

# CALITATEA ENERGIEI ELECTRICE

---

PREZENTARE CURS OPȚIONAL

AN IV SE

CONF.DR.ING. ANA-MARIA DUMITRESCU

# Calitatea Energiei Electrice – FIȘA DISCIPLINEI

---

- Disciplină opțională,
- Specializarea: Sisteme electrice
- Semestrul 8, an IV,
- Structura disciplinei: 2C+1L, C8

Titular disciplină:

conf.dr. ing. Ana-Maria Dumitrescu ([anamaria.dumitrescu@upb.ro](mailto:anamaria.dumitrescu@upb.ro), Cod Teams 24577)

## - **Obiectivul disciplinei:**

- Familiarizarea studenților cu problemele legate de calitatea energiei;
- Cunoașterea principalelor cauze și efecte ale problemelor legate de calitatea energiei,
- Cunoașterea principalelor tehnici și echipamente pentru compensarea conținutului armonic

# Calitatea energiei electrice – Mod de evaluare

Lucrări în timpul săptămânilor a 5-a și respectiv a 9-a **40%**

Referate laborator **20%**

Colocviu de laborator **20%**

Evaluare finală/Temă **20%**

# Calitatea energiei electrice – Titular disciplină

- Conf.dr.ing. Ana-Maria Dumitrescu (Departamentul de Mașini, Materiale și Acționări Electrice, FIE, UPB)
- 2012 Teza de doctorat “METODE DE REGLARE A CURENTULUI PENTRU FILTRE ACTIVE DE PUTERE DESTINATE CIRCUITELOR LA JOASĂ TENSIUNE”, coordonator științific Prof.dr.ing. Răzvan Măgureanu.

2015 Teza post-doc «TEHNICI DE MONITORIZARE ȘI CONTROL AL PARAMETRILOR DE CALITATE A ENERGIEI ELECTRICE ÎN MICROREȚELE LA JOASĂ TENSIUNE»

Cercetător în peste 30 de proiecte de cercetare în zona Ingineriei electrice (majoritatea axate pe problematica Calității energiei electrice) și coordonator a 2 din ele.

Co-autor a peste 80 de lucrări științifice în tematica disciplinei

# Obiectivul disciplinei

---

- Familiarizarea studenților cu problemele legate de calitatea energiei;
- Cunoașterea principalelor cauze și efecte ale problemelor legate de calitatea energiei,
- Cunoașterea principalelor tehnici și echipamente pentru compensarea conținutului armonic

# Calitatea energiei electrice – Terminologie

---

Calitatea energiei electrice (Power Quality)

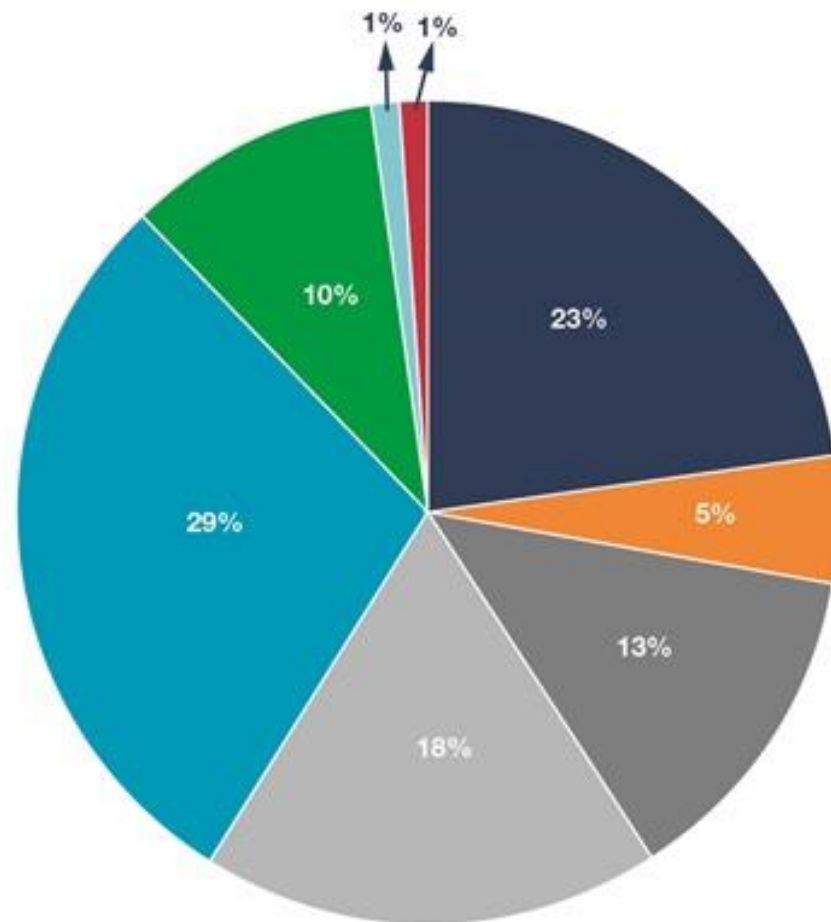
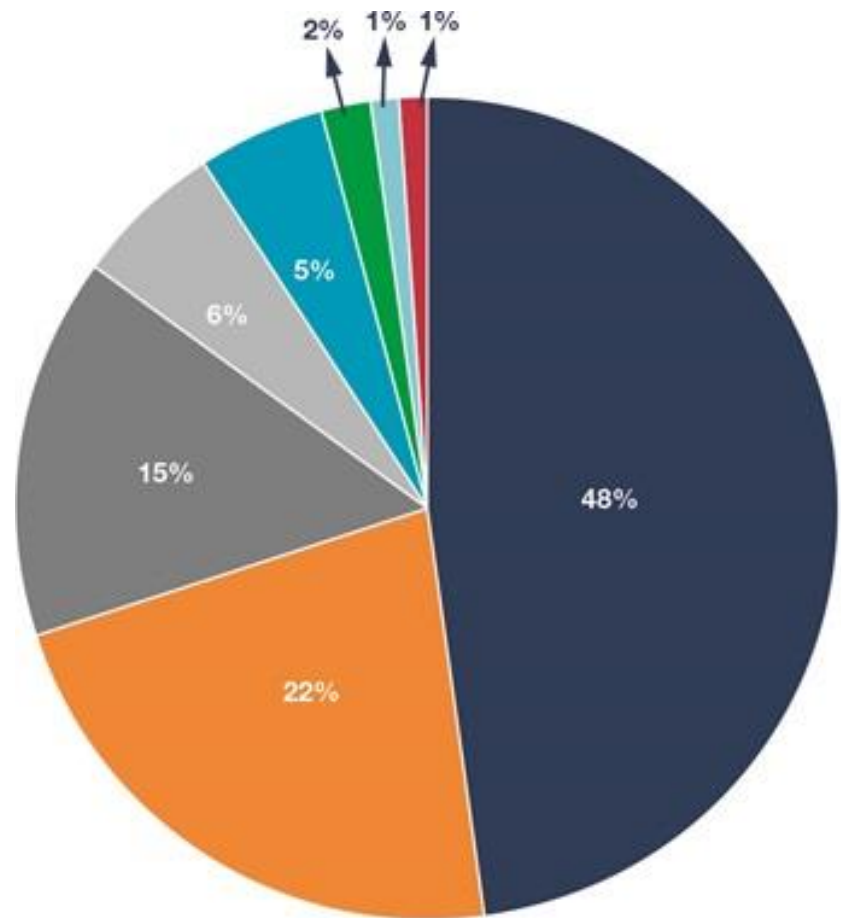
Compatibilitate electromagnetă  
(Electromagnetic Compatibility -EMC)

Calitatea tensiunii (Qualité de la tension)

Calitatea curentului (Current quality)

Calitatea alimentării cu energie electrică  
(Quality of power supply)

Calitatea consumului (Quality of consumption)



- Voltage Dips
- Harmonics
- Wiring and Grounding
- Capacitor Switching
- Load Interaction
- Other
- EMF/EMI
- Power Conditioning

# Calitatea energiei electrice – Mărimi monitorizate și/sau controlate

## Tensiune electrică:

- Valoare efectivă: Goluri, Supratensiuni, Variații rapide de tensiune
- Simetrie între faze: Factor de nesimetrie
- Frecvența semnalului: Abaterea de la valoarea standardizată (50/60Hz), Viteza de variație a frecvenței (ROCOF)
- Forma: Abaterea de la forma sinudoidală (THD)
- Frecvența întreruperilor: SAIDI, SAIFI

## Curent electric:

- Defazaj față de tensiune,
- Forma: Abaterea de la forma sinudoidală (THD)

## Putere electrică:

- Raportul dintre P,Q,D și H (putere activă, reactivă, deformantă și respectiv armonică): factor de putere, “cosfi”,
- Comportament de consum (DS, DR, Curbe de consum, putere maximă consumată)

## Energie electrică

- Valoare
- Cost (de producție, pentru utilizatorul final etc)
- Mix energetic: surse primare de energie (%)



# Calitatea energiei electrice – Conținutul cursului

---

- ❖ Calitatea energiei electrice: Noțiuni introductive.
- ❖ Indicatori de calitate, Standarde de calitate a energiei electrice.
- ❖ Perturbații ce pot afecta calitatea energiei electrice: Cauze. Efecte negative. Soluții de minimizare.
- ❖ Variații de tensiune. Goluri, întreruperi.
- ❖ Armonici de curent și tensiune: Sarcini neliniare. Surse de armonici.
- ❖ Rezonanța armonică: Rezonanța serie. Rezonanța paralel.
- ❖ Poluarea armonică: Condiții impuse consumatorilor privind nivelul poluării armonice. Filtre pasive/Filtre active/Filtre hibride.
- ❖ Filtre pasive: Clasificare. Avantaje și dezavantaje. Analiza configurațiilor uzuale. Elemente de dimensionare.
- ❖ Filtre active de putere: Clasificare. Metode de comanda. Funcții ale filtrelor active.
- ❖ Metode de estimare a semnalului de referință pentru filtre active. Strategii de reglare a curentului pentru filtre active: Reglarea curentului în sistemul fix  $(a,b,c)/(\alpha,\beta)$ . Reglarea curentului în sistemul rotitor  $(d,q)$ .

L1 Consumatori liniari

L2 Consumatori neliniari. Redresorul necomandat

L3 Influența consumatorilor neliniari asupra celor liniari

L4 Consumatori neliniari. Redresorul comandat

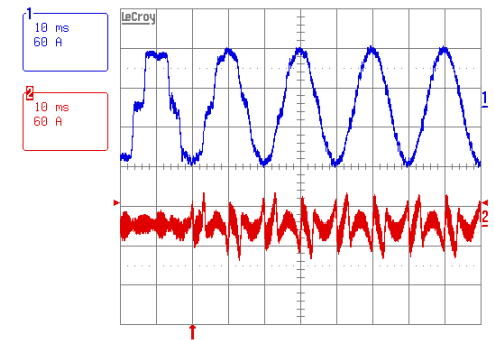
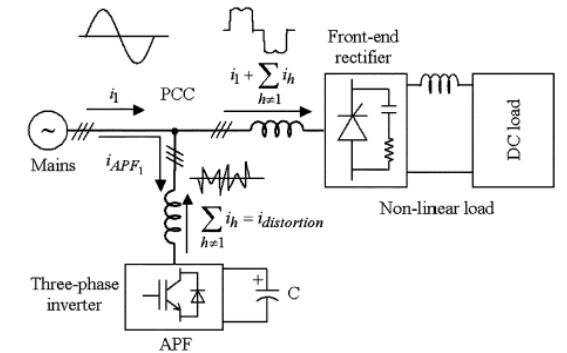
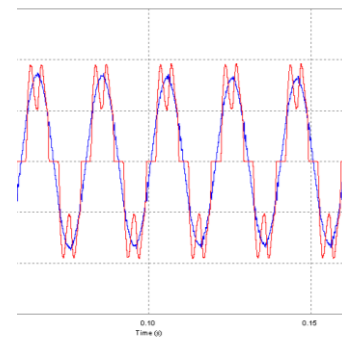
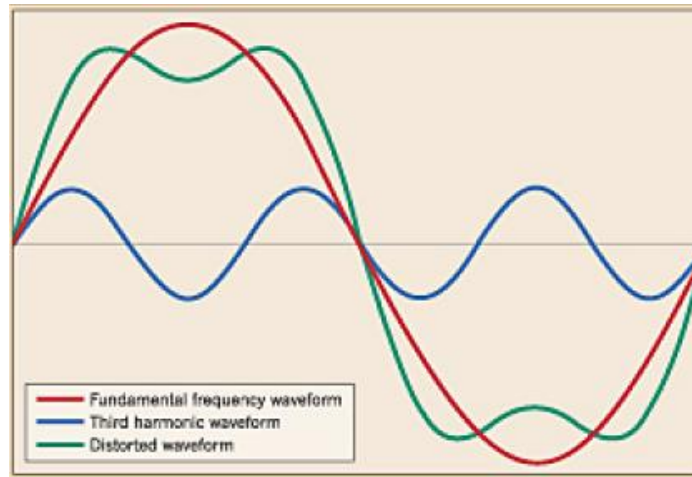
L5 Filtre active de putere

# Lucrări de laborator

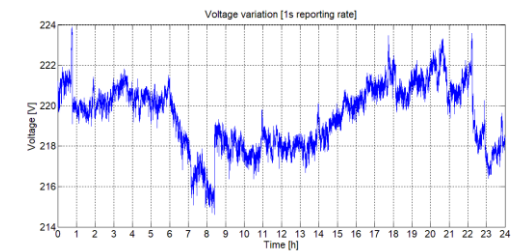
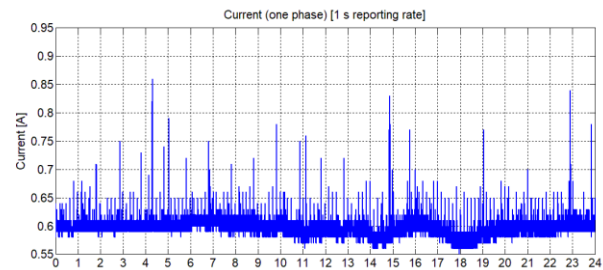
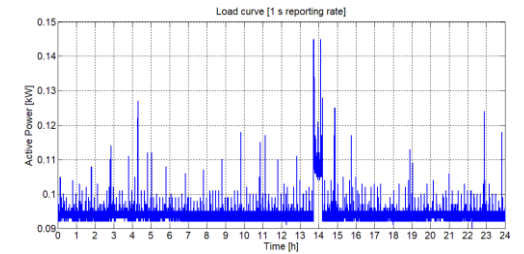
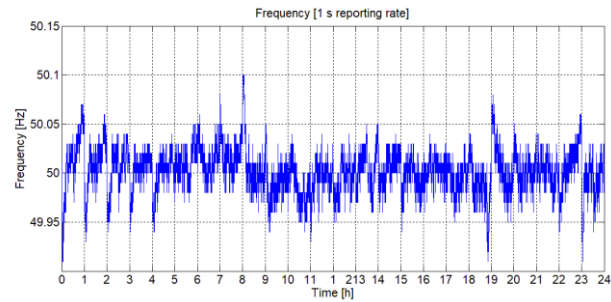
# Exemple de aplicații

---

# Analiza și compensarea armonică

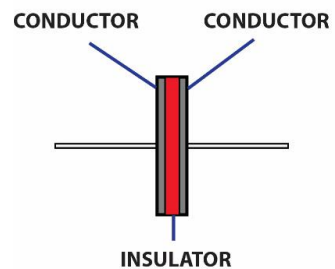


# Monitorizarea mărimilor

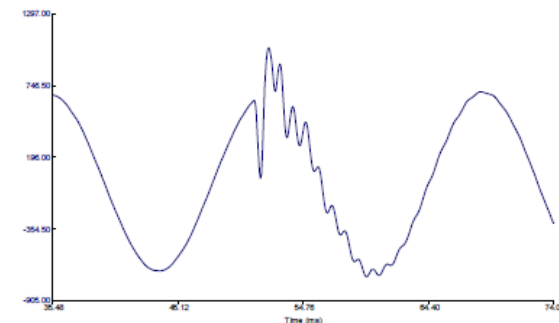
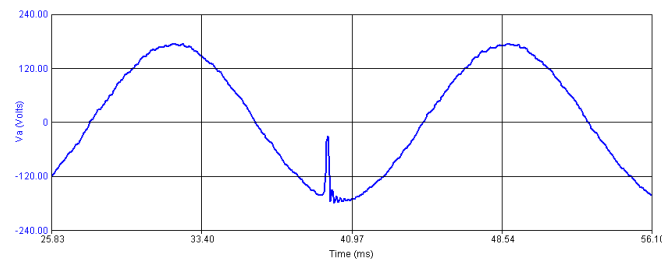
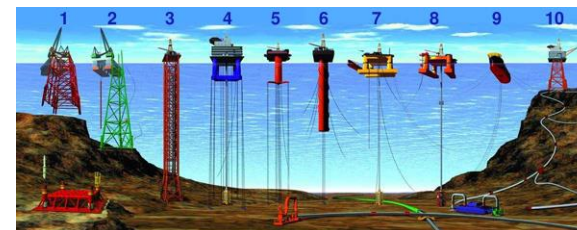
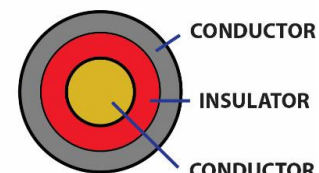


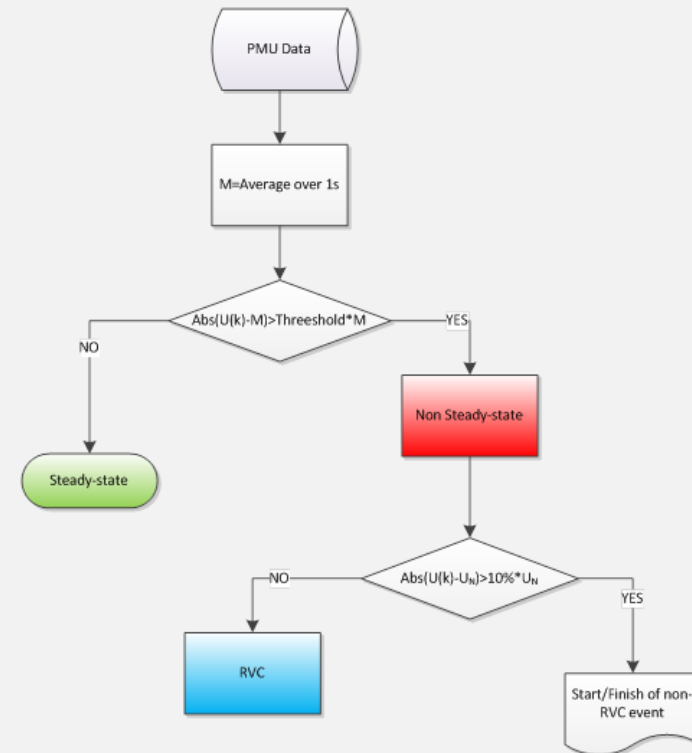
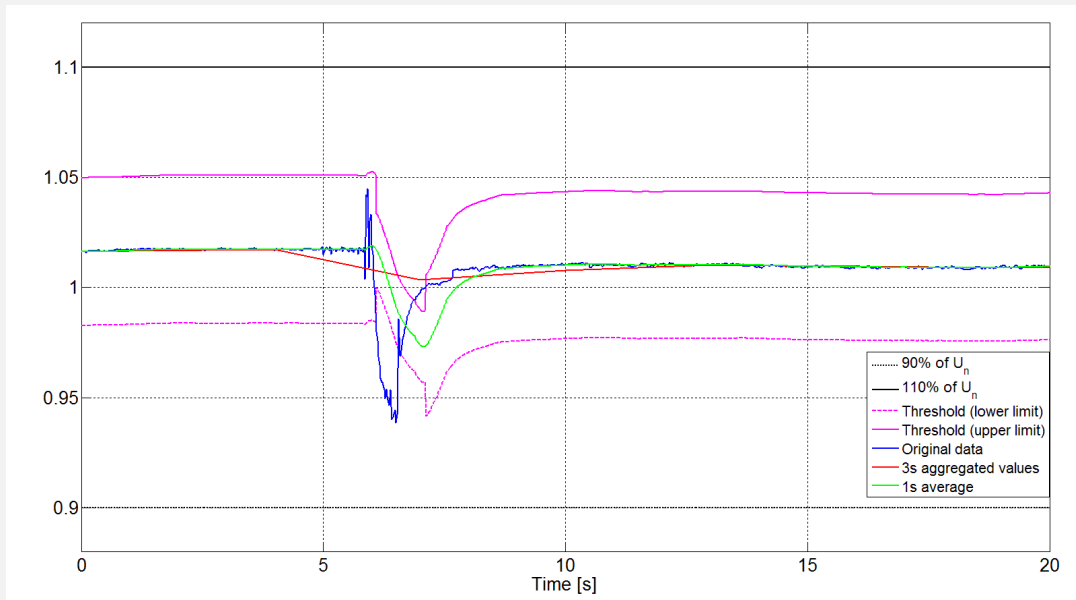
# Fenomene tranzitorii

CAPACITOR

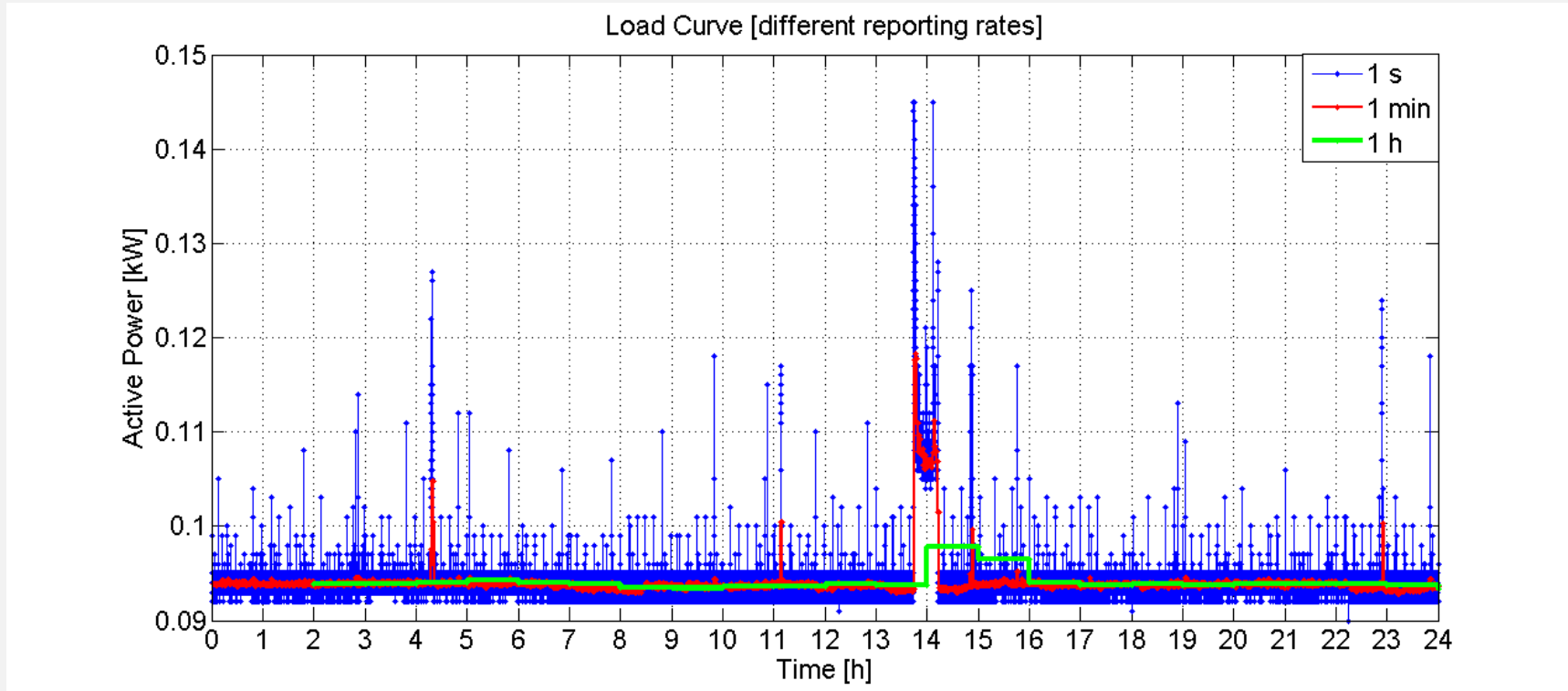


CABLE



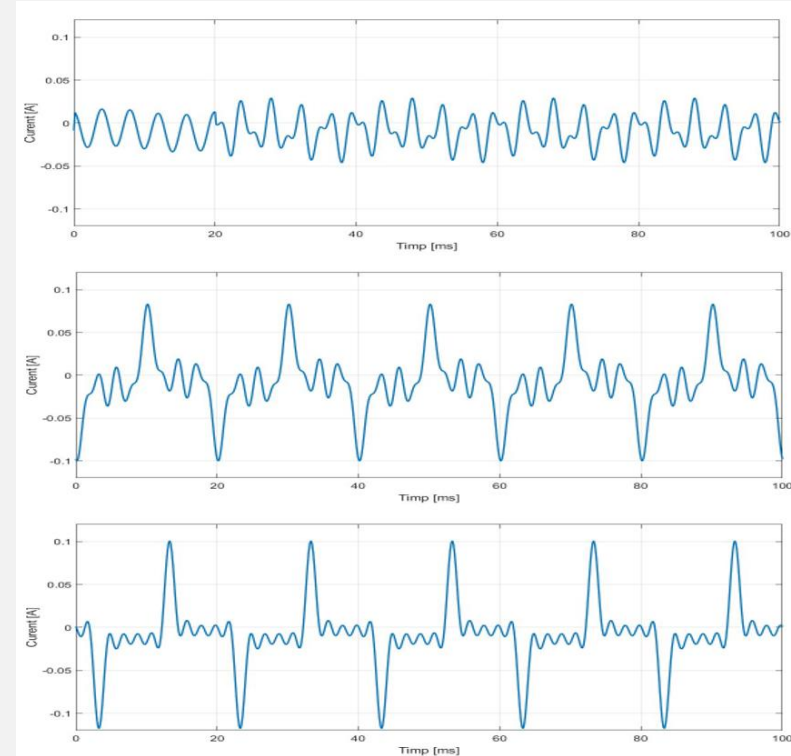
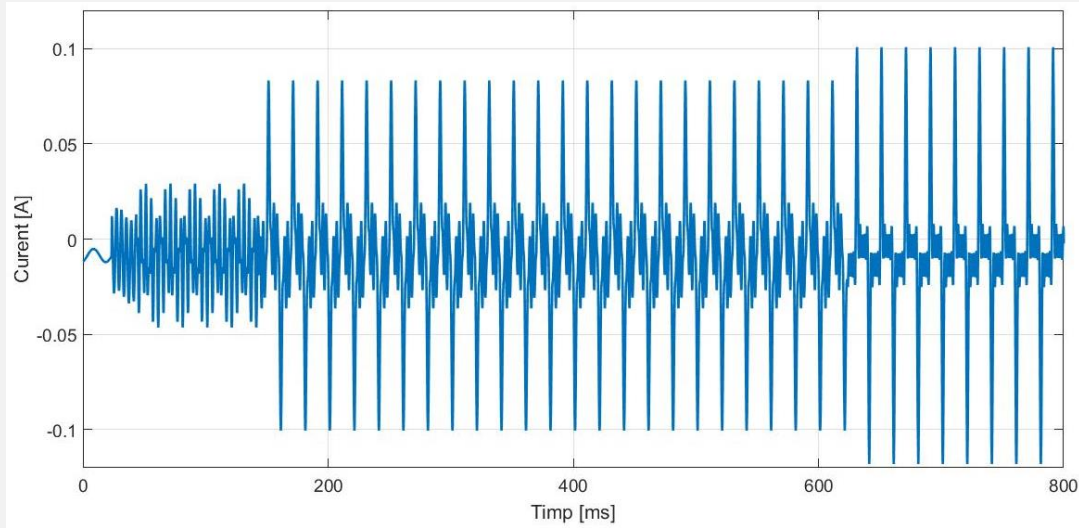


# Variații rapide de tensiune



# Curbe de consum





# Curent absorbit de încărcătorul de telefon mobil

# Exemple de teme - 2022

---

Studiu privind calitatea energiei electrice in fabrici

---

Rolul firmelor de distributie/transport in tranzitia energetica

---

Compararea metodelor de echilibrare a energiei. Aplicații de stocare

---

Modelarea unui grup de consumatori pentru a analiza calitatea energiei

---

Compensarea energiei reactive pentru consumatorii industriali

---

Evaluarea impactului supratensiunii asupra echipamentelor de joasa tensiune

---

Optimizarea consumului de energie pentru statia de epurare cu sistem fotovoltaic

---

Importantele economice ale fluctuatiilor de tensiune,

---

Monitorizarea in timp real a senzorialor analog si digital

---



# Vă mulțumesc pentru atenție!

DR. ING. ANA-MARIA  
DUMITRESCU

[ANAMARIA.DUMITRESCU@UPB.RO](mailto:ANAMARIA.DUMITRESCU@UPB.RO)

