

Summary in Dutch

Een goed inzicht in de staat van een transportband is belangrijk omdat onderhoudswerkzaamheden vaak hoge kosten met zich meebrengen. Het toepassen van conditiebewaking vermindert de onderhoudskosten doordat onderhoudsbeurten beter gepland kunnen worden, hetgeen de productiestops tot een minimum beperkt, schade aan transportband vermindert en de grootte van de voorraad reserve onderdelen minimaliseert. Echter met duizenden lagers in een transportbandsysteem is het vaak moeilijk, tijdrovend en onnauwkeurig te voorspellen wélk lager op wélk moment zal bezwijken.

Dit onderzoek is gebaseerd op een techniek die automatisch de beschadigde lagers in een transportbandsysteem opspoot, zonder menselijke tussenkomst. Door gebruik te maken van L-nodes van SOWNet, wat in feite RFID-tags met een temperatuursensor zijn, wordt de temperatuur in de as van een roller gemeten en naar een ontvanger gestuurd die is aangesloten op een processor. Plotselinge veranderingen in de temperatuur zullen dan een beschadigd lager aangeven. Het doel van dit onderzoek is om de toepasbaarheid van een draadloos sensor netwerk in een transportband te onderzoeken, door te onderzoeken hoe de nodes worden beïnvloed door de metalen omgeving.

Bij dit onderzoek worden de nodes onderworpen aan verschillende tests, waarbij de signaalsterkte wordt gemeten op verschillende afstanden, variërend van 0,5 m. tot 5 m. met een stapgrootte van 0,5 m.

In Hoofdstuk 1 worden drie inleidende tests uitgevoerd, waarin de basisprestaties van de nodes worden getest.

Preliminary test 1 is een temperatuur controle, waarbij de temperatuur van 11 verschillende nodes is gemeten gedurende 10 minuten. Een node bleek onbetrouwbaar te zijn, en is daarom uitgesloten van de volgende tests.

In Preliminary test 2 zijn de nodes op signaalsterkte getest in een vrije ruimte. De resultaten bleken hierbij te variëren per node, iets wat niet verwacht was en ook niet verklaard kon worden.

Preliminary test 3 is een duurttest, waarbij twee nodes gedurende 24 uur verbonden zijn geweest met de ontvanger. Deze test is uitgevoerd om uit te zoeken of de dagelijkse bedrijvigheid in het gebouw mogelijk invloed heeft op het signaal, aangezien dit misschien het verschil in resultaten van Preliminary test 2 had veroorzaakt. Er werd echter geen significante invloed waargenomen.

In Hoofdstuk 2 zijn de nodes in een as geplaatst, en is de signaalsterkte op verschillende afstanden gemeten. De resultaten bleken meer constant te zijn dan die in de vrije omgeving in Preliminary test 2, wat opvallend was, maar niet te verklaren. Kort na deze test werd een verklaring gevonden: de

signaalsterkte bleek te worden beïnvloed door de positie van de stroomdraadjes die de node met de batterij verbinden. Dit in gedachte houdend, werd het onderzoek vervolgd naar de volgende test.

Hoofdstuk 3 beschrijft de roller test, welke eigenlijk hetzelfde is als de vorige test, alleen nu met een complete roller in plaats van alleen de as. De resultaten van de herhaalde tests van elke node leken constant, maar tussen de nodes onderling zat nog een verschil wat niet verklaard kon worden. Sommige nodes verloren echter het contact met de ontvanger tijdens de tests, wat erop duidde dat de signaalsterkte in de buurt kwam van de grenswaarde voor succesvolle dataoverdracht. Deze waarde bleek te liggen rond -70 dBm.

In Hoofdstuk 4 worden de eerste tests met de frames uitgevoerd. In het eerste gedeelte van Hoofdstuk 4 word het frame uitgerust met slechts één roller en één node. In het tweede gedeelte worden de twee andere rollers toegevoegd.

Tijdens deze tests is een nieuwe node formatie bedacht, die het mysterie van de verdeeldheid in de prestaties van de nodes oploste. Met deze nieuwe formatie werd de batterij samen met de node in de as van de roller geplaatst, waardoor de stroomdraadjes niet langer het signaal verstoorden. De resultaten waren ineens constanter dan ze ooit waren geweest, en alle nodes bleken ineens gelijke prestaties te hebben. Vanaf dit moment werden daarom alle tests met deze nieuwe node formatie uitgevoerd.

Hoofdstuk 5 beschrijft de tests met de frames waarbij alledrie de rollers uitgerust werden met een node, zodat drie nodes tegelijkertijd getest werden. De tests zijn uitgevoerd met het frame in het verlengde van de ontvanger evenals parallel aan de ontvanger. Echter in beide opstellingen bleek de node in de middelste roller vrijwel geen contact te kunnen maken met de ontvanger.

In Hoofdstuk 6 werd een tweede frame toegevoegd aan de testopstelling. Alle zes de rollers werden uitgerust met een node, zodat zes nodes tegelijk werden getest. Zoals al kon worden voorspeld na de voorgaande test, konden de nodes in de middelste rollers weer vrijwel geen verbinding maken met de ontvanger.

Het kon nu geconcludeerd worden dat in deze opstelling, de nodes niet geschikt zijn voor de toepassing in een draadloos sensor netwerk in een transportbandsysteem. Voor de middelste node is het signaal te zwak om door de metalen omgeving te komen en een goede verbinding te krijgen met de ontvanger.