

Aanpassing wervelstroombank voor het testen van het rendement van de ELBEV stadswagen

Deze thesis was een onderzoek in het kader van het ELBEV stadswagen project. Dit is een meerjarig onderzoeksproject van Universiteit Gent waar verschillende thesisstudenten aan mee werken.

ELBEV staat voor Ecologic Low Budget Electric Vehicle. Het is een driewielige wagen, elektrisch aangedreven en bedoeld voor stadsverkeer en woon/werkverkeer.

Het doel is om met een zo hoog mogelijk rendement een zo groot mogelijk rijbereik te verkrijgen. Daarvoor is het belangrijk om de massa van de wagen onder de 100 kg te houden. De twee voorwielen worden elk afzonderlijk aangedreven door een elektrische permanente magneet motor en aangestuurd door zelf ontworpen vermogenelektronica met een rendement van rond de 98%.

De motoren hebben een maximaal rendement van 95% en ook de reductiekast zit rond hetzelfde rendement.

Om het totale rendement te kunnen bepalen is ook het rendement nodig van de wagen op de baan. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van een vermogentestbank op basis van wervelstromen.

De testbank is gebaseerd op een bestaand ontwerp dat gebruikt werd voor de ECOCAR, een ander onderzoeksproject van Universiteit Gent.

Het systeem werkt als volgt. De wielen van de ELBEV drijven een as aan die elastisch gekoppeld is aan de rotor van een wervelstroomrem. De andere kant van de wervelstroomrem is elastisch gekoppeld aan een loadcell.

Eens de wielen draaien, draait de rotor dus mee. Door de wervelstroom te bekrachtigen met een gelijkstroom, zal de andere schijf van de wervelstroomrem ook willen meedraaien door de opgewekte wervelstromen. Dit gaat niet door de koppeling met de loadcell, waardoor het koppel hierop wordt overgedragen. De waarden worden uitgelezen op een koppeluitlezer. Voor verschillende koppelwaarden wordt bij een variërend toerental van de motoren telkens het verbruik van de ELBEV gemeten (spanning en stroom). Het product hiervan geeft dan telkens het elektrisch vermogen. Het mechanisch vermogen is het product van koppel en hoeksnelheid. Het quotiënt van het mechanisch en het elektrisch vermogen geeft dan het rendement van de ELBEV bij verschillende toerentallen en verschillende koppelwaarden. Uit de metingen blijkt dat het rendement hoger ligt bij een hogere belasting en dat ook bij een stijgend toerental, het rendement stijgt.

De testbank moest ook geproduceerd worden. De wervelstroomrem bestond en kon gebruikt worden, evenals de loadcell en de koppeluitlezer. De rollenconstructie bestaat uit een lange as, waar twee rollen op worden bevestigd met een spieverbinding, hierop komen de wielen. Aan weerszijden van de rollen worden lagers geplaatst die op de steunen worden bevestigd. Ook de uitlijning is van belang, de as van de wervelstroomrem moet in lijn staan met de as waarop de rollen zijn bevestigd. Zo gaan de lagers en de koppelingen niet stuk en wordt er geen extra wrijving opgewekt. Door de constructie met speciale aluminium profielen kan de opstelling relatief eenvoudig worden uitgelijnd.

Het resultaat is een werkende testbank die aan de vereisten voldoet en waarop al eerste testen zijn uitgevoerd en waarop nu onderzoek kan worden gedaan om de rendementen van de ELBEV nog verder te gaan optimaliseren.