

Contribuïm a la sostenibilitat?

Josep M. Torrents Dolz – Professor del departament d'Enginyeria Electrònica

Què fem per a preservar el planeta? Sovint la resposta sincera és: RES. També sovint i per a tranquil·litzar consciències, argumentem que fem poc perquè el nostre estil de vida, el nostre entorn o l'empresa on treballem són poc adients. Posem un exemple personal: Si treballés en l'àmbit de la construcció o del transport, àrees que contaminen de valent, faria més. Però... treballo en el Departament d'Enginyeria Electrònica i lluny d'àrees emblemàtiques de la sostenibilitat com l'electrònica de potència o l'energia solar fotovoltaica. En aquest context, què puc fer?

Dins la Universitat, hem d'anar més enllà dels espectadors amb arguments com "jo no m'implico" perquè "jo no contamino". Tots usem el planeta i no podem esquivar la responsabilitat del seu malbaratament. Tampoc som culpables de tot, però cal trobar el punt on el nostre treball, el nostre entorn o el nostre estil de vida, ajudin a la millora. Sovint no som conscients del *nyap* que podem deixar als nostres fills. Si fa 20 anys vaig passar un estiu amb bicicleta al Delta d'Ebre, per què els meus fills no podran fer el mateix? Sovint pensem en un planeta immutable, com un roc i no com un ésser viu en evolució que gaudeix de la salut que els nostres hàbits manen.

Sense entrar en defenses acèrrimes i amb un xic de criteri podem fer el nostre estil de vida i el nostre entorn més sostenible si procurem embrutar poc, caminem o pedalegem per a desplaçar-nos, mimem la despesa d'aigua i energia o comprem al comerç just i a l'engròs.

Però... què podem fer a l'entorn de treball per a millorar el planeta si ens movem en una àrea que no contamina. Aquesta és una pregunta molt complicada, amb moltes ramificacions, diguem-ne polièdrica i que cadascú ha de meditar i respondre amb seny. Dins l'exemple personal i treballant en Instrumentació Electrònica (IE), la resposta és el coneixement. El coneixement lligat a la universitat que és educació em fa feliç.

La IE tracta el món dels sensors, el seu condicionament, la informació que capten i el seu processament. A més, la IE pot incloure criteris de sostenibilitat o d'estalvi energètic o de recursos, davant l'alternativa d'una solució d'enginyeria, d'un producte o d'un servei. Amb IE s'adquireix informació i el resultat d'aquesta informació construeix coneixement que permet decidir amb qualitat l'alternativa més sostenible. Aquí, usem qualitat com a sinònim de seny. A més, si sistematitzem qualsevol procediment en una línia sostenible, aconseguirem un planeta més agradós als nostres fills.

Enguany, a l'assignatura d'IE d'Enginyeria de telecomunicacions ho provem o experimentem amb un exemple. Com a exercici de classe en grup (*PBL* en aprenentatge basat en problemes), ens hem proposat mesurar el consum elèctric d'un ordinador mentre

funciona.

¿Quina és la millor manera de mesurar? Amb la resposta aprenem instrumentació. Amb el resultat i interpretació de les mesures de qualitat i traçabilitat, prenem consciència d'accions d'estalvi energètic, observem el subministrament d'energia elèctrica o, per exemple, entenem la implicació ambiental d'engegar l'ordinador a hores pic (durant el dia) o a hores vall (durant la nit). L'avantatge afegit que hi ha diverses solucions, ens permet argumentar i justificar la que escollim per cada grup.

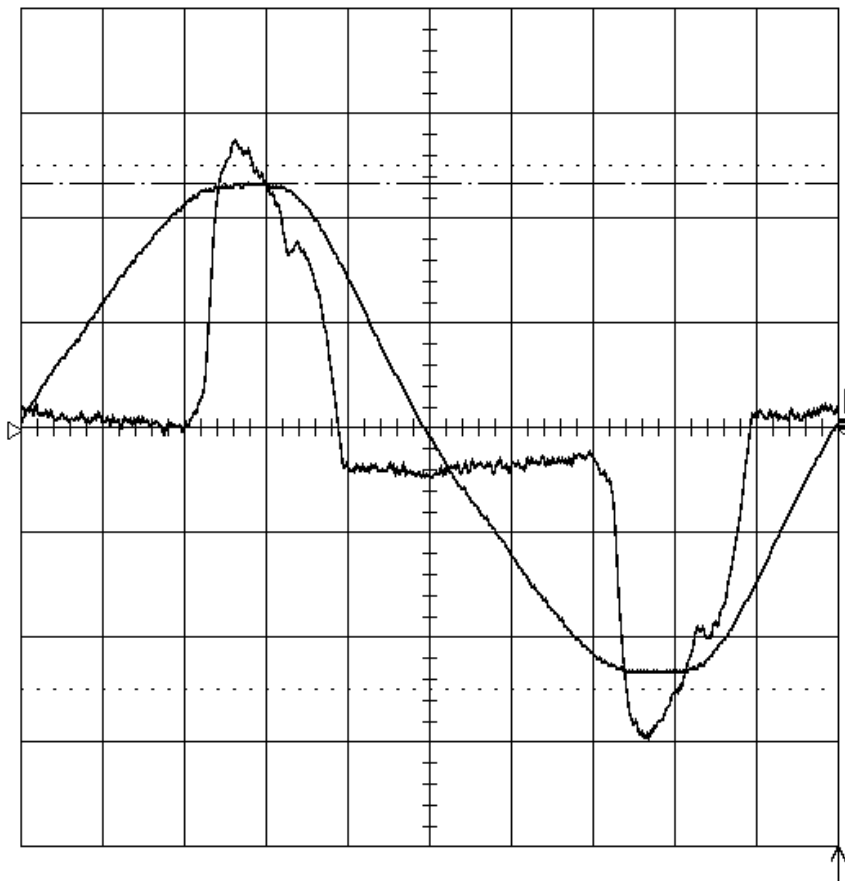
Segons mana l'experiència, l'ensenyament tradicional si tracta la tasca difícil de decidir configuracions de mesura és al projecte final de carrera. Decidim-nos aquí per una: Mesurem tensió i corrent amb l'oscil·loscopi, la tensió directament en paral·lel amb la connexió de xarxa (o algun divisor o una sonda amb un factor d'atenuació gran per a no malmetre l'entrada de l'oscil·loscopi) i el corrent a través d'un *shunt*.

La figura 1 mostra la tensió de xarxa mesurada amb un oscil·loscopi LeCroy 9314L a través d'un divisor de tensió de valor nominal 150 (l'ona aproximadament senoïdal de 20 ms de període) i el corrent mesurat amb un *shunt* nominal de 50 mΩ i promitjat en 705 períodes del consum d'una pantalla LCD de 17" i PC DELL Optiplex 745 amb Intel Core 2 Duo.

4-Feb-08
13:39:47

1
2 ms
10.0 V
23.3 V

2: Average (2)
2 ms
20.0 mV
45.1 mV
705 swps



2 ms BWL

Figura 1. Consum d'un PC amb pantalla. La traça senoïdal mostra la tensió de xarxa dividida per 150 i la traça més abrupta el corrent mesurat a través d'un shunt de 50 mΩ.

La figura 2 mostra el consum del mateix PC quan la pantalla s'apaga i la figura 3 mostra el consum d'un servidor DELL Poweredge amb Intel 4x Dual Core on la tensió s'ha mesurat directament amb una sonda divisòria per 100 i el corrent s'ha mesurat amb el mateix *shunt*. Noteu que, el consum del servidor es pot assumir al d'una càrrega lineal quasi resistiva.

Des del punt de vista d'ensenyament tradicional, amb aquest experiment, els alumnes mesuren de forma real, practiquen conceptes d'exactitud de la mesura (amb la configuració que permeti una mesura més exacta) i servituds derivades d'afegir més elements a la cadena de mesura. Veuen el compromís entre exactitud i preu de la mesura; practiquen com evitar, filtrar o fer els promitjos de les interferències d'un senyal petit (de l'ordre dels 50 mV de pic) mesurat en el *shunt*. Finalment, entenen les classes dels instruments i quan una configuració és realitzable i quan no.

Des del punt de vista sostenible, amb aquest experiment, els alumnes reflexionen sobre el consum dins la universitat, separen el consum de la torre i de la pantalla, descobreixen els problemes que suporta la línia quan la càrrega és no lineal, descobreixen que tensió eficaç per corrent eficaç no coincideix necessàriament amb potència o energia consumida en un període. En definitiva, afegeixen criteris de sostenibilitat en un àrea de coneixement, IE, on suposadament, són difícils d'incorporar.

4-Feb-08
13:49:27

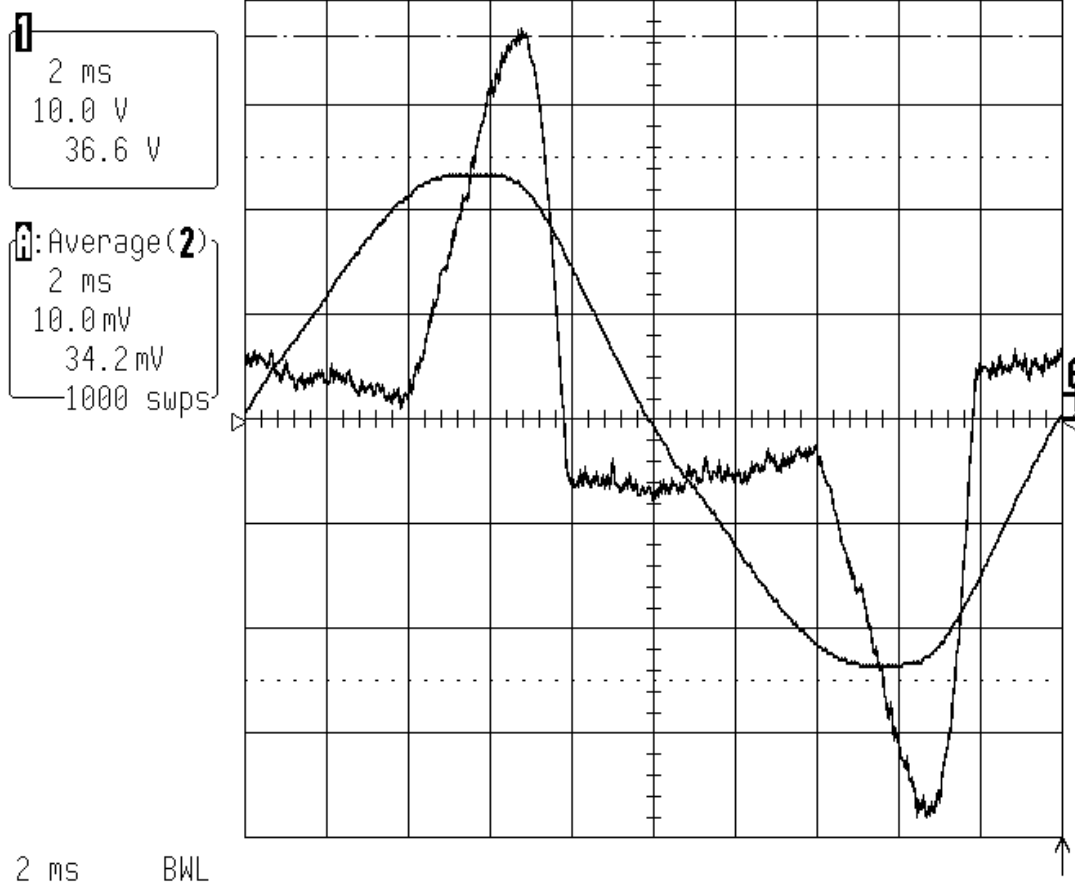


Figura 2. Consum d'un PC, només la torre. La traça senoïdal mostra la tensió de xarxa dividida per 150 i la traça més abrupta el corrent mesurat a través d'un shunt de 50 mΩ.

Finalment, aquests criteris sostenibles a més de formar els alumnes d'IE també els descobrim en equips de recerca dins de la UPC. Per exemple, la figura 3 mostra les mesures en un servidor DELL amb possibilitat de canviar-hi el nombre de nuclis i la freqüència de treball on grups de recerca d'Arquitectura de Computadors lligats al Mare Nostrum fa recerca sostenible per a trobar la millor combinació entre potència de càlcul i consum.

12-Feb-08

14:01:20

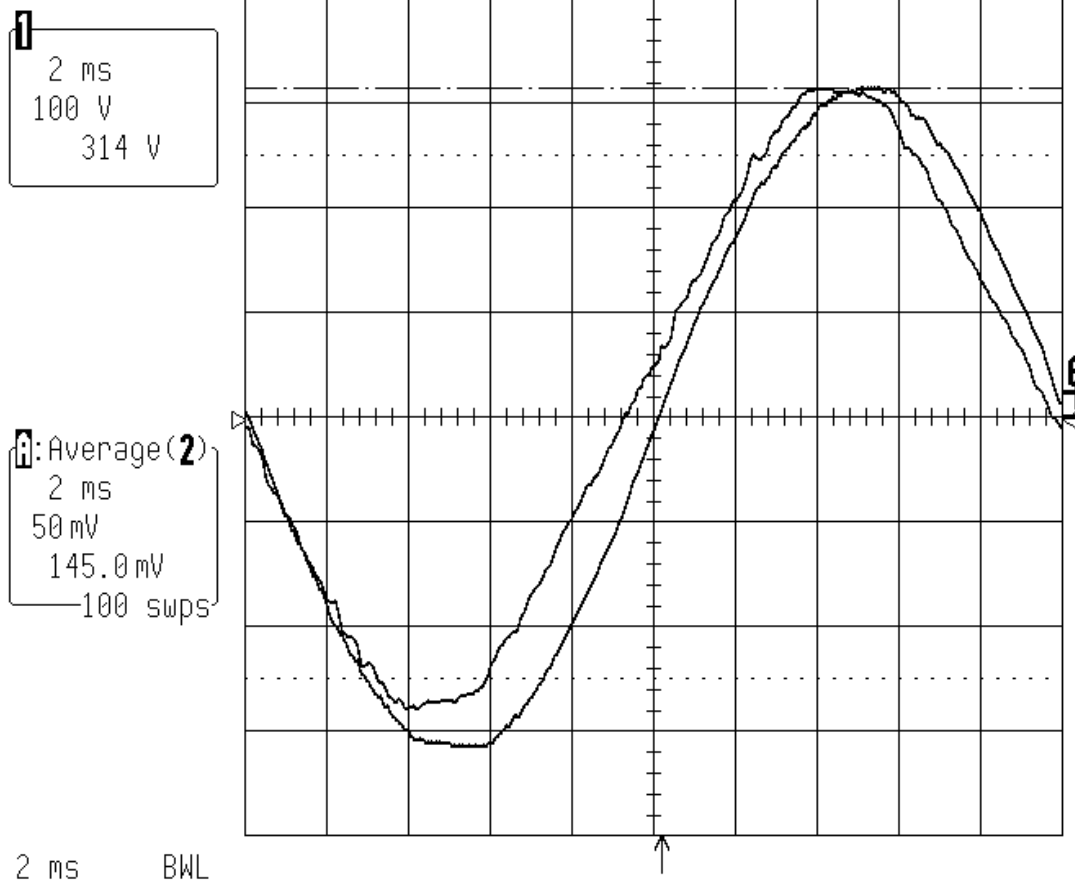


Figura 3. Consum d'un servidor DELL. La senoïdal "més neta" correspon a la mesura de tensió i la "més bruta" correspon a la mesura promitjada de corrent amb el mateix shunt de 50 mΩ.

Josep M. Torrents
Barcelona, a 16 d'abril de 2008.