

Capítol 7

Estudi mediambiental

Tenint en compte la importància que està adquirint el medi ambient i els perjudicis que sofreix, s'està començant a adoptar mesures mediambientals correctores i preventives en tots els projectes que es desenvolupen. Per això, en aquest projecte s'ha volgut aportar informació addicional per conèixer els mals que aquest prototip pot o no produir al medi ambient, realitzant qualsevol aportació que beneficiï el medi ambient i, en conseqüència, a tots els éssers vius. El capítol es desglossa en les distintes etapes de la vida del projecte, des del seu disseny fins al seu desmantellament.

7.1. FASE DE DISSENY

7.1.1. Eficiència energètica

L'Eficiència Energètica (EE) és el conjunt d'accions que permeten optimitzar la relació entre la quantitat d'energia consumida i els productes i serveis finals obtinguts. Això es pot assolir a través de la implementació de diverses mesures i inversions a nivell tecnològic. Els usuaris industrials i comercials poden desitjar augmentar eficàcia i maximitzar així el seu benefici. Entre les preocupacions actuals està l'estalvi d'energia i l'efecte mediambiental de la generació d'energia elèctrica.

Tal com es va dir al Capítol 1, aquesta era una de les principals motivacions a l'hora de desenvolupar aquest projecte, que consistia en la presentació d'una topologia poc treballada a l'actualitat en un amplificador classe D per a megafonia (on es consumeix molta energia), els quals tenen un rendiment al voltant del 90%, el que converteix el prototip en una tecnologia industrial molt eficient i que respecta el medi ambient.

7.1.2. Materials emprats

Durant l'elecció de tots els components pel projecte s'ha respectat la normativa europea i tots i cadascun compte amb el segell RoHS.

RoHS (sigles en anglès de “Restriction of use of certain Hazardous Substances”) pretén evitar que les substàncies perilloses dels aparells elèctrics i electrònics acabin dipositades en els abocadors i/o en els medis de transmissió de la contaminació i suposin un risc per a la salut humana i animal, així com per al medi ambient en general. Aquesta normativa estableix que cap equip, aparell, eina elèctrica o electrònica podrà contenir en els seus components majors quantitats que les quals s'estableixen de substàncies perilloses tals com, [11]:

- Metalls pesats: Com el plom, mercuri, cadmi.

- Anticorrosius: Com el crom hexavalent.
- Retardants: Com el bifenil polibromat, ni èters de difenil polibromat.

Els nivells o quantitats d'admissió de les substàncies regulades per la RoHS són tan baixes que els fabricants s'han vist obligats a substituir-los per altres materials o substàncies no contaminants, més cares i que encareixen el cost de fabricació estimant-se en increment en terme mitjà d'un 8-10%. Un element que és molt freqüent trobar a les plaques electròniques que no compleixen la normativa és en les soldadures, ja que canviar de material suposa un cost considerable.

En aquest projecte, en canvi, totes les soldadures s'han realitzat amb un nou material per a soldadures lliure de plom i resines corrosives (colofònia), compost en un 99% de estany i la resta de coure.

7.1.3. Disseny de plaques

A l'hora de dissenyar les plaques ja es va considerar la possibilitat de que el prototip fos modular, compost principalment per dos mòduls (dues plaques diferents) explicades en detall en el capítol 3. Això ens permetrà poder canviar el mòdul fàcilment en cas de que no funcioni correctament sense hagué de llançar material útil.

A més, aquestes plaques PCB seran una mica més grosses que el prototip final, ja que pel seu desenvolupament ens interessava la comoditat de poder treballar amb espai, però pel prototipus que es vulgui comercialitzar es produirà una placa molt més petita i compacta per així reduir els processos contaminants en la seva fabricació explicats en el següent apartat.

7.2. FASE DE FABRICACIÓ

El sector de l'electrònica, comparat amb altres, s'ha considerat net en quant als seus efectes sobre el medi ambient. No obstant això, les substàncies químiques utilitzades en la fabricació de parts i components electrònics, i els residus generats, creen problemes mediambientals importants.

La fabricació de les PCB's i semiconductors exigeix utilitzar gran varietat de substàncies químiques, de tècniques i equip de fabricació especials. La perillositat associada a aquests processos de fabricació obliga a la gestió adequada dels subproductes químics, residus i emissions per a garantir la seguretat dels treballadors del sector i la protecció del medi ambient en les comunitats on radiquin les indústries.

En les següents taules es presenten els principals tipus d'efectes mediambientals i els mitjans acceptats en general per a la mitigació i control del corrent de residus en la fabricació de plaques PCB (Taula 7.1.) i semiconductors (Taula 7.2). Els residus que es generen afecten sobretot a les aigües residuals industrials o a l'aire, o es converteixen en residus sòlids. Les opcions de control variaran en funció de les possibilitats tècniques, de les disposicions oficials i dels components/concentracions específiques dels residus.

Passos del procés	Residus/Materials perillosos	Efectes ambientals	Controls
Neteja	Metalls (Plom)	Aigües residuals	Neutralització del PH, precipitació química
Pasta de soldar	Plom/Estany	Residus sòlids	Reciclar, recuperar
Aplicació d'adhesiu	coles epòxid	Residus sòlids	Incineració
Fudent	Dissolvent (fudent IPA)	Residus sòlids	Reciclar
Soldadura amb "ola"	Metall (escòries de soldadura)	Residus sòlids	Reciclar, recuperar
Inspecció i retocs	Metalls (retalls de fils de plom)	Residus sòlids	Reciclar, recuperar
Proves	Plaques equipades llançades	Residus sòlids	Reciclar, recuperar
Reprocessos i reparació	Metall (escòries de soldadura)	Residus sòlids	Reciclar, recuperar
Operacions d'ajuda, neteja de matrius	Metall (plomo, estany)	Residus sòlids	Reciclar, incinerar

Taula 7.1. Efectes mediambientals i el seu control en els processos de fabricació de les PCB, [12]

Passos del Procés	Residus/Materials perillosos	Efectes ambientals	Controls
Litografia / gravat	Dissolvents	Residus sòlids	Reciclar/incinerar
	Metalls	Aigües residuals	Precipitació química
	Corrosius / càustics	Aigües residuals	Neutralització del PH
	Corrosius	Aire	Depuració del aire
	Àcid sulfúric	Residus sòlids	Reciclar/ reprocés
	Fluorurs	Aigües residuals	Precipitació química
Oxidació	Dissolvents	Residus sòlids	Reciclar / incinerar
Dopat	Gas tòxic (arsina, tri fluorur de bor,diborans, etc)	Aire	Depuració de l'aire (absorció)
	Metalls (arsènic, bor, fòsfor)	Residus sòlids	Reciclar / recuperar
Deposició química de vapors	Metalls	Residus sòlids	Incineració
	Corrosius	Aigües residuals	Neutralització del PH
Metal·lització	Corrosius	Residus sòlids	Incineració
	Metalls	Residus sòlids	Reciclar / recuperar
Muntatge i proves	Dissolvents	Residus sòlids	Reciclar / incinerar
	Metalls	Residus sòlids	Reciclar / recuperar
Neteja	Corrosius	Aigües residuals	Neutralització del PH
	Fluorurs	Aigües residuals	Precipitació química

Taula 7.2. Efectes mediambientals i el seu control en els processos de fabricació dels semiconductors, [12].

7.3. FASE D'EXPLOTACIÓ

La contaminació que es produeix en la fase d'exploració d'un projecte és la més important, ja que si un projecte té un temps de vida elevat i produeix contaminació amb l'ús, hauria de ser inviable.

A la majoria d'electrònica, i particularment en el prototip fabricat, no produeix residus ni escòries durant el seu ús. I el seu temps de vida pot ser molt llarg, depenent de l'avanç de la tecnologia i que es reemplaci per quedar-se obsolet. Tampoc emet gasos, pols ni olors, [13].

Un altre factor a recordar en la fase d'exploració és el seu rendiment energètic ja que aproximadament el 90% de l'energia d'entrada es transferirà a la sortida.

La contaminació acústica seria un dels pocs factors a considerar en aquesta fase de la vida del projecte, ja que és un amplificador d'àudio per a ser usat en megafonia, i per tant, pot reproduir sons a altes potències i en espais oberts i habitats. Recordem que la contaminació acústica es defineix com la que altera les condicions normals de so del medi ambient i pot causar grans mals en la qualitat de vida de les persones, produint-les efectes negatius a la seva salut auditiva, física i mental, [14].

7.4. FASE DE DESMANTELLAMENT

Un cop finalitzada la vida útil del amplificador caldrà reutilitzar tot el material possible, ja sigui un mòdul sencer per a la construcció o reparació d'un nou prototip, o components individuals com els convertidors DC/DC, bobines, etc.

Existeix una directiva de residus d'aparells electrònics i elèctrics (WEEE, Waste Electrical and Electronic Equipment) que implica productors, distribuïdors, instal·ladors i per suposat, els usuaris finals, per a la gestió correcta d'aquests residus i per al reciclatge dels seus components, de forma que, a més de no contaminar, serveixin per no tenir que emprar més recursos naturals per a la producció de nous aparells, [5].

Els problemes apareixen amb els possibles components tòxics dels aparells electrònics que estan confinats dintre ells, solament mitjançant un alliberament químic o físic arriben a contaminar l'ambient. Una correcta gestió soluciona la situació, això implica no llançar-los amb els residus domiciliaris comuns i acostar-los a llocs de tractament adequat. Però això és el que generalment no ocorre, es manca d'una gestió adequada de les escombraries electròniques, per això es veu afectat l'ambient i la nostra salut. Molts dels aparells acaben sent incinerats o llançats a abocador a cel obert, per a moltes empreses és més simple i barat llançar-los a les escombraries ordinàries que enviar-los a ser tractats correctament.

Aquí és on comencen els problemes ja que les substàncies tòxiques poden arribar a afectar recursos com sòl, aire, aigua. El impacte, en qualsevol cas, recau en el medi ambient, ja que en general penetren en els mantells aquífers de les zones properes, deixa sòls contaminats i polucionen l'aire de ciutats. Fins i tot si els productes es deixen emmagatzemats en la casa generen un efecte indirecte en el medi ambient, perquè contenen metalls importants que poden ser reciclats, per això es genera major contaminació per a extreure més d'aquests metalls.

Així doncs, s'espera que, amb la col·laboració del fabricant del amplificador, distribuïdor i client final, es realitzi una recollida del material quan arribi al final de la seva vida útil reutilitzant o destruint correctament tots els seus components.

