

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Elèctrica

Títol: Resolució del flux de càrregues amb mètode d'incrustació holomòrfica

Document: 2. Plec de condicions

Alumne: Josep Fanals Batllori

Tutor: Sergio Herraiz Jaramillo

Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Àrea: Enginyeria elèctrica

Convocatòria (mes/any): juny/2020

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	2
1.1. Objecte del plec	2
1.2. Documents contractuals i informatius	2
1.3. Compatibilitat entre documents	2
2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES	3
2.1. Reglaments	3
2.2. Normes	3
3. CONDICIONS TÈCNIQUES	4
3.1. Requeriments computacionals	4
3.2. Adaptació del codi	4
3.3. Simulació de sistemes	5
3.4. Extracció de resultats	5
4. DISPOSICIONS GENERALS	6
4.1. Garantia	6
4.2. Terminis de pagament	6
4.3. Disposicions legals	6

1. INTRODUCCIÓ

Aquest document determina les condicions a què se sotmeten les tasques relacionades amb l'ús del codi proporcionat per simular el flux de càrregues de sistemes de test a partir del mètode d'incrustació holomòrfica.

1.1. Objecte del plec

El present plec té per objectiu especificar les condicions tècniques mínimes a tenir en compte per poder utilitzar el codi ofert, així com modificar-lo, simular els sistemes i extreure els resultats. S'assegura el desenvolupament correcte del projecte en seguir les especificacions dels capítols següents.

1.2. Documents contractuals i informatius

Els documents contractuals que conté aquest projecte són tots els que el conformen: Memòria, Plec de condicions, Estat d'amidaments i Pressupost.

1.3. Compatibilitat entre documents

Davant la possibilitat d'incompatibilitats o discrepàncies entre documents, l'ordre de prioritats en qualsevol dels casos és el que figura a continuació: Memòria, Plec de condicions, Estat d'amidaments i Pressupost.

2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES

Durant la redacció d'aquest projecte s'han tingut en consideració els reglaments i normes que figuren a continuació.

2.1. Reglaments

Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, regularitzant, aclarint i harmonitzant les disposicions legals vigents sobre la matèria. En destaquen els articles del 95 al 104, que tracten sobre programes d'ordinador.

2.2. Normes

IEEE 3002.2-2018. Guia recomanada per realitzar estudis de flux de potències en sistemes de potència industrials i comercials.

IEEE 3002.8-2018. Guia recomanada per dur a terme anàlisis d'harmònics en sistemes de potència industrials i comercials.

PEP 8. Guia d'estil per a codi escrit en Python.

3. CONDICIONS TÈCNIQUES

Es tenen en compte els aspectes i les pautes tècniques a seguir a l'hora d'analitzar el flux de càrregues de sistemes elèctrics amb el codi proporcionat per garantir el correcte desenvolupament de les simulacions.

3.1. Requeriments computacionals

Per simular el flux de potències es treballarà amb com a mínim amb els sistemes operatius Windows 7, Mac OS X 10.10 o Ubuntu 11.10, o versions superiors en els seus respectius casos. Es recomana l'ús de qualsevol entorn integrat de desenvolupament (IDE) per tal d'ajudar en la comprensió del codi i en l'extracció de resultats. S'utilitzarà una versió de Python superior a la 3.0.1; preferiblement, la 3.7.0.

Quant al maquinari, la memòria d'accés aleatori (RAM) no serà inferior a 4 GB. Això resulta indispensable sobretot amb sistemes de grans dimensions. També convé que es disposi d'una unitat d'estat sòlid (SSD), ja que d'aquesta manera s'accelera l'escriptura i la lectura de dades. El processador emprat serà d'un mínim de dos nuclis i d'una freqüència superior a 1 GHz. La companyia que dissenya tots aquests components resulta indiferent.

3.2. Adaptació del codi

El codi es distribueix subjecte a la llicència MIT, també anomenada llicència X11. Qualsevol persona que obtingui aquest programari té la capacitat d'usar, modificar, integrar, copiar, publicar, distribuir i vendre còpies. Això està permès a condició que la nota de drets estigui inclosa en cada part substancial del programari. No es concedeixen drets per demanar indemnitzacions, com tampoc hi ha garanties.

Les funcions que inclou el codi han estat ideades per treballar correctament d'acord amb l'estructura de les dades plantejada als fulls de càlcul adjunts. Es possibilita la modificació de la lectura d'aquests fitxers de dades, d'escriptura i manipulació, però no s'assegura que els resultats obtinguts siguin coherents. En cas que es detecti algun error durant l'execució del codi no modificat, es prega fer-ho saber a l'autor. D'igual manera, s'agraeix que es retroalimentï l'autor amb informació d'aquelles parts del codi que es creu que es poden optimitzar. Es recomana que la retroalimentació del codi modificat segueixi la guia d'estil PEP 8.

3.3. Simulació de sistemes

El programa compta amb els fitxers de dades, en format .xlsx, de sis sistemes elèctrics de potència. Consta d'una estructura dividida en dues pestanyes, adequada segons la tipologia dels sistemes. L'usuari té la capacitat de modelitzar nous elements i afegir-los, variar la topologia i la informació referent a cada bus. Si l'entrada de dades no és adient pel codi proporcionat, possiblement el programa transmetrà un missatge d'error o els balanços de potència als busos podran ser inacceptables. En qualsevol dels casos s'aconsella que es comprovi que els fitxers de dades segueixen la mateixa estructura que la dels proporcionats, i en cas contrari, que es modifiqui el codi corresponent.

El codi inclou eines com els gràfics Sigma, els aproximants de Thévenin, mètodes de continuació analítica, el gràfic de Domb-Sykes i la conversió de la matriu del sistema a imatge. Es recomana emprar el mètode de Padé-Weierstrass per aconseguir menors errors en sistemes mal condicionats. La simulació del flux de càrregues com a tal no exigeix utilitzar aquests recursos directament, però si es desitja guanyar informació del sistema, es preveu el seu ús. L'autor assumeix que l'usuari és capaç d'adaptar aquestes eines en funció de la situació, però no es fa responsable de l'ús que se'n faci. Tampoc es responsabilitza del temps que requereixi la simulació.

3.4. Extracció de resultats

L'usuari té llibertat a l'hora d'extreure els resultats: imprimir-los per pantalla, avaluar els objectes a través de l'entorn integrat de desenvolupament, representar-los gràficament, guardar-los, etc. Tanmateix, l'autor no es fa càrrec de les conseqüències que es derivin de la seva interpretació.

En el cas que els resultats del flux de potències difereixin dels obtinguts amb els mètodes iteratius tradicionals, com el Newton-Raphson, es demana que s'estudiï la distribució de punts del gràfic Sigma. Si se sospita que el mètode d'incrustació holomòrfica falla quan no ho hauria de fer, l'usuari es posarà en contacte amb l'autor per tal de transmetre-li les dades i detallar l'error que ha tingut lloc.

4. DISPOSICIONS GENERALS

Seguidament es concreten els aspectes generals relatius a les dues parts involucrades en aquest projecte.

4.1. Garantia

Tal com especifica la llicència MIT, no hi ha garanties. L'autor del projecte només actuarà en la modificació del codi quan ell consideri oportú millorar-lo, però mai en funció de la resposta que transmeti el client.

4.2. Terminis de pagament

El pagament del projecte s'efectuarà mitjançant dos ingressos com a mínim. El primer d'ells abonarà el 50% del cost en un termini inferior a un mes des de l'entrega del projecte. En principi els altres ingressos seran mensuals i no inferiors al 5% del cost total, però en conjunt transferiran la quantitat restant abans de sis mesos després del primer pagament. Es permet que aquests ingressos s'agrupin en un únic ingrés que cobreixi el 50% restant. En aquest cas es deixa un termini màxim de tres mesos a partir del primer pagament.

4.3. Disposicions legals

En casos de desacord per alguna de les dues parts que figuren en el contracte, la resolució tindrà lloc als Jutjats de la Bisbal d'Empordà.

Josep Fanals Batllori
Graduat en Enginyeria Elèctrica

Girona, 30 de maig de 2020.