

Elektronikus fotométer

Az elektronika területén is jártas amatőrcsillagászoknak szántuk az alábbi építési leírást. Egy újabb negatívki-mérő műszerről lesz szó, mintegy folytatásaként a régebben elkezdett asztrofotográfiai sorozatnak.

Természetesen nem vesszük el a kenyerét a jól működő mérőmikroszkópnak, de már kezdetben is utaltunk arra, hogy a széleken jelentkező kómahiba, valamint az afokális élettenség nagyon nehezé teszi a mikroszkópos mérést. Ugyancsak baj van a diffuz fényforrásokkal. Jó lenne ilyenkor egy műszer, amellyel integrálni tudnánk a negatívon található fényhatást, bármilyen alaku is az. Ugyanakkor készülhetett olyan felvételünk, amely a rossz ég miatt tulságosan fedett, de éles. Ekkor a mérőmikroszkóp a jobb. A két műszer kiegészíti egymást.

Ujabb fotométerünkhöz a negatívot nagyítógéppel vetítjük ki, - sötétben. A nagyítás mértéke olyan legyen, hogy a bennünket érdeklő égitest jól elkülönüljön társaitól. A nagyítógép használatával egyszerűen oldunk meg egy nagyon nehéz feladatot, amelyet a zsufolt negatív jelentene parányi pontjaival. Természetesen az egyszerűségnek ára is van. Először az, hogy a vetített mező megvilágítása nem egyenletes. Továbbá a sugármenet csak a mező közepén merőleges az alapra. Ezt pedig a gyűjtőlencsével ellátott fotodiódá észreveszi. Utóbbi bajra az lenne az orvosság, hogy a diódá álljon mindig a mező közepén és a negatív mozogjon minden irányban a nagyítógépben. Ez a nagyítógép bonyolult átalakítását kívánná. A diodával egybeszerelt fotométert mozgatjuk tehát a nagyítógép alatt és más módon kerüljük ki a hibát.

A fotométer érzékelője egy szilícium diódá. Átmérője ne legyen nagyobb 2 mm-nél, /ha nagyobb, ilyenre kell leblendézni/. Céljainknak a legjobban megfelel a fénygyűjtő

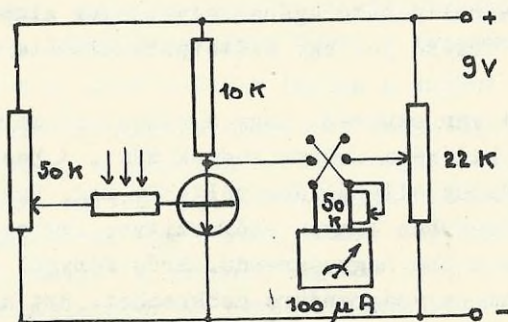
lencsével készült fotodioda. Tipusát hiába adnánk meg, mert a rádióamatőr sincs rózsás helyzetben, azt veszi, amit kap. A megadott kapcsolás bármilyen dioda beállítására alkalmas. Még a nagyobb méretű Tesla diodával is lehet kísérletezni, de a vele készített műszer érzéktelenebb lesz és 5 m alatt nem tudunk mérni. A lencsés típus hihetetlenül érzékeny, ilyenekkel néha uttörő amatőr egységcsomagban lehet találkozni. Forduljunk rádióamatőr barátainkhoz beszerzési gondunkkal.

Már most megjegyezzük, hogy a gyűjtőlencsés dioda nem minden pontján egyformán érzékeny. A műszer mozgatásával keressük meg a legnagyobb kitérést adó helyet és az itt kapott értéket jegyezzük fel. Mint említettük, a lencsés dioda kényes a fény beesési szögére is, ezért igyekezzünk pontosan függőlegesen felszerelni, nehogy a mozgatással járó esetleges elfordítás meghamisítsa a mérésünket.

A fotodiodához egyszerű hidkapcsolású erősítő tartozik, amelynek a nullázható ágában egy $100\ \mu\text{A}$ alaplétes van. A műszerhez érkező jel egy előtétpotencióméterrel szabályozható, ezzel tudjuk a skálát hitelesíteni. A pólusváltó kapcsolóra azért van szükség, hogy a különböző mérési módokhoz a megfelelő kitérési irányt tudjuk adni. A beeső fény hatására a fotodioda ellenállása változik meg. Ugy kell kapcsolni, hogy záróirányban legyen előfeszítve, így az ellenállása sötétben $100\ \text{k}\ \Omega$ nagyságrendű. Erős fényenél a $100\ \text{k}\ \Omega$ érték $100\ \Omega$ nagyságrendűre csökkenhet. Ezt azonban nem használjuk ki, mert a dioda annyira nyit, hogy az erősítő érzéktelenné válik. Tehát kis fényenél a nagy ellenállású szakaszon dolgozunk. A nagyító gép blendézésével állítjuk be az érzékeny munkapontot. A blende nyitásával pótoljuk a ferde nyálábok, vagy egyenetlen megvilágítás okozta fényvesztést anélkül, hogy az erősítőhöz nyulnánk és annak kalibrálását elállítanánk.

A fotodioda feszültségét egyszer kell csak beállítani, ezért erre a célra trimmer potenciómétert használunk, és ezt a készülék belsejében helyezük el. Kihozni és forgatógombbal

ellátni csak a nullázó és műszerelőtét potenciométereket kell. Vigyázzunk, hogy a dioda előfeszítését mindig a nulla feszültségnél kezdjük és soha ne menjünk el a pozitív végig, mert ezzel elronthatjuk a diodát és a tranzisztort is. A trimmer csak 2-3 mm-re fordítandó el a nulla helyzet-től, ez a kevés feszültség elég. A tranzisztor is szilícium NPN legyen. Bármilyen olcsó típus megfelel /műanyag tokozás-sáról ismerjük meg szilícium mivoltát/. A potenciométerek az egyenletesebb szabályozás érdekében lineárisak legyenek. Az áramforrás 9 V-os rádió szárazelem lehet, mert a fogyasztás nem több, mint 1 mA. Elhasznált elem tetőlapját szerel-jük fel a műszerdoboz belső falára, ebbe dugjuk az elemet. A megadott alkatrészekkel mindenféle diodát és tranzisztort be lehet állítani. A diodát a mikroampermérő fölé a doboz felső széléhez közel szereljük, így könnyen megy a leolvasás és a letapogatás is a vetített fény alatt.



A kapcsolás megismerése után könnyű lesz megbeszélni a méréssel kapcsolatos további tudnivalókat. A dioda lencsége /vagy a szűkítő lyuk/ tapogatja le a kivetített sötétedési pontot. A lencse, vagy a lyuk az integrált fényterület, amelyből a csillagkép kisebb nagyobb részt kitar- kar. Az érzékenység annál jobb, minél jobban kihasználjuk a feketedéssel a lyuk területét, ezért a nagyítás mértéké- nek megválasztásánál azzal is törődjünk, hogy a vizsgált égitest még jól beleférjen a lyukba, de ne is legyen nagyon

kicsi. A fekete csillagkép adhat bármilyen irányu kitérést a műszeren, ez csak a pólusváltó kapcsoló állásán mulik. A nullázó és a pólusváltó állításával mindig találunk olyan kombinációt, amely illik a választott mérési eljáráshoz.

Az egyik esetben a műszert nullázzuk arra a fényre, amelyet a csillagpont mellett zavartalan környezetben találunk. Ezután a csillagpont alá toljuk a diodát és ide-oda mozgatással megkeressük a legnagyobb kitérést. A pólusváltó úgy áll, hogy a mutató jobbra tér ki és a százás osztásu skáláról az osztások számát feljegyezzük. Ezután a következő csillag mellett nullázzunk, de nem a nullázó gombbal, hanem a nagyítógép blendével. Így kerüljük ki a megvilágítás és sugárszög hibákat, amelyekről már beszéltünk. A kitérés nagyságát tág határok között lehet változtatni az előtét potenciométerrel, természetesen nem mérés közben, mert ez esetben hamis eredményeket kapnánk. A mért értékek feldolgozása történhet grafikus módszerrel, vagy számolással, ahogy ezt a Meteor "Mérőmikroszkóp" c. cikkeiben megbeszéltük.

Tulságosan hosszura nyulna a cikk, ha a részletekbe jobban belemennék. Hogy milyen mértékben lesz igaz, amit leolvassunk, az még sok mindentől függ. E sorok írója azon fáradozik, hogy a mérőeljárások pontossága növekedjen. Talán sor kerül majd az elméleti kérdések tisztázására is egy későbbi cikkben.

Sári Gyula
Szőny

. . . .