

РЪКОВОДСТВО ЗА РАБОТА СЪС CCD КАМЕРА PL09000

Версия 1.0 04.05.2008

от

Динко Димитров

Институт по астрономия, БАН

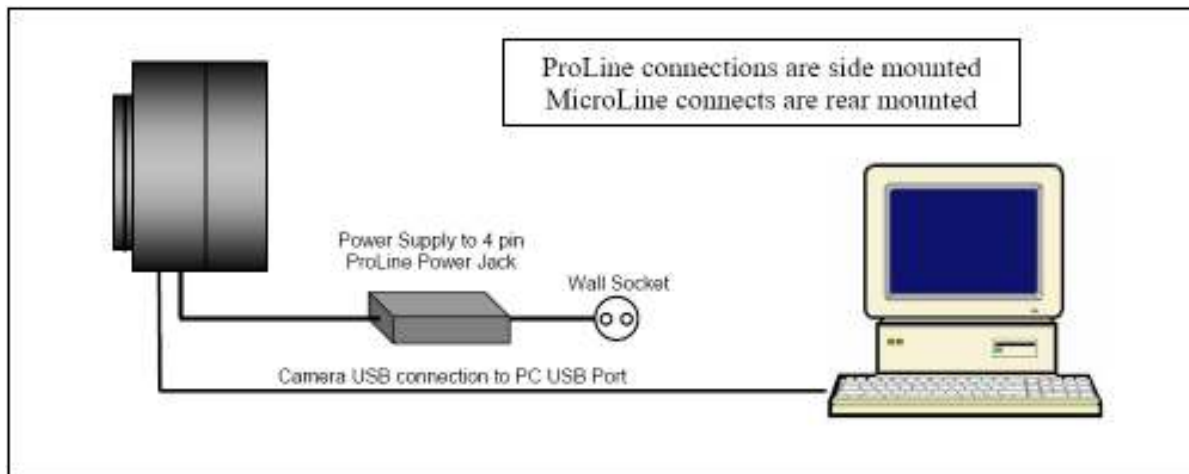
CCD камерата PL09000 е нова светоприемна апаратура на 60 сантиметровия телескоп на НАО Рожен, предназначена за фотометрични измервания. В настоящото ръководство се представя основни данни за камерата, софтуера за управление и се дават някои насоки за правилна работа.

I. Технически данни на CCD камерата.

ProLine PL09000 / MicroLine ML09000	
Camera System Performance	
PC Interface	USB 2.0
Maximum cable length	5 meters between hubs; 5 hubs maximum
Digital resolution	16 bits at all speeds
Read Noise	8 – 9 electrons RMS typical
Cooling ProLine	Thermoelectric cooler with forced air: 55-60° C below ambient temperature Optional LC cooling: 63-68° C below ambient temperature
Cooling MicroLine	Thermoelectric cooler with forced air: 40-45° C below ambient temperature Optional LC cooling: 50-55° C below ambient temperature
Dark Current (nom.)	1 e-/pixel/sec (-30° C)
ProLine Camera Head	6.2" width x 6.2" depth x 4.2" height
MicroLine Camera Head	5.25" diameter head x 3.75" square body x 4.75 height
Mounting	One 1/2-20, Two M5, Nose piece v-groove. Optional Nikon Mount
Back focal distance	Standard: 1.19" (may be adjusted to suit customers requirements)
Operating Environment	Temperature: -25° to 35°C. Relative humidity 10 to 90% noncondensing
Shutter	65mm Uniblitz shutter / MTBF = 1 million cycles
Remote Triggering	Standard via AUX connection
CCD Specifications	
CCD	KAF-09000
Array Size	3056 x 3056
Pixel size	12 micron
Linear Full Well	110,000 e-
Dynamic Range	84 dB

Камерата е окомплектована с филтърен блок CFW-4-5: USB2.0 интерфейс за връзка с управляващия компютър, с 5 позиции за стандартната UBVR1 фотометрична система. Филтрите са квадратни 50x50 мм (вариант на Bessell, 1990). Филтърният блок има собствен захранващ блок и USB кабел, който се включва директно към CCD камерата.

II. Включване на камерата.



1. Включва се USB кабела към ProLine камерата.
2. Включва се USB кабела към компютъра (чрез USB екстендер).
3. Включват се захранващите блокове към камерата и филтърният блок.
4. USB кабела на филтърният блок се включва към USB хъба на камерата.
5. Подава се напрежение на захранващите блокове посредством междинно UPS устройство.
6. Проверява се дали вентилаторите на камерата работят. Това е индикация, че е подадено напрежение на камерата.

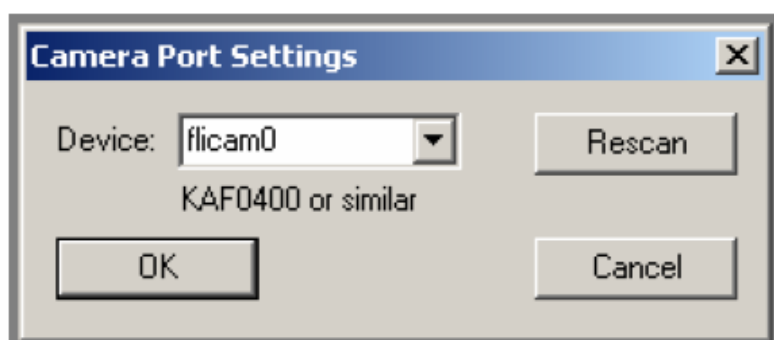
ВНИМАНИЕ! Винаги първо се включва захранващият кабел на камерата към захранващият блок и след това се подава напрежение. "Горещото включване" на камерата може да причини нейната повреда.

За улеснение, захранващите блокове са включени към общ разклонител, който посредством дълъг кабел е изведен в работното помещение. При работа е достатъчно само да се включва/изключва този кабел към UPS устройството.

III. Софтуер за управление.

Програмата FLIGrab е предназначена за управление и контрол на CCD камерата PL09000. Тя се разпространява като свободен софтуер за Windows. Освен тази програма, фирмата FLI предлага сорс-код за инсталиране и за Linux, както и драйвери за управление на камерата от комерсиален софтуер. По-подробно ще бъде разгледана работата с FLIGrab.

Стартира се от изведена икона на Десктопа на всеки потребител. След стартирането програмата автоматично открива драйвера на включената камера:



ВНИМАНИЕ! Ако FLIGrab не успее да открие никаква камера, проверете за правилно съединени захранващ и управляващ кабел.

Фигура 1.

Избира се OK, което отваря основният работен прозорец на програмата (Фигура 2.).

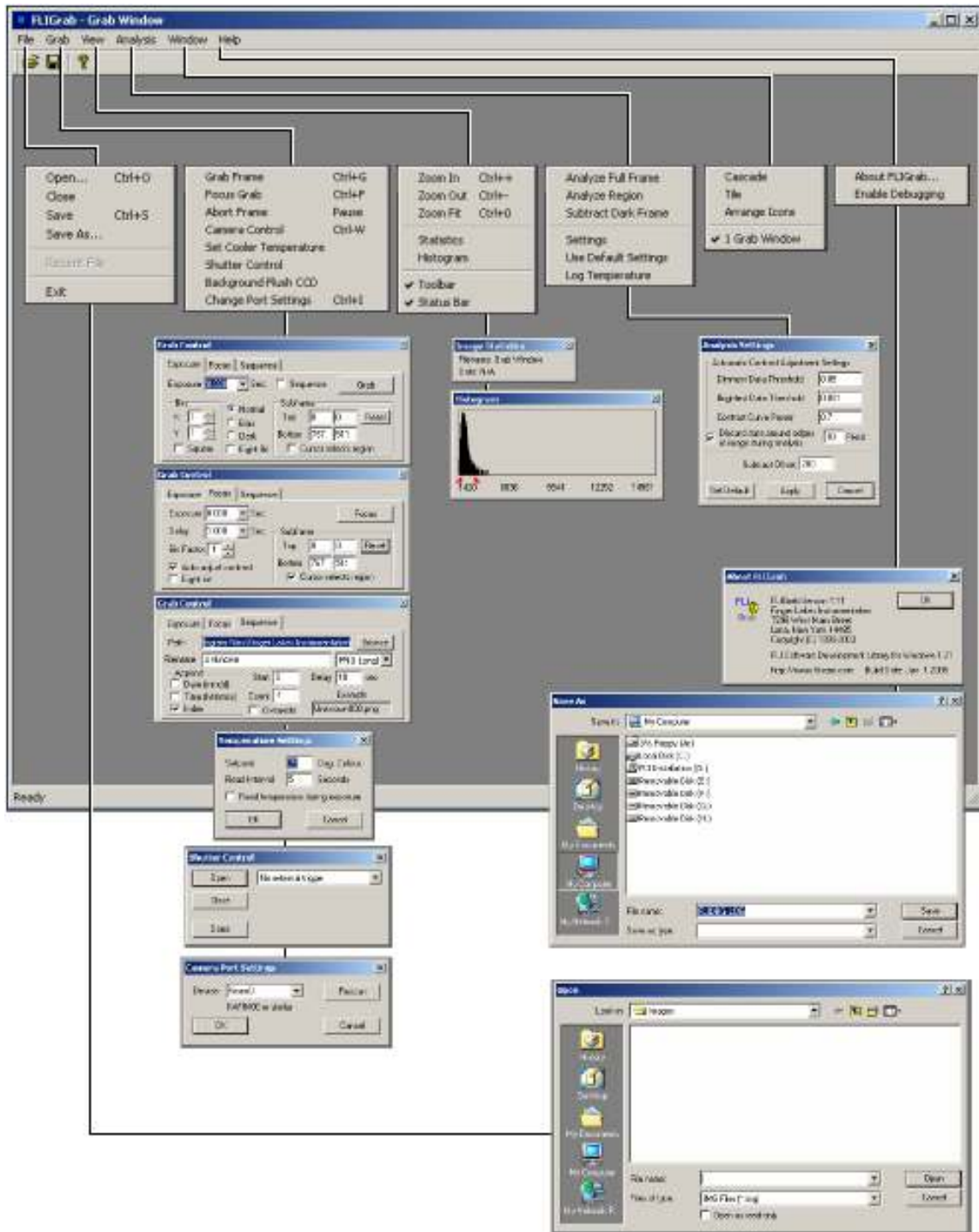
Редът Меню се състои от следните опции:

- File : стандартно меню на Windows за отваряне, затваряне, запис на работни файлове и за изход от програмата.
- Grab : основно работно меню за работа със CCD камерата.
- View : предоставя възможност за увеличаване или намаляване на картината, както и показване на прозорец с хистограма.
- Analysis : дава възможност да се настройва от потребителя контраста на изображението и границите за показване на хистограмата.
- Window, Help : стандартни Windows менюта.

Статусен ред: - показва информация за състоянието на камерата в долният десен ъгъл на работния прозорец (Фигура 3.), отброява времето на експозицията, температурата на CCD матрицата и на камерата, както и натоварването на охлаждащата система.

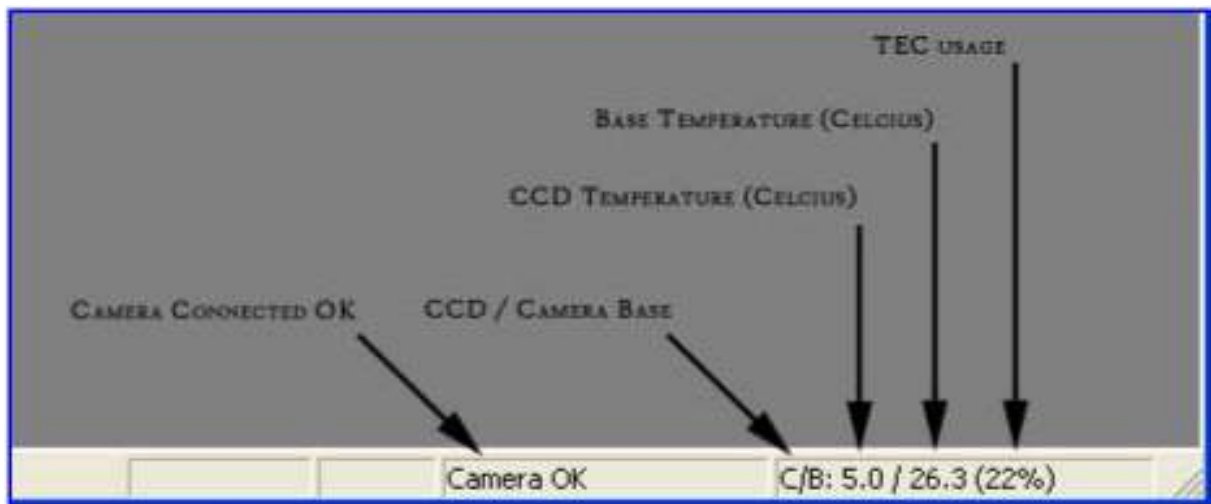
За работа с камерата се избира подменюто Grab → Camera Control или клавишна комбинация (Ctrl+W). При тези действия се отваря прозорец Grab Control (Фигура 4.) който остава отворен през цялото време на работа със CCD камерата. Бутонът Grab се използва за стартиране на експозицията.

Фигура 2.

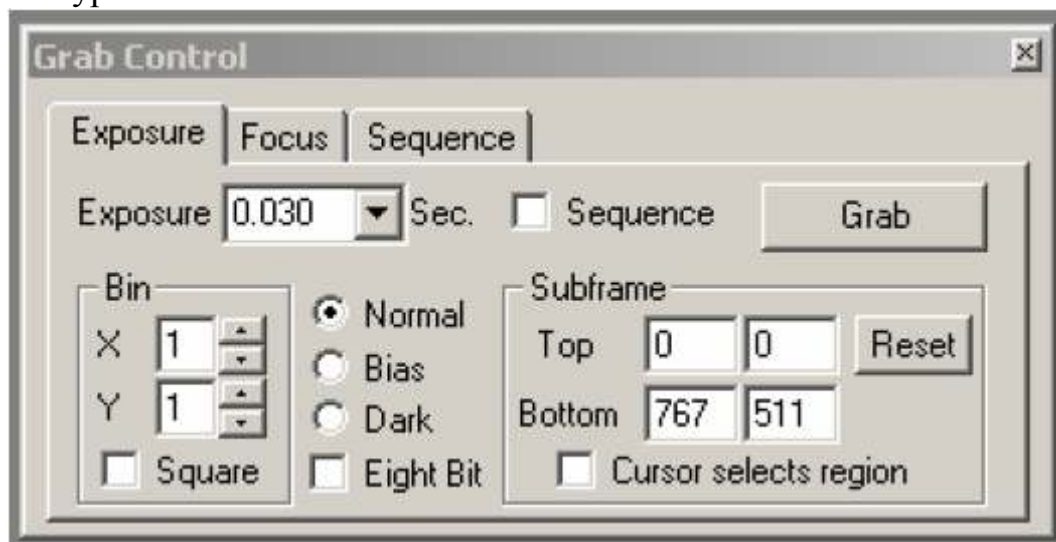


Предварително се задават някои параметри като продължителност на експозицията, вида на кадрите (Normal, Bias, Dark), биниране на пикселите (квадратно или различно по двете оси), работа с цялата матрица или с част от нея, избор на единичен кадър или на поредица от кадри, избор на 8/16 битова дълбочина на изображението и режим на четене на камерата. Камерата има два режима: четене с голяма скорост 8Mb/s и с малка скорост 1Mb/s, като във втория случай шума на четене е по-малък.

Фигура 3.



Фигура 4.



За направа на поредица кадри се преминава към подменюто Sequence и се попълват полетата с директорията, където ще се записват файловете, типа разширение, начина на именуване на файловете и броя им.

Филтърният блок има отделна програма за работа, FLIFilter. Филтрите се избират с натискане на съответният бутон, като за позиционирането на филтрите е необходимо известно време. Най-долу на последният ред на прозореца се изписва кой филтър е поставен в момента. Филтърният блок може да се постави в изходно положение (филтър U) като се избере бутон Home.

ВНИМАНИЕ! Въртенето на филтърният блок не е синхронизирано с протичането на стартирана вече експозиция. За да не се повредят кадрите не се препоръчва смяна на филтрите преди да е свършила експозицията.

IV. Ред за работа със CCD камера PL09000.

1. Включване на компютъра за наблюдение
2. Включване на CCD камерата
3. Стартиране на софтуера FLIGrab и FLIFilter
4. Охлаждане на камерата
5. Фокусиране на релескопа
6. Насочване на телескопа към избраните обекти и стартиране на експозициите

Изключването на камерата става в обратен ред от точка 4. към 1.

V. Охлаждане на камерата

Това е един отговорен етап от работата със CCD камерата. За да се удължи живота на апаратурата е задължително спазването на някои ограничения при охлаждането на камерата. Избора на работната температура става от подменното Grab → Set Cooler Temperature при което се отваря подпрозорец Temperature Settings. Работната температура се избира в прозорчето Setpoint и се избира ОК. На статусния ред започва да се показват новите показания на температурите.

Охлаждането става на малки стъпки от по 2-3 градуса, като следващата стъпка се въвежда, когато температурата на CCD матрицата се установи близо до зададената. При по-големи стъпки на охлаждане има опасност да се получи конденз на влага върху прозорчето на камерата което се вижда на кадрите като тъмни петна.

ВНИМАНИЕ! Не трябва да се работи при температура, за която охлаждащата система е натоварена повече от 80% .

Минималната работна температура при която се работи зависи от околната температура. Ориентировъчно може да се работи при 40-45 градуса под температурата на въздуха в подкуполното пространство. През летният сезон могат да се достигнат температури от -25 ÷ -30 градуса, а през зимата може да се работи и при -40 ÷ -50 градуса. Обикновено охлаждането отнема около 30 ÷ 40 минути.

След привършване на работа, камерата се стопля също на малки стъпки, като се изчаква темперирание на камерата между стъпките. Недопустимо е изключването на камерата без тя да е достигнала температура, близка до околната.

VI. Мерки за безопасна работа с камерата

Бъдете внимателни по време на нощната работа в затъмненото подкуполно пространство! Всеки случаен или преднамерен удар по камерата може да причини нейната повреда или да причини прекъсване на съединителните кабели.

ЗАБРАНЯВА СЕ разделянето на CCD камерата от филтърния блок, раделнето на филтърния блок от носещия преходник, звъртане на камерата спрямо филтърния блок или завъртане на филтърния блок спрямо преходника.

Всички дейности по поддръжка на апаратурата, ремонт, почистване на оптичните детайли, юстиране на камерата и др. се извършват само от оторизиран за това технически персонал.