

Summary

Maintenance of belt conveyors can be difficult and expensive. This is caused by the human involvement, the geographical location, the local environment and the dimensions of the belt. One aspect of the maintenance at belt conveyors considers the roller bearings. This bearings sometimes fail, which may, in the worst case, even lead to stopping the belt. Because bearing failure is preceded by heating and noise, measuring the temperature of the bearing might enable to predict and prevent bearing failure.

This research is carried out in order to investigate to possibility of using T-Nodes of SOWNet for preventive maintenance of roller bearings. The T-Nodes are equipped with a temperature sensor and are thus able to send the sensor output (wireless) to a receiver by means of RFID. The question is whether or not a system using T-Nodes seems feasible for this purpose.

The first tests that are performed are done with the nodes inside the roller its tube. This showed that it is possible to communicate with a gateway nearby in open air, but the signal is rather weak and introducing more metal around the rollers will probably worsen the quality of the signal.

The most important outcome of a meeting with the R&D Manager of Rulmeca [5] (initiator of this research) after the first tests, was that it is preferred to get a (preferably cylindrical) unit that fits in a hole on the side of the shaft.

The following tests thus involved nodes being in the side of a shaft, where the signal has to come out at the side. With a simple plastic cover cap it is simulated to have a cover of some sort to lock up the node. Two types of batteries and two types of antennas are compared. This showed that it is preferred to use a helical antenna and an AA battery. That has the advantages of a small diameter and depth, combined with good performance with little interfering objects in its direct surrounding.

From the tests it is concluded that a preventive maintenance system for the bearings in a belt conveyor systems is feasible. In order to fit all PSV series (concerning Rulmeca's products) however, the T-Node is not applicable due to its size. Therefore the L-Node (new and smaller version of the T-Node, which is said to perform 50% better as well) is advised.

With the L-Node, helical antenna and AA battery it seems feasible to create a cylindrical unit of maximum Ø15mm, that fits in the smallest (20mm) shafts. It is a task for SOWNet however, to manufacture such a unit.

A network using repeater nodes seems inevitable for the application, due to the large number of nodes that are far away from the gateway. This results in a network configuration with repeater nodes forming an elongated network and every repeater node acts like a gateway to the nodes in its vicinity.

A representation of this kind of network can be found in Figure 36 on page 32, a sketch of the unit to be produced by SOWNet, is given in Figure 37 on page 32.

Before going to mass production it is advised to do some additional testing (preferably with a prototype of the actual design) in an actual conveyor belt, in order to determine the performance of the nodes in the aimed environment – or one that's representative for it – and the maximum distance that can be kept between the repeater nodes.

Summary (in Dutch)

Onderhoud aan transportbanden kan moeilijk en duur zijn. Dit heeft verschillende oorzaken, namelijk het feit dat er mensen aan te pas komen (loonkosten), de geografische locatie, de omgeving en het milieu ter plaatse en de omvang van de transportband. Een aspect van het onderhoud aan transportbanden is het vervangen van de lagers van rollers. Deze lagers slijten en gaan soms stuk en dan moeten ze vervangen worden. Als dit niet tijdig gebeurt, kan dit in het ergste geval zelfs leiden tot het stilzetten van de band. Het feit dat een lager eerst warmer wordt en anders gaat klinken, maakt het mogelijk om de slijtage van de lagers te monitoren en te voorspellen wanneer een lager vervangen moet worden.

Dit onderzoek is gedaan om de haalbaarheid van een preventief onderhoudssysteem voor de lagers in transportbandrollen te onderzoeken. Hiervoor zijn de T-Nodes van SOWNet gebruikt. T-Nodes zijn actieve RFID-tags met een temperatuursensor, die hun sensordata draadloos kunnen doorsturen middels een Ad Hoc netwerk.

Hiertoe zijn eerst enkele tests gedaan met nodes in de koker van de niet-geassembleerde rollen. Dit toonde aan dat het mogelijk is te communiceren met een gateway dichtbij in de open lucht, maar het signaal is tamelijk zwak en het introduceren van meer metaal (de bandconstructie) en trillingen zal de kwaliteit van het signaal vermoedelijk alleen maar doen verslechteren.

De belangrijkste uitkomst van een bijeenkomst met de R&D manager van Rulmeca [5] (de opdrachtgever van dit onderzoek) na de eerste tests was, dat het beoogde doel een node is die bij voorkeur cilindrisch is en in een gat aan de zijkant van de as past. Om in de kleinste assen ook te passen, mag deze unit maximaal Ø15mm zijn.

De hierop volgende tests zijn dus gedaan met de nodes in een gat in de as, waar het signaal er aan de zijkant uit moet komen. Een kunststof dop is gebruikt om het afdichten van dit gat te simuleren.

In deze tests zijn twee soorten batterijen en twee soorten antennes vergeleken. Uit deze tests bleek dat een helische antenne en een AA batterij de voorkeur hebben. Voordelen van deze componenten zijn dat ze resulteren in een kleine diameter en diepte, alsook goed presteren met weinig verstorende objecten in de buurt.