

Een afstudeer opdracht in amateur radio

Dat onze hobby veel mogelijkheden geeft om technisch onderzoek te doen en op een boeiende manier met techniek en radio bezig te zijn is velen die onze hobby beoefenen uiteraard bekend.

Leuk is het als hobby en beroep of hobby en studie op elkaar aansluiten en daarmee leuke resultaten behaald kunnen worden.

Recent kwam ik een verslag tegen van een afstudeer opdracht aan de Chalmers Universiteit van Technologie In Gotenburg, Zweden.

Het onderwerp is: "A 1296 MHz Earth-Moon-Earth Communication System" in Theorie en praktijk door Magnus Lindgren SM6XMA.

Voor diegene die belangstelling hebben in het afstudeerverslag het is te downloaden via:

<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/217884/217884.pdf> en wat mij betreft zeer aan te bevelen.

In het verslag wordt begonnen met een duidelijke doelstelling waaraan voldaan moet worden om het project als geslaagd te beschouwen. Doelstelling is het ontwerpen en bouwen van een EME station voor de 23 cm amateurband met als doelstelling het ontvangen van eigen echo's hoorbaar vanuit een luidspreker waarbij een minimale signaal ruisverhouding van 3 dB in een 100 Hz bandbreedte gerealiseerd moet worden. Verder is de doelstelling om de resultaten van de praktijk metingen te koppelen aan een theoretische onderbouwing van de te verwachten SNR van de echo's.

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de historie van Moonbounce met korte beschrijvingen van de eerste Moonbounce experimenten Project Diana en Project PAMOR. Daarna wordt kort ingegaan op de huidige stand van zaken waarbij EME communicatie hoofdzakelijk nog door Radio Zendamateurs gedaan wordt.

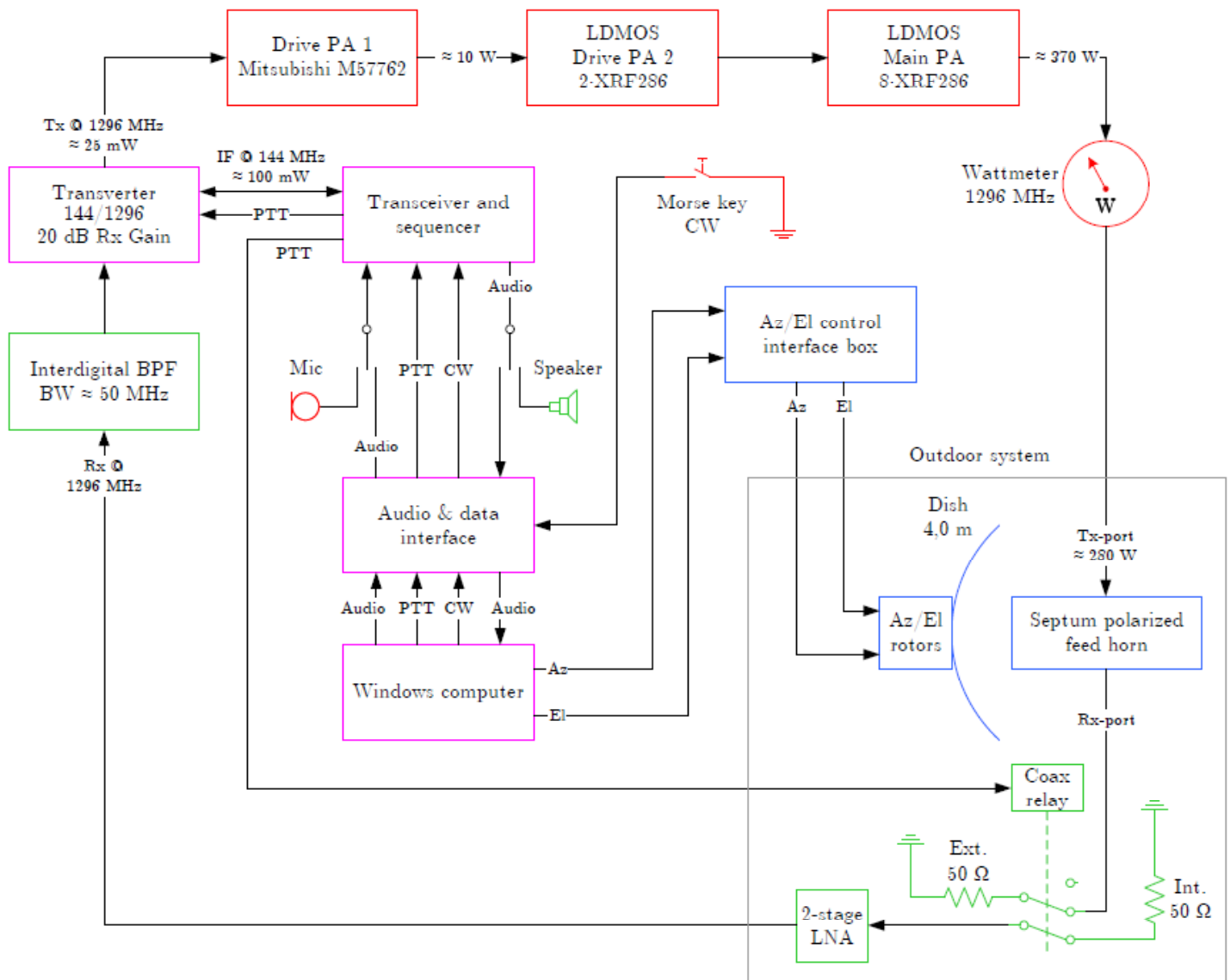
Daarna wordt uitgebreid ingegaan op de theorie met beschouwingen over traject berekeningen, thermische ruis theorie, signaal ruis verhouding, antenne theorie en andere zaken die van belang zijn om te weten. De theoretische onderbouwing is op een begrijpelijke wijze geschreven en voorzien van referenties om voor belangstellenden verder te bekijken.

Na de theoretische beschouwing wordt ingegaan op de praktijk het ontwerp en bouwen van het EME station.

Uitgaande van een parabool reflector van 2.7 meter diameter die met hulp van ribben en gaas groter gemaakt is naar een diameter van 4 meter is het station beschreven in een aantal blokken namelijk het antenne subsysteem, de zender, de ontvanger, ondersteunende systemen en tenslotte de gebruikte software.



Het blokschema van de opzet:



In de daarop volgende hoofdstukken wordt de opbouw van het station verder beschreven. De toegepaste techniek is typerend voor Radio Amateurs een samen schakeling van diverse amateur ontwerpen om daarmee een geheel te realiseren. Bij de opbouw moest duidelijk rekening gehouden worden met de financiële middelen om een afstudeerproject als dit te realiseren.

Hoofdstuk 8 beschrijft de metingen aan het ontvang systeem en de onzekerheden daarin, hier wordt uitgebreid ingegaan op pre-amplifier ruismetingen en de fouten die daarin kunnen optreden. Ook wordt er gekeken naar alternatieve meet methodes.

Het bepalen van de G/T van de ontvang installatie is daaropvolgend een erg interessant deel van dit afstudeer verslag. Naast antennegain metingen met hulp van zonneruis en het meten van de openingshoek van de antenne wordt de totaal systeem performance verder bepaald.

In het vervolg wordt ingegaan op de resultaten van de zender, de bepaling van de te verwachten echo sterkte en de daarbij horende onzekerheden. Het meten van de eigen echo's en de koppeling aan de theoretische berekeningen is daarna een logische stap in het verslag.

Het verslag is zeker interessant voor amateurs die interesse hebben in Moonbounce, naast de theorie die uitgebreid beschreven wordt is er een duidelijke koppeling aanwezig naar de praktijk. Ook voor amateurs die interesse hebben om wat met Moonbounce te beginnen is het verslag de moeite waard. Veel goede ideeën en theoretische onderbouwingen uit het verslag geven een goede start aan een amateur die interesse heeft in EME. Uiteraard is er op Internet heel veel informatie te vinden maar met dit verslag is er een leuk document beschikbaar waarin de belangrijke elementen voor een succesvol EME station beschreven zijn. Ook de suggesties voor het verder verbeteren van het station en de mogelijke onderzoeken zijn de moeite van het lezen waard. Tot slot de lijst van referenties geeft een uitgebreide opsomming van veelal amateur artikelen die verdere informatie geven die zeker interessant zijn voor het bouwen van een Moonbounce station. Het verslag is zeker de moeite van het lezen waard.

Hans v Alphen PA0EHG