

Οδηγός της AAVSO για τη φωτομετρία με CCD Έκδοση 1.1



AAVSO

49 Bay State Road
Cambridge, MA 02138
Phone: +1 617 354-0484
Email: aavso@aavso.org

Copyright 2014 AAVSO
ISBN 978-1-939538-47-5

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος	4
Ευχαριστίες	5
Κεφάλαιο 1: Όστε θέλεις να γίνεις φωτομέτρης;	6
Κεφάλαιο 2: Μεταβλητοί αστέρες – τι, γιατί και πώς της φωτομετρίας	9
Κεφάλαιο 3: Επισκόπηση εξοπλισμού και λογισμικού	13
Τηλεσκόπια και στηρίξεις	13
Κάμερα CCD	14
<i>Σημείωση 3.1 – Πώς να καθορίσετε τη γραμμικότητα της κάμερας</i>	16
Φίλτρα	21
Υπολογιστές και λογισμικό	22
Χάρτες	24
Κεφάλαιο 4: Λήψη και επεξεργασία εικόνας	26
Δημιουργία εικόνων βαθμονόμησης	26
<i>Σημείωση 4.1 – Σύντομος οδηγός δημιουργίας εικόνων βαθμονόμησης</i>	26
<i>Σημείωση 4.2 – Λήψη flats λυκόφωτος/λυκαυγούς</i>	30
Λήψη εικόνων δεδομένων	30
Ειδικές περιπτώσεις	33
<i>Σημείωση 4.3 – Στίλβη της ατμόσφαιρας</i>	33
<i>Σημείωση 4.4 – Εκτίμηση της αέριας μάζας (airmass)</i>	35
Επισκόπηση εικόνων	37
Κεφάλαιο 5: Φωτομετρία – μετρήσεις εικόνων	40
Έλεγχος των εικόνων	41
Ταυτοποίηση των άστρων	42
<i>Σημείωση 5.1 – Το γράφημα PSF</i>	42
Καθορισμός διαφράγματος	43
Επιλογή αστέρων συγκρίσεως και ελέγχου	44
Μετρώντας τα μεγέθη	45
<i>Σημείωση 5.2 – Περί μεγεθών</i>	46
Καθορισμός του σφάλματος	46
Κεφάλαιο 6: Μετασχηματισμός των δεδομένων σας	49
Γενική επισκόπηση και παραδοχές	50
Καθορισμός συντελεστών μετασχηματισμού	50
Εφαρμογή συντελεστών μετασχηματισμού	59
Κεφάλαιο 7: Φωτομετρία και επιστήμη	60
Φωτομετρία και φίλτρα	60
Σχετικά με το χρόνο: χρονική κλίμακα μεταβολών, χρόνοι έκθεσης και ρυθμός λήψης δεδομένων	62

Παράρτημα Α: Τι είναι το φως των άστρων;	67
Παράρτημα Β: Γιατί και πώς ακτινοβολούν τα άστρα	69
Παράρτημα Γ: Υποβολή παρατηρήσεων στην AAVSO	73
Παράρτημα Δ: Πηγές για τον παρατηρητή	79
Ευρετήριο	80

Πρόλογος

Ο Οδηγός της AAVSO για τη Φωτομετρία με CCD έχει αναρτηθεί σε πολλές διαφορετικές μορφές, δεδομένου ότι οι παρατηρητές της AAVSO ξεκίνησαν για πρώτη φορά χρήση καμερών CCD στην δεκαετία του 1990. Από εκείνη τη στιγμή υπήρξε μια δραματική αύξηση στην ποσότητα των παρατηρήσεων που αποκτήθηκαν με CCD και τα δεδομένα αυτά αντιπροσωπεύουν πλέον πάνω από το 80% του συνόλου των στοιχείων που υποβάλλονται στην AAVSO ανά έτος. Το μειούμενο κόστος και η αυξανόμενη χρησιμότητα των συγκεκριμένων συσκευών οδηγούν σε αυτή την τάση και αναμένουμε ότι η ποσότητα των δεδομένων CCD, θα αυξηθεί περαιτέρω με την πάροδο του χρόνου.

Η ευκολία με την οποία τα δεδομένα μπορούν να αποκτηθούν και να εξαχθούν από ένα σύστημα CCD δε σημαίνει κατ'ανάγκη ότι μπορεί να γίνει εύκολα με αυτά εργασία επιστημονικού επιπέδου. Η παρούσα έκδοση του Οδηγού της AAVSO για Φωτομετρία με CCD αντιπροσωπεύει μια πλήρη αναμόρφωση του εγχειριδίου CCD με απώτερο στόχο όχι την απλή συλλογή δεδομένων, αλλά την εις βάθος κατανόηση της διαδικασίας. Αν και θα εξακολουθήσει να καλύπτει τη βασική χρήση των CCD και την επεξεργασία των δεδομένων, το υλικό θα παρουσιαστεί με στόχο να σας βοηθήσει να παράγετε δεδομένα που θα είναι όσο το δυνατόν πιο χρήσιμα στην επιστήμη. Η AAVSO επισημαίνει την έμφαση που δίνει όχι στην ποσότητα δεδομένων που υποβάλλεται, αλλά στην επιστημονική αξία τους και οι χρήστες CCD θα πρέπει να προσαρμοστούν σε αυτή την αλλαγή όπως κάνουν οι οπτικοί ή άλλοι παρατηρητές. Τελικά, η επιστημονική χρησιμότητα των δεδομένων σας έχει πολύ μεγαλύτερη σημασία από το πόσα συλλέγετε.

Ο οδηγός αυτός έχει ως στόχο να εξυπηρετήσει αρχάριους και μέσης εμπειρίας παρατηρητές με CCD που θέλουν να χρησιμοποιήσουν τον εξοπλισμό τους για να κάνουν φωτομετρία μεταβλητών αστερών της υψηλότερης δυνατής ποιότητας. Είναι δυνατόν με ένα μικρό τηλεσκόπιο και CCD κάμερα να ληφθούν φωτομετρικά δεδομένα ισοδύναμης ποιότητας με αυτά που λαμβάνονται από τα αστεροσκοπεία και υπάρχει ελάχιστη ή καθόλου διαφορά μεταξύ των δεδομένων που λαμβάνονται από έναν ερασιτέχνη παρατηρητή και από έναν επιστήμονα. Στόχος μας είναι να μειωθούν οι διαφορές αυτές ακόμη περισσότερο, βοηθώντας σας να πάρετε τα καλύτερα δυνατά δεδομένα. Θα σας πούμε πώς να τα λάβετε από το σύστημά σας, αλλά θα εξηγήσουμε επίσης γιατί και πώς θα το κάνετε με τον σωστό τρόπο, έτσι ώστε οι παρατηρήσεις σας να παρέχουν *χρήσιμες πληροφορίες* στους ερευνητές.

Ο Οδηγός θα είναι πάντα ένα έργο σε εξέλιξη και βασιζόμαστε στην κοινότητα να μας βοηθήσει στην ανάπτυξη και τεκμηρίωση των βέλτιστων πρακτικών για την παρατήρηση με CCD. Μπορεί να βρείτε εδώ αναφορές που είναι παρωχημένες ή ασαφείς. Παρακαλούμε στείλτε προτάσεις ή τα σχόλιά σας για το τι λειτουργεί για σας και τι όχι, στην ηλεκτρονική διεύθυνση: aavso@aavso.org.

Καθαρούς ουρανούς,

Sara Beck, Τεχνικός βοηθός, Επιστημονική ομάδα της AAVSO

Stella Kafka, Διευθύντρια της AAVSO

Arne Henden, Ομότιμος Διευθυντής της AAVSO

Matthew Templeton, Επιστημονικός Διευθυντής της AAVSO

Ευχαριστίες

Η AAVSO και οι συγγραφείς του παρόντος Οδηγού, θα ήθελαν να εκφράσουν τις ειλικρινείς ευχαριστίες και την εκτίμησή τους για τα άτομα που συνέβαλαν με κάποιο τρόπο σε αυτή τη δημοσίευση:

Για το χρόνο και τις δεξιότητες στον προγραμματισμό της δημιουργίας των εργαλείων μετασχηματισμού:

Gordon Myers

Richard Sabo

George Silvis

Για τη βοήθεια, την ενθάρρυνση και τα πολύτιμα σχόλια:

Dave Cowall

Tim Crawford

Blake Crosby

Thibault de France

Allan Hollander

Robert Jenkins

Ken Menzies

John O'Neill

Sebastian Otero

Miguel Rodrigues

Phil Sullivan

Gary Walker

Δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά (Έκδοση 1.0): Σεπτέμβριος 2014

Έκδοση 1.1: Φεβρουάριος 2015 (με μια ενημέρωση για το κεφάλαιο 6, στις 3 Μαρτίου 2015)

Μετάφραση στα ελληνικά: Στέλιος Κλειδής, Δεκέμβριος 2015