

Stavba a porozumění vlastností Poncetovy –EQ plošiny.

- Původní stránky : <http://home.wanadoo.nl/jhm.vangastel/Astronomy/links.htm>
- Vyhledat stránku : Equatorial platforms-Reiner Vogels equatorial platform pages.
- K překladu dal souhlas : PD Dr. Reiner Vogel – Freiburg konstruktér a tvůrce článku
- Přeložil axel z NJ : Překlad je beze změn a úprav, které by mohly změnit význam.

EQ plošina

Dobson je tradiční azimutální teleskop. To je každému známo. Není to příliš ideální řešení, pokud chceme například pozorovat Jupiter při 400 x násobném zvětšení, které je možné za předpokladu velmi klidné ruky a že máme Dobsona s velmi dobrou mechanikou. Bylo by nádherné pokud by Jupiter zůstal stát v zorném poli.

Existuje jedna relativně jednoduchá možnost i Dobsona paralikticky navádět. Ale pod podmínkou, že se spokojíme s vizuálním pozorováním a že objekt zůstane jen přibližně ve středu zorného pole. To pěkné je, že to jde i s velkým Dobsonem, bez problematického omezení váhy. Řešením je EQ montáž.

EQ plošina slouží jako nízká plochá paraliktická montáž na kterou se postaví Dobson včetně jeho montáže. Tato plošina je současně základovou deskou vlastní montáže Dobsona. Obrazek ukazuje můj 14“ Dobson na EQ plošině. Vlastnosti Dobsona tímto řešením zůstávají nedotčeny.



Snímek EQ plošiny bez Dobsona. Samotná plošina je vysoká jen 9 cm a nahrazuje současně 3 cm základovou desku montáže Dobsona. Tím zvýší celkovou výšku teleskopu jen o 6 cm. Což pro teleskopy této velikosti může určovat zda použít schůdky nebo pozorovat ze země.

Válečky na vrchní straně stolu nemají nic společného s funkcí samotné plošiny. Slouží jako vedení v otvoru dolní části montáže teleskopu a nahrazují tak středový čep.

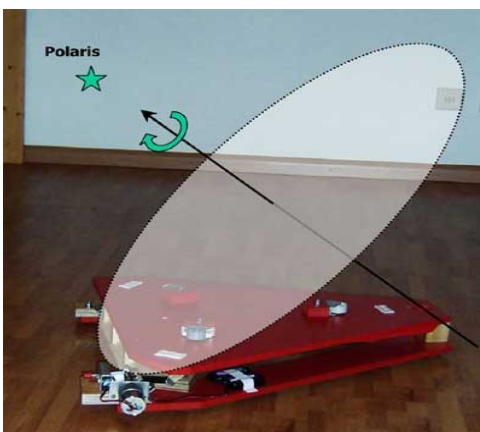


Zde je snímek další plošiny, kterou jsem postavil pro mého 22“ Dobsona. Tato plošina má trochu jiný design (o kterém se bude ještě blíže psát). Plošina je schopna velmi dobře unést velké Dobsony o váze více jak 40 kg. Je koncepčně komplexnější a přitom jednodušší.



Jak funguje EQ plošina?

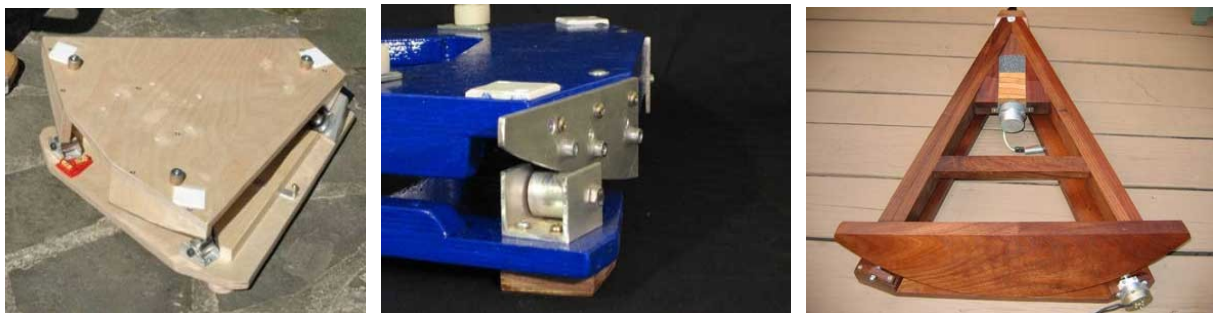
Princip konstrukce EQ plošiny je vlastně docela jednoduchý. Skládá se ze dvou desek. Jedné základové a na ni namontovaným stolem, který je montován otočně.



Osa stolu je přitom paralelně ustavená s zemskou osou. Tím je paralakticky ustavený. Při 50° severní šířky stojí otočná osa 50° k zemskému povrchu a ukazuje na polárku. Aby stůl pracoval jako stabilní montáž musí být uložení definováno na třech bodech. Ložisko jižní na pravé straně vyobrazení je lehce realizovatelné. Skládá se z axiálního ložiska jehož středem prochází osa. Na levé severní straně (levá strana vyobrazení) není takové uložení možné. Osa otáčení je vysoko nad stolem. Pro tzv. severní ložisko použijeme jen malý segment z velké šikmé kružnice, který je pak ve stejném sklonu namontován na spodní část stolu. Bude se pohybovat na válečkách – ložiscích – které jsou rovněž šikmo montované, ale kolmo k segmentu. Ložiska jsou upevněna na podložkách k nosné desce plošiny. Jako ložiska jsou použita nábytkové vodící válečky. Část kruhového segmentu je tak velká, aby bylo dosaženo asi 1 hodiny odvalování. Stůl se otáčí v rozmezí 15 ° za hodinu kolem polární osy. V tomto rozmezí by nemělo hrozit překlopení dalekohledu. Při výpočtu se vychází $360^\circ/24h=15^\circ$. Hvězdný den sice trvá o několik minut méně, ale to je pro výpočet zanedbatelné. Po uplynutí doby 15°/h je nutné pokaždé stůl plošiny ustavit ručně do výchozího postavení.

Různé druhy provedení – varianty EQ plošin

Vedle těchto jednoduchých typů plošin s jedním šikmo namontovaným kruhovým segmentem, který se odvaluje na šikmo upevněných nábytkových válečkách existují ještě jiné varianty. Než se budeme věnovat navrhování plošin, chtěl bych se v tomto odstavci krátce k některým plošinám vyjádřit.



Můžeme také segment severního ložiska dělit na dvě části a postavit kolmo, které jsou proti sobě lehce natočené. Pro tento typ jsou válečky – ložiska montována kolmo namísto šikmo. Tím dochází k optimalizaci rozložení zatížení na základovou desku. Tento typ je trochu náročnější konstrukčně, vzhledem k tomu, že severně uložené – segmenty již nejsou svým tvarem jednoduché kruhové výseče, ale jejich tvar určuje elipsa. Uložení severních výsečí – segmentů vykonávají lehký náklon kterým je dosaženo komplexního odvalování. Tato konstrukční varianta má jednoznačné přednosti použití pro velké a těžké teleskopy.

EQ plošina v praxi.

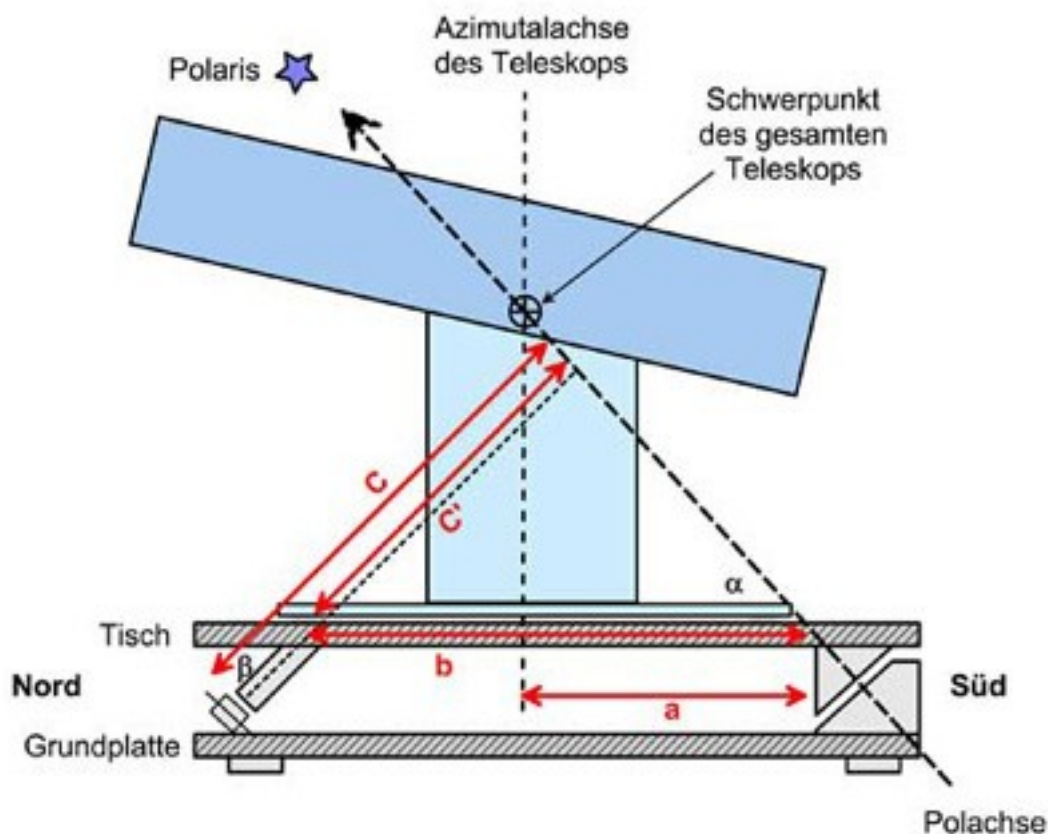
Jaká je tedy taková plošina v praxi? Vzhledem k tomu že tolerovaná nepřesnost navádění pro vizuální pozorování je poměrně větší z důvodu velkých zvětšení než při fotografování a tolerance pro stavbu takové plošiny a jejího ustavení jsou rovněž větší než jsme očekávali. Já ustavuji moji plošinu vždy jen přibližně a k tomu používám malou kruhovou vodováhu a eventuelně polárku a pokud při pozorování je ještě dost světla tak malý jednoduchý kompas. Alternativně, pokud chceme plošinu lépe ustavit, můžeme si zhotovit malý nástavec pro polární hledáček, nebo plošinu dokonce vybavit jako normální ekvatoriální montáž. Pro vizuální pozorování to však není určitě nutné. Při prvním použití mé plošiny jsem byl samozřejmě napjatý. Ustavil jsem plošinu dal na ni můj 14“ Dobson. Jako první test jsem

vybral hvězdu v blízkosti nebeského rovníku a nastavil téměř 900 x zvětšení. Krátké nastavení rychlosti motoru a objekt se zastavil a stál – jednoduše stál. Tato plošina není nápomocná jen pro pozorování planet, ale také Deep-Sky, kdy používám často zvětšení až 300 x – 450 x , ale i pro pozorování galaxií. Já to považuji za velmi pohodové, když mohu například krátkodobě odejít od teleskopu, abych se podíval do mapy nebo knihy, aniž bych ztratil pozorovaný objekt. Velmi dobré je i pokud máte spolupozorovatele, kterému chceme ukázat nastavené objekty.

Kdo jednou pozoroval s EQ plošinou, už nebude chtít nikdy pozorovat jinak! – AUTOR!

Plánování plošiny

Fáze plánování je velmi důležitá pro úspěšnou stavbu. V první řadě nám musí být jasné, jak taková plošina funguje. Jinak je to beznadějně. Mimochodem je důležité uzpůsobení plošiny pro vlastní teleskop, aby byla zaručena co nejlepší funkce. Z tohoto důvodu zde neuvádím hotové plány pro můj 14“ trubkový Dobson. Plošina pro např. 8“ až 12“ Dobson s plným tubusem bude nutně mít jiné rozměry.



Jak tyto rozměry získáme je uvedeno níže. Pro naplánování plošiny je nejdříve důležité si zjistit geografickou zeměpisnou šířku (alfa) pozorovacího místa. Tím je určen úhel sklonu polární osy k zemskému povrchu a stolu plošiny. Dále musí být alespoň přibližně určena výška těžiště (tubusu + montáže). Pro zajištění lehkého otáčení stolu kolem polární osy, by měla konstrukce být zvolena tak, aby polární osa procházela společným těžištěm teleskopu. Jak však ukázala praxe máme zde dost volného prostoru. Výšku těžiště počítáme :

(výška těžiště tubusu x váha tubusu + výška těžiště montáže x váha montáže/celkovou vahou)

Ze sklonu polární osy (alfa) a výšky těžiště teleskopu se nechá spočítat vzdálenost (a) otočné azimutální osy montáže k průniku polární osy stolem. Tato vzdálenost z důvodu stability by měla v ideálním případě procházet středem jižního ložiska a to pod jednou z teflonových podložek azimutálního ložiska. V našich zeměpisných šířkách to ale bude nerealizovatelné . A to hlavně u teleskopů 8“ až 12“ plný tubus s poměrně vysokou dřevěnou montáží. Bude to vyžadovat jiné rozměry, protože zde vychází velmi vysoko těžiště. Pak musíme jít do kompromisu a buď pohyblivý stůl okolo jižního ložiska zesílit nebo vzdálenost (a) zmenšit a tím na přednosti průchodu osy těžištěm zapomenout. Alternativně je také možné řešit jižní ložisko jeho zvýšením, nebo použít pro jižní ložisko rovněž malý kruhový segment. Toto je doporučení hlavně pro plošiny používané v blízkosti rovníku. Vždy ale musíme umístit ostatní dvě teflonová AZ ložiska přímo nad segmenty severního uložení a ložiskových válečků.

Tím je určena délka (b) ve zobrazení a šířka stolu montáže, jakož i délka (c¹). Radius kruhu (c) určuje kruhový segment, který je dobré volit tak, aby byl tak široký jako stůl montáže. Je běžné, že (c) je o 20-25%větší než (c¹).V celém navrhování plošin je velmi dobré používání poměrového kreslení 1:1. Uhel (beta) mezi kruhovým segmentem a stolem je 90° (-alfa.).

Délka vodicích ploch kruhový segmentů se vypočítá z poloměru (c) a požadovaného naváděcího času. Za jednu hodinu navádění se stůl pootočí o 15° požadovaná délka vodicích ploch je tedy $2\pi \times c \times 15^\circ / 360^\circ$.Tuto délku odřízneme z obou stran segmentu kružnice nebo elipsy s malým přídavkem. Tímto jsou všechny potřebné rozměry plošiny definovány. U mé plošiny pro mého 14“ trubkového Dobsona jsou pak rozměry: Výška těžiště nad stolem 350mm - vzdálenost patek do středu otáčení AZ ložiska 260mm - geografická šířka pro Freiburg je 48°- Rozměr a – 315mm , b- 470mm, c¹- 360mm, c – 445mm, šířka plošiny je 520 mm.

V principu doporučuji každému prohlédnout co možná nejvíce plošin např. v linku na konci této stránky / Mehr EQ- Plattformen / . Každá taková plošina je něčím zvláštní a může tak naplnit osobní potřebu na plošinu. Způsob jak jsem postavil svou plošinu je jen jedna z možností. Je hodně pozorovatelů, kteří mají zcela jiné nároky.

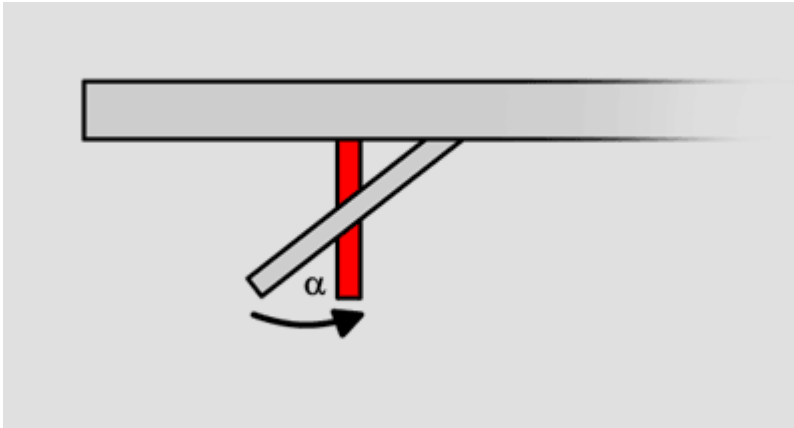
Hlavní předností zde uvedených plošin je, že se dají lehce postavit bez velkých materiálových nároků. Jsou vlastně velmi dobrým vstupním projektem z kterého můžeme vycházet při realizaci vlastních představ.

Tyto plošiny jsou poháněny třecím pohonem, který je mechanicky velmi jednoduchý na zhotovení.

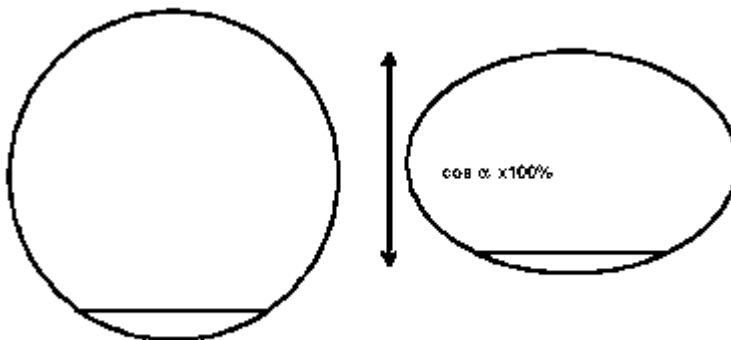
Pohon obstarává stejnosměrný motor s integrovanou převodovkou, který je možné použít bez elektronické regulace. Neustále se setkávám se zjištěním, že lidé se nechávají odradit od stavby plošiny a důvodem je, že si nevěří, že zvládnou elektroniku pohonu. Se zde představeným pohonem to není už žádný problém, protože to je určité jedno z nejjednodušších řešení a plně funkční. Přesto je možné i tento pohon dále zlepšovat – regulátor napětí - regulací otáček – krokovým motorem s náročnou elektronikou atd.

Severní uložení.

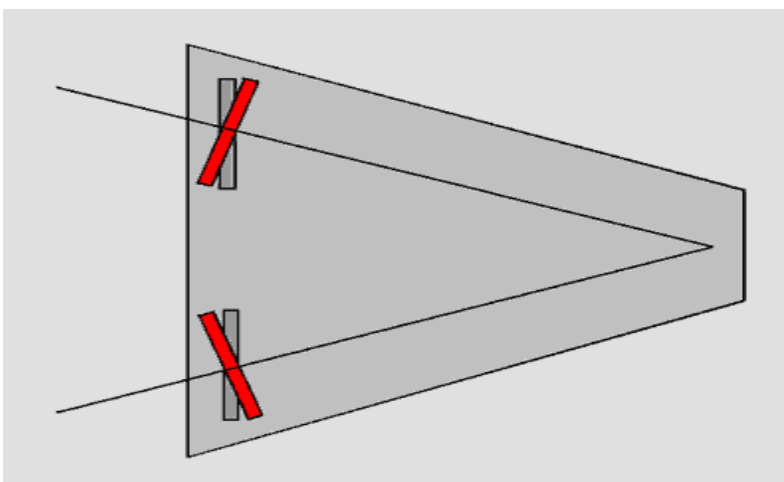
Segment severního ložiska je postaven kolmo a rozdělen na dva segmenty. Přednost kolmému postavení segmentů je v přímém přenosu váhy na základovou desku a v jednoduché tuhé konstrukci odvalovacího válečku a pohonu. Vlastní segment už ale není jednoduchý kruhový segment, ale vychází z elipsy. Toto řešení je obtížnější na navrhování.



Autor zhotovil tento segment pomocí počítačového programu. Uvádí to jako nejjednodušší řešení (já neznám práci na takovém programu). I autor pochopil, že ne každý zná práci s takovým programem a proto zveřejnil tento segment v nákrese plošiny jak jsem už uvedl .

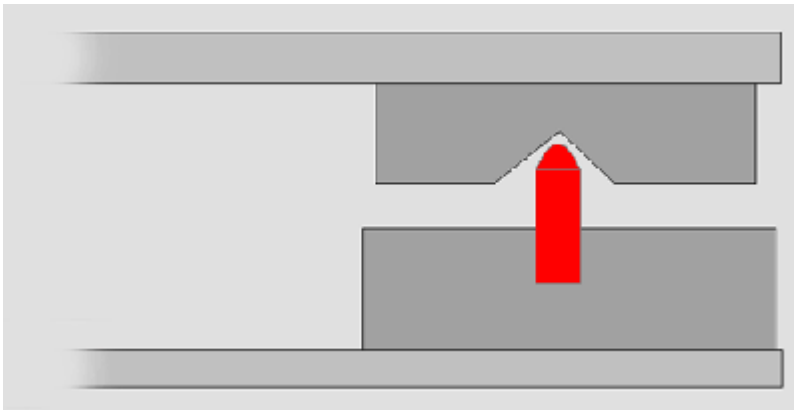


Dále získaný segment dělíme na dva menší segmenty na potřebnou délku pro dobu navádění. Segmenty se musí natočit ve vertikální ose tak, aby byly kolmo k spojovací linii jižního ložiska. Tímto je určen optimálně pohyb segmentů po ložisku a ose pohonu.



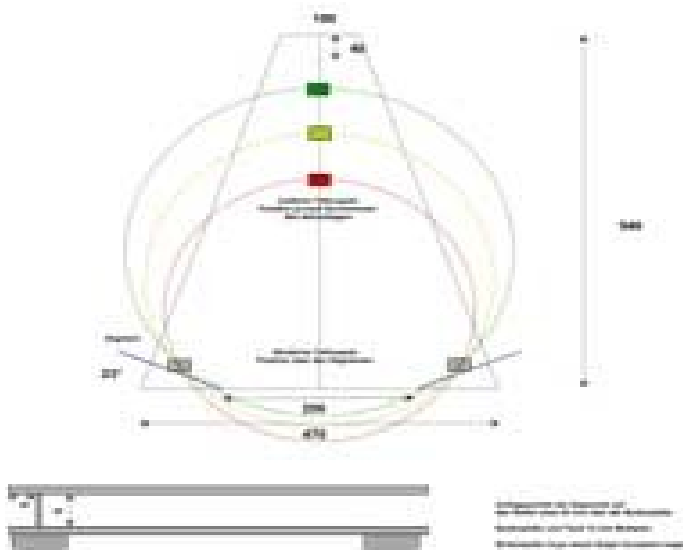
Jižní ložisko lze nahradit velmi jednoduchým bodovým ložiskem,

namísto složitějším axiálním. Spolu se segmenty zůstává polární osa dále definována při lepší tuhosti plošiny.



Nákres plošiny.

Na nákresu jsou barevné kruhy, jsou to průměry dle velikosti průměrů uložení teflonových patek. Zde je zřejmé uložení nad segmenty severního uložení, které je neměnné na rozdíl jižního uložení, které se mění s průměrem AZ ložisek. Zelené označení ukazuje natočení segmentů k poloze ložisek – válečků které jsou montovány kolmo k segmentům. Nákres obsahuje zobrazení přestavbu plošiny na svislé uložení segmentu pro můj 14“ Dobson. Je zde dobře vidět i konstrukci pohonu. Dále je v tomto nákresu uložena šablona, která vychází z elipsy, tedy pro kolmé uložení s možností volby velikosti dle potřeby konstrukce. POZOR! je však nutné vycházet z původních stránek, zde na překladu nelze nákres otevřít.



Pohon plošiny

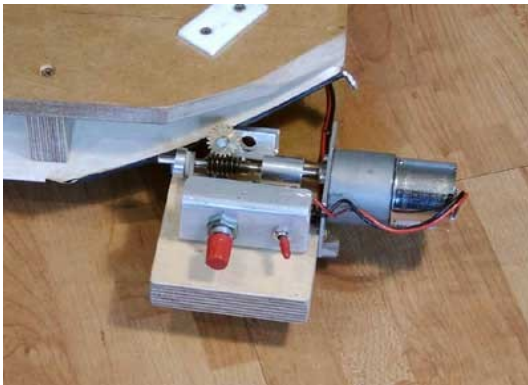
Já nechtěl pro moji plošinu žádný hřídelový, nebo jednoduchý tangenciální pohon, jak je často používáno, ale nějaký přímý třecí pohon u kterého by byla možnost zpětného ustavení stolu jednoduše jeho nadzvednutím. Severní segment se odvaluje přímo po ocelové hřídelce, která je uložena v malých přírubových ložiskách. Protože tření na hřídelce je vzhledem k

pohonu AL segmentu nedostatečné je opatřena navlečenou gumovou hadičkou. Není však vhodná každá hadička. Chce to vyzkoušet různé druhy. Měla by být z tvrdé gumy, odolná proti otěru a povětrnostním vlivům.

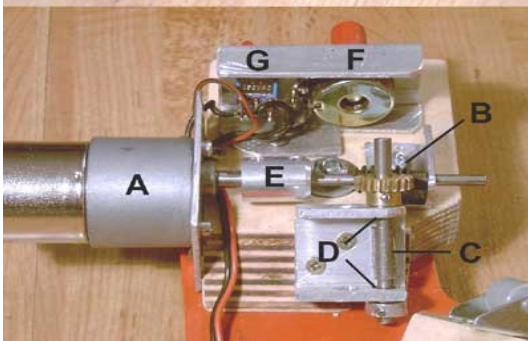
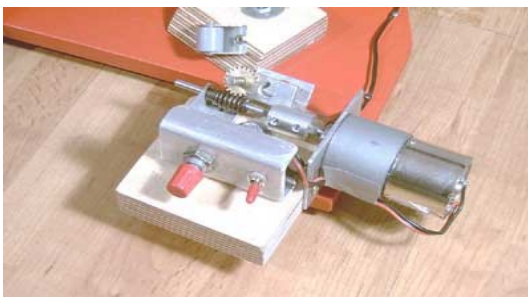
Rádus kruhu, který určuje segment severního ložiska je 445mm obvod je tedy cca 2800 mm, který se musí otočit jednou za 24h. Můžeme si lehce spočítat, že vzhledem k rychlosti hvězd to jsou 2 mm/min.

Motorizace pohonu hřídelky je zajištěno stejnosměrným motorem RB 35 s převodem 1 : 600 za 14 EUR a šnekové převodovky 1 : 20 za 8 EUR obojí od firmy Conrad /www.Conrad.de/. Tím je dosaženo 2ot. / min. při 3 V nastavených pomocí potenciometru 100 ohm. Pohon zajišťují 4 x baterie Mignon = 6V. Dále je použit, vypínač. Motor má výkon 50 mA to zaručuje dlouhou životnost baterii.

Moje hřídelka pohonu má včetně gumového návleku průměr 6,5 mm to odpovídá obvodu cca. 20mm a musí se tedy vzhledem k pohybu hvězd otočit o 0,1ot/min. To je pro šnekový pohon od motoru 2 ot/min a je dosaženo nastavením 3V pomocí potenciometru 100 ohm, který má dostatečný rozsah pro nastavování otáček.



Spannung	Umdrehungen pro Minute
2.0 V	1.3
2.5 V	1.7
3.0 V	2.1
3.5 V	2.5
4.0 V	2.9
4.5 V	3.3
5.0 V	3.7
6.0 V	5.0
7.0 V	6.0



V uvedené tabulce jsou hrubé údaje v závislosti na nastavení otáček na napětí pro zde udávaný motor./ Spannung-napětí-Umdrehungen pro Minute-otáčky za minutu./ Tyto údaje se mohou lehce lišit podle užitého motoru.

Na zobrazení vidíme ještě jednu celou stavbu pohonu se stejnosměrným motorem.

- A - stejnosměrný motor
- B - šneková převodovka
- C - hřídelka pohonu s gumovým návlekem
- D - přírubová ložiska
- E - spojka motor - převodovka
- F - potenciometr
- G - vypínač

Ještě jednou chci upozornit, že za tímto odstavcem v původní stránce pod nadpisem Mehr EQ plattform –najdete další nápady.

Pokud by byl zájem, tak autor pro svého 22“ Dobsona uvádí pohon s určitým vylepšením stávajícího pohonu . V případě zájmu jsem ochoten přeložit a zveřejnit. Vše co zde bylo uvedeno : Autor – NAVRHL – POSTAVIL - VYZKOUŠEL a provozuje!

