

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol: Remodelació d'un quiròfan

Document: Resum

Alumne: Ricard Solà Solé

Tutor: Miquel Rustullet Reñé

Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Àrea: Enginyeria de Sistemes i Automàtica

Convocatòria (mes/any): juny/2022

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	2
2. AUTOMATITZACIÓ.....	3
3. MONITORITZACIÓ	4
4. CONCLUSIÓ	5

1. INTRODUCCIÓ

Les operacions quirúrgiques suposen un risc d'infecció que pot comportar conseqüències greus per al pacient i una càrrega econòmica important per al sistema sanitari. S'ha arribat a calcular que el cost promig d'un infecció hospitalària és d'un 10.000€ per pacient. Sense menystenir aquest sobre cost econòmic que pot suposar una incidència d'aquest tipus, cal focalitzar el problema en el cost humà que pot suposar una infecció. El més important és la salut del pacient i la seva recuperació.

En els últims anys s'està donant un gran valor a la seguretat i a la sostenibilitat dels blocs quirúrgics dels hospitals, tant a nivell internacional com aquí a Catalunya. És important conèixer quin és el millor disseny, com cal fer-ne la gestió i el manteniment amb la finalitat de poder realitzar una gestió de les instal·lacions més segura i eficient. Cal conèixer les normatives actuals, regulades a nivell europeu, i que marquen unes mínimes condicions que cal complir.

L'objectiu d'aquest treball és descriure i realitzar la instal·lació d'un quiròfan que reuneixi totes les condicions per tal d'assegurar que les intervencions quirúrgiques es realitzin amb la màxima seguretat possible. Aquest objectiu passarà per controlar els paràmetres que incideixen directament en els riscos d'infecció: humitat, temperatura, pressió, ventilació mitjançant l'aportació d'aire exterior, el filtrat, el soroll i el número de partícules suspeses a l'aire.

Aquest projecte detalla el disseny d'un quiròfan, centrant-nos en l'automatització, per controlar els paràmetres previstos en la reglamentació vigent per tal de prevenir i minimitzar els riscos d'infecció.

2. AUTOMATITZACIÓ

Per a dur a terme el control dels paràmetres ambientals del quiròfan s'ha escollit un autòmat de la marca Siemens, concretament el model S7-1215C de la família S7-1200. Els autòmats d'aquesta família tenen la capacitat de garantir les diferents necessitats d'automatització en multitud de màquines o automatitzacions de processos. Compten amb una mida reduïda i una capacitat molt flexible, proporcionant una gran varietat d'usos i aplicacions.

El principal avantatge d'escollir la marca Siemens és que disposa de Software de programació propi. Aquest és el programa TIA PORTAL, que ens permet programar en una mateixa interfície, mitjançant una xarxa Profinet, el PLC, la pantalla HMI i els variadors de freqüència.

Aquest PLC incorpora 14 entrades i 10 sortides digitals, a més de 2 entrades i 2 sortides analògiques. Pel nostre sistema no ens arriba per tenir les entrades i sortides requerides, i és per això, que s'han afegit 2 mòduls addicionals per augmentar la quantitat d'entrades i sortides. En concret, s'ha afegit un mòdul de 8 entrades analògiques i un altre mòdul amb 4 entrades i 2 sortides analògiques.

Per conèixer els valors de tots els paràmetres requerits en la normativa, necessitem sensors i actuadors repartits per la instal·lació. Així els elements que ens permeten obtenir aquest control són: una sonda amb lectura de temperatura, humitat i pressió dins el quiròfan, dues sondes de velocitat a les seccions d'impulsió i extracció, una sonda d'humitat i temperatura a la sonda d'impulsió, tres sensors de pressió diferencial amb lectura abans i després de cada filtre, dues vàlvules de pas d'aigua freda i calenta, dues comportes proporcionals de tall d'aire d'impulsió i extracció i dos ventiladors controlats per variadors de freqüència per controlar el cabal d'impulsió i extracció.

Per controlar aquests paràmetres s'han creat 4 blocs PID que ens permeten calcular la desviació o error entre el valor desitjat (consigna) i el valor mesurat (sensor). Els blocs PID ens faciliten el control de la temperatura, la humitat, la sobrepressió a l'interior del quiròfan i el cabal d'impulsió d'aire.

3. MONITORITZACIÓ

Per poder controlar el sistema, s'ha fet el disseny d'un panell quirúrgic que hi haurà a dins la sala, on el personal sanitari podrà veure en tot moment els valors dels paràmetres físics. Paral·lelament aquests paràmetres es podran monitoritzar en una aplicació SCADA, on el personal de manteniment podrà connectar-s'hi en tot moment per veure quin és l'estat actual del quiròfan i els motius de les possibles falles que puguin sortir. D'aquesta manera s'intenta facilitar la feina del personal de manteniment a detectar les possibles falles.

La pantalla SCADA tindrà tres usuaris diferents, que limitaran l'accés a les diferents pantalles existents. Així tindrem un usuari de perfil mèdic que podrà visualitzar la pantalla amb els valors actuals del quiròfan. Un usuari de manteniment que disposarà d'una pantalla similar al del perfil mèdic, però amb l'opció de canviar les consignes de temperatura, humitat i sobrepressió. A més, tindrà accés a una segona pantalla on podrà visualitzar les diferents alarmes actives. Finalment, un usuari clau pensat pel cap de manteniment, disposarà d'accés a totes les pantalles anterior, més dues pantalles més: una pantalla on podrà tenir el control dels diferents blocs PID, i una altra pantalla on es representa la Unitat de Tractament d'aire on podrà visualitzar els valors dels actuadors, més l'estat dels filtres repartits per la unitat.

4. CONCLUSIÓ

L'aplicació de la tecnologia ha suposat grans avenços en tots els àmbits. En l'àmbit sanitari és evident que la tecnologia ha suposat una millora substancial en la diagnosi i en les intervencions quirúrgiques.

En aquest projecte es dissenya un quiròfan automatitzat pel que fa a les variables que incideixen en riscos d'infecció dels pacients. L'automatització ens ajuda a prevenir i minimitzar aquests riscos, cosa que ajudarà a reduir la mortalitat per aquesta causa, o a evitar la incomoditat que suposa per al pacient més dies d'hospitalització, amb les incerteses i el patiment que pot generar al pacient i a la família. Tampoc cal menystenir el cost econòmic que suposa per al nostre sistema sanitari, haver de fer front a certes despeses derivades de les infeccions que es produeixen en el quiròfan.

Per tant, és important garantir que els paràmetres físics, regulats per les diferents normatives, estiguin dins els valors establerts, ja que s'ha comprovat que moltes de les infeccions produïdes en un quiròfan són donades per unes inadequades condicions d'humitat, temperatura o sobrepressió. És per això, que cal invertir en la tecnologia necessària, en aquests cas un procés d'automatització de les diferents variables, que garanteixi el control d'aquests paràmetres, com l'eficiència del sistema.