledky nejsou proto ovlivněny intenzitou záření z monochromátoru nebo z filtrů. Rozdílný průnik záření odlišných vlnových délek světla do polovodiče výsledky nezkrsluje jako v metodě m-PCD, ale při měření se využívá. Protože se pracuje v režimu nasyceného signálu, relaxační procesy nehrají roli. Závislost signálu na malém počtu parametrů dovoluje využít metodu pro absolutní měření difúzní délky.

Vypracování normy

Zpracovatel: Univerzita Karlova v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta, IČ 00216208, Doc. RNDr. Jiří Toušek, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 127 Solární energie a lasery

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Jitka Procházková

1 Rozsah platnosti

Tato norma stanoví zásady měření difúzní délky minoritních nosičů proudu v křemíkových destičkách.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN v anglickém jazyce.