

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol: Dosificació d'oli en línia per a la producció de begudes vegetals

Document: Resum

Alumne: Jon Ignasi López Gou

Tutor: Miquel Rustullet Reñé

Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica Industrial i Automàtica

Àrea: Enginyeria de Sistemes i Automàtica

Convocatòria (mes/any): juny/2021

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	2
2. DOSIFICACIÓ D'OLI EN LÍNIA	3
3. SENSORS I ACTUADORS.....	4
4. PROGRAMACIÓ	5
5. CONCLUSIÓ	6

1. INTRODUCCIÓ

Liquats Vegetals és una empresa centrada en la producció de begudes vegetals que en un dels seus productes introdueix oli dins d'un mesclador per aconseguir una de les seves modalitats. L'operació és lenta i depèn d'un operari que controla contínuament el procés per tal que l'oli s'incorpori correctament. El control de la dosificació es realitza en funció dels bidons buidats i de diferents marques en aquests, sense existir cap mena de control de les diferents variables de procés com el cabal de dosificació o els quilograms d'oli que s'han dosificat. L'alta demanda d'aquesta modalitat de producte fa que es vulgui automatitzar el procés per tal de millorar tant el procés de dosificació com la instal·lació.

L'objectiu és realitzar l'automatització i el control de la línia de dosificació i de les estacions de dosificació que s'incorporaran a la línia de producció, aconseguint repartir l'oli a dosificar al llarg del procés de producció de la línia.

En el present projecte es detallen tots els instruments necessaris per desenvolupar les diferents accions requerides, les quals seran controlades per un PLC de la marca Allen Bradley ® que es programarà. L'SCADA permetrà als operaris visualitzar diferents estats del procés de dosificació així com visualitzar les possibles anomalies del procés. Es realitzarà una regulació PID del cabal de dosificació a partir de la bomba d'impulsió i el cabalímetre màssic, aconseguint que els dosificadors d'oli siguin capaços de regular el cabal de dosificació en funció de la consigna de cabal a dosificar que calcula el programa. S'incorporaran gràfiques per tal de visualitzar valors històrics de diferents variables de procés de les estacions de dosificació.

2. DOSIFICACIÓ D'OLI EN LÍNIA

El procés de dosificació està format per la línia de dosificació i dues estacions de dosificació diferents, una local i una remota. Les dues estacions injectaran l'oli cap a la línia de dosificació, la qual ja incorpora el producte, i conduirà aquests a un mesclador. Per tal de realitzar una dosificació d'oli, i de la mateixa forma per netejar la línia, es requereix l'ús d'unes vàlvules que regularan l'entrada del producte com del producte de neteja a la línia. Els responsables del procés de producció podran escollir en tot moment de quina estació dosificar l'oli, així com la proporció de quilogram d'oli per quilogram de gra triturat. Mitjançant aquest i d'altres paràmetres, es calcularan els quilograms totals que s'han d'incorporar a la producció i el cabal al qual s'haurà de dosificar per tal que quedi repartit al màxim.

L'estació de dosificació remota està situada a la planta de matèries primeres i formada per dos tancs connectats a una bomba, la qual impulsarà el cabal d'oli a dosificar cap a la línia de dosificació. L'oli es dosificarà dels tancs que estiguin disponibles i habilitats per l'operari, un per un, en funció de la quantitat que resti a cadascun d'ells.

L'estació de dosificació local està situada al costat del mesclador i formada per un bidó de plàstic connectat a una bomba que impulsarà el cabal d'oli desitjat cap a la línia de dosificació. En aquesta estació, donat que l'oli requerit en cada producció és diferent, caldrà que es pugui realitzar una neteja de l'estació, permetent el pas del producte de neteja quan es realitzi CIP de la línia de producció.

3. SENSORS I ACTUADORS

Per la realització del projecte es requereixen diferents sensors i activadors, per tal de conèixer les dades de l'entorn i poder actuar en resposta a aquestes.

En l'estació d'oli remota, es disposa d'un sensor de pressió sota cada tanc IBC, el qual escalant-lo permetrà conèixer els quilograms d'oli que hi ha en cada moment al tanc. A continuació, una vàlvula s'encarregarà de donar pas al producte del bidó cap a bomba d'impulsió, controlada per un variador de freqüència. Tot seguit, hi haurà un cabalímetre màssic, que controlarà el cabal al qual es dosifica i els quilograms dosificats (les variables més importants del procés), a més d'un sensor de pressió i la vàlvula d'injecció d'oli cap a la línia de dosificació. Mitjançant uns polsadors situats sota cada tanc IBC es permetrà habilitar o inhabilitar cada tanc en qüestió si aquest està disponible (té nivell i no té cap alarma). Totes les vàlvules del procés disposaran de detectors de posició que permetin conèixer l'estat de la vàlvula. Per saber l'estat del procés es disposarà d'un semàfor que representi els diferents estats possibles.

L'estació d'oli local és més senzilla en quant a nombre de sensors i actuadors es refereix, donat que l'automatització és més senzilla i que la gestió dels tancs és inexistent (només se'n disposa d'un). A diferència de la remota, aquesta estació portarà un detector inductiu per tal de detectar la presència d'oli a l'estació i una botonera que permetrà a l'operari tenir un control del procés. Disposarà d'un sensor de detecció de nivell d'oli que en cas que no detecti oli haurà d'aturar el procés de dosificació.

4. PROGRAMACIÓ

La programació de l'automatització dissenyada en aquest projecte es basa en tres programes, corresponents a l'estació d'oli remota, a l'estació local i a la línia de dosificació.

El programari utilitzat pel control del PLC és l'Studio 5000 Logix Designer, el qual permet realitzar l'automatització de cada estació d'oli i de la línia de dosificació. Mitjançant el programari Factory Talk View Site Edition, s'implementaran dues noves pantalles SCADA que permetran a l'operari supervisar el procés de cada estació de dosificació.

Es plantegen dos possibles GRAFCETs per l'estació remota i tres per l'estació local. Aquests GRAFCETs indicaran l'estat en el que es troba cada estació de dosificació.

Es disposa d'una llibreria de procés del sistema PlantPax, on cadascun dels objectes té una lògica que s'agrupa en blocs de funcions a nivell de programa.

Mitjançant el programari LOOP-PRO TUNER, es busquen les constants PID que permetran regular la bomba d'impulsió en funció de la consigna de cabal de dosificació que es calculi per programa.

El programari Factory Talk VantagePoint permet la realització de gràfiques per mostrar en temps real i alhora poder conservar un històric d'aquestes dades, de manera que els responsables de producció puguin consultar-les en cas de ser necessari.

5. CONCLUSIÓ

Aquest projecte s'ha realitzat amb la finalitat d'aconseguir la millor automatització possible pel funcionament de les diferents estacions de dosificació d'oli de les que es disposa i de la línia de dosificació.

Les instal·lacions elèctriques i automàtiques tenen les característiques necessàries per tal d'alimentar correctament les estacions de dosificació i la línia de dosificació d'oli, realitzar una bona lectura dels sensors emprats i aconseguir que els actuadors garanteixin un bon funcionament del procés.

La programació SCADA permet observar i controlar el procés i l'estat de les estacions de dosificació i de la línia de dosificació, gràcies a totes les variables recopilades pels diferents programes que s'han programat al PLC. També es visualitzen les alarmes gràcies a la llibreria de procés de PlantPax. Les gràfiques ens permeten obtenir les dades històriques i comprovar que s'aconsegueixen els objectius de dosificació desitjats al llarg del procés producció.

S'ha aconseguit repartir l'oli a dosificar al llarg del procés de producció de la línia. Mitjançant seguiments en les estacions de dosificació, l'última producció realitzada per l'estació de dosificació remota, amb un cabal de dosificació de 750 kg/h i un total de 1250 kg d'oli a dosificar, segons els càlculs amb els paràmetres de les fórmules, portava la proporció d'oli corresponent per tal de portar el producte cap a envasar. Mitjançant el seguiment de la producció, 3 minuts abans d'acabar el procés de producció de la línia, tot l'oli ja s'havia dosificat motiu pel qual el resultat obtingut és excel·lent.