

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Títol: Estudi i implementació d'un protocol Modbus de comunicació Master-Slave per un aerogenerador

Document: Resum

Alumne: Sergi Riera Toran

Tutor: Inès Ferrer Mallorquí

Departament: Enginyeria elèctrica, electrònica i automàtica

Àrea: Enginyeria de Sistemes i Automàtica

Tutor: Lluís Pacheco Valls

Departament: Arquitectura i tecnologia de computadors

Àrea: Arquitectura i tecnologia de computadors

Convocatòria (mes/any): Setembre 2021

ÍNDEX DE CONTINGUTS

Índex de continguts	ii
1 Introducció.....	1
2 Equips	2
3 Programació.....	2
4 Conclusions.....	2

1 INTRODUCCIÓ

En un futur projecte, es vol fer un comandament i recollida de dades d'un aerogenerador de manera totalment automatitzada al poble d'Ordis. El present projecte s'emmarca dins el projecte "Llavor" concedit per la Generalitat de Catalunya a la Universitat de Girona i és una fase inicial del projecte final.

Es fa un estudi i implementació d'un protocol de comunicació Modbus que ha de servir de model per muntar la xarxa de comunicació real de l'aerogenerador.

A l'estudi es descriuen conceptes tècnics com l'enviament i recepció de dades a través del protocol, la comprovació d'errors en els missatges, les diferents funcions del protocol, per anomenar alguns.

A la implementació es descriuen els modes de treball que tindrà l'aerogenerador, els dispositius utilitzats, les funcions del protocol implementades, el funcionament general, per anomenar alguns. Finalment, es fan les proves de comunicació per validar i deixar constància que la comunicació entre els dos dispositius funciona.

Per establir la comunicació es fa el comandament i recollida de dades d'elements que incorpora la placa de desenvolupament Curiosity HPC i conté el microcontrolador. Aquests elements són bàsicament LEDs i un potenciòmetre.

Els LEDs simulen l'orientació de les aspes de l'aerogenerador, concretament es simulen 4 orientacions. Aquestes orientacions són de 30°, 45°, 60° i 90°. Només hi pot haver un LED encés a la vegada, ja que no seria possible tenir dues orientacions al mateix instant de temps. Per tant, el protocol de comunicació permet llegir l'estat dels LEDs o bé forçar un estat en concret.

El potenciòmetre simula la velocitat del vent en m/s. Aquest és programat de tal manera que pugui prendre valors entre 0 i 25, ja que els aerogeneradors tenen una velocitat màxima de treball i es troba al voltant dels 25 m/s. Per tant, el protocol permet llegir l'estat del potenciòmetre i simular la velocitat del vent.

L'aerogenerador ha de poder treballar en mode automàtic i mode test. Per aquest motiu, s'han implementat aquests dos modes de treball. El mode automàtic, permet orientar les aspes de l'aerogenerador fins a una de les quatre orientacions predefinides segons la intensitat del vent. El mode test, permet a l'usuari posicionar les pales a una de les quatre orientacions predefinides, independentment de la velocitat del vent des d'un ordinador connectat a l'autòmat.

2 EQUIPS

La connexió entre els equips es fa seguint l'estàndard RS485, ja que permet velocitats de transmissió altes i fins a 32 dispositius connectats. Per implementar aquest estàndard cal un transceptor RS485 en el costat del microcontrolador. En el costat del PLC es connecten els cables directament.

L'alimentació del PLC es fa a una tensió de 230 V AC mentre que l'alimentació del microcontrolador es fa a una tensió de 5 V DC. A més, el microcontrolador treballa internament amb una tensió de 5 V DC.

Dir que en una fase del projecte s'ha utilitzat una placa de circuit imprès Arduino Uno amb la finalitat de visualitzar el format de dades enviades per l'autòmat programable. La placa Arduino s'alimenta directament de l'ordinador per cable a 5 V DC. El cable també permet la recepció i transmissió de dades via un port de l'ordinador.

3 PROGRAMACIÓ

La programació del microcontrolador es fa amb el programa MPLAB.

La programació de l'autòmat la fa un altre estudiant de la Universitat i ho fa a partir del SoMachine d'Schneider Electrics.

4 CONCLUSIONS

Després d'haver treballat amb el programa MPLAB per tal de programar el microcontrolador, es pot dir que ha estat de gran ajuda la interfície que aquest ofereix.

Una vegada dissenyada, executada i haver fet proves de comunicació, es constata que el protocol funciona correctament entre el dispositiu mestre i esclau. En conseqüència s'ha assolit l'objectiu que es perseguia

Finalment esmentar que, pel futur projecte final, es pot aprofitar gran part del codi de programació del microcontrolador. Només caldrà fer petits canvis com: adaptar el codi en altres microcontroladors, incorporar elements de control com els sensors i actuadors, afegir més funcionalitats i adaptar els pins d'entrada i sortida.

Sergi Riera Toran
Graduat en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Girona, 1 de Setembre de 2021