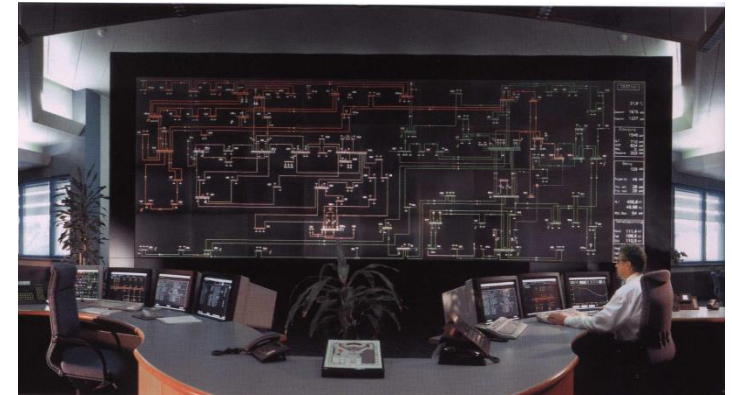
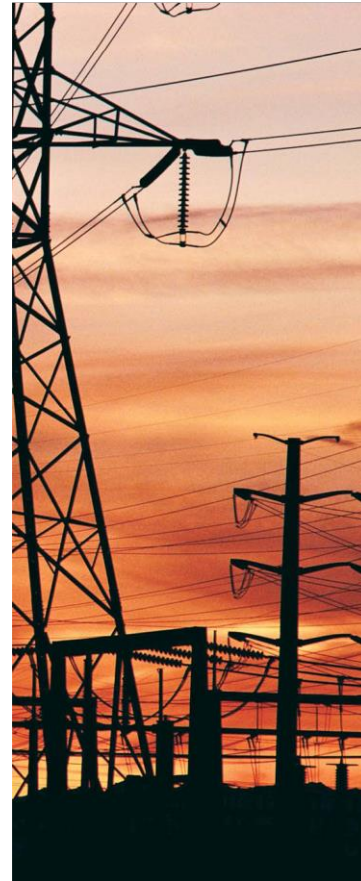
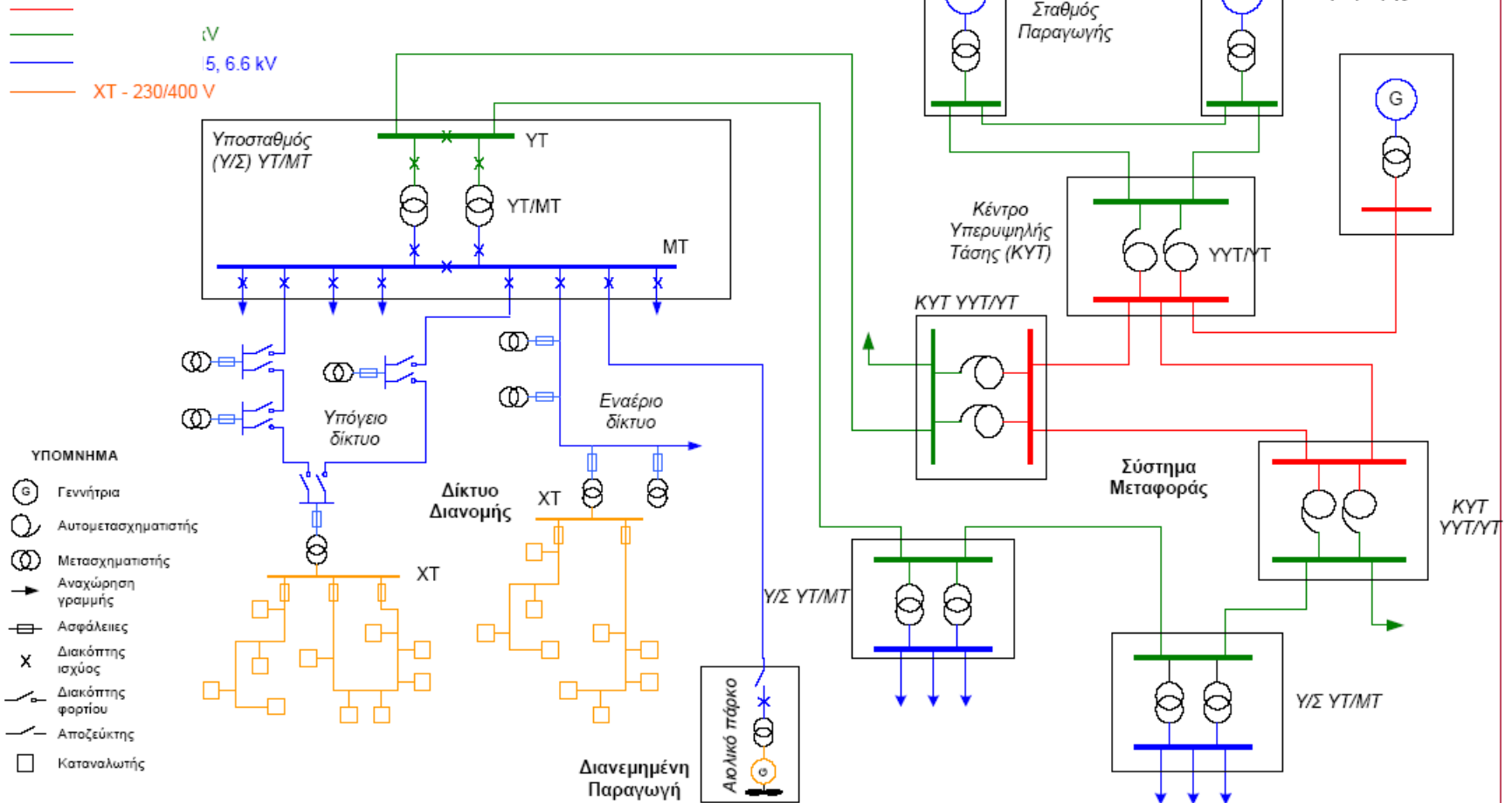


# Ροή Ε

## Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας



# Δομή Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας



**Παραγωγή – Μεταφορά – Κατανάλωση**  
**YT/Y/T – MT – XT**  
**AC – DC**

# Αντικείμενο & Μαθήματα της Ροής Ε

## Α. Ενέργεια και Οικονομία

- Ηλεκτρική Οικονομία (6°, 4–0)
- Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας (6°, 4–0)
- Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική (Καθαρών Ουσιών) (6°, 4–0)
- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (9°, 4–0)
- Ενεργειακή Οικονομία (8°, 3–0)
- Διαχείριση Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική (9°, 2–2)

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη  
Συστήματος

## Β. Ανάλυση και Λειτουργία ΣΗΕ

- Ανάλυση ΣΗΕ I (Μόνιμη Κατάσταση Λειτουργίας) (7°, 3–1)
- Ανάλυση ΣΗΕ II (Ασύμμετρες και Μεταβατικές Καταστάσεις) (8°, 3–1)
- Αξιοπιστία ΣΗΕ (9°, 3–1)
- Δίκτυα Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (8°, 3–1)

Λειτουργία και Έλεγχος  
Συστήματος

## Γ. Έλεγχος και Ρυθμίσεις ΣΗΕ

- Ευέλικτα Συστήματα Μεταφοράς (7°, 3–0)
- Κέντρα Ελέγχου Ενέργειας (8°, 3–1)
- Εποπτεία και Διαχείριση Ενεργειακών Συστημάτων (8°, 2–2)
- Αυτόματος Έλεγχος και Ευστάθεια ΣΗΕ (9°, 2–1)
- Προστασία Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας (9°, 3–1)

# Συνδυασμοί Ροών Κατεύθυνσης Ενέργειας

- **Ενεργειακός Ηλεκτρολόγος Μηχανικός**
  - Ροές E & Z πλήρεις
  - Ηλεκτρολογικές μελέτες και εγκαταστάσεις παραγωγής και μεταφοράς
- **Μηχανικός Λογισμικού Ενεργειακών Εφαρμογών**
  - Ροές E & Z πλήρεις, Λ μισή
  - Εφαρμογές σε κέντρα ελέγχου ενέργειας
  - Διαδικτυακές εφαρμογές σε δίκτυα διανομής
- **Μηχανικός Δικτύων Ενεργειακών Εφαρμογών**
  - Ροές E & Δ πλήρεις, Z μισή
  - Δίκτυα βιομηχανικών αυτοματισμών
  - Έξυπνα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας
- **Μηχανικός Ενεργειακών Συστημάτων**
  - Ροές E & Σ πλήρεις, Z μισή
  - Εποπτεία και έλεγχος ενεργειακών συστημάτων
  - Βιομηχανικοί αυτοματισμοί

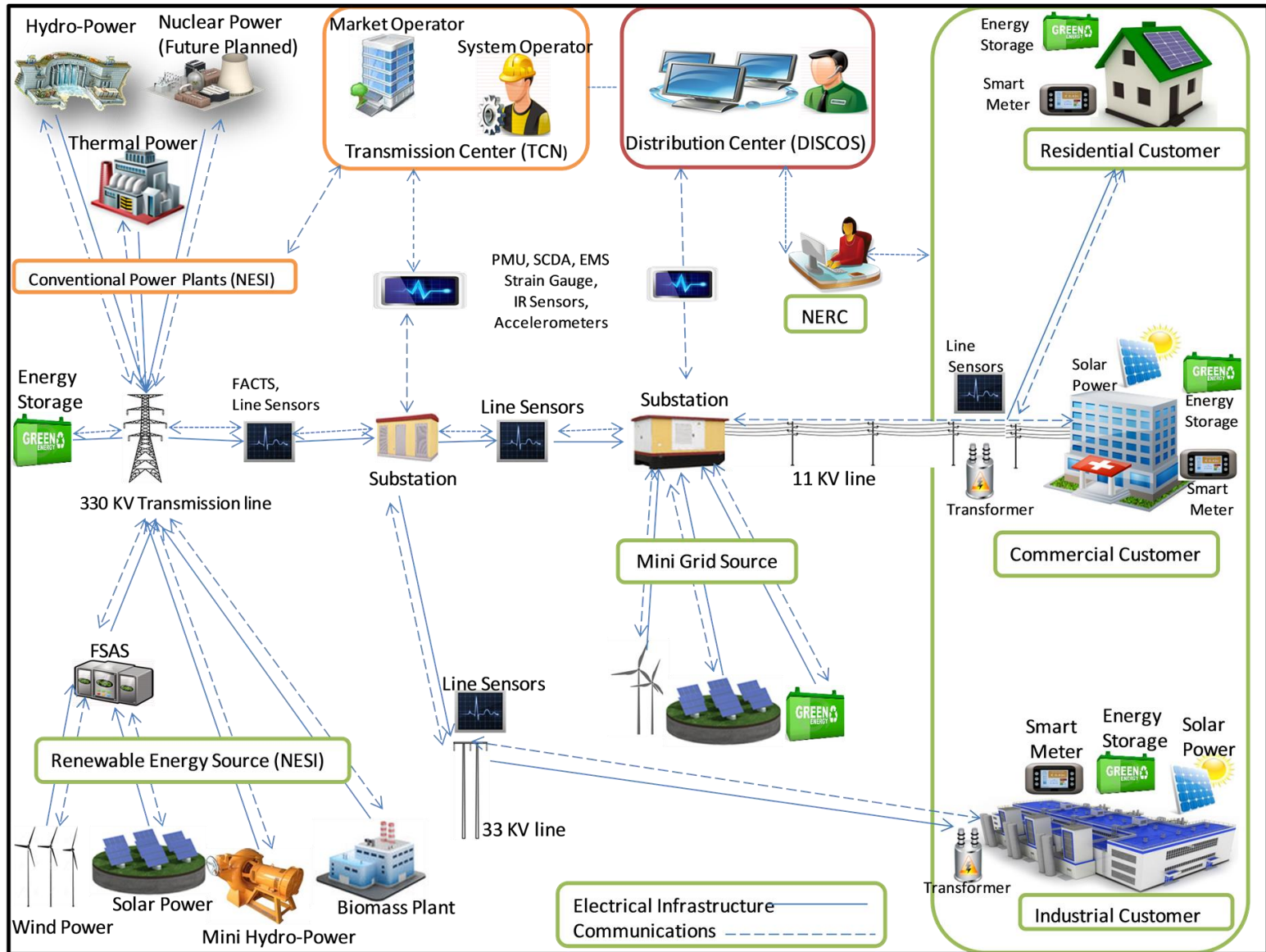
# Ευρύ Πεδίο Απασχόλησης

- **Εταιρείες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας**
  - Κατασκευή και λειτουργία σταθμών παραγωγής από
    - Φυσικό αέριο
    - Ανανεώσιμες πηγές (αιολικά πάρκα και φωτοβολταϊκοί σταθμοί)
    - Βιομάζα και βιοαέριο
  - και σύνδεσή τους στα δίκτυα διανομής και μεταφοράς
- **Εταιρείες εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας**
  - Συμμετοχή στην αγορά προμήθειας
  - Συμμετοχή στη λιανική αγορά
  - Αναλυτές, traders
- **Εταιρείες σωρευτικής εκπροσώπησης**
  - Εξοικονόμηση ενέργειας
  - Διαχειριστές σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων
  - Ενεργειακές κοινότητες
- **Ηλεκτρικές επιχειρήσεις και συναφείς φορείς**
  - Διαχειριστές δικτύων (ΑΔΜΗΕ, ΔΕΔΔΗΕ)
  - Ρυθμιστικές αρχές (ΡΑΕ, χρηματιστήριο ενέργειας)
- **Οικονομική ανάλυση ενεργειακών συστημάτων**
  - Ενεργειακός σχεδιασμός
  - Αντιμετώπιση κλιματικής αλλαγής
- **Μελέτη και κατασκευή ηλεκτρομηχανολογικών έργων**
  - όλων των τύπων και μεγεθών
  - στον ιδιωτικό και στον ευρύτερο δημόσιο τομέα
- **Ηλεκτρική βιομηχανία**
  - Κατασκευή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού ισχύος
- **Ερευνα και Εκπαίδευση**

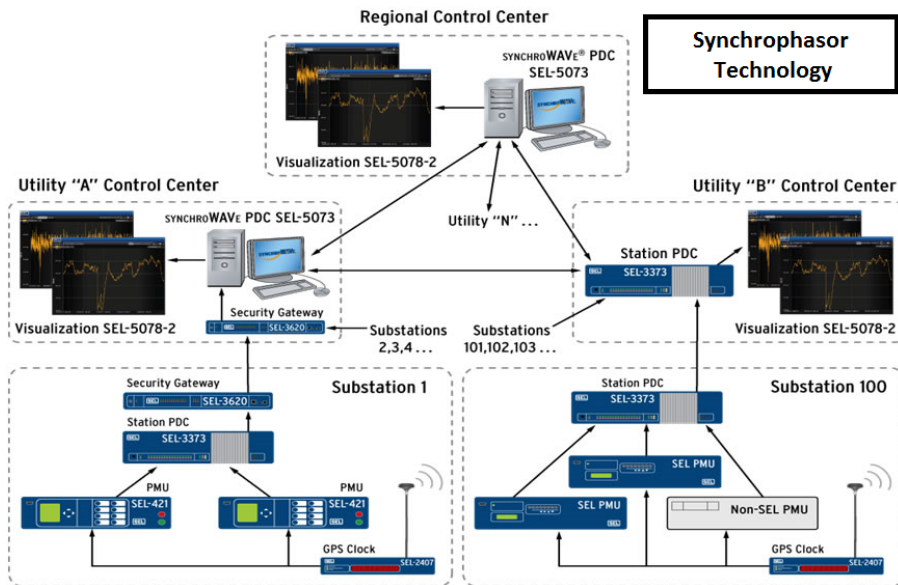


# Smart or Intelligent Grid = Electric Grid + Intelligence

**Before Smart Grid: One-way** power and communication flow  
**After Smart Grid: Two-way** power and communication flow



# Κέντρα Ελέγχου Ενέργειας EMS/DMS



## Advanced Modules

### DMS LV

- LV Network model
- State Est./Load Flow
- LV Power losses
- LV Reliability
- LV short circuits

### Planning DMS

- MTLF/LTLF
- Network planning
- Network Automation
- Network Reinforcement
- Optimal Capacitor plcm
- DG planning

### Optimization/Analysis DMS

- Network Reconfiguration
- VVO
- Short Circuit Analysis
- Relay protection
- Contingency Analysis
- Breaker/Fuses Capacity

### Work Order Management

- Maintenance Scheduling
- Planned Outages Mngmt
- Incident Management
- Reporting

### Generators EMS

- AGC/ ED
- ITS/ ITE
- NTLF/ STLF
- Load Shedding
- Renew. Power Forecast

### Advanced EMS

- Optimal Power Flow
- Equipm.Outage Schedule
- STLF
- Bus Load Forecast

### DMS DR/DG Automation

- FLISR
- VVC (closed loop)
- DSDR
- Load Management
- DG Monitoring
- DG Dispatch

### DMS RT operation

- Switching validation
- Incident Mngmt (Fault Location, Isolation)
- Under Load Switching
- Feeder/ Area Restoration
- NTLF/ STLF
- Load/Phase Balancing
- Emergency support (Load Shedding, Voltage Red.)



Standard SCADA

Standard DMS

Standard OMS

Standard EMS



# Εργαστήριο Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΣΗΕ)

Υβριδικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας με ΑΠΕ



Φωτοβολταϊκά Πλαίσια



Ανεμογεννήτρια



Μετατροπείς, συσσωρευτές και προσομοιωτές HIL

Εφαρμογή τεχνολογιών σε πραγματικό οικισμό





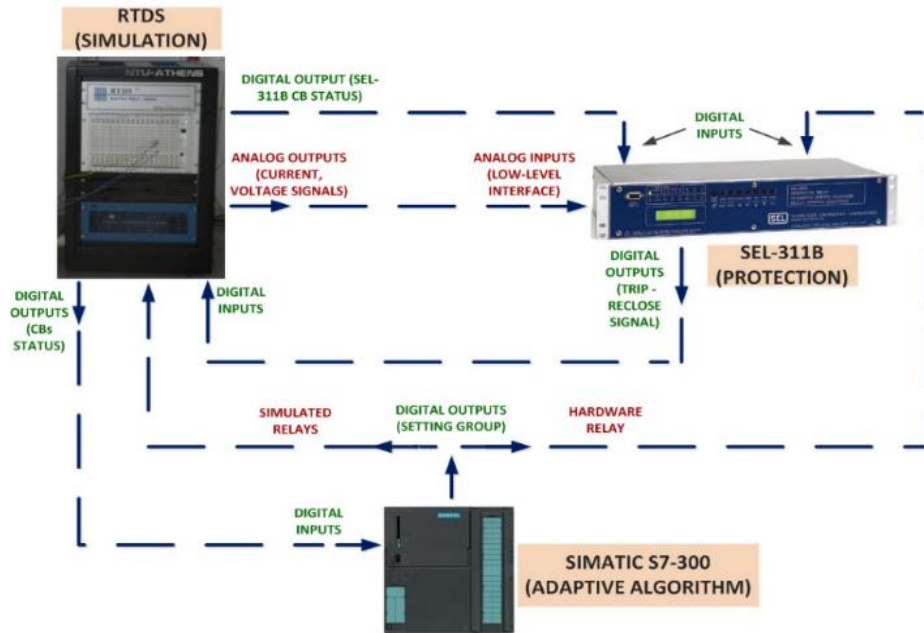
# Εργαστήριο ΣΗΕ

Σύστημα εποπτείας και ελέγχου γεννήτριας/κινητήρα με Programmable Logic Controller (PLC)



# Εργαστήριο ΣΗΕ

Διάταξη προσαρμοστικής προστασίας (adaptive protection) δικτύου διανομής



# Νέα πεδία έρευνας στα γνωστικά αντικείμενα της ροής E

- Κατανεμημένα (distributed) κέντρα ελέγχου ενέργειας για TSO/DSO.
- Εποπτεία & προστασία σταθμών παραγωγής και υποσταθμών ΣΗΕ με numerical protective relays & PMUs.
- Αυτοματισμός και κυβερνοασφάλεια υποσταθμών (substation automation & cybersecurity).
- Τεχνικές επεξεργασίας δεδομένων πραγματικού χρόνου από IED, RTU, PMU, smart meters, Advanced Meter Reading (AMR), Advanced Metering Infrastructure (AMI): Big Data Analytics, IoT, Machine Learning (ML).
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μικροδίκτυα, ηλεκτρικά αυτοκίνητα και έξυπνες πόλεις.
- Υβριδικά AC/DC δίκτυα μεταφοράς και διανομής.
- Αγορές ηλεκτρικής ενέργειας πραγματικού χρόνου (real-time electricity markets).
- Εφαρμογές μοντέλων βελτιστοποίησης (optimization models) σε smart grids.
- Αυτοματισμός βιομηχανικών ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων (industrial automation).
- Εφαρμογές βιομηχανικών πρωτοκόλλων επικοινωνίας (industrial protocols): IEC61850, DNP3, Modbus, Profibus, CANbus, Industrial Ethernet.
- Εφαρμογές του Industry 4.0 στη βιομηχανία.