

KOKKUVÕTE

Käesolev bakalaureusetöö täitis püstitatud eesmärgi, milleks oli tuvavöö kõrguregulaatori kvaliteediriski vähendamine.

Antud töö koosneb kaheksast peatükist. Esimesena kirjeldati toodet, selle funktsiooni, tähtsust ja asetsemist sõitukis. Seejärel luuakse ülevaade komponentidest ja nende funktsioonidest.

Teises peatükis kirjeldati kõrgusregulaatori koosteliini. Koostamise protsess on kirjeldatud kõikide jaamade kaupa.

Neljandas peatükis oli tehtud probleemi analüüs, kus toodi välja defekti variatsioone ja analüüsiti nendest tulenevaid riske. Seejärel uuriti probleemi põhjused, mis tulenesid komponendi mittevastavusest ning koostamise protsesside seadistamises.

Viiendas peatükis oleva praagianalüüsi käigus toodi välja 2020 ja 2021 aasta operaatorite avastatud mittevastava ja valmistoodangu lisakontrollimiste statistikad. Selle järgi hinnati kõige rohkem esinevaid defekte liinide kaupa. Selle alusel võrreldi 2020 ja 2021 aastate muutusi. Analüüsis selgus, et varasem tuvastamismeetod koosteliinil ei ole piisavalt täpne ning tekitab ettevõttele kvaliteediriski.

Kuuendas peatükis arvatati oletatav kulusuurus mittevastavate toodete jõudmisel kliendini. Sealjuures leiti kulu toodangu sorteerimisele. Samuti kirjeldati sorteerimismaksumust kliendi juures, eritranspordi tellimisvajadust, leppetrahve ja võimalikku kliendipoolset seisakut.

Seitsmendas peatükis analüüsiti tringulatsioon meetodi abil toimivat laserandurit ja kirjeldati selle tööpõhimõtet. Analüüsi käigus toodi välja, miks antud kontrollmeetod ei võimalda praagi täpset tuvastamist. Seejärel esitleti tuvastamismeetodid Cognex kaamerateaga. Aruvtati kõikidele liinidele paigaldamise hind, toodi välja paigaldamise asukoht ja selgitati kaameraprogrammi tööpõhimõtet

Viimasena on välja toodud tulemuse analüüs, mille põhjal sai hinnata, et väljapakutud tuvastamismeetod kaamerateaga on parem, kui eelnev tuvastamismeetod laseranduritega. Sealjuures olid kaamerad paigaldatud kõikidele kõrgusregulaatori tootmisliinidele.

Pärast muudatuse juurutamist pole avastatud ühtegi vedruhoidja klipside praagiga seotud mittevastavat toodet valmistoodangus.

Kaamerate paigaldamine mõjutas tootmisliini tsükliaga 0,3 sekundi võrra, kuid uuringute käigus õnnestus seda aega ka kompenseerida ning liini lõpp-tsükliag jäi kokkuvõttes samaks.

Kaamerate paigaldamisega seotud muudatus, mis ei ole veel juurutatud on liinide verifitseerimise kontrollide uuendus. Tulevikus on vaja muuta neljanda testi verifitseerimise kontrolli, et vedruhoidja klipsid oleksid olemas, kuid asetseksid vales positsioonis. See tagab kontrollide paremat verifitseerimist.

SUMMARY

The main objectives of this thesis was to reduce the quality risks of seatbelt height adjuster production. The work is divided into eight chapters which consists information about the product, sub-components and it's functions. Therefore the author describes the position and importance in the vehicle.

In the second phase the assembly line and production process for height adjuster are described. This also includes overview for each station.

The fourth chapter is focused on the problematic areas. In addition the author highlights the variation of appeared defects and analyzes the consequences of potential risks.

The next phase includes statistics of additional inspections for scrap and finished products. The control was done by the machine operators in 2020 and 2021. It helped to compare most common defects on different production lines. The analyze showed that the current detection method on the device was not accurate enough and may cause quality risks for the company.

The further topic described the cost for a accidental delivery of non-compliant products to end customer. Therefore the value for an internal and external product sorting process were calculated. In addition the author analyzes the order of a special transport, contractual penalties and potential downtime for client.

The seventh chapter includes the main information, structure and work principle of the triangulation laser sensor. Therefore it does not allow accurate detection of scrap products. The analysis showed the insufficiency and the need for replacement of this control method. This gave the opportunity to work with different devices to find the best solution for this problem. Due to the availability and knowledge in the company the control method with Cognex cameras seemed to be feasonable to develop further. The analyze described the cost for all height adjuster production lines, installation locations and the working principle of the software program. As a result the new solution with cameras is more reliable than previous detection method with laser sensors.

Since the change was implemented, no non-compliant components have been detected in the finished product lists. Therefore the initial phase of new camera system increased the cycle time of the station by 0.3 seconds. Afterwards the author found solutions to compensate it, which helped to reduce and achive the same value as before implementation process.

The change related to the installation of new camera systems renewed the verification process of production lines.

In the future, it will be necessary to change the verification test for the fourth test. It describes the presence of spring retainer clips in the wrong position. This ensures better and more reliable verification of camera controls.