

70cm Deep Dish Feed

Luis Cupido, CT1DMK

Vorwort

Die tiefen Spiegel (f/d 0.3) haben bei Betrieb auf 70cm einen schlechten Ruf, da es schwierig ist, sie mit einem effektiven Feed zu betreiben.

Auf höheren Bändern gibt es die Möglichkeit diese Spiegel mit skalaren Feedern (a la VE4MA) effektiv zu betreiben. Auf 70cm werden diese Feeder allerdings zu groß und unhandlich. Auch die bekannten EIA-Dipole leuchten tiefe Spiegel nicht ausreichend aus, so dass z.B. ein 6m Spiegel mit 0.3 f/d praktisch unbrauchbar wird.

In diesem kurzen Artikel wird ein 1 lambda Loop-Feeder vorgestellt, der durch einen herabgesetzten Abstand zum Reflektor ein solches Diagramm besitzt, dass Spiegel mit 0.3 f/d betrieben werden können und der Spiegel nur minimal „blockiert“ wird.

Ein-Lambda-Loop-Feeder

Die Ein-Lambda-Loop-Antenne ist bekannt für ihre breiten und einander ähnlichen E- und H-Strahlungsdiagramme. Meist wird sie als geschlossene 1-Lambda-Loop in einer Entfernung von 1/8 bis 1/10-Lambda von der Reflektorfläche, die normalerweise einen Durchmesser von > 1 Lambda besitzt, konfiguriert.

Mit diesem typischen Design kann ein 0.4 f/d Spiegel schon gut ausgeleuchtet werden. Ein 0.3 f/d Spiegel benötigt aber einen „breiteren“ Feeder.

Dabei ist die Entfernung des Loops zum Reflektor einer der Schlüsselparameter, um das Diagramm breiter zu machen. Je kleiner der Abstand zwischen Loop und Reflektor, desto breiter das Diagramm. Bei größerem Abstand wird das Diagramm schmaler. Dies gilt für Abstände von 1/8 bis 1/20 der Wellenlänge.

Eine Impedanz nahe 50 Ohm findet man allerdings nur bei einem Abstand von 1/10 Lambda.

Ein weiterer interessanter Parameter mit Einfluß auf das Diagramm ist der Durchmesser des Reflektors. Bei einem Durchmesser ab 1 Lambda und kleiner beginnt das Diagramm breiter zu werden.

Da unser Ziel ist, einen Feed für tiefe Spiegel zu bauen, der so einfach wie möglich zu konstruieren ist und möglichst wenig behindert, wurden die beiden Effekte in Kombination so ausgenutzt,

dass das Diagramm breit genug wird, um einen 0.3 f/d Spiegel auszuleuchten, und dabei die Impedanz am Speisepunkt zu niedrig wird.

Es wurde ein guter Kompromiss erreicht, bei dem nur eine einfache Impedanzanpassung nötig ist. (Siehe Abb. / Diagramm zur Erklärung)

Die Impedanzanpassung besteht aus einem Induktor vom Feed-Anschluß zur Loop und einem kleinen, justierbaren Draht auf der gegenüberliegenden Seite.

Der Induktor besteht aus 1.5 Windungen eines 3 mm dicken Drahtes über eine Länge von 20 mm und einem Durchmesser von 20 mm.

Die Endkapazität auf der gegenüberliegenden Seite besteht aus einem 50mm langen, 3mm starken Draht, von dem die letzten 15mm zur genauen Optimierung der Impedanz zurechtgebogen werden können.

Um vertikale und horizontale Polarisation zu erreichen, werden entsprechend je zwei Feed-Anschlüsse und Justierdrähte um 90 Grad versetzt angebracht, was natürlich genau an der Spannungsnullstelle geschehen sollte.

In der Praxis muß bei der Umschaltung zwischen Horizontal und Vertikal beachtet werden, dass der jeweilige andere, unbenutzte Anschluß das Diagramm und die Impedanz etwas verändert. Dieses Problem kann man lösen, indem man Lambda/2-lange Koaxkabel vom Umschaltrelais zu den Feedanschlüssen verwendet.

Dadurch wird der gerade unbenutzte Strang zu einem virtuell offenen Kreis.

Wichtig bei der Anfertigung der Lambda/2-Kabel ist, dass man dabei die Längen in der Antenne und im Koaxrelais mit berücksichtigt. D.h. man muss vom Ende des Anschlusses in der Antenne bis zum Ende des Kontakts im Relais rechnen.

(Dank an Peter, Ex EA6ADW, der meine Aufmerksamkeit auf diese Feed-Methode lenkte und an Jan, DL9KR, der mir mit vielen QSOs beim Testen half.)

Introduction

Deep dishes are gaining a bad reputation on 70cm for being difficult to feed efficiently. On higher bands the scalar feeds (à la VE4MA) are effective, but at 70cm their size makes them too obstructive of the dish aperture, and very inconvenient to mount at the focal point. Also the well known EIA dipoles will under-illuminate deep dishes, for example rendering a 6m dish with 0.3 f/d nearly useless. In this short article I present a 1-wavelength H/V loop feed with reduced distance to the backplane, that produces a polar diagram wide enough for a 0.3 f/d dish with a minimum of antenna blockage.

1-wavelength loop feed

The 1-wavelength loop antenna is well known for its broad and quite similar E and H patterns. Its most common configuration has a 1wl closed loop at about 0.1 to 0.125wl distance from a reflecting plane, which is usually bigger than 1wl in diameter. With this typical design a 0.4 f/d dish could be well illuminated but a 0.3 f/d dish would require a broader pattern.

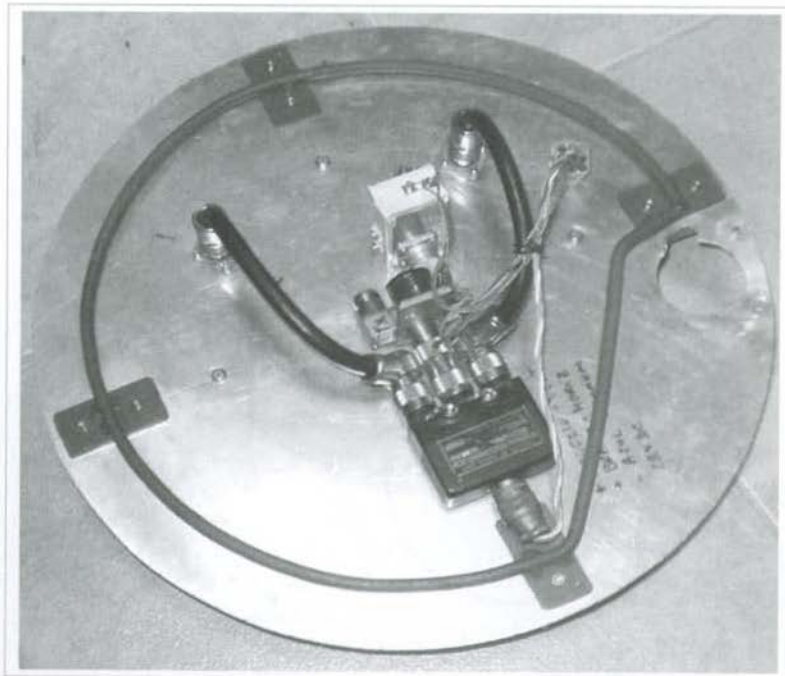
The distance from the loop to the back-plane is one of the key parameters to optimize the beamwidth. Within the 0.05 to 0.125wl range, a smaller distance will widen the pattern while a greater distance will narrow the pattern. However, an impedance close to 50Ω is only found at about 0.1wl from the back plane. Another interesting parameter that also modifies the pattern is the size of the reflector: if we make it quite small, diameters of 1wl or less will begin to produce wider patterns.

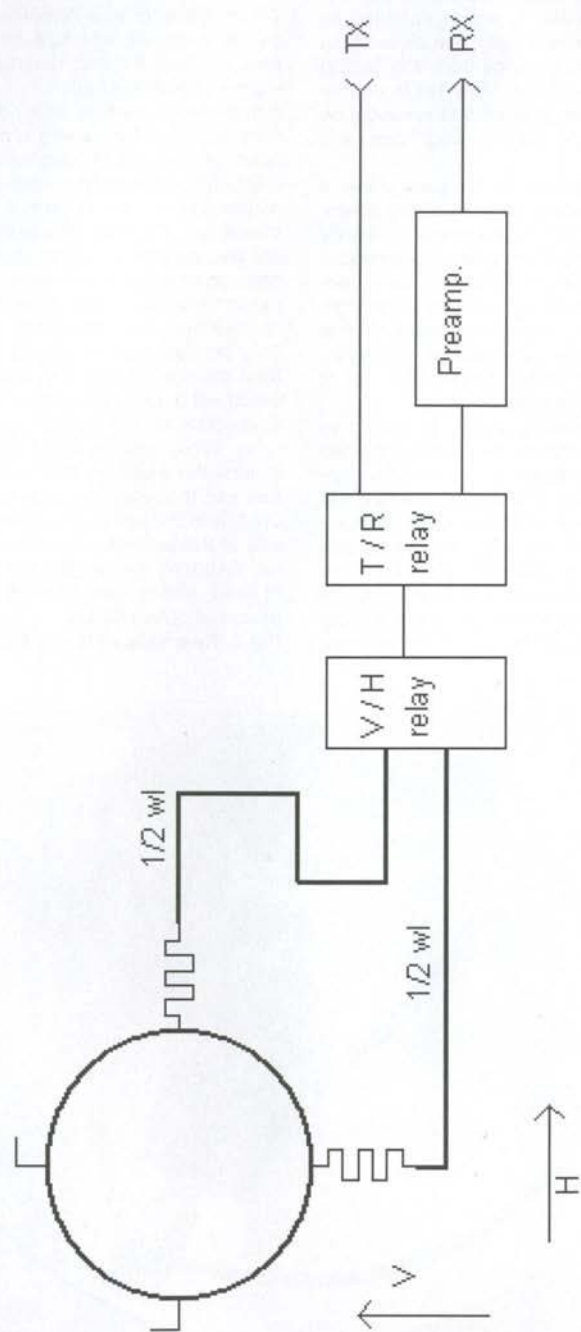
With the intention of making a deep dish feed as simple and as less obstructive as possible, the two effects were combined together to widen the pattern enough for a 0.3 f/d dish without lowering too much the impedance at the feed point. A good compromise was found (see diagram and picture) requiring only minor impedance matching. The impedance matching consists of a series inductor from the feed connector to the loop, and a small adjustable capacitance at the opposite position,

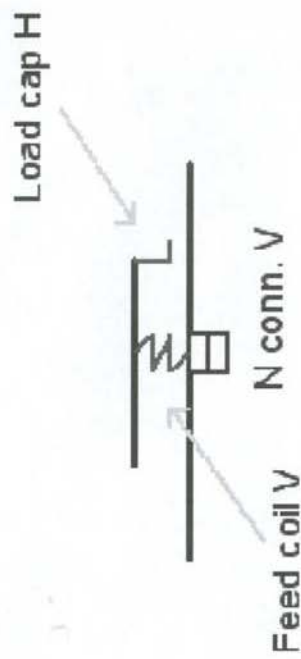
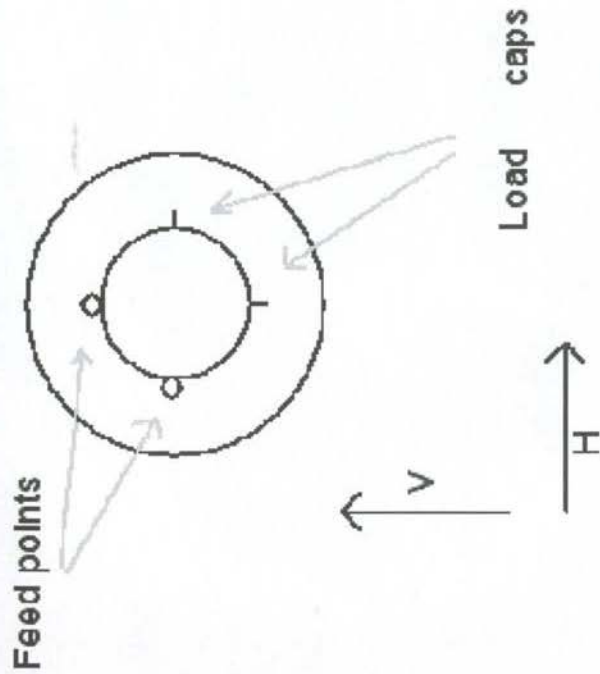
180 degrees away from where the inductor is connected. The inductor is 1.5 turns of 3mm wire with 20mm diameter and 20mm length. The capacitor on the opposite side is a 50mm length of 3mm wire, in which the last 15mm are bent for optimizing the impedance match.

Simultaneous vertical and horizontal polarization were obtained by making a second set of feed-point connections 90 degrees away from the first feedpoint. As seen from each feedpoint, the other connection is at a voltage null which minimizes the interaction. However, the switching between vertical and horizontal needs to be done with some care, as in practice the presence of the other connection will distort the pattern a bit, and will also change the input impedance of the other polarity. This problem can be solved by using 0.5wl lines from the coaxial switch to the antenna feed point, which will place a virtual open circuit at the coaxial connection for the arm that is not selected by the relay. When making these cables, don't forget to include the length inside the antenna, the connectors and the relay: the total length must be measured from the end of the antenna connector to the end of the contact inside the relay. Thanks to Peter, EA6ADW for bringing my attention to this kind of feed, and to Jan, DL9KR for reporting in dBs over a lot of test QSOs.

Fig 1: Rear side of the reflector







reflector 1λ diameter

loop 1λ perimeter

loop high 0.08λ above reflector

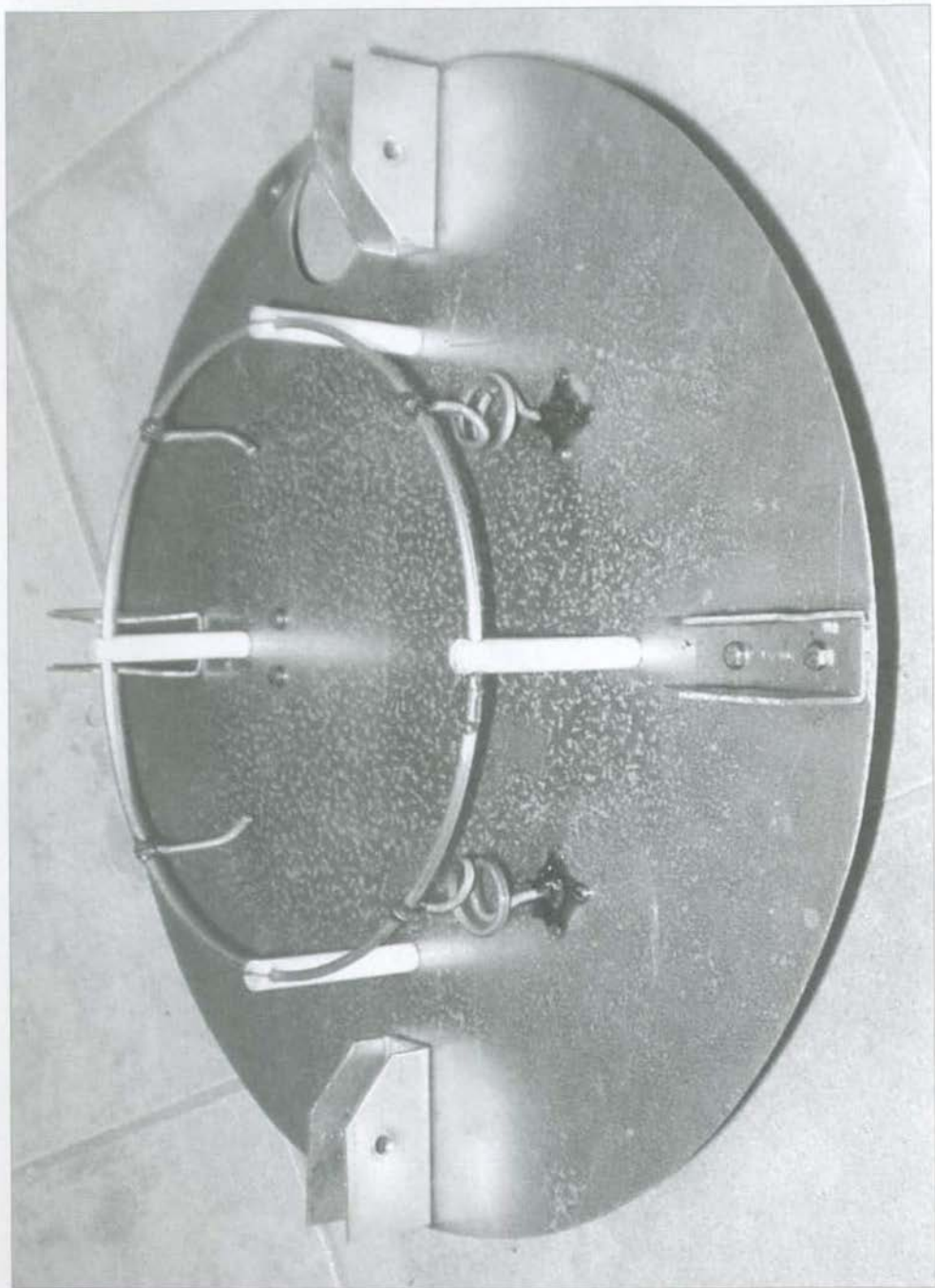


Figure: CT1DMK's deep dish feed