

Smart Gates for the 'Green' Transistor

“SMARTGATE”

<http://www.smartgate-erc.eu>



Κύριος Ερευνητής: Δρ. Α. Δημουλάς
ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ/Ινστιτούτο Επιστήμης Υλικών
Εργαστήριο Επιταξίας με μοριακές δέσμες και ανάλυσης
Επιφανειών

OXIDE MBE AND SURFACE ANALYSIS LAB NCSR DEMOKRITOS

Athens, Greece

12 years of operation

Materials and devices for advanced CMOS and post CMOS

A. Dimoulas

Postdoc

D. Tsoutsou

E. Xenogiannopoulou

A. Chroneos

S. Kassavetis

P. Tsipas

N. Kelaidis

PhD

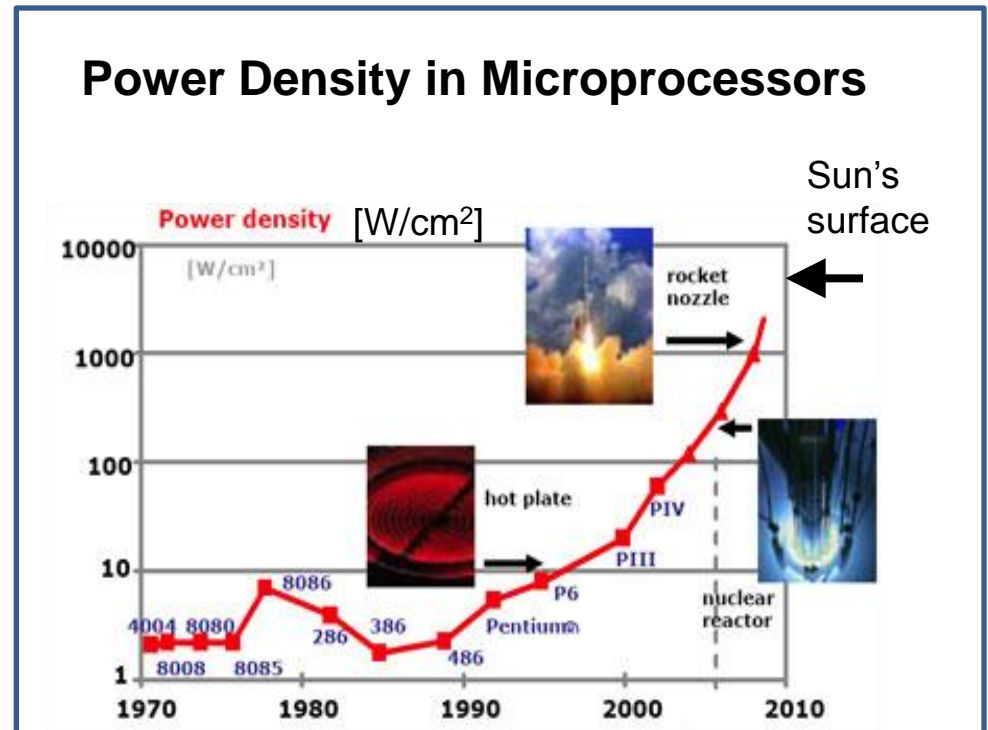
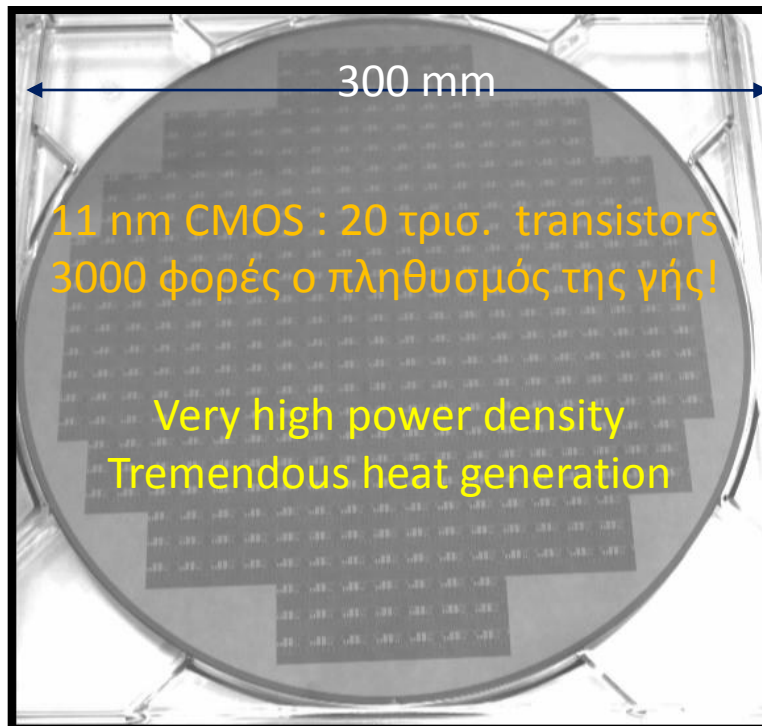
E. Goliás

J. Marquez-Velasco

S. Giamini



SMARTGATE: Η τεράστια κατανάλωση ισχύος και η συνεπακόλουθη υπερθέρμανση εμποδίζει την πρόοδο στην σύγχρονη νανοηλεκτρονική



Ιδέα: τρανσίστορς με μικρή τάση λειτουργίας και κατανάλωση ισχύος

- Να μὴν ἔχει προταθεί
- Να μὴν ἔχει πραγματοποιηθεῖ ἀπὸ ἄλλον
- Ρητὴ αναφορὰ ἀπὸ τοὺς κριτές τοῦ SMARTGATE για την πρωτοτυπία

Ένας ἀπὸ τοὺς κριτές γράφει :

“The use of negative capacitance is a promising idea...

*One or two groups are trying ferroelectrics so this project presents a complementary approach, which is novel. This research is ambitious and proposes to investigate **materials systems** hitherto not considered.”*

Ο Κύριος ερευνητής (ΚΕ) πρέπει να έχει ερευνητική εμπειρία και εξειδίκευση (expertise) στο θέμα της πρότασης

- SMARTGATE: Εστιάζει σε “έξυπνες” ηλεκτρονικές πύλες
- ΚΕ: 10 χρόνια εμπειρία σε διηλεκτρικά πύλης (high-k dielectrics for advanced CMOS)

Αριστεία: Εξαρτάται από τη θεματική περιοχή

SMARTGATE

- Ηγετικός/πρωταγωνιστικός ρόλος στη Ευρωπαϊκή Έρευνα ΚΕ: Συντονιστής σε μια σειρά από σημαντικά έργα (flagships) τα τελευταία 10 χρόνια. Ρητή αναφορά από δύο κριτές στο έργο DUALLOGIC Ένας από τους κριτές γράφει *“The commitment and focus can be inferred from the PI’s experience in successfully leading EU projects, including DUALLOGIC which was THE CMOS scaling project for the last 3 years”*
- Προσκεκλημένες ομιλίες, διεθνή θερινά σχολεία, tutorials
- Συνέδρια (διοργανωτής, μέλος συμβουλευτικών επιτροπών και επιτροπών προγράμματος π.χ. IEDM/PT SubCom chair)
- ITRS Roadmap

Η λογική λέει: Σε πάνελ που να ταιριάζει απόλυτα με το αντικείμενο και την κατάρτιση/εξειδίκευση του ΚΕ

Δηλαδή: Υλικά → πάνελ υλικών, ηλεκτρονικά → πάνελ electrical engineering, κ.λ.π

Μια πιο τολμηρή άποψη: Σε πάνελ που εκ πρώτης όψεως φαίνεται λιγότερο ταιριαστό

Τα μέλη ενός πάνελ μπορεί να εκτιμήσουν περισσότερο ένα λιγότερο γνωστό σε αυτούς θέμα που φέρνει «φρέσκο αέρα» στο πεδίο και να το θεωρήσουν ως πρωτότυπο

SMARTGATE: ένας φυσικός υποβάλλει ιδέα που βασίζεται σε υλικά σε πάνελ που έχει να κάνει με electrical engineers...φαινομενικά αταίριαστο

...ομως δεν είναι γιατί η σύγχρονη νανοηλεκτρονική είναι κυρίως θέμα νέων υλικών

- Πολύ καλή εισαγωγή του θέματος
Οι κριτές να οδηγούνται βήμα-βήμα
- Στόχοι (objectives)
Καθαροί και ποσοτικοποιημένοι στόχοι
με δύο ή τρία κριτήρια επιτυχίας (success criteria)
- Πρωτοτυπία της προσέγγισής μας (novelty of our approach)
- Σύντομη προεπισκόπηση του σχεδίου εργασίας (workplan)
- Ανάλυση του σχεδίου σε δράσεις (tasks)
Δομή: Technical challenges/solutions/milestones
SMARTGATE: 5 δράσεις, χωρίς πακέτα εργασίας (workpackages)
και χωρίς παραδοτέα (deliverables)

- Διάγραμμα σχεδίου εργασίας

SMARTGATE	First year m6	m12	Second year m18	m24	Third year m30	m36	Fourth year m42	m48
Task 1: Growth and characterization for gate stack	→ M1		→ M2					
Task 2: Optimization of selected smart gate structures			↕	↕	→ M3			
Task 3: Negative capacitance and internal voltage gain in capacitors					↕	→ M4		
Task 4: Long channel transistors with smart gates for steep slope switching							→ M5	
Task 5: Exploratory research on new TI materials								→

- Μελέτη βιωσιμότητας (Risks and feasibility of our approach)
Ένα είδος SWOT analysis αλλά απλοποιημένο (μόνο strengths/weaknesses)

- Σχόλια κριτών

Πέντε από τους κριτές: *“Workplan sufficient”*

Ενας από τους κριτές: *Involved issues “challenging , time consuming and could be showstopper”*

- Συνολικός προϋπολογισμός για 4 έτη 1 221 611 Ευρώ

Μισθοί για 1 scientist + 2-3 Postdoc + 2-3 PhD :	477 716 Ευρώ
Εξοπλισμός	300 000
Αναλώσιμα	195 000
Ταξίδια	48 000
Έμμεσο κόστος	200 000

- Σχόλια κριτών

Πέντε από τους κριτές: *“Adequate”*

Ένας από τους κριτές: *“If mentioned topics are addressed properly resources listed are minimum”*

Συμπέρασμα: Θα μπορούσα να είχα ζητήσει περισσότερα !

- Μετά την έναρξη του έργου

Μέρος του εξοπλισμού μπορεί να αλλάξει με την άδεια του PO

Ιδέα: Να στοχεύει σε ένα σημαντικό πρόβλημα ώστε
άν πετύχει να έχει μεγάλη επίπτωση (impact)

Κύριος Ερευνητής: Ηγετική παρουσία στον χώρο «μετράει»

Σχέδιο εργασίας (workplan): Καλή ανάλυση του ρίσκου

Πάνελ: Τολμήστε να υποβάλλετε σε, εκ πρώτης όψεως,
λιγότερο ταιριαστό πάνελ

Προυπολογισμός: Μή διστάσετε να ζητήσετε αρκετά χρήματα
γιατι μπορεί να το μετανιώσετε !