

Tiedekunta/Osasto ) Fakultet/Sektion ) Faculty Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta		Laitos ) Institution ) Department Fysikaalisten tieteiden laitos	
Tekijä ) Författare ) Author Ilkka Sillanpää			
Työn nimi ) Arbetets titel ) Title One-dimensional Method of Characteristics to Determine Ionospheric Conductances and Currents			
Oppiaine ) Läroämne ) Subject Teoreettinen fysiikka			
Työn laji ) Arbetets art ) Level Pro gradu -tutkielma		Aika ) Datum ) Month and year Joulukuu 2002	Sivumäärä ) Sidoantal ) Number of pages 38
Tiivistelmä ) Referat ) Abstract <p>Yksi-ulotteinen karakteristikkamenetelmä on suoraviivainen menetelmä ionosfäärin sähkövirtojen laskemiseksi sähkö- ja magneettikenttien mittauksista. Tässä työssä tutkittiin menetelmän käyttökelpoisuutta napa-alueiden ionosfäärissä yleisten elektrojetien ja rinnakkaisvirtausten tapauksissa. Elektrojetit ovat ionosfäärin hallitsevimpiä sähkövirtauksia ja lisäksi usein yksi-ulotteisia eli kentät ovat pelkästään latitudista riippuvia.</p> <p>Tässä työssä johdetaan karakteristikkamenetelmän yhtälöt lähtien Maxwellin yhtälöistä ja Ohmin laista. Työn tuloksena on ohjelma, joka soveltaa yksi-ulotteista karakteristikkamenetelmää STARE-tutkilla saatuihin ionosfäärin sähkökentän arvoihin sekä IMAGE-magnetometriversiolla saatuun maanpinnan magneettikenttään, joka tosin täytyy mallintaa ionosfäärin horisontaalivirtojen korkeudelle (n. 100 km).</p> <p>Yksi-ulotteisen karakteristikkamenetelmän käyttökelpoisuus voitiin osoittaa analysoimalla kolmesta ionosfäärin sähkövirtatilanteesta saatuja tuloksia. Näiden tapauksien kesto vaihteli kymmenestä 40:een minuuttiin ja tutkimusalue rajoittui STARE-tutkien ja IMAGE-verkoston mittausalueelle, joka käsitti Skandinavian sekä osan Pohjoista jäämerta. Saadut tulokset olivat hyviä ja suhteellisen yksityiskohtaisia sekä auttoivat ymmärtämään esim. kentänsuuntaisten virtojen muodostumista.</p> <p>Menetelmässä tarvitaan arvio Hallin ja Petersenin sähköjohtavuuksien suhteelle eli alfa-parametrille. Työssä osoitettiin, että tulosten alfa-riippuvuus vastasi teoreettisia oletuksia, ja siten ei Hallin johtavuudella eikä sähkövirran itä-länsi-suuntaisella komponentilla (l. Hallin virralla, joka oli horisontaalivirran dominoiva komponentti) ollut käytännössä alfa-riippuvuutta. Sähkövirtojen ja sähköjohtavuuksien profiilien muodot eivät myöskään riippuneet alfa-</p> <p>Menetelmän antamia tuloksia kentänsuuntaisista sähköirroista verrattiin yhdessä tapauksessa samasta ajanjaksosta Cluster-satelliitilla saatuihin tuloksiin tuhansia kilometrejä tutkimusalueen yläpuolella. Virran maksimit olivat molemmissa tuloksissa aivan samoilla kohdin kuten myös havaittu virran minimi. Lisäksi virran arvot olivat hyvin lähellä toisiaan, kun satelliittitulokset oli mallinnettu alas 100 km:n korkeuteen.</p> <p>Yksi-ulotteinen karakteristikkamenetelmä osoittautui hyvin käyttökelpoiseksi ionosfäärin johtavuuksien ja sähkövirtojen tarkassa määrittämisessä ionosfäärin sähkö- ja magneettikenttien mittausten perusteella, kun oletus tilanteen yksi-ulotteisuudesta on pätevä. On mahdolliselta kehittää käytettyä ohjelmaa edelleen niin, että myös pitkiä aikavälejä voitaisiin tutkia tällä menetelmällä suoritettujen yksittäisten virtatapauksien analyysin ohessa.</p>			
Avainsanat ) Nyckelord ) Keywords ionosfäärin elektrodynamiikka, yksi-ulotteinen malli, karakteristikkamenetelmä			
Säilytyspaikka ) Förvaringsställe ) Where deposited Kumpulan tiedekirjasto, Helsingin yliopisto			
Muita tietoja ) Övriga uppgifter ) Additional information			