

4.5. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΜΕΡΕΣ

Όταν οι απαιτήσεις για ανάλυση εικόνας είναι υψηλές όπως π.χ. για την παραγωγή ενός τηλεοπτικού προγράμματος ή κάλυψη ενός αθλητικού γεγονότος, τότε δεν είναι δυνατή η χρήση των μικρών φορητών οικιακών camcorders.

Η ανάπτυξη υπερσύγχρονων διατάξεων ανάλυσης εικόνων, οι οποίες χρησιμοποιούνται σε καθαρά περιβάλλον στούντιο ή για λογαριασμό κάποιου σταθμού σε εξωτερικές λήψεις, είναι ραγδαία.

Οι επαγγελματικές κάμερες ταξινομούνται ανάλογα με τον τρόπο χρήσης τους σε:

- **Κάμερες ENG (ηλεκτρονικής συλλογής ειδήσεων)**
Electronic News Gatering
- **Κάμερες EFP (ηλεκτρονικής παραγωγής πεδίου)**
Electronic Field Production

4.5.1 Κάμερες Ηλεκτρονικής συλλογής Ειδήσεων ENG (ELECTRO- NIC NEWS GATHERING)

Στις κάμερες ENG είναι ενσωματωμένο το τμήμα ανάλυσης της εικόνας (κεφαλή κάμερας), καθώς και ο βιντεοεγγραφέας. Έτσι όλη η κάμερα παρουσιάζεται ενιαία και αυτό της δίνει τη μεγάλη δυνατότητα της ευελιξίας.

Συνήθως χρησιμοποιούνται σε εξωτερικά γυρίσματα ή σε μέρη, που λαμβάνει χώρα κάποιο σημαντικό γεγονός καταγράφοντας σύντομα τα περιστατικά ή εκπέμποντάς τα με τη βοήθεια κάποιας μικροκυματικής ζεύξης (mini link).

Οι κάμερες ENG είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να ανταποκρίνονται άμεσα σε επείγοντα θέματα προς κάλυψη.

Για την κάλυψη κάποιου γεγονότος με κάμερα ENG δεν απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός ατόμων από 2. Ο ένας είναι ο χειριστής της κάμερας ENG και ο άλλος είναι ο παρουσιαστής του γεγονότος με ένα μικρόφωνο.

Επίσης μεταφέρονται εύκολα στον τόπο του γεγονότος και είναι δυνατή η κάλυψη μέσα από αυτοκίνητο, από ελικόπτερο ή ακόμη και με κίνηση του χειριστή.

Με τις κάμερες ηλεκτρονικής συλλογής ειδήσεων γίνεται καταγραφή των γεγονότων στη βιντεοκασέτα από την οποία αργότερα θα γίνει η επεξεργασία και το μοντάζ των πληροφοριών.

Όταν δοθεί η εντολή στην ομάδα ENG να καλύψει κάποιο γεγονός, δεν απαιτείται κάποια ιδιαίτερη τεχνική προετοιμασία γι' αυτό το έργο, αρκεί ο χειριστής ENG να έχει σε καλή κατάσταση λειτουργίας την κάμερα. Στον τόπο του περιστατικού η κάλυψη γίνεται άμεσα στο φυσικό περιβάλλον που επικρατεί εκείνη τη στιγμή, τόσο από πλευράς φωτισμού, όσο και από πλευράς καιρικών συνθηκών (βροχή, αέρας, καπνός φωτιά κλπ.). Γι' αυτό τον

λόγο δεν υπάρχει απαίτηση υψηλής ποιότητας εικόνας, επειδή αυτή εξαρτάται από τις παραπάνω συνθήκες.

Οι κάμερες ENG μπορούν να αποδώσουν πολύ καλής ποιότητας πληροφορία, αν εργασθούν σε στούντιο περιβάλλον.



Σχήμα 4.5.1.1 Κάμερα ENG



Σχήμα 4.5.1.2 Κάμερα για εφαρμογή ENG

Είναι κάμερες, που σχεδιάζονται για να λειτουργούν σε στούντιο παραγωγής σήματος εικόνας.

Συνήθως στερεώνονται σε τρίποδα στατικά ή κινητά με τη βοήθεια του χειριστή. Το περιβάλλον κάλυψης ενός συγκεκριμένου γεγονότος (γύρισμα μίας σκηνής) προϋποθέτει προετοιμασία για τη θερμοκρασία, την υγρασία, το φωτισμό κλπ.

Το παραγόμενο σήμα από την κάμερα EFP δεν οδηγείται απευθείας στο βιντεοεγγραφέα αλλά με τη βοήθεια της μονάδας ελέγχου της κάμερας (Camera Control Unit) έρχεται στην κεντρική διάταξη ελέγχου εικόνων, η οποία διαθέτει γεννήτρια ειδικών εφφέ, γεννήτρια τίτλων, χρωμάτων κλπ., για

4.5.2 Κάμερες Ηλεκτρονικής Παραγωγής Πεδίου (EFP) (ELECTRO- NIC FIELD PRODU- CTION)

επεξεργασία και ακολούθως για εγγραφή σε ιδιαίτερο βιντεοεγγραφέα. Για την κάλυψη μιας σκηνής είναι ενδεχόμενο να υπάρχουν περισσότεροι του ενός χειριστές (περισσότερες κάμερες) , οι οποίοι με σύστημα ενδοεπικοινωνίας (intercom) δέχονται εντολές από το σκηνοθέτη ή το μηχανικό παραγωγής EFP για τα πλάνα , που θα καλύπτει ο καθένας από αυτούς. Έτσι, ενώ οι κάμερες ENG έχουν σαν μεγάλα πλεονεκτήματα την αυτονομία από τις άλλες διατάξεις, τη δυνατότητα να μετακινηθούν εύκολα, το μικρότερο βάρος και όγκο, τη δυνατότητα άμεσης εγγραφής των εικόνων καθώς και την εκπομπή τους, οι κάμερες EFP και η παραγωγή προγράμματος EFP απαιτούν σοβαρή προετοιμασία, κατάλληλο φωτισμό, σωστές συνθήκες περιβάλλοντος και μεγάλη ποικιλία άλλων διατάξεων , που συνεργάζονται με αυτές (κεντρική κονσόλα μίξης, γεννήτριες ειδικών εφφέ και χαρακτήρων, βιντεοεγγραφείς, διορθωτές βάσης χρόνου, μόνιτορ παρακολούθησης κλπ.) Η ποιότητα όμως της πληροφορίας από κάμερα και παραγωγή EFP είναι ανώτερη από την παραγωγή με κάμερα ENG. Τέλος πρέπει να τονιστεί ότι μία κάμερα υψηλής ποιότητας ENG , μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή EFP με εξίσου άριστα αποτελέσματα αρκεί να τοποθετηθεί σε αυτή σκόπευτρο (View Finder) άνω των 5" , εξωτερική είσοδος μικροφώνων ,να μπει πάνω σε τρίποδα και να συνδεθεί με τη μονάδα ελέγχου RCU (Remote Control Unit) η έξοδος της οποίας οδηγείται στη κεντρική κονσόλα ελέγχου.



Σχήμα 4.5.2. Κάμερα για εφαρμογή EFP χωρίς το σκόπευτρο των 5 '' (View finder)

Ηλεκτρονικό σκόπευτρο (Electronic Viewfinder)

Είναι ένα μικροσκοπικό μόνιτορ που δείχνει την εικόνα που εκείνη τη στιγμή αναλύει η κάμερα. Η διάμετρος σε συνηθισμένες κάμερες ENG είναι 1,5". Το σκόπευτρο μπορεί να μετακινηθεί χειροκίνητα κατά 90° από την οριζόντια θέση μέχρι τη κατακόρυφη. Μόλις τροφοδοτήσουμε την κάμερα το μόνιτορ ανάβει παρουσιάζοντας την εικόνα κάλυψης.

Φακοί αυτόματου ελέγχου ZOOM και διαφράγματος (Auto Iris Servo Control Zoom Lens).

Είναι υψηλής ποιότητας φακοί 10 - 120mm , οι οποίοι προσφέρουν καλά αποτελέσματα ελέγχου ZOOM και διαφράγματος είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα.

Η βάση των φακών είναι τύπου "μπαγιονέτ" F1.7 και μπορούν να κάνουν ZOOM μέχρι X14. Η σκόπευση MACRO μπορεί να γίνει σε απόσταση 1cm από τους φακούς. Για το διάφραγμα υπάρχει διακόπτης δύο θέσεων **A** για αυτόματη λειτουργία και **M** για χειροκίνητη λειτουργία.

Ο έλεγχος του ZOOM πραγματοποιείται από το διπλό πλήκτρο με τα σύμβολα **W** (Wide) και **T** (Tele).

Διακόπτης αυτόματης ισοστάθμισης λευκού/μαύρου (Auto White/ Black set Switch).

- **AWC A & AWC B** που είναι θέσεις για δύο επίπεδα φωτός όπως εσωτερικού χώρου (A) και εξωτερικού χώρου (B).
- **ABC** που είναι θέση για την ισοστάθμιση του μαύρου.

Η ισοστάθμιση λευκού/μαύρου είναι ουσιαστικά ο αρχικός προσδιορισμός των επιπέδων του λευκού και του μαύρου , στα οποία θα γίνει η λήψη. Επειδή το επίπεδο αυτών δρα στο εύρος του σήματος video , κάθε σοβαρή αύξηση της φωτεινότητας του λευκού θα είχε σαν επίδραση την μεταβολή του σήματος και φυσικά τη χρωματική αλλοίωση, γι' αυτό αρχικά πρωτοτοποθετείται το επίπεδο αυτών.

Διακόπτης επιλογής διαφράγματος φακών (Lens Iris Selection Switch).

Ο διακόπτης αυτός έχει συνήθως 3 θέσεις λειτουργίας

- ½ open (1/2 ανοιχτός)
- ½ close (1/2 κλειστός)
- Normal (κανονικός)

Αν η εικόνα , που πρόκειται να καλύψουμε είναι φωτεινή σε σκοτεινό φόντο , θέτουμε το διακόπτη στη θέση ½ close , οπότε το διάφραγμα του φακού κλείνει κατά ½ F - Stop.

Αν η εικόνα είναι σχετικά σκοτεινή σε φωτεινό φόντο , θέτουμε το διακόπτη στη θέση ½ open , οπότε το διάφραγμα του φακού ανοίγει κατά ½ F-stop.

Σε κανονικές συνθήκες στη θέση Normal το διάφραγμα του φακού λειτουργεί στις κανονικές διαστάσεις.

Συνδετήρας (32Pin) VCR/RCU (Connector VCR/RCU)

Όταν χρησιμοποιείται η κάμερα με φορητό βιντεοεγγραφέα (VCR) , τότε πρέπει να τα συνδέσουμε με καλώδια 32-pin (32 ακίδων).

Αυτός ο συνδετήρας επί πλέον χρησιμοποιείται για σύνδεση 32-pin (καλωδίου στούντιο) με τη μονάδα RCU (μονάδα ελέγχου της κάμερας από μακριά).

4.5.3 Βασικά τμήματα και λειτουργίες επαγγελματικής κάμερας ENG/EFP

Υποδοχή ενδοεπικοινωνίας (Intercom Jack)

Η υποδοχή αυτή χρησιμοποιείται για να υπάρχει επικοινωνία του χειριστή της κάμερας και του χειριστή της κεντρικής κονσόλας ελέγχου του στούντιο.

Στην υποδοχή αυτή ο χειριστής της κάμερας τοποθετεί ένα βύσμα με καλώδιο η άλλη άκρη , του οποίου έχει ένα ζεύγος ακουστικών με ενσωματωμένο στέλεχος και μικρόφωνο , το οποίο βρίσκεται κοντά στα χείλη του χειριστή. Έτσι μπορεί να επικοινωνεί μέσω του καλωδίου 32-pin και του RCU με τον υπεύθυνο χειριστή της κεντρικής κονσόλας.

Συνδετήρας εισόδου γενικού κλειδώματος (Gen Lock input Connector).

Σε ένα στούντιο , όπου υπάρχουν πολλές διατάξεις ανάλυσης, επεξεργασίας, καταγραφής και απεικόνισης εικόνας είναι απαραίτητη η συγχρονισμένη λειτουργία σύμφωνα με το τηλεοπτικό πρότυπο , που επικρατεί.

Ο συγχρονισμός της λειτουργίας όλων αυτών των διατάξεων όπως κάμερες, RCU, κεντρική κονσόλα ελέγχου, γεννήτρια ειδικών εφέ, βιντεοεγγραφείς, μόνιτορς κλπ. γίνεται ταυτόχρονα από μία γεννήτρια , η οποία παράγει παλμούς συγχρονισμού και ονομάζονται παλμοί γενικού κλειδώματος (General Lock). Έτσι η κάμερα έχει μία υποδοχή τύπου BNC στην οποία συνδέεται το καλώδιο Gen-Lock από την αντίστοιχη γεννήτρια.

Συνδετήρας οπτικού σήματος εξόδου (Video Out)

Στην υποδοχή αυτή αναπτύσσεται το σύνθετο έγχρωμο οπτικό σήμα από την κάμερα, το εύρος , του οποίου είναι 1:1,5 Vp-p.

Επιλογικός διακόπτης υψηλής ενίσχυσης (High Gain Selection Switch).

Οι θέσεις του επιλογικού διακόπτη είναι:

0 db , + 9 db & + 18 db

Για την κάλυψη κανονικών φωτισμών σκηνών , ο διακόπτης τίθεται στη θέση 0db και το εύρος του σήματος Video θα είναι το κανονικό.

Αν όμως η σκηνή , που καλύπτουμε με την κάμερα είναι σκοτεινή , τότε ενισχύουμε το σήμα Video , θέτοντας το διακόπτη κατ' αρχάς στη θέση +9db και αν χρειαστεί στη θέση +18db.

Οι μεταβολές του διακόπτη στις θέσεις +9db ή +18db εξομοιώνουν τη λειτουργία του διαφράγματος των φακών σε 1.5 F-stop ή 3 F-stop αντίστοιχα.

Επιλογικός διακόπτης κάμερας/έγχρωμων ραβδώσεων (Camera/colour Bar Selection Switch).

Αν ο επιλογικός αυτός διακόπτης βρίσκεται στη θέση Camera , τότε η κάμερα ανιχνεύει τη σκηνή και αποδίδει αυτό το σήμα Video.

Αν όμως ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στη θέση Colour Bar , τότε ενεργοποιείται μία ενσωματωμένη στην κάμερα γεννήτρια , η οποία παρέχει εικόνα με τις έγχρωμες ραβδώσεις και στην έξοδο θα αποδίδεται το σήμα βίντεο από τις μπάρες.

Διακόπτης φίλτρων χρωματικής θερμοκρασίας (Filter Wheel).

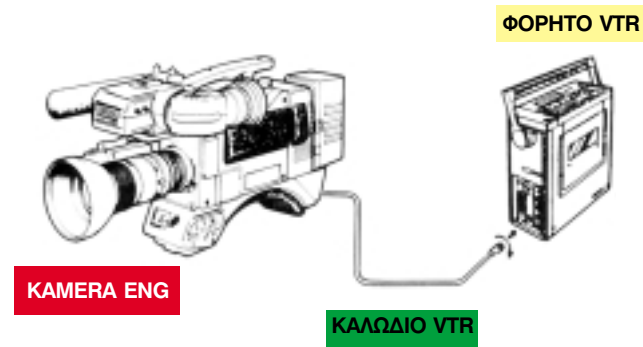
Ο διακόπτης αυτός έχει 4 δυνατές θέσεις , που η κάθε μία καλύπτει διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας της κάμερας

- 3200°K : για λειτουργία σε εσωτερικό χώρο με φωτισμό προερχόμενο από προβολείς ή λυχνίες αλογόνου.
- 5600°K : για λειτουργία σε εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο με φως ημέρας σε ηλιόλουστες συνθήκες

- 5600°K : για λειτουργία σε εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο με φως ημέρας σε συνθήκες συννεφιάς ή βροχής
- Closed : μη ενεργοποίηση του διακόπτη επιλογής χρωματικής θερμοκρασίας.

4.5.4 Σύνδεση και λειτουργία κάμερας σε εφαρμογή ENG.

Για κάλυψη γεγονότος με εφαρμογή ENG, απαιτούνται η κάμερα ENG, ένα φορητό VCR και το καλώδιο σύνδεσης της κάμερας με το βιντεοεγγραφέα. Αν η κάμερα, ENG έχει ενσωματωμένο το βιντεοεγγραφέα, τότε μόνο η βιντεοκάμερα είναι αρκετή για τέτοια εφαρμογή.



Σχήμα 4.5.4. Διάγραμμα σύνδεσης κάμερας ENG για εφαρμογή ENG

4.5.5 Σύνδεση και λειτουργία κάμερας ENG & KEY, DSK σε εφαρμογή EFP.

Για κάλυψη σκηνών EFP με χρήση κάμερας ENG και κάμερας KEY απαιτούνται εκτός από τις κάμερες η γεννήτρια ειδικών εφφέ, η οποία διαθέτει σύστημα παραγωγής "γενικού κλειδώματος" και σύστημα συγχρονισμού με σύνθετους παλμούς οριζόντιου και κάθετου συγχρονισμού.

Επί πλέον απαιτούνται και δύο τουλάχιστον μόνιτορ, ένα για την απεικόνιση της οπτικής πληροφορίας πριν την τελική εμφάνιση (Preview) και ένα για την τελική απεικόνιση της παραγόμενης οπτικής πληροφορίας (Program).

Οι ENG κάμερες συνδέονται με καλώδιο ομοαξωνικό με τις αντίστοιχες εισόδους της γεννήτριας ειδικών εφφέ. Επιπλέον το σήμα "γενικού κλειδώματος" από τη γεννήτρια ειδικών εφφέ τροφοδοτεί τις κάμερες ENG κλειδώνοντάς τις.

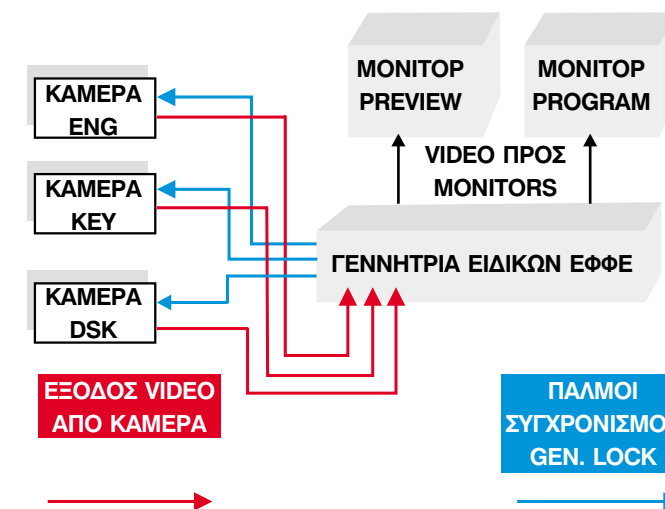
Η KEY κάμερα βγάζει πληροφορίες των 3 βασικών χρωμάτων RGB και επομένως απαιτείται καλώδιο με 3 αγωγούς και φισ για να τροφοδοτηθεί η γεννήτρια ειδικών εφφέ στις αντίστοιχες υποδοχές RGB. Ο συγχρονισμός της κάμερας "KEY" γίνεται από τη γεννήτρια με σύνθετους παλμούς συγχρονισμού (Composite Sync).

Η DSK κάμερα συνδέεται με ομοαξωνικό καλώδιο στην αντίστοιχη υποδοχή Video της γεννήτριας ειδικών εφφέ, ενώ ο συγχρονισμός της πραγματοποιείται από τους σύνθετους παλμούς συγχρονισμού.

Τέλος στις θέσεις εξόδων (Video Out) Program & Preview συνδέονται τα μόνιτορς απεικόνισης.

Ειδικότερα στο μόνιτορ Preview απεικονίζεται όλη η προετοιμασία επιλογής μιας εικόνας από τις τέσσερις, η σύνθεση φόντου και τίτλων, καθώς και η εισαγωγή των διαφόρων εφφέ, που επιθυμούμε και αυτή γίνεται με χειρισμό από τη γεννήτρια ειδικών εφφέ.

Όταν έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία επεξεργασίας του τελικού σήματος, το προϊόν μπορεί να βγει όπως λέμε στον "αέρα" με το πάτημα ενός πλήκτρου, ενώ ταυτόχρονα απεικονίζεται στο μόνιτορ Program.



Σχήμα 4.5.5 Διάγραμμα σύνδεσης κάμερας ENG, KEY, DSK για εφαρμογή EFP

4.5.6 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 4

1. Η μονάδα μέτρησης της φωτεινής ροής είναι:
-το κερί ή η καντέλα
-το λούξ
-το λούμεν
(υπογραμμίστε τη σωστή απάντηση)
2. Η αντίθεση εκφράζει το λόγο της λαμπρότητας του πιο προς τη λαμπρότητα του πιο
3. Η χρωμικότητα μιας εικόνας είναι ένα γεωμετρικό άνυσμα και καθορίζεται από
4. Το ανθρώπινο μάτι έχει μεγαλύτερη ευαισθησία στο:
-κόκκινο
-στο πράσινο
-στο μπλέ
(υπογραμμίστε τη σωστή απάντηση)
5. Συμπληρώστε τα κενά.
Τα σήματα που επεξεργάζεται το σύστημα PAL είναι.....
Τα σήματα που επεξεργάζεται το σύστημα SECAM είναι.....
Τα σήματα που επεξεργάζεται το σύστημα NTSC είναι.....
6. Ποιά είναι η θέση του σήματος Burst στο σύστημα PAL.
7. Με ποιο τρόπο γίνεται ο έλεγχος και η αποκατάσταση της DC συνιστώσας στην ασπρόμαυρη κάμερα VIDICON.
8. Στην πιο απλή του μορφή ο CCD καταγραφέας συνίσταται από
9. Ποιες είναι οι δυνατές συνδέσεις μιας βιντεοκάμερας με ένα τηλεοπτικό δέκτη.
10. Στις βασικές ρυθμίσεις λειτουργίας, η ισοστάθμιση του λευκού (White Balance) είναι απαραίτητη για
11. Η λειτουργία Fade out χρησιμοποιείται στη διαδικασία
12. Η λειτουργία Fade in χρησιμοποιείται στη διαδικασία
13. Στη διαδικασία ρύθμισης του ZOOM, πιέζοντας το πλήκτρο "T" :
-το αντικείμενο έρχεται κοντά
-το αντικείμενο απομακρύνεται
(υπογραμμίστε τη σωστή απάντηση)
14. Ο χειριστής της κάμερα έχει δυνατότητα επικοινωνίας με το χειριστή της κεντρικής κονσόλας μέσω
15. Ποιο σκοπό εξυπηρετεί η γεννήτρια γενικού κλειδώματος (GEN. LOCK).

16. Όταν πρόκειται να γίνει κάλυψη εικόνων σε εξωτερικό χώρο με ηλιόλουστες συνθήκες, τότε ο διακόπτης φίλτρων χρωματικής θερμοκρασίας πρέπει να βρίσκεται στη θέση:
-3200°K
-5600°K
-κλειστός (closed)
(υπογραμμίστε τη σωστή απάντηση)
17. Σχεδιάστε απλό δομικό διάγραμμα σύνδεσης κάμερας ENG σε εφαρμογή EFP.
18. Ποιες προϋποθέσεις πρέπει να υπάρχουν ώστε μια κάμερα ENG να μπορεί να εργαστεί σε εφαρμογή EFP;
19. Στο μόνιτορ PREVIEW αποτυπώνεται η τελική εικόνα λίγο πριν την έξοδο από το στούντιο.
σωστό ή λάθος
20. Η άθροιση των σημάτων R με πλάτος 1V p-p και B με πλάτος 1V p-p θα δώσει το συμπληρωματικό χρώμα.....

50 ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Αναλογικές συσκευές επεξεργασίας εικόνας

Σκοπός

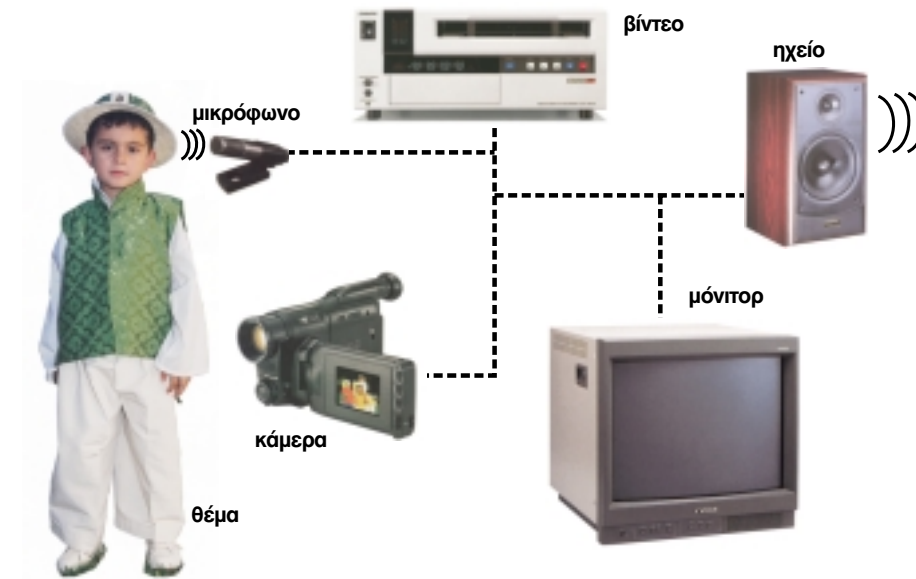
Σκοπός του Πέμπτου Κεφαλαίου είναι ο μαθητής να μπορεί :

- Να αναγνωρίζει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων βίντεο και να διακρίνει τα επαγγελματικά από τα ερασιτεχνικά.
- Να γνωρίζει τον τρόπο αποτύπωσης των ιχνών εικόνας και ήχου στη μαγνητική ταινία των ερασιτεχνικών και επαγγελματικών συστημάτων εγγραφής
- Να γνωρίζει την αρχή λειτουργίας των συστημάτων παρακολούθησης βίντεο σήματος (μόνιτορ) και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους.
- Να γνωρίζει την αρχή λειτουργίας της τράπεζας μίξης εικόνας και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά της.
- Να περιγράφει και να αναλύει τη λειτουργία των μονάδων, που αποτελούν τυπικό σύστημα μοντάζ

5.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

Τηλεοπτικά συστήματα ονομάζουμε το σύνολο των συσκευών, οι οποίες μετέχουν στην παραγωγή και αποθήκευση εικόνας και ήχου. Το πιο απλό σύστημα τηλεόρασης αποτελείται από μια κάμερα, η οποία είναι συνδεδεμένη απευθείας με το μόνιτορ. Η κάμερα παράγει το ηλεκτρικό σήμα, το οποίο μεταφέρει την πληροφορία της εικόνας και το στέλνει για εμφάνιση στην οθόνη του μόνιτορ.

5.1.1 Τηλεοπτικά Συστήματα

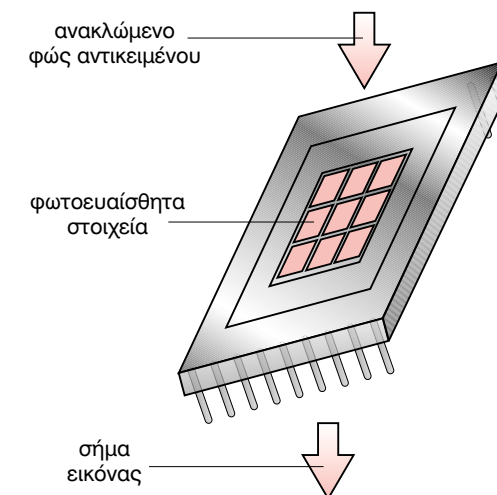


Σχήμα 5.1.1 Τηλεοπτικό σύστημα

Τα συστήματα, που χρησιμοποιούνται στην πράξη, εκτός από την κάμερα και το μόνιτορ, περιλαμβάνουν μια ή περισσότερες συσκευές βίντεο. Το σήμα στην περίπτωση αυτή, που παράγεται από την κάμερα, εκτός από την εμφάνιση του στο μόνιτορ αποθηκεύεται και στο βίντεο.

Η κάμερα, μέσω του φωτοηλεκτρικού μετατροπέα (CCD), μετατρέπει την εικόνα, που σαρώνει, σε ηλεκτρικό σήμα, το οποίο ονομάζεται σήμα βίντεο ή σήμα εικόνας.

5.1.2 Σάρωση

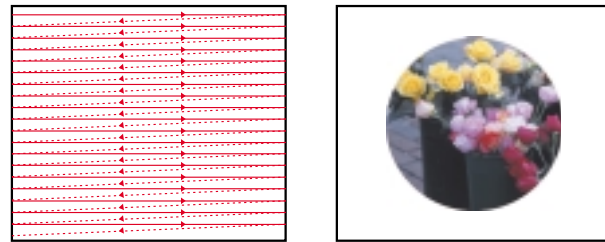


Σχήμα 5.1.2.a
Φωτοηλεκτρικός
μετατροπέας (CCD)

Εισαγωγή

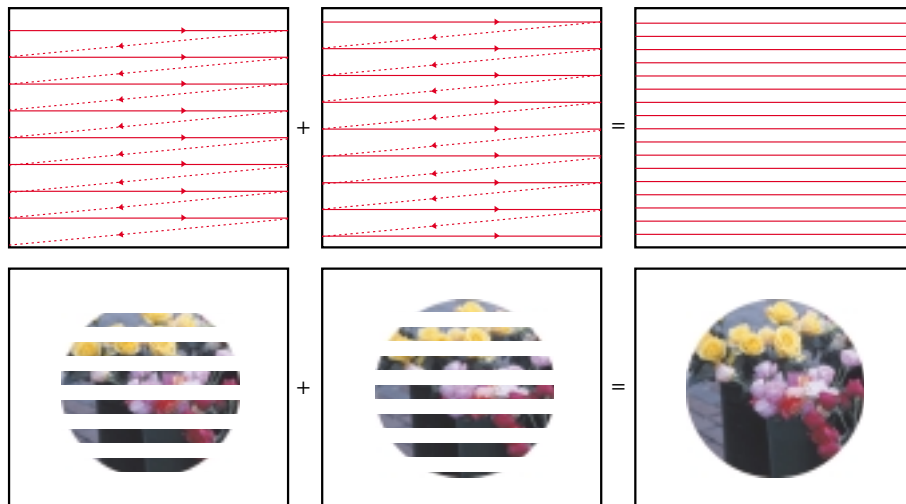
Η εγγραφή σε μαγνητική ταινία βίντεο μας δίνει τη δυνατότητα να αποθηκεύσουμε ζωντανές σκηνές (εικόνες) για μελλοντική αναπαραγωγή, επεξεργασία και διάθεση στην αγορά. Η μαγνητική εγγραφή αναπτύχθηκε αρχικά για την τηλεόραση, την οποία απελευθέρωσε από τους περιορισμούς της ζωντανής παραγωγής. Οι αυξανόμενες ανάγκες για δημιουργία όλο και περισσότερο υψηλής ποιότητας τηλεοπτικών προγραμμάτων οδήγησαν στη βελτίωση της τεχνολογίας εγγραφής. Τα πρώτα βίντεο ήταν πολύ ακριβά, δύσκολα στον χειρισμό και κατανάλωναν μεγάλη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας. Σήμερα, όλα τα παραπάνω προβλήματα έχουν λυθεί και η τεχνολογία εγγραφής συμβάλλει στη δημιουργία τηλεοπτικών προγραμμάτων υψηλής ποιότητας.

Η κάμερα σαρώνει την εικόνα σε οριζόντιες γραμμές, η πρώτη των οποίων ξεκινάει από το πάνω αριστερό σημείο της εικόνας. Όταν η σάρωση φθάσει στη δεξιά πλευρά της εικόνας, επιστρέφει πάλι στην αριστερή πλευρά, για να διαβάσει την επόμενη γραμμή. Αυτή η διαδικασία γίνεται μέχρι να φθάσουμε στο κάτω μέρος της εικόνας. Κάθε πλήρης σάρωση ονομάζεται **πλαίσιο**. Τα πλαίσια σαρώνονται με γρήγορο ρυθμό, ώστε να προκύπτει ομαλή κίνηση της εικόνας. Ο τρόπος σάρωσης, που περιγράφηκε, ονομάζεται **Προοδευτική**



Σχήμα 5.1.2.b Προοδευτική σάρωση

Στα τηλεοπτικά συστήματα χρησιμοποιείται ο ενδιάμεσος τρόπος σάρωσης. Με τον τρόπο αυτό, η κάμερα σαρώνει τις μισές γραμμές σε κάθε κατακόρυφο πέρασμα της εικόνας. Κάθε κατακόρυφη σάρωση της εικόνας, η οποία περιέχει τις μισές γραμμές σάρωσης, ονομάζεται πεδίο. Στο πρώτο πεδίο σαρώνονται οι περιττές γραμμές, ξεκινώντας από την πάνω αριστερή πλευρά της εικόνας. Στο δεύτερο πεδίο σαρώνονται οι άρτιες γραμμές, ξεκινώντας από το μέσο της πρώτης άρτιας γραμμής. Ο ενδιάμεσος τρόπος σάρωσης επιτρέπει μείωση 2 προς 1 του ρυθμού των πλαισίων και, κατά συνέπεια, του εύρους ζώνης. Η συχνότητα σάρωσης των πλαισίων είναι 25 ή 30 Hz ανάλογα με την τυποποίηση του βίντεο σήματος. Η ενδιάμεση σάρωση δε χρησιμοποιείται στα μόνιτορ των υπολογιστών, επειδή δεν έχουμε καθαρή εικόνα στα οριζόντια άκρα της.

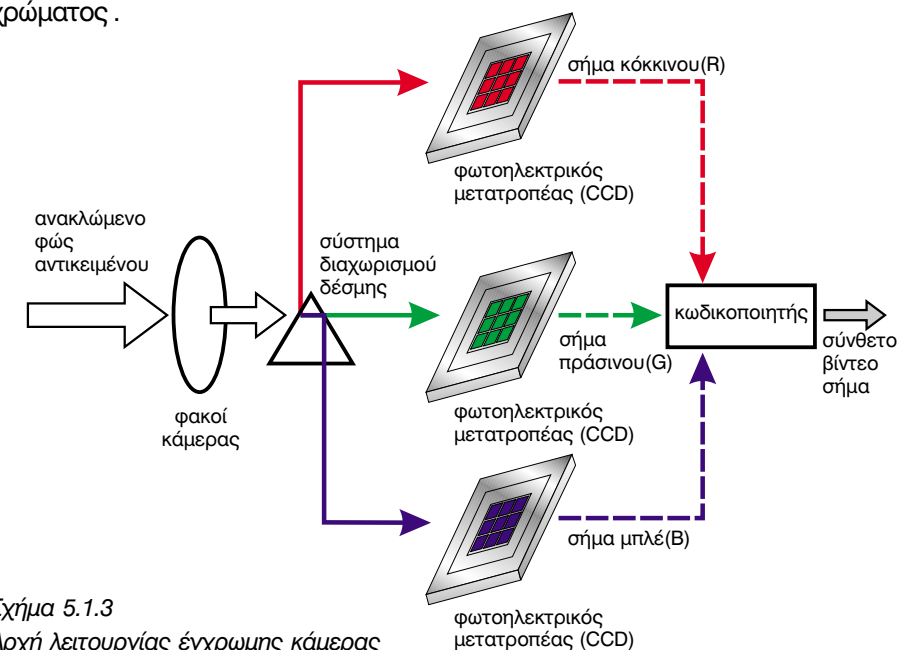


Σχήμα 5.1.2.c Ενδιάμεση σάρωση

Ο χρόνος επιστροφής για τη σάρωση της επόμενης γραμμής ονομάζεται χρόνος οριζόντιας αμαύρωσης. Ο χρόνος επιστροφής για τη σάρωση του

επόμενου πεδίου ή πλαισίου ονομάζεται χρόνος κατακόρυφης αμαύρωσης. Οι αναλογίες της φωτεινής περιοχής της οθόνης, που δημιουργούνται από τις γραμμές σάρωσης (raster), ονομάζονται λόγος πλευρών : $k = w/h = \text{πλάτος} / \text{μήκος}$. Για τα περισσότερα αναλογικά συστήματα $k = 4/3$.

Τα χαρακτηριστικά ενός χρώματος είναι η απόχρωση, ο κορεσμός και η φωτεινότητα. Η απόχρωση είναι, ουσιαστικά, το χρώμα, που βλέπουμε και εξαρτάται από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας. Ο κορεσμός εκφράζει το βαθμό καθαρότητας του χρώματος και εξαρτάται από το ποσοστό ανάμειξης του καθαρού χρώματος με το λευκό. Η φωτεινότητα εκφράζει την ποσότητα φωτός, που ανακλά το χρώμα. Ένα χρώμα είναι πολύ φωτεινό, όταν ανακλά πολύ φως. Το φως, που ανακλάται από κάθε αντικείμενο, περιέχει πολλά χρώματα σε πολλούς συνδυασμούς φωτεινότητας, κορεσμού και απόχρωσης. Κάθε χρώμα, σύμφωνα με την επιστήμη της χρωματομετρίας, μπορεί να δημιουργηθεί με την πρόσθεση των ακτινοβολιών (προσθετική μίξη) των βασικών χρωμάτων : κόκκινου (Red), πράσινου (Green) και μπλε (Blue). Επομένως, για την αναπαραγωγή του χρώματος στον τηλεοπτικό δέκτη ή στο βίντεο μόνιτορ απαιτείται η ύπαρξη τριών σημάτων, τα οποία μεταφέρουν αντίστοιχα τις πληροφορίες των βασικών χρωμάτων κόκκινου, πράσινου και μπλε. Η παραγωγή των σημάτων αυτών γίνεται στην έγχρωμη κάμερα των τηλεοπτικών συστημάτων. Το ανακλώμενο φως των αντικειμένων, που βρίσκονται στο οπτικό πεδίο της κάμερας, εστιάζεται από τους φακούς στο σύστημα διαχωρισμού δέσμης, που το αναλύει στην κόκκινη, πράσινη και μπλε δέσμη φωτός. Στη συνέχεια, οι τρεις αυτές δέσμες κατευθύνονται σε τρεις αντίστοιχα φωτοηλεκτρικούς μετατροπείς (CCD), που τις μετασχηματίζουν στα σήματα κόκκινου (R), πράσινου (G) και μπλε (B) χρώματος. Τα τρία αυτά σήματα μαζί μεταφέρουν την πληροφορία χρώματος και ονομάζονται σήμα χρώματος.



Σχήμα 5.1.3
Αρχή λειτουργίας έγχρωμης κάμερας

5.1.3 Αναπαραγωγή χρώματος

Στα τηλεοπτικά συστήματα, αντί των τριών σημάτων R,G και B, χρησιμοποιείται το σήμα, που μεταφέρει την πληροφορία της φωτεινότητας (Y) και τα σήματα χρωμοδιαφοράς κόκκινου (CR =R-Y), πράσινου (CG =G-Y) και μπλε (CB =B-Y), τα οποία μεταφέρουν τις πληροφορίες απόχρωσης και κορεσμού των αντίστοιχων χρωμάτων. Το σήμα φωτεινότητας υπολογίζεται με γραμμικό συνδυασμό των σημάτων R, G, και B, σύμφωνα με τη σχέση $Y = 0,59G + 0,30R + 0,11 B$. Τα σήματα χρωμοδιαφοράς ή χρωμικότητας CR, CG και CB υπολογίζονται με αφαίρεση της φωτεινότητας (Y) από τα σήματα R,G, και B αντίστοιχα. $CR= R-Y = R-(0,59G + 0,30R + 0,11 B) = 0,70R-0,59G-0,11B$
 $CG= G-Y = G-(0,59G + 0,30R + 0,11 B) =-0,30R+0,41G-0,11B$
 $CB= B-Y = B-(0,59G + 0,30R + 0,11 B) = -0,30R-0,59G+0,89B$
Αποδεικνύεται, ότι τα σήματα χρωμοδιαφοράς CR, CG και CB δεν είναι ανεξάρτητα, αλλά συνδέονται μεταξύ τους με τη σχέση $0,30 CR + 0,59 CG + 0,11 CB=0$. Επομένως, αν γνωρίζουμε δύο σήματα χρωμοδιαφοράς μπορούμε να υπολογίσουμε το τρίτο.

Με βάση τα προηγούμενα, για να έχουμε την πληροφορία χρώματος, αρκεί να γνωρίζουμε τα τρία βασικά σήματα (R, G, B) ή το σήμα φωτεινότητας(Y) και δύο σήματα χρωμοδιαφοράς. Όπως αναφέραμε προηγουμένως, στα τηλεοπτικά συστήματα τα σήματα χρωμοδιαφοράς, που στέλνουμε στο δέκτη, είναι το CR και το CB . Η επιλογή τους γίνεται με βάση το γεγονός, ότι είναι πιο ισχυρά σήματα από το σήμα CG. Το σήμα βίντεο (Y, R-Y,B-Y) ονομάζεται σήμα συνιστώμενο ή συνιστωσών(component) όπως και τα αντίστοιχα τηλεοπτικά συστήματα, τα οποία επεξεργάζονται ξεχωριστά τα σήματα αυτά. Για τη μεταφορά των τριών σημάτων Y, CR και CB, τα συνιστώμενα τηλεοπτικά συστήματα χρειάζονται τρία ξεχωριστά κανάλια, με αποτέλεσμα να είναι πολύ ακριβά. Για το λόγο αυτό, τα σήματα Y, CR, και CB, μετά τη δημιουργία τους με γραμμικό συνδυασμό από τα σήματα R, G και B, οδηγούνται στον κωδικοποιητή της κάμερας, ο οποίος τα συνδυάζει σε ένα σήμα, το οποίο ονομάζεται σύνθετο σήμα(composite) και αποτελεί το σήμα εξόδου της κάμερας. Τα τηλεοπτικά συστήματα, τα οποία επεξεργάζονται το βίντεο σήμα σε σύνθετη μορφή, ονομάζονται σύνθετα(Composite) Τα μονόχρωμα τηλεοπτικά συστήματα παράγουν σήμα, το οποίο αντιπροσωπεύει τη μεταβολή της φωτεινότητας της εικόνας.

5.1.4 Διεθνείς
Τυποποιήσεις
Αναλογικού
Έγχρωμου
Βίντεο
Σήματος

Με τη διαδικασία σάρωσης της εικόνας παράγεται ηλεκτρικό σήμα, το οποίο μπορεί να λάβει οποιαδήποτε τιμή σε κάθε χρονική στιγμή. Συνεπώς, το βίντεο σήμα, που παράγεται με τον τρόπο αυτό από κάμερα, είναι αναλογικό. Στα τηλεοπτικά συστήματα, για να δουλέψουν σωστά τα βίντεο μόνιτορ, οι τηλεοπτικοί δέκτες και τα βίντεο, πρέπει το βίντεο σήμα, που λαμβάνουν στην είσοδό τους, να πληροί ορισμένες τεχνικές προδιαγραφές. Αυτός είναι ο λόγος, που οδήγησε στην τυποποίηση του βίντεο σήματος. Διακρίνουμε τρεις διεθνείς τυποποιήσεις του αναλογικού έγχρωμου βίντεο σήματος τη NTSC, τη PAL και τη SECAM, εκ των οποίων η τελευταία έχει περιορισμένη χρήση και τείνει προς εξαφάνιση. Και στις τρεις αυτές τυποποιήσεις το σήμα βίντεο είναι

σε σύνθετη μορφή (composite). Στο τυποποιημένο σήμα, εκτός από το σήμα βίντεο, περιέχονται και τα σήματα συγχρονισμού, τα οποία είναι απαραίτητα για την αναπαραγωγή της εικόνας στο δέκτη. Τα σήματα αυτά διακρίνονται στο οριζόντιο σήμα συγχρονισμού, στο σήμα συγχρονισμού χρώματος ή σήμα ριπής και στο σήμα κατακόρυφου συγχρονισμού.

Τυποποίηση Έγχρωμου Βίντεο Σήματος NTSC.

Η τυποποίηση αυτή αναπτύχθηκε στις ΗΠΑ στις αρχές του 1950 και ονομάστηκε NTSC από τα αρχικά της Επιτροπής, που τη συνέταξε. Το έγχρωμο βίντεο σήμα NTSC σχεδιάστηκε έτσι, ώστε να είναι συμβατό με το μονόχρωμο τηλεοπτικό σύστημα και να εκπέμπεται σε κανάλι 6 MHz, όπου και εκπεμπόταν το μονόχρωμο σήμα βίντεο. Τα σήματα, τα οποία μεταφέρουν τις πληροφορίες απόχρωσης και κορεσμού στην τυποποίηση NTSC, συμβολίζονται με I και Q. Επομένως, οι συνιστώσες χρώματος είναι η φωτεινότητα (Y) και τα I και Q. Η πλήρης οριζόντια περίοδος του σήματος συμβολίζεται H και διαρκεί 63,5 μs. Η υποφέρουσα συχνότητα συμβολίζεται SC. Οι προδιαγραφές του σύνθετου έγχρωμου αναλογικού σήματος NTSC είναι οι παρακάτω :

Αριθμός γραμμών		525	Υποφέρουσα Συχνότητα	Hz	3.579.545±10
Διαπλεκόμενη σάρωση		2:1	Χρόνος Γραμμής	μs	52,7
Συχνότητα Πεδίου	Hz	59,94	Διάστημα Οριζόντιας Αμαύρωσης	μs	10,8
Συχνότητα Πλαισίου	Hz	29,97	Πλάτος Οριζόντιου Συγχρονισμού	μs	4,8
Συχνότητα Γραμμής	Hz	15.734.26	Πλάτος έγχρωμης Ριπής	(κύκλοι SC)	9
Εύρος Ζώνης Φωτεινότητας	MHz	4,2	Διάστημα Κατακόρυφης Αμαύρωσης	H	20
Εύρος Ζώνης Χρώματος	MHz	I = 1.3 Q = 0,5			

Πίνακας 5.1 : Προδιαγραφές βίντεο σήματος NTSC

Τυποποίηση Έγχρωμου Βίντεο Σήματος PAL

Στις ευρωπαϊκές χώρες αναπτύχθηκε η τυποποίηση έγχρωμου βίντεο σήματος PAL. Στην τυποποίηση αυτή, τα σήματα της χρωμοδιαφοράς κόκκινο (CR) και μπλε (CB) συμβολίζονται αντίστοιχα με V και U. Οι προδιαγραφές του σύνθετου έγχρωμου βίντεο σήματος δίνονται στον πίνακα, που ακολουθεί:

Αριθμός γραμμών		625	Υποφέρουσα Συχνότητα	Hz	4433619±10
Ενδιάμεση σάρωση		2:1	Χρόνος Γραμμής	μs	53.2
Συχνότητα Πεδίου		50.0	Διάστημα Οριζόντιας Αμαύρωσης	μs	10.8
Συχνότητα Πλαισίου	Hz	25.0	Πλάτος Οριζόντιου Συγχρονισμού	μs	4.8
Συχνότητα Γραμμής	Hz	15625	Πλάτος έγχρωμης Ριπής	Κύκλοι SC	9
Εύρος Ζώνης Φωτεινότητας	Hz	5.0 ή 5.5	Διάστημα Κατακόρυφης Αμαύρωσης	H	21
	MHz				
Εύρος Ζώνης Χρώματος	MHz	U =1.3 V =1.3			

Πίνακας 5.2 : Προδιαγραφές βίντεο σήματος PAL

5.2 ΑΡΧΕΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΕΓΓΡΑΦΗΣ

Η μαγνητική εγγραφή χρησιμοποιεί τις φυσικές ιδιότητες συγκεκριμένων υλικών, τις οποίες μπορούμε να μεταβάλουμε, για να δημιουργήσουμε εγγραφές. Οι εγγραφές αυτές μπορούν να αναπαραχθούν ανιχνεύοντας τις μεταβολές των ιδιοτήτων του υλικού, που δημιουργήθηκαν κατά την εγγραφή. Όλες οι μέθοδοι εγγραφής λειτουργούν στην επιφάνεια του μέσου εγγραφής. Εδώ και 40 χρόνια τα βίντεο χρησιμοποιούν τη μαγνητική τεχνολογία για την παραγωγή εγγραφών.

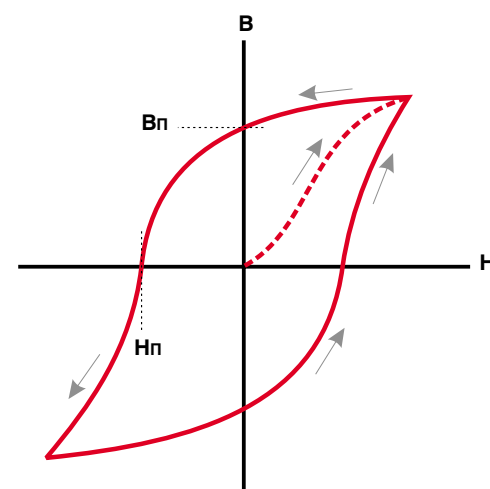
5.2.1 Σιδηρομαγνητικά Υλικά

Τα υλικά, τα οποία χρησιμοποιούνται στη μαγνητική εγγραφή, έχουν την ιδιότητα να μαγνητίζονται υπό την επίδραση μαγνητικού πεδίου και να διατηρούν μέρος της μαγνήτισης, ακόμα και όταν το μαγνητικό πεδίο παύει να υπάρχει. Τα υλικά αυτά είναι μέταλλα ή κράματα μετάλλων και ονομάζονται σιδηρομαγνητικά, γιατί έχουν παρόμοιες ιδιότητες με το σίδηρο. Τα σιδηρομαγνητικά υλικά είναι :

- ο σίδηρος,
- το νικέλιο,
- το κοβάλτιο και τα κράματά τους, όπως το
- Permalloy (79% νικέλιο, 21% σίδηρος), το
- Permendur (50% σίδηρος, 50% κοβάλτιο) και άλλα.

5.2.2 Καμπύλη μαγνήτισης

Οι ιδιότητες των σιδηρομαγνητικών υλικών παριστάνονται γραφικά με την καμπύλη μαγνήτισης. Η καμπύλη αυτή απεικονίζει τη μαγνητική ροή σε συνάρτηση με την ένταση του ρεύματος, που τη δημιουργεί, ή σε άλλη κλίμακα, τη μαγνητική επαγωγή σε συνάρτηση με την ένταση του μαγνητικού



Σχήμα 5.2.2 Καμπύλη μαγνήτισης

πεδίου. Αυτό γίνεται, γιατί η ένταση του ρεύματος είναι ανάλογη της έντασης του μαγνητικού πεδίου και η μαγνητική ροή της μαγνητικής επαγωγής. Αν μαγνητίζουμε για πρώτη φορά σιδηρομαγνητικό υλικό με μαγνητικό πεδίο έντασης H , παρατηρούμε τα παρακάτω :

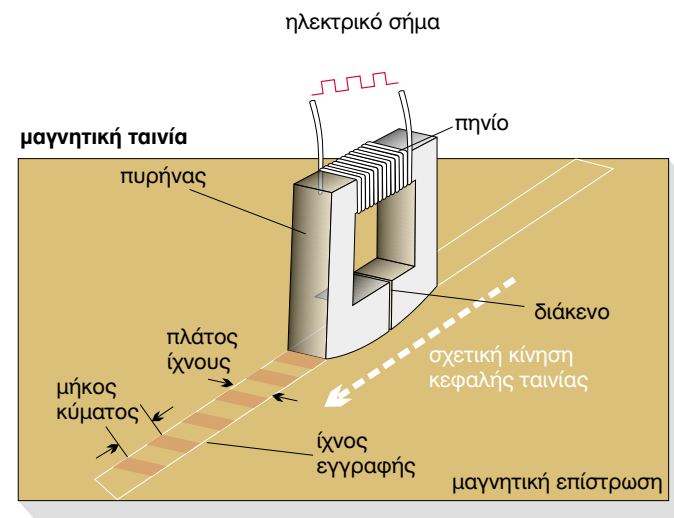
- Για ένταση μαγνητικού πεδίου μηδέν ($H=0$), η μαγνητική επαγωγή είναι μηδέν ($B=0$). Επομένως, στην αρχική μαγνήτιση η καμπύλη μαγνήτισης ξεκινά από την αρχή των αξόνων.
- Αυξάνοντας την ένταση του μαγνητικού πεδίου, παρατηρούμε, ότι αυξάνει ανάλογα και η μαγνήτιση του σιδηρομαγνητικού υλικού, όπως δείχνει το σχήμα 5.2.2. Από κάποιο σημείο όμως και πέρα, η καμπύλη μαγνήτισης γίνεται οριζόντια. Αυτό σημαίνει, ότι η μαγνήτιση του υλικού δεν αυξάνει σε αντίστοιχη αύξηση της έντασης του μαγνητικού πεδίου, αλλά υπάρχει μία κατάσταση μέγιστης μαγνήτισής του. Η ιδιότητα αυτή των σιδηρομαγνητικών υλικών ονομάζεται κορεσμός.
- Αν από το σημείο κορεσμού αρχίσουμε να μειώνουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου, η καμπύλη μαγνήτισης ακολουθεί διαφορετική πορεία, όπως φαίνεται στο σχήμα. Παρατηρούμε ότι, στην περίπτωση αυτή, η καμπύλη μαγνήτισης δεν περνά από την αρχή των αξόνων. Αυτό σημαίνει, ότι για ένταση μαγνητικού πεδίου μηδέν ($H=0$), η μαγνητική επαγωγή είναι διαφορετική από το μηδέν. Η τιμή αυτή της μαγνητικής επαγωγής ονομάζεται παραμένων μαγνητισμός και αντιπροσωπεύει την πιο σημαντική ιδιότητα των σιδηρομαγνητικών υλικών στην οποία βασίζεται η τεχνολογία της μαγνητικής εγγραφής.
- Για να μηδενίσουμε την παραμένουσα μαγνήτιση, πρέπει να εφαρμόσουμε στο σιδηρομαγνητικό υλικό μαγνητικό πεδίο αντίθετης κατεύθυνσης. Αν συνεχίσουμε να αυξάνουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου αντίθετης κατεύθυνσης, παρατηρούμε, ότι και στην περίπτωση αυτή, από ένα σημείο και πέρα η καμπύλη γίνεται οριζόντια.

Αυτό σημαίνει, ότι το υλικό έχει οδηγηθεί σε κατάσταση μαγνητικού κορεσμού. Αν πάλι, από αυτό το σημείο κορεσμού αρχίσουμε να αυξάνουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου, η καμπύλη μαγνήτισης ακολουθεί, πάλι, διαφορετική πορεία, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.2.2, το οποίο παρουσιάζει μια τυπική καμπύλη μαγνήτισης σιδηρομαγνητικού υλικού.

Η μαγνητική τεχνολογία χρησιμοποιεί τις παραπάνω ιδιότητες των σιδηρομαγνητικών υλικών, για να αποθηκεύσει πληροφορίες με τη μορφή παραμένωντος μαγνητισμού.

Μαγνητική εγγραφή ονομάζουμε την αποθήκευση ηλεκτρικού σήματος, που μεταφέρει πληροφορία, με τη μορφή παραμένοντος μαγνητισμού σε μαγνητική ταινία.

5.2.3 Μαγνητική εγγραφή



Σχήμα 5.2.3 Μαγνητική εγγραφή

Για να πραγματοποιηθεί η μαγνητική εγγραφή απαιτείται :

- Ο μηχανισμός, που μετατρέπει το ηλεκτρικό σήμα, που μεταφέρει την πληροφορία, σε μαγνητικό πεδίο και ο οποίος ονομάζεται κεφαλή.
- Το μαγνητικό μέσο (μαγνητική ταινία) με επίστρωση σιδηρομαγνητικού υλικού, το οποίο μαγνητίζεται από την επίδραση του μαγνητικού πεδίου, που δημιουργεί η κεφαλή.
- Σχετική κίνηση μεταξύ κεφαλής και μαγνητικού μέσου, γιατί το ηλεκτρικό σήμα μεταβάλλεται στο χρόνο και επομένως, κάθε τιμή του πρέπει να αποθηκεύεται σε διαφορετική περιοχή του μαγνητικού μέσου.

Η κεφαλή είναι δακτυλιοειδής ηλεκτρομαγνήτης, ο οποίος αποτελείται από το πηνίο και τον πυρήνα. Ο πυρήνας είναι κατασκευασμένος από σιδηρομαγνητικό υλικό και διαθέτει πολύ μικρό διάκενο. Όταν το πηνίο διαρρέεται από σήμα ρεύματος, δημιουργείται μαγνητική ροή, η οποία περνάει μέσα από τον πυρήνα, εκτός από το διάκενο, όπου η μαγνητική ροή κινείται στον αέρα.

Αν όμως κοντά στο διάκενο υπάρχει μαγνητική ταινία, η μαγνητική ροή περνάει μέσα από τη μαγνητική της επίστρωση, που διαθέτει μικρότερη μαγνητική αντίσταση.

Αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής είναι η μαγνήτιση του μαγνητικού μέσου (της ταινίας) και, κατά συνέπεια, η αποθήκευση της πληροφορίας με τη μορφή παραμένοντος μαγνητισμού. Η περιοχή της ταινίας, που μαγνητίζεται ονομάζεται ίχνος ή πίστα.

5.2.4 Μαγνητική αναπαραγωγή

Μαγνητική αναπαραγωγή είναι η διαδικασία, που μας επιτρέπει να μετατρέψουμε την πληροφορία, που είναι αποθηκευμένη με τη μορφή παραμένοντος μαγνητισμού στην ταινία, σε ηλεκτρικό σήμα.

Για να επιτύχουμε τη μετατροπή αυτή, πρέπει να εξασφαλίσουμε τα ακόλουθα:

- Κεφαλή ίδια ή παρόμοια με την κεφαλή εγγραφής.
- Σχετική κίνηση μεταξύ κεφαλής και μαγνητικού μέσου ίδια με τη σχετική κίνηση κατά την εγγραφή.
- Οδήγηση της κεφαλής και της μαγνητικής ταινίας, ώστε η κεφαλή αναπαραγωγής να ανιχνεύει με ακρίβεια τα εγγεγραμμένα ίχνη (πίστες). Επειδή η ακρίβεια, που απαιτείται είναι πολύ μεγάλη, χρησιμοποιείται σέρβο έλεγχος.

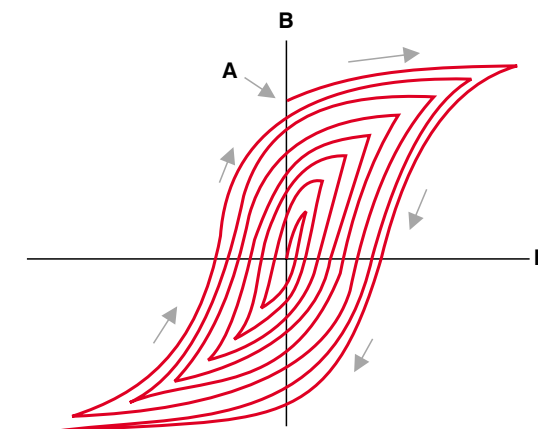
Κατά τη διαδικασία της αναπαραγωγής, η κεφαλή σαρώνει το εγγεγραμμένο ίχνος σε πολύ μικρή απόσταση από την ταινία. Η μαγνητική ροή του μαγνητικού πεδίου της παραμένουσας μαγνήτισης κλείνει κύκλο μέσα από τον πυρήνα της κεφαλής λόγω της μικρότερης μαγνητικής του αντίστασης σε σχέση με τον αέρα. Καθώς κινείται η κεφαλή, η μαγνητική ροή, που διαρρέει τον πυρήνα της, μεταβάλλεται, με αποτέλεσμα να επάγεται τάση στο πηνίο της κεφαλής. Η τάση αυτή, σύμφωνα με το νόμο της επαγωγής, που διατύπωσε το 1831 ο Μ. Faraday, είναι ανάλογη του ρυθμού μεταβολής της μαγνητικής ροής και των σπειρών του πηνίου και εκφράζεται μαθηματικά με την παρακάτω απλή σχέση: $e = -nd\Phi/dt$. Ο ρυθμός μεταβολής της ροής εξαρτάται από τη συχνότητα. Συνεπώς, σύμφωνα με την προηγούμενη σχέση, η τάση, που παράγεται, εξαρτάται και από τη συχνότητα.

Μαγνητική διαγραφή είναι η διαδικασία εξάλειψης των αποθηκευμένων πληροφοριών στην ταινία. Διακρίνουμε δύο είδη διαγραφής :

- την πλήρη και την
- επιλεκτική.

Στην πλήρη διαγραφή διαγράφονται όλα τα ίχνη της ταινίας, ενώ στην επιλεκτική μόνο το συγκεκριμένο ίχνος, που έχει επιλεγεί.

Στην πλήρη διαγραφή χρησιμοποιείται κεφαλή με πλάτος διακένου ίσο με το πλάτος της ταινίας. Στην επιλεκτική διαγραφή χρησιμοποιείται κεφαλή με πλάτος διακένου ίσο με το πλάτος του ίχνους. Η επιλεκτική διαγραφή είναι απαραίτητη κατά τη διαδικασία του μοντάζ, όπου αντικαθίστανται συγκεκριμένα ίχνη.



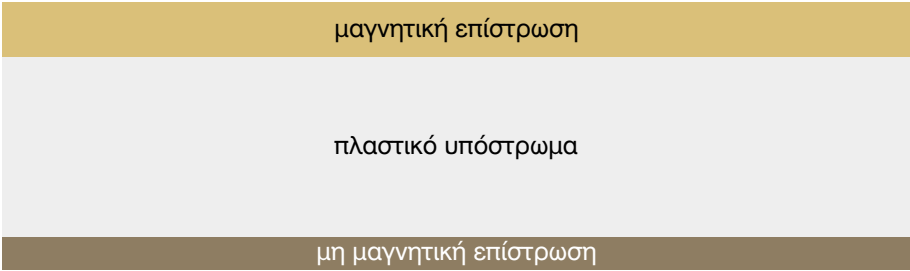
Σχήμα 5.2.5 Κύκλοι υστέρησης κατά τη διαγραφή μαγνητικής ταινίας με σημείο εκκίνησης το Α

5.2.5 Μαγνητική διαγραφή

Για την υλοποίηση της διαγραφής στο πηνίο της κεφαλής διαγραφής εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση με συχνότητα μεγαλύτερη από τη μέγιστη συχνότητα, που μπορεί να εγγραφεί. Η τάση αυτή δημιουργεί εναλλασσόμενο μαγνητικό πεδίο, το οποίο μειώνουμε σταδιακά, ώστε μέσα από διαδοχικούς κύκλους υστέρησης μηδενίζεται ο παραμένων μαγνητισμός στην ταινία, με αποτέλεσμα τη διαγραφή της πληροφορίας, που είχε αποθηκευθεί.

5.3 ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

Τα αναλογικά βίντεο χρησιμοποιούν μαγνητικά μέσα με μορφή ταινίας. Η μαγνητική ταινία προσφέρει μεγάλη επιφάνεια εγγραφής και μικρό όγκο συσκευασίας. Το μειονέκτημα της μαγνητικής ταινίας είναι ο μεγάλος χρόνος, που απαιτείται για να εντοπίσουμε κάποια περιοχή εγγραφής. Η μαγνητική ταινία αποτελείται από το πλαστικό υπόστρωμα, το οποίο συνήθως ονομάζεται βάση και μία ή δύο επιστρώσεις. Στην περίπτωση δύο επιστρώσεων στην κύρια επιφάνεια της ταινίας τοποθετείται η μαγνητική επίστρωση και στην πίσω επιφάνειά της η μη μαγνητική.



Σχήμα 5.3 Τομή μαγνητικής ταινίας

Το υπόστρωμα κατασκευάζεται από πολυαιθυλένιο, έχει πάχος 10 έως 40 μm και προσφέρει στη μαγνητική ταινία την απαραίτητη μηχανική αντοχή και την μαλακή επιφάνεια για την τοποθέτηση της επίστρωσης. Οι μηχανικές ιδιότητες του υποστρώματος σχεδιάζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αντέχει στην τάση (ζόρισμα) κατά την περιέλιξη και το ξετύλιγμα. Η ελαστικότητα του υποστρώματος ελέγχεται, για να διατηρείται ο επιθυμητός βαθμός τάσης της ταινίας, που είναι απαραίτητος για τον έλεγχο της κίνησής της.

Η μαγνητική επίστρωση αποτελείται από μαγνητικά σωματίδια ή από λεπτή μεμβράνη μετάλλων. Τα σωματίδια αυτά συνδέονται μεταξύ τους με μη μαγνητική συγκολλητική ουσία. Τα μαγνητικά σωματίδια έχουν σχήμα βελονοειδές, μήκος 0,2 έως 0,3 μm και λόγο διαστάσεων 6/1. Για την κατασκευή των σωματιδίων χρησιμοποιούνται τα παρακάτω υλικά : τριοξείδιο του σιδήρου Fe_2O_3 , διοξείδιο του χρωμίου CrO_2 , φερρίτης βαρίου BaFeO και καθαρός σίδηρος (Fe). Από τα παραπάνω, το τριοξείδιο του σιδήρου (Fe_2O_3) χρησιμοποιείται περισσότερο, ενώ τα υπόλοιπα, λόγω του μεγαλύτερου παραμένοντος μαγνητισμού από το διοξείδιο του σιδήρου χρησιμοποιούνται σε ταινίες υψηλής πυκνότητας εγγραφής. Η επίστρωση από λεπτή μεμβράνη μετάλλου κατασκευάζεται συνήθως από κοβάλτιο ή χρώμιο και χρησιμοποιείται κυρίως για την κατασκευή σκληρών μαγνητικών δίσκων ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Για να αποφεύγονται κενά (drop outs) κατά την αναπαραγωγή του βίντεο

5.3.1 Πλαστικό Υπόστρωμα

5.3.2 Μαγνητική Επίστρωση

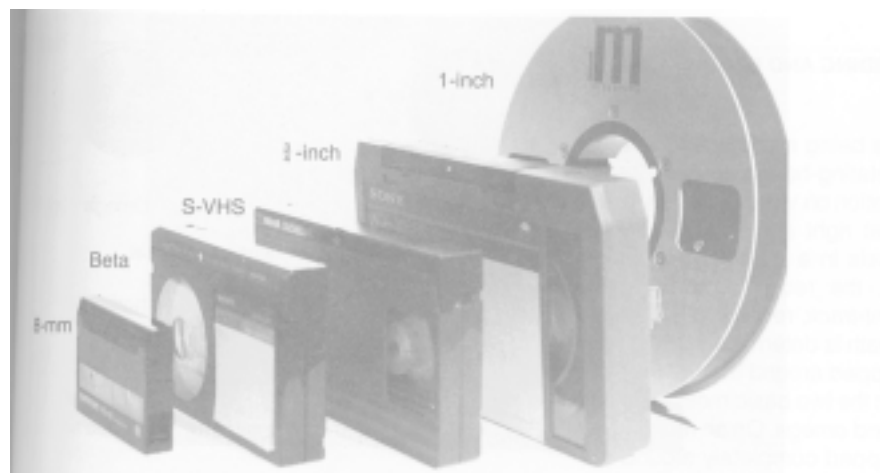
σήματος, πρέπει να διατηρείται η επιφάνεια της επίστρωσης ακέραια, ώστε να έχει ομοιόμορφες μαγνητικές ιδιότητες σε όλο το μήκος της ταινίας.

5.3.3 Μη μαγνητική επίστρωση

Η επίστρωση αυτή τοποθετείται στην πίσω επιφάνεια της ταινίας και κατασκευάζεται συνήθως από άνθρακα. Η επίστρωση άνθρακα μειώνει την ηλεκτρική αντίσταση της ταινίας, με αποτέλεσμα τον περιορισμό του στατικού ηλεκτρισμού, που δημιουργείται κατά την περιέλιξη. Επίσης, με την επίστρωση αυτή, καθορίζεται ο συντελεστής τριβής μεταξύ της ταινίας και των οδηγών κατεύθυνσης, ώστε να βρίσκεται στα επιθυμητά όρια.

5.3.4 Διαστάσεις μαγνητικής ταινίας

Οι μαγνητικές ταινίες κατασκευάζονται σε διάφορα πλάτη από 8 mm μέχρι και 50,8 mm. (2ίντσες). Τα πιο συνηθισμένα πλάτη είναι τα ακόλουθα: 8mm, ½ ίντσα, ¾ ίντσας, 1 ίντσα και 2 ίντσες. Οι μαγνητικές ταινίες με πλάτος μικρότερο της μιας ίντσας (1") τοποθετούνται σε μικρές πλαστικές θήκες, που ονομάζονται κασέτες. Από αυτό προέκυψε η διάκριση των βίντεο σε δύο κατηγορίες : τα βίντεο κασέτας (VCRs, Video Cassette Recorders) και τα βίντεο ταινίας (VTR, Video Tape Recorders).

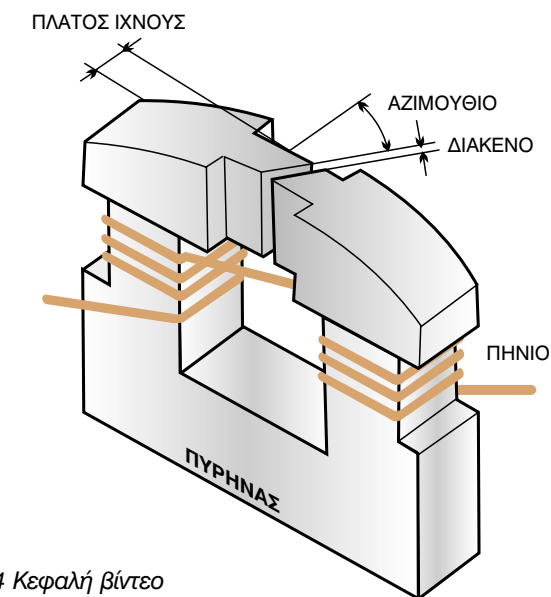


Σχήμα 5.3.4 Τυποποίηση βιντεοταινιών

Το μέγιστο μήκος της ταινίας εξαρτάται από το σύστημα βίντεο για το οποίο έχει κατασκευασθεί και υπολογίζεται από τη σχέση $V_t = L/T_{max}$ όπου L το μήκος της ταινίας, T_{max} ο μέγιστος χρόνος εγγραφής και V_t η ταχύτητα της ταινίας.

5.4 Μαγνητικές Κεφαλές

Οι μαγνητικές κεφαλές είναι ηλεκτρομαγνητικοί μετατροπείς, οι οποίοι κατά την εγγραφή μετατρέπουν το ηλεκτρικό σήμα σε μαγνητικό, αντιλαμβάνονται το ρυθμό της μαγνητικής ροής στην ταινία κατά την αναπαραγωγή και τη μετατρέπουν σε ηλεκτρικό σήμα. Υπάρχουν, βεβαίως, κεφαλές, οι οποίες κάνουν μόνο ανάγνωση ή μόνο εγγραφή. Οι κεφαλές αποτελούνται από τον πυρήνα και το πηνίο.



Σχήμα 5.4 Κεφαλή βίντεο

• Πυρήνας

Ο μαγνητικός πυρήνας έχει δακτυλιοειδή μορφή, που διακόπτεται από πολύ μικρό διάκενο. Κατασκευάζεται από υλικά, τα οποία παρουσιάζουν πολύ μικρή μαγνητική αντίσταση σε σχέση με τον αέρα, με σκοπό η μαγνητική ροή, η οποία δημιουργείται από το πηνίο, όταν σε αυτό εφαρμόζεται ηλεκτρικό σήμα, να ακολουθεί πορεία μέσα από τον πυρήνα και όχι από τον αέρα. Η μαγνητική αντίσταση δίνεται από τη σχέση:

$$R_m = L/\mu A$$

όπου L = το μήκος της μαγνητικής διαδρομής, μ = η μαγνητική διαπερατότητα και A = η διατομή της διαδρομής. Από την προηγούμενη σχέση προκύπτει ότι για να έχουμε μικρή μαγνητική αντίσταση, πρέπει η μαγνητική διαπερατότητα του πυρήνα να είναι μεγάλη. Επίσης, ο πυρήνας πρέπει να διαθέτει μικρή απομαγνητίζουσα ένταση, δηλ. η ένταση του μαγνητικού πεδίου, που απαιτείται για την απομαγνήτιση του υλικού, να είναι μικρή, για να μην έχουμε μαγνήτιση του πυρήνα, η οποία κατά την αναπαραγωγή εισάγει θόρυβο στο σήμα και βλάβες στις εγγραφές. Τα υλικά, που χρησιμοποιούνται, συνήθως, για την κατασκευή του πυρήνα, είναι τα κράματα μετάλλων περμαλόι, σεντάστ και οι φερρίτες $MnZn$ και $NiZn$.

• Διάκενο

Το διάκενο, που παρεμβάλλεται στο πυρήνα της κεφαλής, έχει σκοπό να δημιουργήσει μεγάλη μαγνητική αντίσταση στην περιοχή αυτή της διαδρομής της μαγνητικής ροής, με στόχο η μαγνητική ροή να επιλέξει στην περιοχή αυτή

διαδρομή μέσα από τη μαγνητική επίστρωση της ταινίας. Για να έχουμε καλύτερη απόδοση κατά την έγγραφη και αναπαραγωγή το διάκενο του πυρήνα πρέπει να βρίσκεται όσο το δυνατό πλησιέστερα ή σε επαφή με τη μαγνητική ταινία. Η επαφή όμως αυτή συνεπάγεται φθορά τόσο για την κεφαλή όσο και για την επίστρωση της ταινίας. Στην περίπτωση, που προκαλεί διεύρυνση του διακένου, έχουμε απώλειες στις υψηλές συχνότητες. Για την προστασία του διακένου από τη φθορά και το μπουζούρωμα (λάδωμα), οι πλευρές του επενδύονται με μη μαγνητικά υλικά, εκ των οποίων το πιο συνηθισμένο είναι το γυαλί.

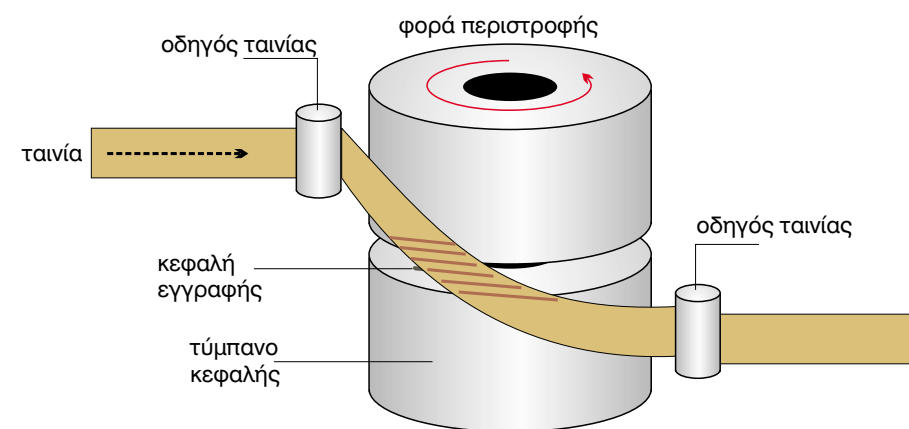
• Πηνίο

Το πηνίο αποτελείται από ένα αγωγό, ο οποίος τυλίγεται γύρω από τον πυρήνα και ο οποίος, όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, δημιουργεί μαγνητικό πεδίο. Ο αγωγός αυτός έχει πολύ μικρή διατομή, υψηλή αγωγιμότητα και κατασκευάζεται από χαλκό.

5.5 Μαγνητικά ίχνη

Οι περιοχές της μαγνητικής επίστρωσης, στις οποίες αποθηκεύονται πληροφορίες με τη μορφή παραμένοντος μαγνητισμού, ονομάζονται μαγνητικά ίχνη ή πίστες. Για να παραχθεί το μαγνητικό ίχνος, πρέπει να εφαρμόσουμε ηλεκτρικό σήμα στην κεφαλή, η οποία το μετατρέπει σε μαγνητικό και μαγνητίζοντας τη μαγνητική επίστρωση της ταινίας, το αποθηκεύει σε αυτή με τη μορφή παραμένοντος μαγνητισμού.

Επειδή το πλάτος του ηλεκτρικού σήματος μεταβάλλεται με το χρόνο, πρέπει να υπάρχει σχετική κίνηση μεταξύ κεφαλής και μαγνητικής ταινίας, για να μπορεί να αποθηκευθεί όλο το σήμα στη ταινία. Διαφορετικά, θα αποθηκεύσουμε τη τιμή του σήματος σε μία χρονική στιγμή. Τα ίχνη εγγράφονται είτε παράλληλα με την άκρη της ταινίας, οπότε έχουμε διαμήκη σάρωση της ταινίας από την κεφαλή, είτε διαγώνια, οπότε έχουμε ελικοειδή σάρωση της ταινίας από την κεφαλή.

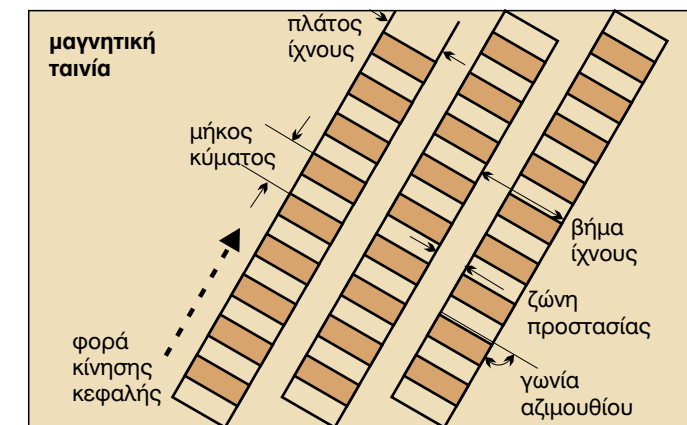


Σχήμα 5.5a Εγγραφή ελικοειδούς σάρωσης

Το πλάτος του ίχνους καθορίζεται από το φυσικό πλάτος της κεφαλής, που το παράγει. Όσο πλατύτερο είναι το ίχνος τόσο το αναπαραγόμενο σήμα θα έχει μεγαλύτερη στάθμη και λόγο σήματος προς θόρυβο.

Βήμα ίχνους

Το βήμα ίχνους είναι η απόσταση μεταξύ δύο αντιστοίχων σημείων δύο γειτονικών ίχνων. Το βήμα ίχνους είναι μεγαλύτερο από το διπλάσιο του πλάτους του ίχνους, γιατί σε ορισμένα συστήματα βίντεο, για λόγους περιορισμού των παρεμβολών, αφήνεται κενός χώρος μεταξύ δύο γειτονικών ίχνων, ο οποίος ονομάζεται ζώνη προστασίας.



Σχήμα 5.5.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά ίχνους

Αζιμούθιο ίχνος

Αζιμούθιο ίχνος ονομάζεται η γωνία, που σχηματίζει το διάκενο της κεφαλής με το ίχνος.

Μήκος κύματος

Μήκος κύματος εγγραφής ονομάζεται το μήκος του ίχνους, που προκύπτει, από ηλεκτρικό σήμα συγκεκριμένης συχνότητας σε χρόνο μιας περιόδου. Το μήκος κύματος είναι ανάλογο της σχετικής ταχύτητας της κεφαλής με την ταινία και αντιστρόφως ανάλογο της συχνότητας του ηλεκτρικού σήματος, που το προκαλεί. Αυτό σημαίνει, ότι όσο αυξάνεται η σχετική ταχύτητα, τόσο αυξάνεται και το μήκος κύματος. Ενώ, αντίθετα, όταν αυξάνεται η συχνότητα, μικραίνει το μήκος κύματος. Τα παραπάνω εκφράζονται μαθηματικά με την ακόλουθη σχέση: $\lambda = v/f$, όπου λ = μήκος κύματος σε μέτρα, v = σχετική ταχύτητα κεφαλής μαγνητικού μέσου m/sec., f = συχνότητα σε Hz. Αν το μήκος κύματος είναι μικρότερο ή ίσο με το μήκος διακένου, δεν μπορούμε να έχουμε ούτε εγγραφή, ούτε αναπαραγωγή του ηλεκτρικού σήματος. Για τον λόγο αυτό, οι κεφαλές κατασκευάζονται με μήκος διακένου διπλάσιο του μήκους κύματος, που αντιστοιχεί στη μέγιστη συχνότητα του σήματος, που θέλουμε να εγγράψουμε. Οι σημερινές τεχνολογικές δυνατότητες μας επιτρέπουν να κατασκευάσουμε κεφαλές με μήκος διακένου όχι μικρότερο από 0,3 μm . Επομένως, το ελάχιστο μήκος κύματος είναι $\lambda = 2 \times 0,3 = 0,6 \mu\text{m}$.

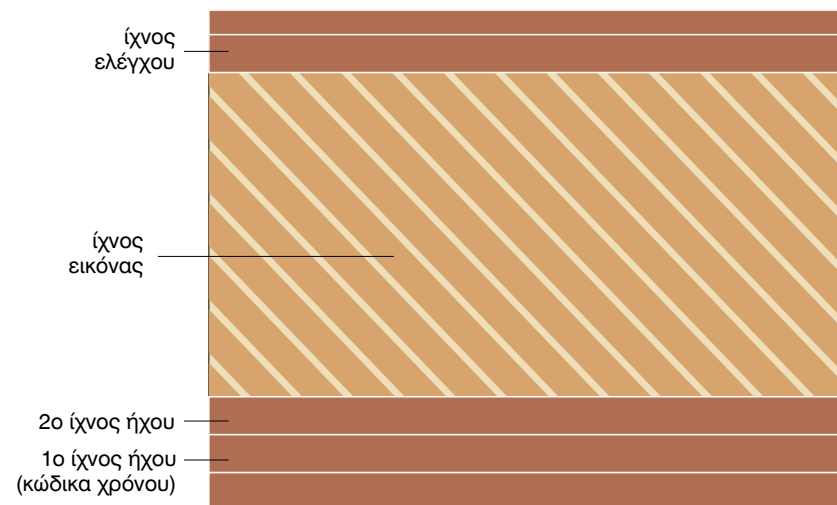
5.5.1 Τεχνικά χαρακτηριστι κά ίχνους Πλάτος ίχνους

Σχετική ταχύτητα κεφαλής ταινίας.

Η ταχύτητα της ταινίας με ακίνητη κεφαλή, που απαιτείται για την εγγραφή ηλεκτρικού σήματος συχνότητας 4 MHz είναι $v = \lambda f = 0,6 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^6 = 2,4$ m/sec. Για μία ώρα εγγραφής με την ταχύτητα αυτή, προκύπτει μήκος ταινίας $L_T = 2,4 \times 3.6000 = 8.640$ m ή 8.64 χλμ., το οποίο είναι απαράδεκτο. Η ταινία πρέπει, επομένως, να κινείται με όσο το δυνατό χαμηλότερη ταχύτητα, για να περιορίσουμε το μήκος της. Για να λυθεί, όμως, το πρόβλημα της εγγραφής σημάτων μεγάλης συχνότητας, όπως 4MHz, 5 MHz, χρησιμοποιείται κινούμενη κεφαλή με μεγάλη σχετική ταχύτητα κεφαλής ταινίας, αλλά με μικρή ταχύτητα της ταινίας. Οι κεφαλές εγγραφής και αναπαραγωγής τοποθετούνται στην περιφέρεια περιστρεφόμενου τύμπανου, το οποίο ονομάζεται τύμπανο κεφαλής. Η σχετική ταχύτητα κεφαλής της ταινίας δίδεται από τη σχέση $v_{σχ} = d \times \pi \times f \pm v_t$, όπου d = διάμετρος τύμπανου σε μέτρα, f = συχνότητα περιστροφής του τύμπανου σε Hz και v_t = ταχύτητα ταινίας σε m/sec. Η ταχύτητα της ταινίας προστίθεται όταν είναι αντίθετη με την κατεύθυνση περιστροφής της κεφαλής και αφαιρείται, όταν η κατεύθυνσή της συμπίπτει με αυτή της περιστροφής της κεφαλής.

5.5.2 Είδη ιχνών

Στις βιντεοταινίες εγγράφονται σε ξεχωριστά ίχνη τα ακόλουθα τέσσερα είδη πληροφοριών : εικόνας, ήχου, συγχρονισμού και κώδικα χρόνου (Time code). Ο τρόπος και η θέση εγγραφής των πληροφοριών αυτών στην ταινία εξαρτάται από το σύστημα βίντεο (VHS, Betacam κ.λ.π)



Σχήμα 5.5.2 α Ίχνη βιντεοταινίας πλάτους 3/4 της ίντσας

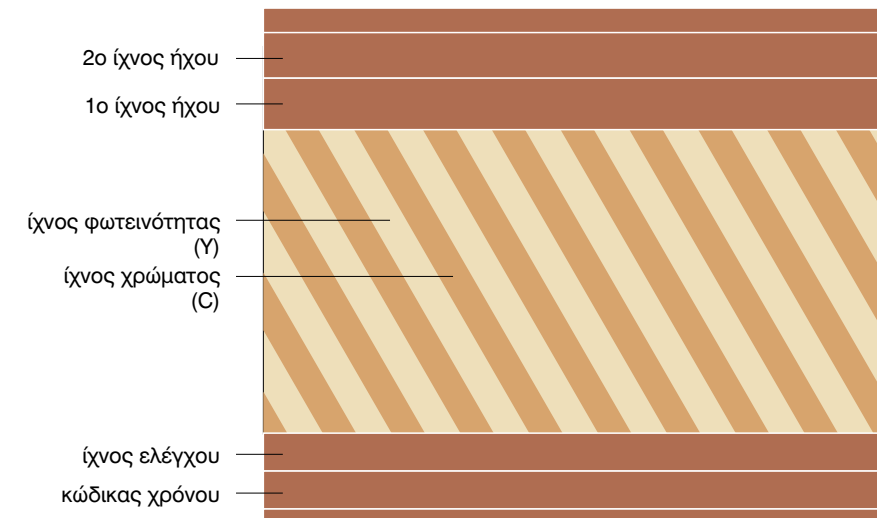
Ίχνος Εικόνας

Το μεγαλύτερο μέρος (πάνω από τα 3/4 του πλάτους) της βιντεοταινίας αφιερώνεται στην εγγραφή των πληροφοριών εικόνας, η οποία, όπως έχει αναφερθεί, περιέχεται στο σήμα βίντεο.

Το βίντεο σήμα αποθηκεύεται είτε με τη μορφή σύνθετου (composite) σήματος, είτε με μορφή συνιστωσών (component).

Ίχνος ήχου

Όλοι οι τύποι βιντεοταινίας διαθέτουν δύο τουλάχιστον ξεχωριστά ίχνη για την εγγραφή ήχου. Από τα ίχνη ήχου ένα αφιερώνεται στην εγγραφή του κώδικα χρόνου (TIME CODE).



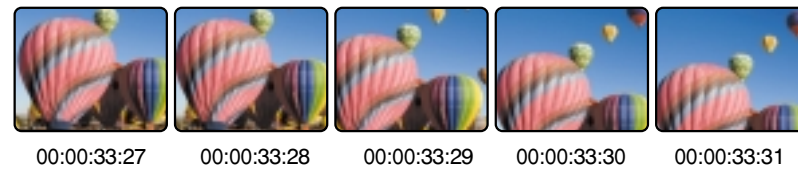
Σχήμα 5.5.2 β Ίχνη βιντεοταινίας πλάτους 1/2 της ίντσας των συστημάτων Betacam- SP και M-II.

Ίχνος συγχρονισμού (ελέγχου)

Στο ίχνος αυτό εγγράφεται το σήμα συγχρονισμού. Το σήμα συγχρονισμού είναι σειρά παλμών, που εγγράφονται ανά ένα τριακοστό (1/30) ή ανά ένα εικοστό πέντε (1/25) του δευτερολέπτου ανάλογα με την τυποποίηση του βίντεο σήματος NTSC ή PAL. Όλα τα βίντεο περιέχουν σύστημα ανάγνωσης του ίχνους ελέγχου. Με το τρόπο αυτό, ρυθμίζεται η ταχύτητα και το τέντωμα της ταινίας, ώστε να σαρώνονται από τις κεφαλές του βίντεο 30 ή 25 πλαίσια (frame) εικόνας το δευτερόλεπτο, ανάλογα με το αν σήμα είναι NTSC ή PAL. Το σήμα συγχρονισμού είναι πολύ σημαντικό, γιατί, χωρίς αυτό, δεν θα είχαμε τη δυνατότητα να αναπαράγουμε μια βιντεοταινία από άλλη συσκευή βίντεο.

Κώδικας χρόνου (Time code)

Ο κώδικας χρόνου είναι αριθμός 8 ψηφίων, με τα οποία καταγράφεται η ώρα, τα λεπτά, τα δευτερόλεπτα εγγραφής και ο αριθμός του πλαισίου. Το πρώτο και το δεύτερο ψηφίο προσδιορίζουν τις ώρες, το τρίτο και το τέταρτο τα λεπτά, το πέμπτο και το έκτο τα δευτερόλεπτα, το έβδομο και το όγδοο τον αριθμό του πλαισίου (Frame). Αποτελεί τη διεύθυνση κάθε πλαισίου (Frame), με την οποία μπορούμε να το εντοπίσουμε κατά τρόπο μοναδικό σε σχέση με τα υπόλοιπα.



Σχήμα 5.5.2 c Κώδικας χρόνου

Δημιουργήθηκε από το Σύλλογο Μηχανικών Κινούμενης Εικόνας και Τηλεόρασης (Society of Motion Picture and Television Engineers) και ονομάζεται SMPTE κώδικας χρόνου από τα αρχικά του Συλλόγου αυτού στα αγγλικά. Αποτελεί τη βάση του μοντάζ, γιατί μπορούμε να καθορίσουμε με ακρίβεια πλαισίου τα σημεία εισόδου και εξόδου του μοντάζ στη ταινία.

5.6 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΒΙΝΤΕΟ ΣΗΜΑΤΟΣ

Τα βίντεο δεν μπορούν να υπάρξουν χωρίς τεχνικές επεξεργασίες σήματος. Οι τεχνικές αυτές:

- α) προσαρμόζουν το σήμα στο κανάλι εγγραφής,
- β) βελτιώνουν την απόδοση της εγγραφής και
- γ) διορθώνουν τις παραμορφώσεις του σήματος.

Η επεξεργασία του σήματος βίντεο είναι διαφορετική για τα ψηφιακά και για τα αναλογικά βίντεο. Στα αναλογικά συστήματα βίντεο, για την προσαρμογή του σήματος στα χαρακτηριστικά του μέσου εγγραφής, χρησιμοποιείται διαμόρφωση συχνότητας.

Στην αναπαραγωγή, το σήμα, που λαμβάνουμε στην έξοδο της κεφαλής, πρέπει να ισοσταθμίζεται, πριν προχωρήσουμε στην αποδιαμόρφωση του. Μετά την αποδιαμόρφωση, πολλά συστήματα βίντεο **διαθέτουν διορθωτή (αντισταθμιστή) κενών** (drop out compensator, DOC) για τον περιορισμό της στιγμιαίας απώλειας σήματος, που προκαλείται από φυσικές ατέλειες του μαγνητικού μέσου. Η χρονική ευστάθεια των αναλογικών βίντεο εξαρτάται άμεσα από την κίνηση της κεφαλής. Στα οικιακά βίντεο η κίνηση της κεφαλής δεν αλλάζει γρήγορα, επιτρέποντας, έτσι, στα κυκλώματα συγχρονισμού των τηλεοπτικών δεκτών να ακολουθούν τις χρονικές μεταβολές. Τα επαγγελματικά βίντεο διαθέτουν **αντιστάθμιση βάσης χρόνου (time base compensator)**, για να διορθώνει τις χρονικές αποκλίσεις του σήματος και έτσι τα σήματα στην έξοδο του βίντεο να είναι συγχρονισμένα με ακρίβεια με τα άλλα σήματα του συστήματος. Με τον τρόπο αυτό, αποφεύγεται η συσσώρευση λαθών χρόνου στην περίπτωση διαδοχικών αντιγράφων της αρχικής εγγραφής.

Κατά την αναπαραγωγή, το σήμα στην έξοδο της μαγνητικής κεφαλής έχει πολύ χαμηλή στάθμη. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται ενισχυτής, ο οποίος αυξάνει τη στάθμη του σήματος στην επιθυμητή στάθμη λειτουργίας του συστήματος. Ο προενισχυτής πρέπει να σχεδιάζεται με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου, γιατί το σήμα εισόδου είναι πολύ χαμηλό. Επίσης, ο προενισχυτής πρέπει να είναι γραμμικός, ώστε να μη δημιουργούνται ψευδείς συνιστώσες συχνότητας, οι οποίες προστίθενται στο σήμα. Ακόμα, ο προενισχυτής σχεδιάζεται με χαμηλή αντίσταση εισόδου, η οποία περιορίζει την επίδραση του συντονισμού της επαγωγής και της κατανεμημένης χωρητικότητας στο πηνίο της κεφαλής.

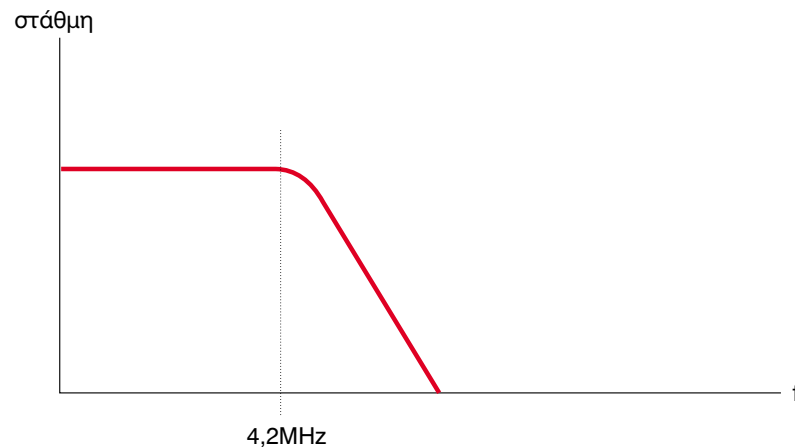
Στα συστήματα με ελικοειδή σάρωση, ο προενισχυτής τοποθετείται συνήθως στο στρεφόμενο τύμπανο μαζί με τις κεφαλές.

Τα μέσα εγγραφής και οι κεφαλές γενικά δεν έχουν κατάλληλα χαρακτηριστικά για την απ' ευθείας εγγραφή του σήματος βίντεο. Τα αναλογικά βίντεο λύνουν το πρόβλημα της μη γραμμικότητας του μέσου εγγραφής με τη χρήση διαμόρφωσης συχνότητας του βίντεο σήματος. Το φάσμα ενός

5.6.1 Προενισχυτής Μαγνητικής Κεφαλής

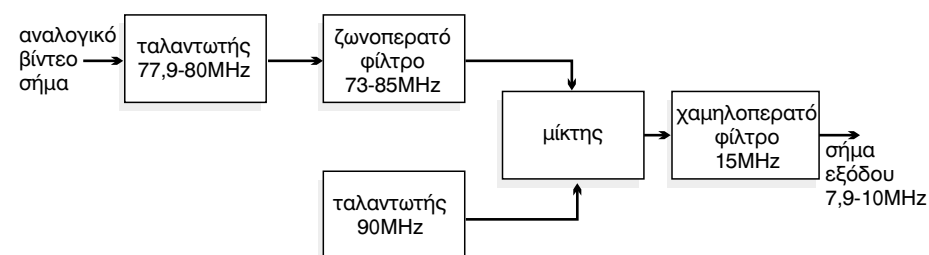
5.6.2 Διαμόρφωση Συχνότητας

διαμορφωμένου κατά συχνότητα σήματος περιέχει πολλαπλές πλευρικές ζώνες συχνοτήτων σε κάθε πλευρά της φέρουσας. Το περιορισμένο όμως εύρος ζώνης συχνοτήτων των συστημάτων βίντεο επιτρέπει να περάσουν μόνο οι πρώτου βαθμού (τάξης) πλευρικές ζώνες.



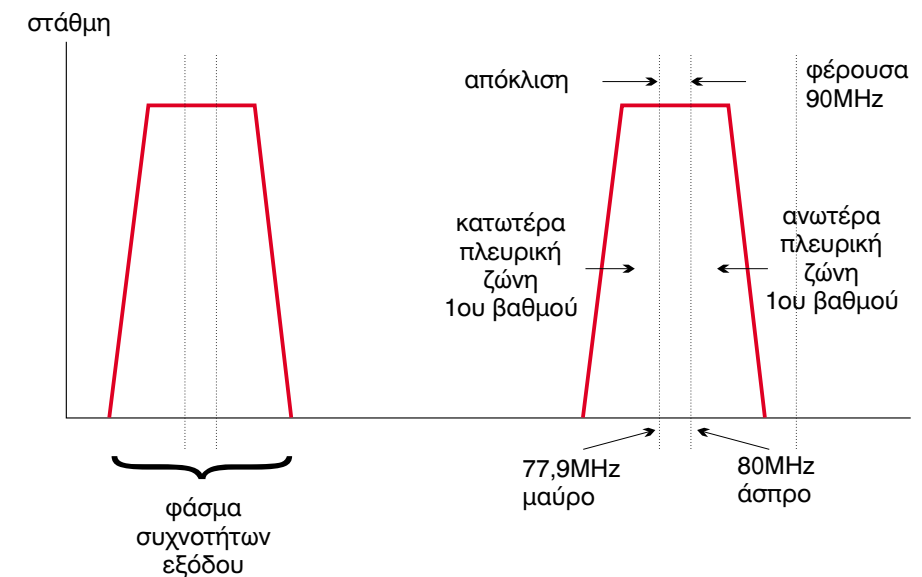
Σχήμα 5.6.2 α Φάσμα συχνοτήτων βίντεο σήματος

Η διαδικασία διαμόρφωσης συχνότητας του βίντεο σήματος είναι η ακόλουθη: το βίντεο σήμα εισέρχεται σε ταλαντωτή ελεγχόμενο από την τάση, ο οποίος λειτουργεί στην περιοχή συχνοτήτων 77,9 - 80 MHz. Ο ταλαντωτής αυτός διαμορφώνεται σε συχνότητα από το σήμα βίντεο. Η έξοδος του ταλαντωτή περνάει μέσα από ζωνοπερατό φίλτρο για την αφαίρεση των συχνοτήτων, που βρίσκονται έξω από την περιοχή εγγραφής. Μετά, το σήμα εισέρχεται σε μίχτη, όπου αναμιγνύεται με το σήμα σταθερού ταλαντωτή 90 MHz. Στη συνέχεια, εισέρχεται σε χαμηλοπερατό φίλτρο (low pass filter) 15 MHz, το οποίο επιτρέπει να περάσουν οι συχνότητες διαφοράς, που προέκυψαν από τη μίξη. Στην έξοδο του χαμηλοπερατού έχουμε σήμα 7,9 - 10 MHz.



Σχήμα 5.6.2 β Δομικό διάγραμμα διαμόρφωσης συχνότητας βίντεο σήματος.

Η διαμόρφωση της συχνότητας για το αναλογικό βίντεο είναι διαφορετική από αυτή, που χρησιμοποιείται στις ραδιοεκπομπές. Εκεί οι συχνότητες φέρουσας, η απόκλιση συχνότητας και το εύρος ζώνης είναι πολύ κοντά μεταξύ τους, κάτι που δεν συμβαίνει στη διαμόρφωση συχνότητας για το αναλογικό βίντεο σήμα.

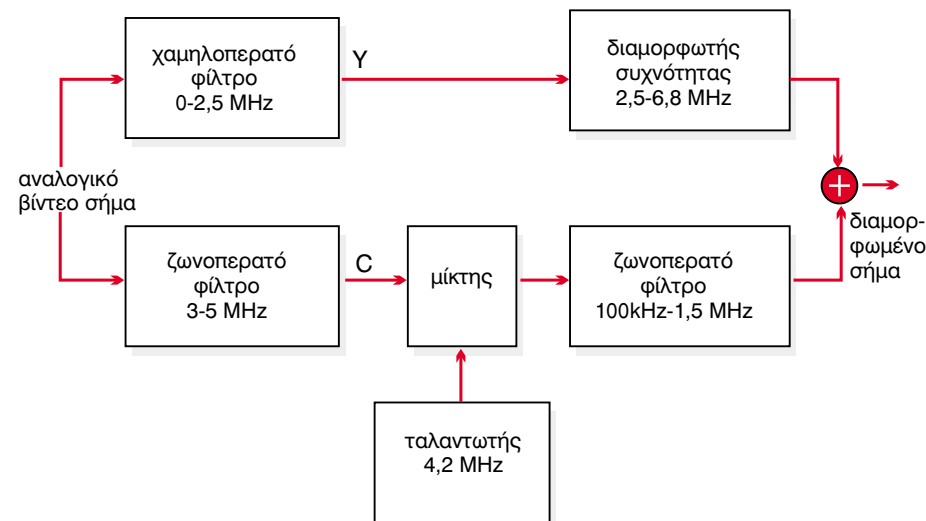


Σχήμα 5.6.2 γ Φάσμα συχνοτήτων διαμορφωμένου σε συχνότητα βίντεο σήματος.

Η απόκλιση συχνότητας ορίζεται σαν περιοχή συχνοτήτων μεταξύ της στάθμης μαύρου και άσπρου του βίντεο σήματος.

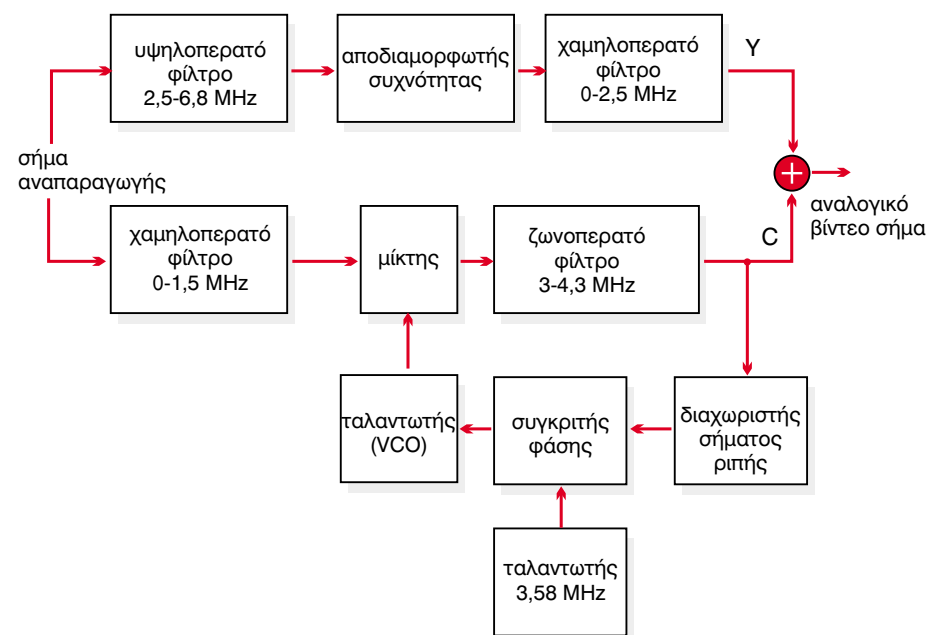
Τα επαγγελματικά αναλογικά συστήματα βίντεο, που χρησιμοποιούν διαμόρφωση συχνότητας του βίντεο σήματος απαιτούν για την εγγραφή του μεγάλο εύρος ζώνης καναλιού, το οποίο όμως κοστίζει. Για να περιορισθεί το εύρος ζώνης και επομένως το κόστος για τα οικιακά βίντεο διατηρώντας, όμως, την απόδοση τους σε αποδεκτά πλαίσια, βρέθηκε η λύση της διαμόρφωσης color under του βίντεο σήματος. Στη μέθοδο αυτή εγγραφής επεξεργαζόμαστε ξεχωριστά το σήμα φωτεινότητας και χρώματος, τα οποία, όμως, εγγράφονται στο ίδιο κανάλι, αλλά σε διαφορετικές περιοχές συχνοτήτων. Το συνιστώμενο βίντεο σήμα της μορφής αυτής συμβολίζεται με Y/C για να το διακρίνουμε από το πραγματικό συνιστώμενο (Y, R-Y, B-Y) όπου τα σήματα χρώματος R-Y, B-Y τα επεξεργαζόμαστε και τα εγγράφουμε ξεχωριστά. Όπως φαίνεται και στο δομικό διάγραμμα, σχήμα 5.6.3, το σύνθετο σήμα βίντεο διαχωρίζεται στο σήμα φωτεινότητας και στο σήμα χρώματος μέσω αντίστοιχα χαμηλοπερατού (low pass) φίλτρου 0 - 2,5 MHz και ζωνοπερατού φίλτρου 3 - 5 MHz. Στην συνέχεια, το σήμα χρώματος εισέρχεται σε μίχτη, όπου αναμιγνύεται με το σήμα σταθερού ταλαντωτή 4,2 Mz, έπειτα μεταφέρεται σε χαμηλή περιοχή συχνοτήτων και ακολούθως περνάει μέσα από ζωνοπερατό φίλτρο 100 KHz - 1,5 MHz. Το σήμα φωτεινότητας, μετά την έξοδο από το χαμηλοπερατό (low pass) φίλτρο 0 - 2,5 MHz εισέρχεται σε διαμορφωτή συχνότητας 2.5 - 6.8 MHz. Τα σήματα φωτεινότητας και χρώματος, που προκύπτουν από την προηγούμενη διαδικασία, προστίθενται και οδηγούνται στον ενισχυτή του βίντεο.

5.6.3 Διαμόρφωση Color - under



Σχήμα 5.6.3a Δομικό διάγραμμα της μεθόδου color-under κατά την εγγραφή.

Όπως φαίνεται στο δομικό διάγραμμα του σχήματος 5.6.3, στην αναπαραγωγή τα σήματα φωτεινότητας και χρώματος διαχωρίζονται αντίστοιχα από τα φίλτρα high pass φίλτρο 2,5 - 6,8 MHz και χαμηλοπερατό (low pass) φίλτρο 0 - 1,5 MHz. Το σήμα φωτεινότητας αποδιαμορφώνεται και στη συνέχεια περνάει μέσα από χαμηλοπερατό (low pass) φίλτρο 0 - 2,5 MHz. Το σήμα χρώματος μετά το χαμηλοπερατό (low pass) φίλτρο εισέρχεται σε μίκτη, όπου επαναφέρεται στη σωστή υποφέρουσα συχνότητα. Τελικά, τα δύο σήματα φωτεινότητας και χρώματος, που έχουν προκύψει από την προηγούμενη διαδικασία, προστίθενται και μας δίνουν το σήμα βίντεο εξόδου.



Σχήμα 5.6.3b Δομικό διάγραμμα της μεθόδου color-under κατά την αναπαραγωγή

5.7 Αναλογικά Συστήματα Βίντεο

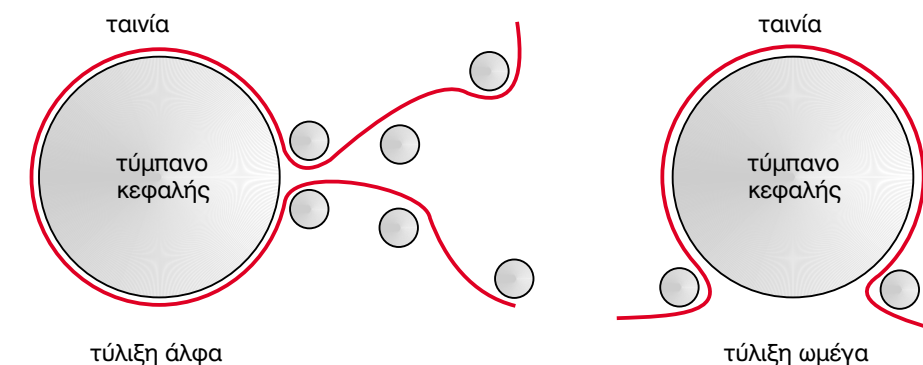
Σήμερα στο εμπόριο διατίθενται πολλά συστήματα βίντεο, τόσο ερασιτεχνικά όσο και επαγγελματικά. Όλα τα συστήματα όμως επεξεργάζονται τα παρακάτω τέσσερα είδη πληροφοριών: εικόνας, ήχου, συγχρονισμού και κώδικα.

Ωστόσο, κάθε σύστημα βίντεο εγγράφει και αναπαράγει τις πληροφορίες αυτές με διαφορετικό τρόπο. Κάθε σύστημα χρησιμοποιεί το δικό του τύπο βιντεοταινίας και επεξεργάζεται συγκεκριμένο τύπο βίντεο σήματος.

Τα συστήματα βίντεο ταξινομούνται παραδοσιακά με βάση το πλάτος της ταινίας, που χρησιμοποιούν. Έτσι έχουμε συστήματα 1 ίντσας, 3/4 ίντσας, 1/2 ίντσας και 8 mm. Θα εξετάσουμε παρακάτω τα πιο δημοφιλή συστήματα βίντεο και θα επισημάνουμε τις βασικές διαφορές τους.

Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν ταινία πλάτους μιας ίντσας και επεξεργάζονται το βίντεο-σήμα σε σύνθετη μορφή. Είναι τα μόνα συστήματα, που χρησιμοποιούν μεταφορά ταινίας από καρούλι σε καρούλι, ενώ όλα τα άλλα χρησιμοποιούν κασέτα. Προσφέρουν πολύ υψηλής ποιότητας εικόνα και δυνατότητες μοντάζ. Διαθέτουν επίσης αργή κίνηση (Slow motion), γρήγορη κίνηση (Fast motion) και ακινητοποιημένη εικόνα (Still frame) με ελάχιστη παραμόρφωση. Τα συστήματα βίντεο μιας ίντσας χρησιμοποιούν ελικοειδή σάρωση και διατίθενται σε δύο τύπους το B και το C. Οι συσκευές τόσο τύπου B όσο και οι τύπου C διατίθενται στο εμπόριο σε διαμόρφωση φορητή και εργαστηρίου (στούντιο).

Ο τύπος B χρησιμοποιεί δύο κεφαλές και τύλιξη της ταινίας γύρω από το τύμπανο σε μορφή Ωμέγα. Με τον τρόπο αυτό, η ταινία βρίσκεται σε επαφή με τις δύο κεφαλές για περίπου 190° σε κάθε περιστροφή του τύμπανου.



Σχήμα 5.7.1 Τρόποι τύλιξης ταινίας γύρω από το τύμπανο κεφαλής

Χρησιμοποιεί τμηματική εγγραφή πλαισίου, που σημαίνει, ότι κάθε πλαίσιο διαιρείται σε δύο σύνολα γραμμών σάρωσης, τα οποία εγγράφονται σε διαδοχικά ίχνη. Ο τύπος B είναι διαδεδομένος στις χώρες της Ευρώπης και γενικότερα στις χώρες, που χρησιμοποιούν ηλεκτρονικά τηλεοπτικά συστήματα 625 γραμμών σάρωσης π.χ PAL ή SECAM.

Ο τύπος C χρησιμοποιεί μία κεφαλή, εγγραφή μη διακοπτόμενου πεδίου και

5.7.1 Συστήματα βίντεο 1 ίντσας

τύλιξη ταινίας γύρω από το τύμπανο σε μορφή άλφα. Στην εγγραφή μη διακοπτόμενου πεδίου σε κάθε ίχνος βίντεο εγγράφεται ένα πλήρες πεδίο. Όπως έχουμε αναφέρει, δυο πεδία αποτελούν ένα πλαίσιο, δηλαδή μία πλήρη εικόνα.

Αυτό επιτρέπει ακριβή αργή κίνηση(slow motion) και ακινητοποιημένο πλαίσιο. Ο τύπος C είναι διαδεδομένος στις Η.Π.Α και γενικότερα στις χώρες, που χρησιμοποιούν ηλεκτρονικά τηλεοπτικά συστήματα 525 γραμμών σάρωσης.

5.7.2 Συστήματα βίντεο 3/4 ίντσας

Στο εμπόριο υπάρχουν δύο τύποι ο αρχικός Umatic και ο νεότερος SP οι οποίοι διατίθενται σε διαμόρφωση φορητή και εργαστηρίου. Και δύο τύποι επεξεργάζονται βίντεο σήμα σύνθετης μορφής και χρησιμοποιούν ταινία πλάτους 3/4 ίντσας. Οι συσκευές εργαστηρίου διαθέτουν πολλές από τις δυνατότητες μοντάζ των συστημάτων μιας ίντσας, όπως υψηλής ταχύτητας αναζήτηση σε πρόσθια και ανάστροφη κίνηση με εικόνα, ακινητοποιημένο πλαίσιο (εικόνα), κ.λ.π.

Παρόλο που το σύστημα 3/4 της ίντσας χρησιμοποιείται ακόμη ευρέως, σταδιακά αντικαθίσταται από τα συστήματα μικρότερου πλάτους ταινίας και ιδιαίτερα στις παραγωγές ENG/EFP από το Betacam SP.

5.7.2 Συστήματα βίντεο 1/2 ίντσας

Τα συστήματα 1/2 ίντσας αναπτύχθηκαν γρήγορα και επικράτησαν σε πολλούς τομείς και ιδιαίτερα στις παραγωγές ENG (Ηλεκτρονική Συλλογή Ειδήσεων) και EFP (Ηλεκτρονικές Παραγωγές Εξωτερικού Χώρου), όπου και αντικατέστησαν τα συστήματα 3/4 ίντσας. Αυτό οφείλεται κυρίως σε τρεις λόγους:

1. στο μικρότερο μέγεθος και βάρος, που τους επιτρέπει την απευθείας σύνδεση με τις κάμερες ή την ενσωμάτωσή τους σ' αυτές.
2. στις φθηνότερες ταινίες(κασέτες).
3. στην καλύτερη ποιότητα εικόνας, η οποία ανταγωνίζεται και μερικές φορές ξεπερνά την ποιότητα των συστημάτων μιας (1) ίντσας.

Τα πιο δημοφιλή συστήματα 1/2 ίντσας είναι για μεν τα οικιακά το VHS και το S-VHS, για δε τα επαγγελματικά το M-II και το BETACAM SP. Τα συστήματα αυτά δε λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο, ούτε παράγουν την ίδια ποιότητα εικόνας.

Το σύστημα VHS.

Αρχικά, το σύστημα VHS σχεδιάστηκε για οικιακή χρήση και παραμένει το κυρίαρχο σύστημα. Χρησιμοποιεί βίντεο σήμα σε σύνθετη μορφή και παράγει εικόνες χαμηλής ποιότητας με οριζόντια ανάλυση 240 γραμμών. Το κυριότερο μειονέκτημα του συστήματος VHS είναι ότι μετά την τρίτη γενιά αναπαραγωγής της αρχικής ταινίας, η ποιότητα και το χρώμα της εικόνας αλλοιώνονται αισθητά.

Πέρα από την οικιακή χρήση για αναπαραγωγή προγραμμάτων, το σύστημα VHS, παρά τη χαμηλή ποιότητα εικόνας του, χρησιμοποιείται στην τηλεοπτική παραγωγή για μοντάζ εκτός γραμμής. Αυτό σημαίνει, ότι η ταινία VHS, που

υπόκειται σε μοντάζ, δεν χρησιμοποιείται για εκπομπή, αλλά σαν οδηγός για το κύριο μοντάζ.

Το σύστημα S-VHS.

Το σύστημα S-VHS αποτελεί μία παρά πολύ βελτιωμένη εξέλιξη του οικιακού συστήματος VHS. Διαθέτει οριζόντια ανάλυση εικόνας 400 γραμμών και επεξεργάζεται το βίντεο σήμα σε μορφή συνιστωσών Y/C. Η εγγραφή του βίντεο σήματος σε μορφή Y/C επιτρέπει πολλαπλές γενιές αναπαραγωγής της αρχικής ταινίας χωρίς αλλοίωση της ποιότητας της εικόνας. Σημαντικό πλεονέκτημα του συστήματος S-VHS είναι η μερική του συμβατότητα με το σύστημα VHS. Η μερική αυτή συμβατότητα επιτρέπει να αναπαράγουμε εγγραφή του συστήματος VHS σε συσκευή S-VHS, αλλά όχι το αντίθετο. Με την αναπαραγωγή αυτή στο σύστημα S-VHS δεν σημαίνει, ότι βελτιώνεται η ποιότητα εγγραφής, που έγινε στο σύστημα VHS. Η υψηλή ποιότητα εικόνας, που προσφέρει το σύστημα S-VHS δεν μπορεί να εμφανισθεί, εάν δεν χρησιμοποιείται μόνιτορ S-VHS.

Σύστημα MII

Είναι σύστημα υψηλής ποιότητας εικόνας, με οριζόντια ανάλυση 344 γραμμές, που χρησιμοποιεί ταινία με επίστρωση κόκκων μετάλλου και επεξεργάζεται πραγματικό συνιστώμενο (component) σήμα (R-Y, B-Y, Y). Το σύστημα MII διατίθεται σε διαμόρφωση εργαστηρίου(στούντιο) και φορητή. Τα πιο εξελιγμένα συστήματα M II μπορούν να δεχθούν στην είσοδο τους βίντεο σήμα σε μορφή είτε σύνθετη είτε συνιστώμενη (component). Από άποψη τεχνολογική και λειτουργική το M-II ανταγωνίζεται το BETACAM-SP, το οποίο όμως προτιμάται περισσότερο.

Σύστημα BETACAM-SP

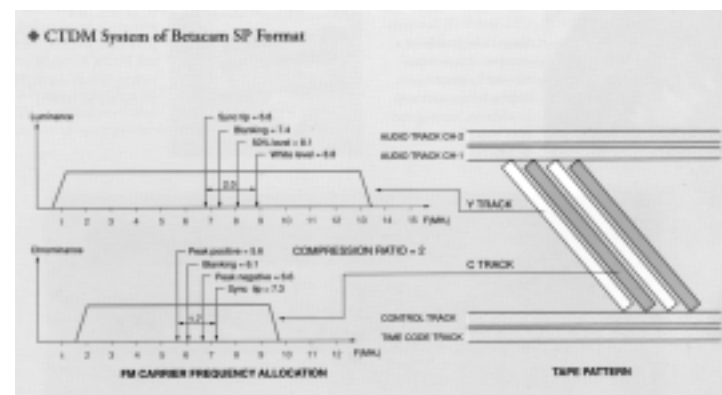
Αρχικά στην αγορά εισήχθη το απλό BETACAM, στο οποίο στην πορεία προστέθηκε η ένδειξη SP (Superior Performance) για να δείξει τις ανώτερες προδιαγραφές του νέου μοντέλου. Το BETACAM διαθέτει οριζόντια ανάλυση 300 γραμμών, χρησιμοποιεί ταινία με επίστρωση οξειδίου σιδήρου και επεξεργάζεται βίντεο σήμα συνιστωσών (Y,R-Y,B-Y).



Σχήμα 5.7.2 α Σύστημα βίντεο Betacam-SP της SONY

Το BETACAM-SP :

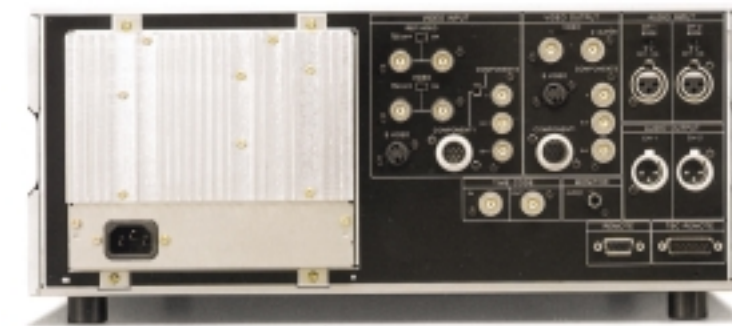
- έχει οριζόντια ανάλυση 344 γραμμών,
- χρησιμοποιεί επίστρωση σωματιδίων μετάλλου, που είναι καλύτερη από τα οξειδία σιδήρου
- επεξεργάζεται πραγματικό συνιστώμενο (component) σήμα(Y, R-Y, B-Y)
- διαθέτει μεγαλύτερο εύρος ζώνης για το σήμα βίντεο, με αποτέλεσμα υψηλής ποιότητας εικόνες
- διαθέτει ψηφιακό διορθωτή κενών (drop out compensator) για τον περιορισμό της στιγμιαίας απώλειας σήματος, που προκαλείται από φυσικές ατέλειες του μαγνητικού μέσου
- έχει δύο ίχνη ήχου, που το βοηθούν στην παραγωγή υψηλής πιστότητας στερεοφωνικού ήχου.
- διαθέτει ανεξάρτητο ίχνος για τον κώδικα χρόνου και επομένως δεν χρειάζεται να θυσιάσουμε ένα ίχνος ήχου.
- Είναι εφοδιασμένο με γεννήτρια και αναγνώστη κώδικα χρόνου.



Σχήμα 5.7.2 b Διαμόρφωση συχνότητας βίντεο σήματος και διάταξη ιχνών στην ταινία του συστήματος Betacam-SP

- Προσφέρει υψηλής ταχύτητας έρευνα εικόνας μέχρι 5 φορές την κανονική ταχύτητα για έγχρωμη εικόνα και 16 φορές για ασπρόμαυρη.
- Διαθέτει αναλογικές εισόδους /εξόδους α) βίντεο σήμα συνιστωσών (Y, R-Y, B-Y) β)σύνθετου βίντεο σήματος γ) S-video σήματος(βίντεο σήμα συνιστωσών Y/C).
- έχει σειριακή διασύνδεση RS-422A (9 pin), που του επιτρέπει τη σύνδεση με συστήματα μοντάζ και ελέγχου.

Το BETACAM-SP δεν είναι συμβατό με κανένα άλλο σύστημα. Έτσι, για την αναπαραγωγή και το μοντάζ μιας ταινίας BETACAM-SP πρέπει να χρησιμοποιήσουμε αποκλειστικά συσκευές BETACAM-SP.



Σχήμα 5.7.2 c Αναλογικοί είσοδοι, εξοδοι του συστήματος Betacam-SP

Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν ταινία πλάτους 8 mm, παράγουν υψηλής ποιότητας εικόνα και χρησιμοποιούνται κυρίως για ερασιτεχνική χρήση. Η οριζόντια ανάλυση του συστήματος αυτού είναι 240 γραμμές τηλεόρασης. Τα μειονεκτήματα των συστημάτων αυτών είναι η αλλοίωση της εικόνας και η καθυστέρηση του ήχου σε σχέση με την εικόνα στα αντίγραφα πολλαπλών γενεών. Το πιο δημοφιλές σύστημα 8 mm είναι Hi8 της SONY, το οποίο επεξεργάζεται βίντεο σήμα συνιστωσών Y/C και χρησιμοποιείται τόσο για ερασιτεχνική όσο και για επαγγελματική χρήση. Στον επαγγελματικό τομέα, χρησιμοποιείται μόνο για διερευνητικές παραγωγές, οι οποίες προσφέρουν τα απαραίτητα στοιχεία, για να προχωρήσουμε στην κανονική παραγωγή. Το Hi8 διαθέτει ανάλυση 400 γραμμών τηλεόρασης και προσφέρει υψηλής ποιότητας εικόνα, ακόμα και στα αντίγραφα πολλαπλών γενεών. Μειονέκτημα του Hi8 είναι το πρόβλημα της καθυστέρησης του ήχου σε σχέση με την εικόνα στα αντίγραφα.

5.7.3 Σύστημα 8 mm



Σχήμα 5.7.3 Επαγγελματική κάμερα - βίντεο Hi 8 της Toshiba για χρήση EFP και ENG

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων βίντεο, που περιγράψαμε πιο πάνω:

Σύστημα	Πλάτος ταινίας	Τύπος μαγνητικής επίστρωσης	Τύπος σήματος	Λόγος S/N(σε dB) Φωτεινότητας	Λόγος S/N (σε dB) Χρώματος	Οριζόντια ανάλυση σε γραμμέςTV	Χρόνος Εγγραφής μέγιστος/ελάχιστος σε λεπτά
VHS	½	OX	Σύνθετο	46	45	240	30/360
8-mm	8 mm	MP	Σύνθετο	46	45	260	120/240
Hi-8	8 mm	MP	Υ/Χ	47	46	400	30/120
S-VHS	½	OX	Υ/Χ	47	46	400	120/360
¾ ίντσας	½	OX	Σύνθετο	46	46	280	10/60
¾ SP	½	MP	Σύνθετο	47	48	340	10/60
Betacam	½	OX	Υ, R-Y, B-Y	48	50	300	10/90
Betacam SP	½	MP	Υ, R-Y, B-Y	51	53	344	10/90
M-II	½	ME	Υ, R-Y, B-Y	52	50	344	20/90
1 ίντσα Τύπος C	1	OX	Σύνθετο	52	52	360	30/90

Πίνακας 5.7 Τεχνικά χαρακτηριστικά συστημάτων βίντεο

Οι συμβολισμοί MP,OX και ME σημαίνουν αντίστοιχα επίστρωση σωματιδίων μετάλλου και οξειδίου σιδήρου εξαγνωμένου μετάλλου.

5.8 Πίνακας χειρισμού

Ο πίνακας χειρισμού αποτελείται από τα κουμπιά, τους διακόπτες και την οθόνη. Ανάλογα με την εργασία, που έχουν κατασκευασθεί να εκτελέσουν, τα κουμπιά και οι διακόπτες κατατάσσονται σε τρεις γενικές κατηγορίες :

- **Κουμπιά λειτουργίας.**
Με αυτά δίνονται εντολές στο βίντεο να εκτελέσει συγκεκριμένες λειτουργίες, όπως π.χ. σταμάτημα, παίξιμο, εγγραφή, κλπ. Οι λειτουργίες αυτές είναι ίδιες τόσο για τα οικιακά, όσο και για τα επαγγελματικά βίντεο, με εξαίρεση τη **μεταβολή ταχύτητας - επιλογή πλαισίου(shuttle-jog)** και το **μοντάζ**, τα οποία περιέχονται μόνο στα επαγγελματικά βίντεο. Με τη λειτουργία **μεταβολής ταχύτητας(shuttle)** παρέχεται η δυνατότητα στο χρήστη του βίντεο να τρέξει τις εγγραφές με διαφορετικές ταχύτητες και στις δύο κατευθύνσεις με συνεχή μεταβολή της ταχύτητας. Η λειτουργία **επιλογής πλαισίου(jog)** μας δίνει τη δυνατότητα να κινήσουμε την ταινία κατά 1 πλαίσιο τη φορά, το οποίο είναι πολύ δύσκολο να πετύχουμε με τη λειτουργία μεταβολής ταχύτητας. Οι λειτουργίες μεταβολής ταχύτητας - επιλογής πλαισίου ενσωματώνονται συνήθως σε ένα κουμπί.

Λειτουργία	Οικιακά βίντεο	Επαγγελματικά βίντεο
Σταμάτημα	NAI	NAI
Παύση	NAI	NAI
Γρήγορη προώθηση	NAI	NAI
Τύλιγμα	NAI	NAI
Εγγραφή	NAI	NAI
Εκβολή κασέτας	NAI	NAI
Μεταβολή ταχύτητας - επιλογή πλαισίων	OXI	NAI
Μοντάζ	OXI	NAI

Πίνακας 5.8α Λειτουργίες οικιακών και επαγγελματικών βίντεο

- **Κουμπιά προγραμματισμού.**

Προγραμματισμός	Οικιακά βίντεο	Επαγγελματικά βίντεο
Επιλογέας εισόδου	NAI	NAI
Στάθμη εισόδου σήματος ήχου	NAI	OXI
Στάθμη εισόδου ήχου - βίντεο	OXI	NAI
Επιλογέας καναλιών	NAI	OXI
Επιλογή καναλιών για μοντάζ	OXI	NAI
Μενού προγραμματισμού	NAI	OXI
Κώδικας χρόνου	OXI	NAI
Τοπικός ή απομακρυσμένος έλεγχος	OXI	NAI

Πίνακας 5.8b Βασικός προγραμματισμός οικιακών και επαγγελματικών βίντεο

Με αυτά προγραμματίζουμε το μαγνητοσκόπιο να λειτουργεί κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, όπως ελάχιστη στάθμη εισόδου, ήχου και βίντεο σήματος.

- **Κουμπιά ελέγχου.**

Αυτά υπάρχουν μόνο στα επαγγελματικά βίντεο και μας δίνουν τη δυνατότητα να ελέγξουμε την απόδοση του συστήματος. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι : ο επιλογέας H-H (Selector E-E) , οι μπάρες χρώματος και ο οδηγός αντίστροφης μέτρησης. Ο επιλογέας H-H μας δίνει τη δυνατότητα απευθείας σύνδεσης των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων εγγραφής με τα κυκλώματα αναπαραγωγής, χωρίς να περάσουμε από τη διαδικασία εγγραφής και αναπαραγωγής.

- **Οθόνη**

Σχεδόν όλα τα συστήματα βίντεο διαθέτουν μικρή οθόνη(Display).

Στα οικιακά βίντεο στην οθόνη εμφανίζονται τα κανάλια τηλεόρασης, η στάθμη ήχου και ο μετρητής χρόνου ταινίας. Στα επαγγελματικά βίντεο εμφανίζονται η στάθμη ήχου, ο κώδικας χρόνου και η κατάσταση λειτουργίας στην οποία βρίσκεται το βίντεο (π.χ. παύση, παίξιμο, εγγραφή)

5.9 Όργανα μέτρησης-Ενδείξεις

Τα πιο συνηθισμένα όργανα μέτρησης, που περιλαμβάνονται στον εξοπλισμό των επαγγελματικών, κυρίως, μαγνητοσκοπίων είναι τα ακόλουθα:

- Το όργανο μέτρησης έντασης ήχου
- Το όργανο μέτρησης στάθμης βίντεο σήματος

Οι ενδείξεις των οργάνων αυτών σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα κουμπιά ρύθμισης μας δίνουν τη δυνατότητα να ρυθμίσουμε τη στάθμη του σήματος ήχου και βίντεο στις επιθυμητές τιμές, ώστε να πετύχουμε την καλύτερη δυνατή εγγραφή τους. Σε πολλά επαγγελματικά μαγνητοσκόπια, η διατήρηση της στάθμης του σήματος ήχου και βίντεο στις επιθυμητές τιμές γίνεται αυτόματα με το ενσωματωμένο κύκλωμα αυτόματης ρύθμισης απολαβής (AGC).



Σχήμα 5.9 Όργανα μέτρησης έντασης ήχου και στάθμης βίντεο σήματος

Τα επαγγελματικά μαγνητοσκόπια διαθέτουν τις παρακάτω σημαντικές ενδείξεις :

- **Ένδειξη κατάστασης μπαταρίας.** Η ένδειξη αυτή μας ενημερώνει αν η μπαταρία είναι γεμάτη ή άδεια και τοποθετείται κυρίως στα μαγνητοσκόπια εξωτερικών τηλεοπτικών παραγωγών, τα οποία τροφοδοτούνται από μπαταρίες.
- **Ένδειξη κίνησης της ταινίας.** Η ένδειξη αυτή ελέγχει την ταινία και μας προειδοποιεί αν η ταινία κινείται και σε περίπτωση εγγραφής, ότι πραγματοποιείται η εγγραφή.

5.10 Είσοδοι - Έξοδοι

Τα μαγνητοσκόπια δε λειτουργούν ανεξάρτητα, αλλά σε συνεργασία με άλλες συσκευές, όπως βιντεοκάμερες, βιντεομόνιτορ, τηλεοπτικούς δέκτες και με άλλα βίντεο. Για να επιτύχουμε τη συνεργασία αυτή, τα βίντεο διαθέτουν τις παρακάτω εισόδους και εξόδους μέσω καταλλήλων υποδοχέων :

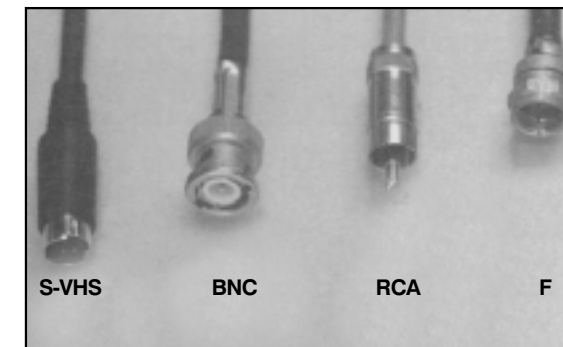
- Εισόδους - Εξόδους βίντεο σήματος συνιστωσών (component) Y,R-Y,B-Y με υποδοχέα BNC ή RCA
- Εισόδους - Εξόδους σύνθετου βίντεο σήματος (composite) με υποδοχείς BNC ή RCA
- Εισόδους - Εξόδους σήματος Y/C με υποδοχέα S-Video. Στο σήμα Y/C το σήμα φωτεινότητας είναι διαχωρισμένο από το σήμα χρώματος και το παίρνουμε από καταναλωτικές συσκευές υψηλής ποιότητας, όπως το βίντεο S-VHS,
- Εισόδους και Εξόδους ήχου με συνδετήρα RCA ή XLR
- Είσοδο κάμερας (camera), που χρησιμοποιείται για απευθείας σύνδεση του μαγνητοσκοπίου με κάμερα
- Είσοδο "mic", που χρησιμοποιείται για σύνδεση με μικρόφωνο .
- "S-video" λειτουργεί σαν είσοδο-έξοδο βίντεο σήματος τύπου Y/C στο οποίο το σήμα φωτεινότητα(Y) είναι διαχωρισμένο από το σήμα χρώματος(C). Πρόκειται για σήμα εικόνας που παίρνουμε από τις καταναλωτικές συσκευές όπως το βίντεο S-VHS , τη βιντεοκάμερα Hi8 και τα DVD.
- Είσοδο "RF IN" από την οποία εισέρχεται το διαμορφωμένο σε ραδιοσυχνότητες τηλεοπτικό σήμα και χρησιμεύει για την σύνδεση του βίντεο με την κεραία. Η είσοδος αυτή υπάρχει μόνο στα οικιακά βίντεο.
- Έξοδος "RF OUT" η οποία χρησιμεύει για την σύνδεση του βίντεο με τον τηλεοπτικό δέκτη και υπάρχει μόνο στα οικιακά βίντεο.

5.11 Βύσματα - Καλώδια σύνδεσης

Στα άκρα των καλωδίων, που συνδέουν το μαγνητοσκόπιο με τις άλλες συσκευές, τοποθετούνται βύσματα .Τα βύσματα αυτά είναι τυποποιημένα και μας βοηθούν μαζί με την αντίστοιχη υποδοχή στη σωστή σύνδεση του καλωδίου με τη συσκευή. Οι πιο συνηθισμένοι τύποι βυσμάτων είναι οι ακόλουθοι :

- "BNC"
- "S-Video"
- "RCA"
- F

Τα βύσματα "BNC" και "S-Video" τοποθετούνται σε καλώδια, που μεταφέρουν σήματα βίντεο, ενώ τα βύσματα " RCA " χρησιμοποιούνται σε καλώδια, που μεταφέρουν σήμα βίντεο και ήχου. Τα βύσματα BNC χρησιμοποιούνται, κατά κανόνα, από τα επαγγελματικά βίντεο, ενώ τα RCA από τα οικιακά. Τα βύσματα τύπου F χρησιμοποιούνται σε καλώδια, που μεταφέρουν τηλεοπτικό σήμα διαμορφωμένο σε ραδιοσυχνότητες.



Σχήμα 5.11 Τύποι βυσμάτων

Το καλώδιο, που χρησιμοποιείται για τη σύνδεση του βίντεο με τις συσκευές με τις οποίες συνεργάζεται, όπως βιντεοκάμερα, τηλεοπτικός δέκτης, βίντεο μόνιτορ, μαγνητοσκόπιο, είναι το ομοαξονικό καλώδιο των 75 Ohm. Το καλώδιο αυτό είναι φθινό και αξιόπιστο και για συνδέσεις μέχρι 300 μέτρα, δεν απαιτεί οποιαδήποτε ενίσχυση σήματος.

5.12 Συστήματα παρακολούθησης βίντεο σήματος

Συστήματα παρακολούθησης ονομάζουμε τις συσκευές, οι οποίες μετατρέπουν το βίντεο σήμα σε εικόνα ή γραφική παράσταση και την εμφανίζουν στην οθόνη τους. Διακρίνονται σε :

- Βίντεο μόνιτορ
- Τηλεοπτικούς δέκτες,
- Μόνιτορ κυματομορφής
- Χρωματοσκόπιο(Vectroscope).

Τα δύο πρώτα συστήματα παρακολούθησης μετατρέπουν το βίντεο σήμα σε εικόνα, ενώ τα υπόλοιπα δύο σε γραφική παράσταση.

Παρακάτω θα εξετάσουμε αναλυτικά το βίντεο μόνιτορ , το μόνιτορ κυματομορφής και το χρωματοσκόπιο, γιατί αποτελούν τα κύρια όργανα για τον έλεγχο της ποιότητας του βίντεο σήματος στις τηλεοπτικές παραγωγές.

5.12.1 Βίντεο μόνιτορ

Το κύριο μέρος του μόνιτορ είναι ο καθοδικός σωλήνας ακτίνων (CRT-Cathode Ray Tube), που είναι γυάλινος σφραγισμένος σωλήνας. Το ένα άκρο του γυάλινου σωλήνα καταλήγει σε επίπεδη επιφάνεια ,την οθόνη, και το άλλο καταλήγει σε κυλινδρικό στενό λαιμό, όπου παράγονται οι δέσμες ηλεκτρονίων. Η εσωτερική επιφάνεια της οθόνης είναι επιστρωμένη από φωσφορίζουσα ουσία.



Σχήμα 5.12.1a Έγχρωμο Βίντεο μόνιτορ της Sony
20 ιντσών υψηλής ανάλυσης 500 γραμμών TV

Στο λαιμό του γυάλινου σωλήνα, στην περίπτωση έγχρωμου μόνιτορ, υπάρχουν τρία πυροβόλα ένα για κάθε βασικό σήμα κόκκινο, πράσινο και μπλε. Οι δέσμες ηλεκτρονίων, που εκπέμπουν τα πυροβόλα, εκτρέπονται από μαγνητικά πεδία, έτσι ώστε να σαρώσουν την εσωτερική επιφάνεια της οθόνης σε οριζόντιες γραμμές σύμφωνα με τους παλμούς συγχρονισμού. Κάθε σημείο της γραμμής σάρωσης αποτελείται από τρία στοιχεία φωσφόρου το κόκκινο, πράσινο και μπλε.



Σχήμα 5.12.1b Πίνακας ελέγχου βίντεο μόνιτορ

Εάν κτυπηθούν μόνο τα κόκκινα στοιχεία φωσφόρου, η οθόνη φαίνεται κόκκινη, εάν κτυπηθούν τα πράσινα, φαίνεται πράσινη και εάν κτυπηθούν τα μπλε φαίνεται μπλε. Όταν, όμως, πλήττονται δύο ή τρία στοιχεία φωσφόρου ταυτόχρονα, το φως, που εκπέμπουν, αναμειγνύεται, με αποτέλεσμα να βλέπουμε στην οθόνη το συμπληρωματικό χρώμα, σύμφωνα με την προσθετική μέθοδο. Επίσης, η διαδικασία σάρωσης εκτελείται τόσο γρήγορα, ώστε λόγω των ιδιοτήτων της όρασης, βλέπουμε στην οθόνη την ολοκληρωμένη εικόνα, που μεταφέρει το βίντεο σήμα. Εάν, βεβαίως, κοιτάξουμε από κοντά την οθόνη σε λειτουργία, μπορούμε να δούμε το πλήθος των στοιχείων, που αποτελούν την εικόνα. Πρέπει να τονισθεί, ότι η ένταση του φωτός, που εκπέμπεται, όταν πλήττονται τα στοιχεία, είναι ευθέως ανάλογη της έντασης του σήματος βίντεο, που παρήγαγε τη δέσμη ηλεκτρονίων.



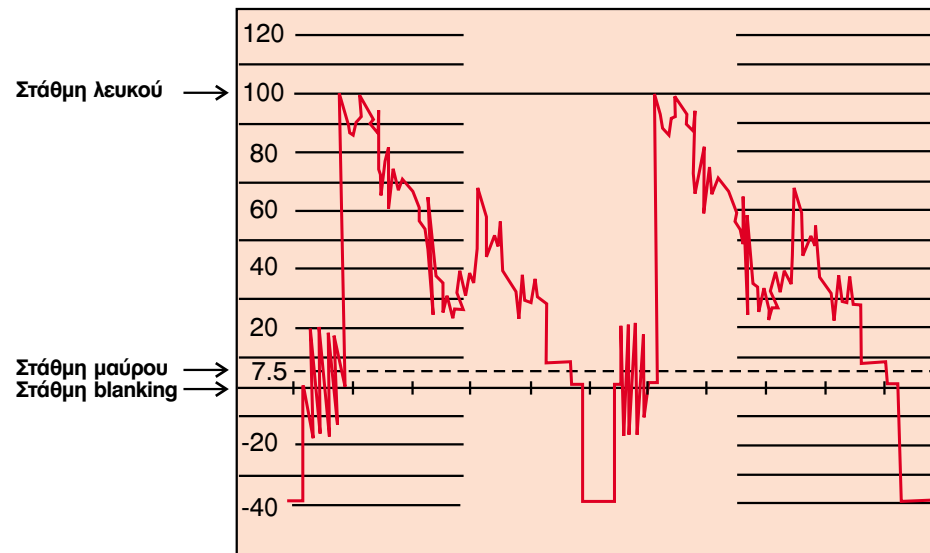
Σχήμα 5.12.1c Πίνακας υποδοχών έγχρωμου βίντεο μόνιτορ της Sony

Τα βίντεο μόνιτορ δέχονται μέσω καλωδίου βίντεο σήμα στον υποδοχέα εισόδου τους είτε σε μορφή RGB, είτε σε μορφή πραγματικού component σήματος (Y,R-Y,B-Y).

Ανάλογα με την εργασία, που εκτελούν στην τηλεοπτική παραγωγή, τα μόνιτορ διακρίνονται σε μόνιτορ πηγής , ελέγχου (Preview) και προγράμματος (Program).

5.12.2 Μόνιτορ κυμα- τομορφής (Waveform Monitor)

Το μόνιτορ κυματομορφής είναι είδος παλμογράφου, που στην οθόνη του εμφανίζει την κυματομορφή του βίντεο σήματος. Επί της οθόνης είναι τυπωμένες δυο κλίμακες. Στον οριζόντιο άξονα έχουμε την κλίμακα του χρόνου σε μικροδευτερόλεπτα (μs), η οποία μας βοηθάει να μετράμε τη διάρκεια των σημάτων, που περιλαμβάνονται στο σύνθετο βίντεο σήμα. Στον κατακόρυφο άξονα είναι αποτυπωμένη η ποσοστιαία κλίμακα IRE, στην οποία μετράμε τη στάθμη των σημάτων, που συνθέτουν το σύνθετο βίντεο σήμα. Η κλίμακα αυτή ονομάστηκε από τα αρχικά του Ινστιτούτου Μηχανικών Ραδιοφώνου (Institute of Radio Engineers).

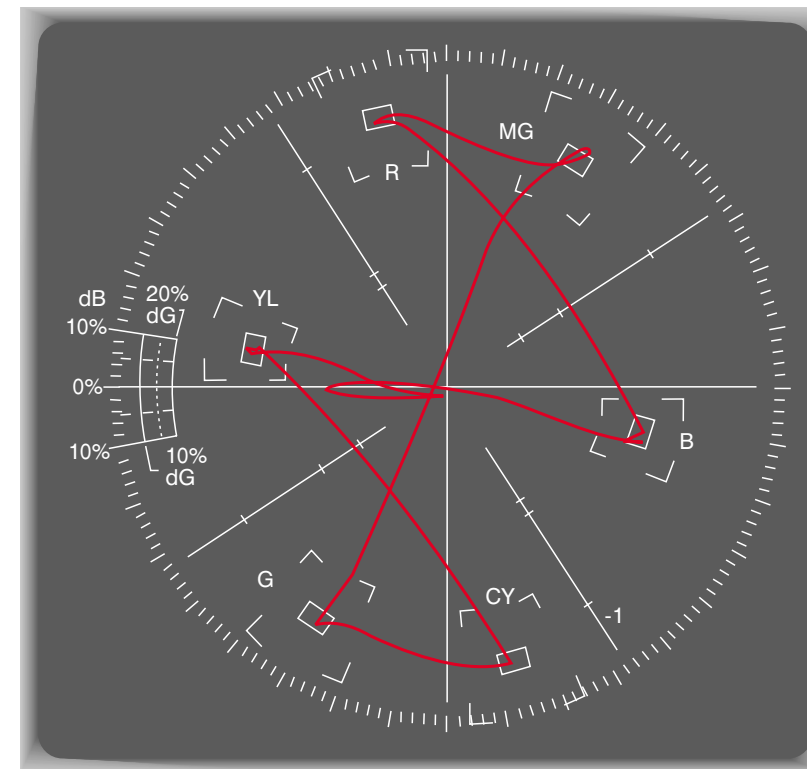


Σχήμα 5.12.2 Οθόνη μόνιτορ κυματομορφής

Στην οθόνη εμφανίζονται ταυτόχρονα δυο γραμμές σάρωσης μαζί με τα σήματα συγχρονισμού. Οι πιο σημαντικές στάθμες του βίντεο σήματος είναι η στάθμη του blanking 0 IRE, η στάθμη του μαύρου 7,5 IRE και η στάθμη του λευκού 100 IRE. Οι στάθμες μαύρου, λευκού αντιπροσωπεύουν στην πραγματικότητα το πιο λευκό και το πιο μαύρο μέρος της εικόνας αντίστοιχα. Εάν η κατώτερη στάθμη του βίντεο σήματος είναι χαμηλότερη από 7,5 IRE, τότε όλες οι λεπτομέρειες στην σκοτεινή περιοχή της εικόνας χάνονται. Εάν η κατώτερη στάθμη του βίντεο σήματος είναι πολύ ψηλότερα από 7,5 IRE, τότε η αντίθεση (contrast) είναι χαμηλή και η εικόνα δείχνει γκριζα (σκοτεινή). Εάν η ανώτερη στάθμη του βίντεο σήματος είναι πάνω από 100 IRE, τότε η εικόνα είναι πολύ φωτεινή, ενώ, εάν είναι κάτω από 100 IRE, η εικόνα δείχνει θαμπή. Το μόνιτορ κυματομορφής μπορεί να απεικονίσει γραφικά και πληροφορίες για τη φωτεινότητα και το χρώμα.

5.12.3 Χρωματοσκό- πιο (Vectro- scope)

Το Χρωματοσκόπιο είναι ηλεκτρονική συσκευή, που στην οθόνη του εμφανίζει γραφικά την πληροφορία του χρώματος, που μεταφέρει το βίντεο σήμα. Στην οθόνη είναι τυπωμένη κυκλική κλίμακα βαθμονομημένη σε μοίρες. Στο εσωτερικό της κλίμακας καθορίζονται με γωνίες έξι περιοχές, στο κέντρο των οποίων βρίσκεται ένα ορθογώνιο. Οι περιοχές αυτές αντιπροσωπεύουν από ένα χρώμα, του οποίου το αρχικό γράμμα στα αγγλικά αποτυπώνεται δίπλα στην περιοχή.



Σχήμα 5.12.3 Οθόνη χρωματοσκοπίου

Όταν η συσκευή λειτουργεί, στο εσωτερικό της κυκλικής κλίμακας εμφανίζονται 6 γραμμές, οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους. Αν η συνιστώσα χρώματος του βίντεο σήματος μεταφέρει τη σωστή απόχρωση και χροιά της εικόνας, τότε όλα τα σημεία σύνδεσης των γραμμών βρίσκονται στο κέντρο των ορθογώνιων. Αν ο κορεσμός είναι χαμηλός, τα σημεία σύνδεσης των γραμμών θα πέσουν έξω και πάνω από τα ορθογώνια προς το κέντρο της κυκλικής κλίμακας. Αν ο κορεσμός είναι ψηλός, τα σημεία σύνδεσης των γραμμών θα πέσουν έξω και κάτω από τα ορθογώνια. Αν η απόχρωση δεν είναι σωστή, τότε τα σημεία σύνδεσης των γραμμών πέφτουν δεξιά ή αριστερά και έξω από τα ορθογώνια.

Στην περίπτωση, που η απόχρωση δεν είναι σωστή, έχουμε μετατόπιση των χρωμάτων στην εικόνα, με αποτέλεσμα π.χ. να βλέπουμε πρόσωπα με πράσινη απόχρωση ή δένδρα με γαλάζια απόχρωση.

5.13 ΜΟΝΤΑΖ

Μοντάζ είναι η διαδικασία συναρμολόγησης τμημάτων εγγραφών εικόνας και ήχου για τη δημιουργία τηλεοπτικού προγράμματος. Το μοντάζ αποτελεί μέρος της μεταπαραγωγής, η οποία περιλαμβάνει όλα τα βήματα, που απαιτούνται για τη δημιουργία τηλεοπτικού προγράμματος, όπως η επιλογή τηλεοπτικών λήψεων, το μοντάρισμα τους και η πρόσθεση ειδικών εφφέ. Ουσιαστικά το μοντάζ βιντεοταινίας είναι ηλεκτρονική διαδικασία μεταφοράς εγγραφών από τη βιντεοταινία πηγής στη βιντεοταινία εγγραφής ή όπως επίσης ονομάζεται ταινία μοντάζ.

Διακρίνουμε δύο είδη μοντάζ :

- **το γραμμικό ή βιντεοταινίας:** Οι πληροφορίες εικόνας και ήχου είναι αποθηκευμένες σε βιντεοταινία και μεταφέρονται από εκεί στη βιντεοταινία εγγραφής ή μοντάζ. Η μεταφορά αυτή πραγματοποιείται χωρίς να ενδιάμεση αποθήκευση των πληροφοριών σε σκληρό δίσκο. Στην περίπτωση αυτή, η πρόσβαση στις πληροφορίες εικόνας και ήχου στην ταινία πηγής είναι γραμμική, δηλαδή πρέπει να περάσουμε αναγκαστικά από τις προηγούμενες εγγραφές της ταινίας, για να μπορέσουμε να φθάσουμε και να διαβάσουμε τις πληροφορίες, που θέλουμε για το μοντάζ.
- **το μη γραμμικό ή σκληρού δίσκου:** οι πληροφορίες εικόνας και ήχου λαμβάνονται από τις βιντεοταινίες πηγής, μετατρέπονται σε ψηφιακές, αποθηκεύονται σε σκληρό δίσκο και από εκεί μεταφέρονται για αποθήκευση στην ταινία εγγραφής(μοντάζ). Στην περίπτωση αυτή, η πρόσβαση στις πληροφορίες, που χρειαζόμαστε για το μοντάζ, είναι τυχαία (μη γραμμική), γιατί είναι αποθηκευμένες στο σκληρό δίσκο.

Μέχρι πρόσφατα χρησιμοποιείτο λόγω κόστους αποκλειστικά το γραμμικό μοντάζ. Τώρα, όμως, που το κόστος και των μη γραμμικών συστημάτων έχει μειωθεί σημαντικά, η χρήση τους αυξάνεται συνεχώς και προτιμούνται για την παραγωγή προγραμμάτων. Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με το γραμμικό μοντάζ.

Η υλοποίηση(εκτέλεση) του γραμμικού μοντάζ γίνεται με τους παρακάτω τρόπους:

- με συναρμολόγηση ή με
- παρεμβολή

5.13.1 Μοντάζ συναρμολόγησης(Assemble editing)

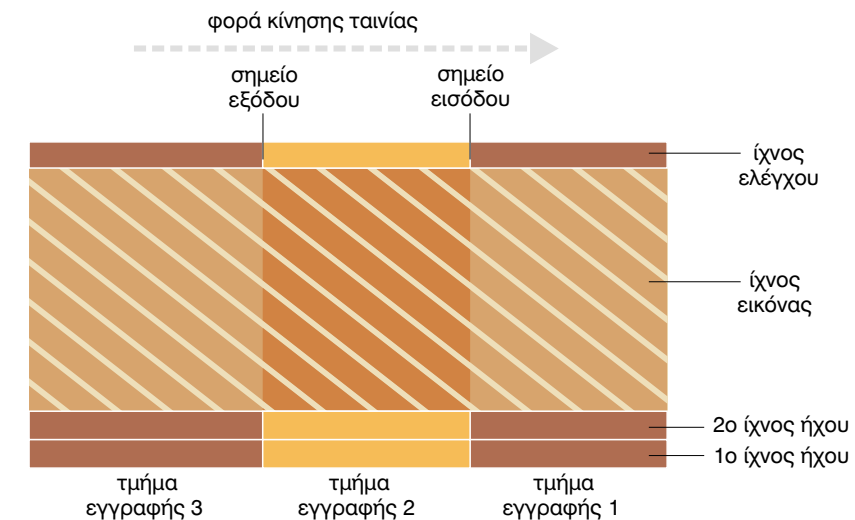
Μοντάζ συναρμολόγησης ονομάζουμε την εγγραφή νέων πληροφοριών εικόνας, ήχου, ελέγχου και κώδικα χρόνου στην ταινία μοντάζ μετά το τέλος των υπαρχουσών εγγραφών. Ουσιαστικά με τον τρόπο αυτό μεταφέρουμε ολόκληρα τμήματα εγγραφών από την ταινία πηγής στην ταινία μοντάζ το ένα μετά το άλλο.

Πλεονέκτηματα:

- Ο σχετικά μικρός χρόνος, που απαιτείται.
- Η ευκολία υλοποίησης, γιατί απλά προσθέτουμε τμήματα εγγραφών, για να κτίσουμε το πρόγραμμα.

Μειονεκτήματα:

- Δεν μπορούμε να κάνουμε ξεχωριστά μοντάζ ήχου και εικόνας.
- Η έλλειψη συνέχειας του ήχους ελέγχου στα σημεία εισόδου των νέων εγγραφών, με αποτέλεσμα τη στιγμιαία αστάθεια της εικόνας(σπάσιμο)



Σχήμα 5.13.1 Μοντάζ συναρμολόγησης.

Μοντάζ παρεμβολής ονομάζουμε την εγγραφή νέων πληροφοριών εικόνας και ήχου πάνω σε υπάρχουσες πληροφορίες στην ταινία μοντάζ. Απαραίτητη, όμως, προϋπόθεση για να πραγματοποιηθεί το μοντάζ αυτό είναι η προετοιμασία της ταινίας μοντάζ με την εγγραφή σ' αυτήν του μαύρου, του κώδικα χρόνου και του ήχους ελέγχου.

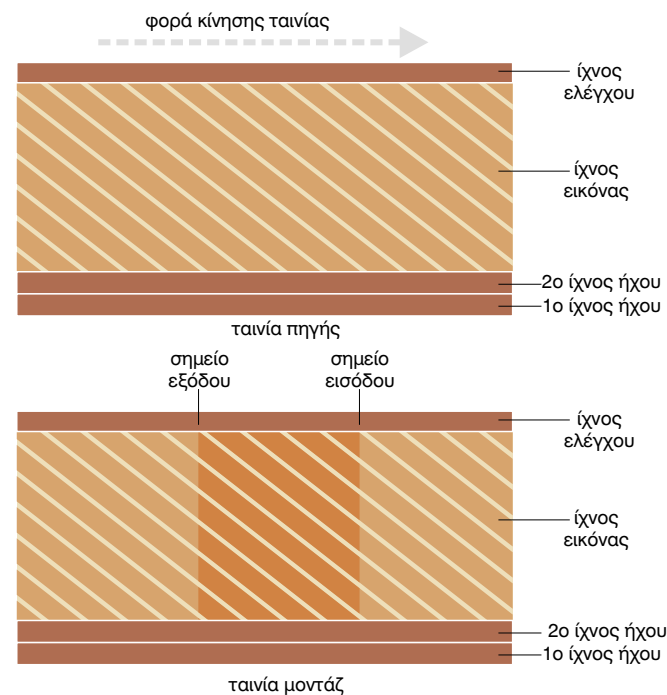
Πλεονεκτήματα:

- Μπορούμε να κάνουμε μοντάζ μόνο εικόνας ή μόνο ήχου ή και τα δύο. Συνήθως στο μοντάζ ειδήσεων προηγείται το μοντάζ ήχου και μετά προστίθεται η εικόνα.
- Στο μοντάζ παρεμβολής δεν μεταφέρεται το ίχνος ελέγχου της ταινίας πηγής, αλλά διατηρείται αυτό της ταινίας μοντάζ, με αποτέλεσμα να έχουμε σταθερή εικόνα κατά την αναπαραγωγή.
- Οι νέες πληροφορίες εικόνας και ήχου μπορούν να τοποθετηθούν στην ταινία μοντάζ με οποιαδήποτε σειρά με τη βοήθεια του κώδικα χρόνου.

Μειονέκτημα:

Ο μεγάλος χρόνος, που απαιτείται για την προετοιμασία της ταινίας μοντάζ, γιατί υλοποιείται με βάση τον πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα για να εγγράψουμε το μαύρο και το ίχνος ελέγχου 120 min, απαιτούνται 120 min εγγραφής.

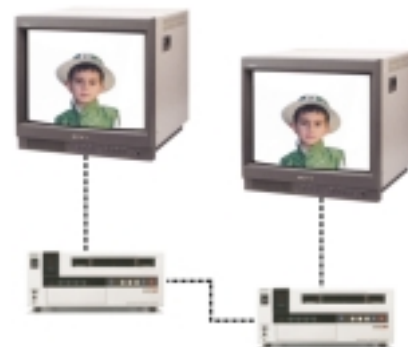
5.13.2 Μοντάζ παρεμβολής (Insert editing)



Σχήμα 5.13.2 Μοντάζ παρεμβολής. Στην περίπτωση αυτή έχουμε εισαγωγή μόνο εικόνας στην ταινία μοντάζ.

5.13.3 Σύστημα μοντάζ

Ονομάζουμε σύστημα μοντάζ το σύνολο των συσκευών, που συμμετέχουν στην διαδικασία του μοντάζ. Το πιο απλό σύστημα μοντάζ αποτελείται από το βίντεο πηγής, το οποίο αναπαράγει τις επιλεγμένες εγγραφές της ταινίας πηγής και το βίντεο εγγραφής ή μοντάζ, το οποίο τις λαμβάνει και τις αποθηκεύει σε συγκεκριμένη περιοχή. Για την οπτική παρακολούθηση του περιεχομένου των ταινιών πηγής και εγγραφής τα βίντεο πηγής και μοντάζ συνδέονται με μόνιτορ.



Σχήμα 5.13.3a Βασικό σύστημα γραμμικού μοντάζ

Στην περίπτωση αυτή, όλη η διαδικασία του μοντάζ γίνεται από το χειριστή χρησιμοποιώντας τα χειριστήρια των βίντεο πηγής και εγγραφής με αποτέλεσμα να μην έχουμε την απαιτούμενη ακρίβεια. Για τον λόγο αυτό, τα επαγγελματικά συστήματα μοντάζ περιλαμβάνουν στην σύνθεσή τους τον ελεγκτή μοντάζ, μέσω του οποίου εκτελείται με ακρίβεια η διαδικασία του μοντάζ. Τα γραμμικά συστήματα μοντάζ με ελεγκτή χρησιμοποιούν ένα ή περισσότερα βίντεο πηγής και ένα βίντεο εγγραφής.

Ελεγκτής μοντάζ (Edit controller)

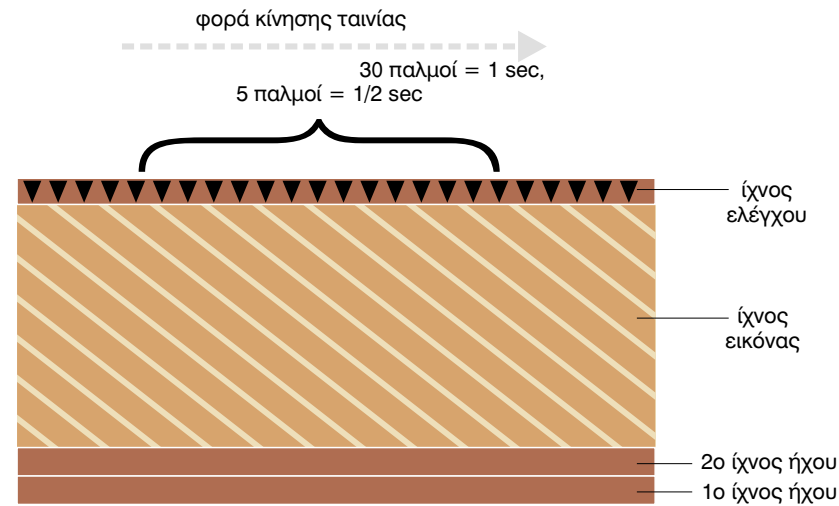
Ο ελεγκτής μοντάζ είναι ηλεκτρονική συσκευή, η οποία ελέγχει τη λειτουργία των βίντεο πηγής και εγγραφής, μας επιτρέπει να εντοπίσουμε με ακρίβεια πλαίσιο τα σημεία εισόδου - εξόδου του μοντάζ και να προγραμματίσουμε την εκτέλεση του. Επίσης, μας δίνει τη δυνατότητα προελέγχου του μοντάζ πριν την υλοποίησή του και, έτσι, μπορούμε να κάνουμε τις απαραίτητες διορθώσεις πριν την εκτέλεση του.



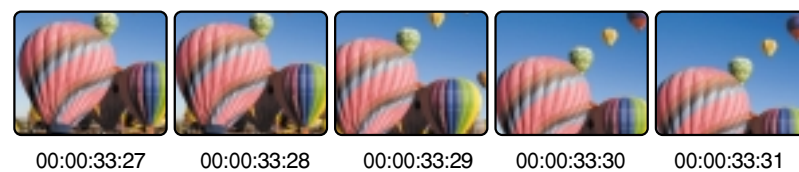
Σχήμα 5.13.3b Σύγχρονος ελεγκτής μοντάζ της Sony

Οι ελεγκτές, για να εντοπίσουν τα πλαίσια (Frame) στις ταινίες πηγής και εγγραφής, διαθέτουν συστήματα, που χρησιμοποιούν είτε το **ίχνος ελέγχου** είτε τον **κώδικα χρόνου**.

- **Σύστημα ίχνους ελέγχου.** Σε κάθε παλμό, όπως έχουμε αναφέρει, αντιστοιχεί ένα πλαίσιο και σε κάθε 25 ή 30 πλαίσια, ανάλογα με τη τυποποίηση του σήματος, αντιστοιχεί ένα δευτερόλεπτο. Έτσι, το σύστημα αυτό μετρώντας τους παλμούς εντοπίζει το κάθε πλαίσιο και το χρόνο, που απαιτείται, για να φθάσουμε σ' αυτό με κανονική ταχύτητα. Ο αριθμός του πλαισίου και ο χρόνος σε ώρες, λεπτά και δευτερόλεπτα εμφανίζεται στην οθόνη του ελεγκτή μοντάζ. Το σύστημα ίχνους ελέγχου δε παρέχει μεγάλη ακρίβεια, επειδή δεν εντοπίζει το ίδιο πλαίσιο κάθε φορά, που μετράει λόγω του ότι ορισμένοι παλμοί δεν μετριοούνται. Το σύστημα αυτό είναι πολύ γρήγορο και γι' αυτό χρησιμοποιείται στο μοντάζ ειδήσεων.
- **Σύστημα κώδικα χρόνου.** Το σύστημα αυτό διαβάζει το ίχνος κώδικα χρόνου και εντοπίζει με ακρίβεια το κάθε πλαίσιο. Για μοντάζ πολύ μεγάλης ακρίβειας χρησιμοποιείται ελεγκτής με σύστημα κώδικα χρόνου. Υπάρχουν διάφορα συστήματα κώδικα χρόνου το πιο αποδεκτό είναι το SMPTE/EBU time code.



Σχήμα 5.13.3c Ίχνος ελέγχου



Σχήμα 5.13.3d Κώδικας χρόνου. Ο κώδικας αυτός αντιστοιχεί σε κάθε πλαίσιο μία διεύθυνση

Ανεξάρτητα από το σύστημα εντοπισμού των πλαισίων, που διαθέτει ο ελεγκτής, η διαδικασία του μοντάζ είναι η ίδια.

Σε κάθε ελεγκτή διακρίνουμε τα παρακάτω μέρη:

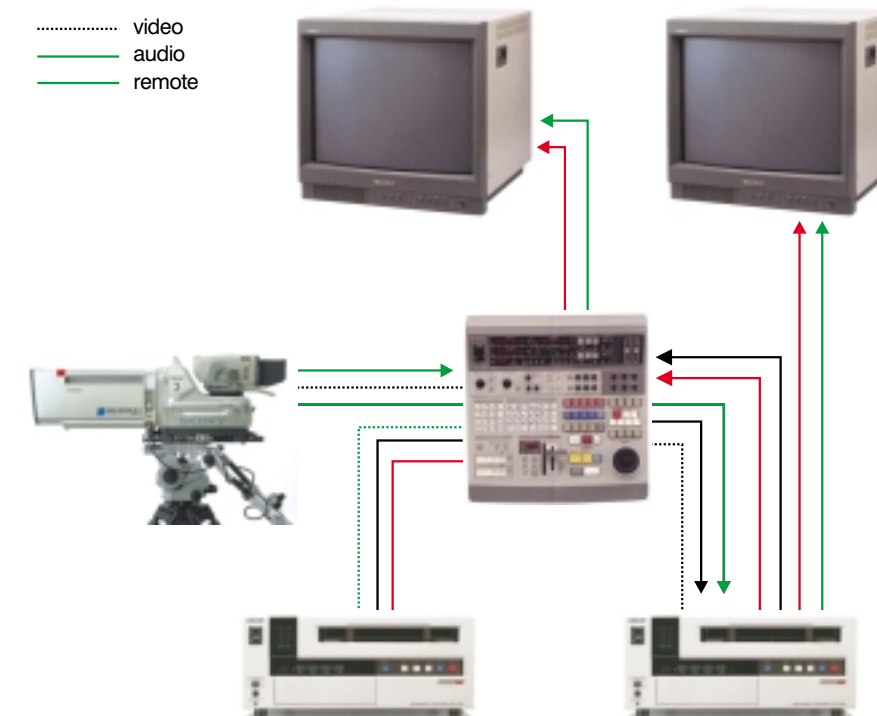
- Τις οθόνες. Μία για κάθε βίντεο πηγής ή εγγραφής, που μπορεί να συνδεθεί με τον ελεγκτή. Στις οθόνες εμφανίζεται ο αριθμός πλαισίου και ο χρόνος σε ώρες, λεπτά και δευτερόλεπτα, που απαιτείται για να φθάσουμε σ' αυτό με κανονική ταχύτητα.
- Τον πίνακα χειρισμού. Σε αυτόν βρίσκονται τα πλήκτρα, τα κουμπιά και οι διακόπτες για την εκτέλεση των λειτουργιών του ελεγκτή. Σε όλους τους ελεγκτές υπάρχουν τα παρακάτω βασικά πλήκτρα και κουμπιά :
 - ▶ τα πλήκτρα με τα οποία εκτελούμε τις βασικές λειτουργίες των βίντεο πηγής και εγγραφής Play, stop, record κ.λ.π
 - ▶ Τα πλήκτρα **Assemble** και **insert**, με τα οποία επιλέγουμε τον τρόπο μοντάζ με συναρμολόγηση ή παρεμβολή αντίστοιχα.
 - ▶ Το περιστρεφόμενο κουμπί έρευνας πλαισίου με μεταβαλλόμενη ταχύτητα **Shuttle-Jog**.

- ▶ Το πλήκτρο προελέγχου μοντάζ **Preview**
- ▶ Το πλήκτρο εκτέλεσης του μοντάζ, που έχει επιλεγεί **Edit**
- Τον πίνακα με τους υποδοχείς εισόδου-εξόδου, με τους οποίους συνδέεται με τα βίντεο πηγής και εγγραφής, όπως και τις άλλες συσκευές του συστήματος μοντάζ.



Σχήμα 5.13.3e Πίνακας υποδοχών του ελεγκτή μοντάζ της Sony

Οι σύγχρονοι ελεγκτές, εκτός από τις λειτουργίες για την εκτέλεση του μοντάζ, που αναφέραμε παραπάνω, ενσωματώνουν και λειτουργίες του μεταγωγέα, της γεννήτριας τεχνασμάτων εικόνας και της κονσόλας ήχου.



Σχήμα 5.13.3f Σύγχρονο σύστημα γραμμικού μοντάζ

5.14 Μεταγωγέας παραγωγής

Ο μεταγωγέας είναι ηλεκτρονική συσκευή, με την οποία ελέγχουμε και συνδυάζουμε τις διάφορες πηγές εικόνας, με σκοπό την παραγωγή προγράμματος. Βρίσκεται στην αίθουσα ελέγχου (Control room) των τηλεοπτικών σταθμών. Επίσης, με το μεταγωγέα παραγωγής καθορίζουμε τον τρόπο μετάβασης από μια πηγή εικόνας σε άλλη, εισάγουμε εφφέ στο πρόγραμμα και διενεργούμε δοκιμαστική προβολή της εικόνας στην οθόνη του μόνιτορ πηγής, πριν σταλεί στην έξοδο του μεταγωγέα. Ουσιαστικά, με το μεταγωγέα παραγωγής πραγματοποιούμε στιγμιαίο μοντάζ στις παραγωγές στούντιο. Οι μεταγωγείς αποτελούνται από πλήκτρα διατεταγμένα σε σειρές (Bus). Κάθε πλήκτρο αντιπροσωπεύει μια πηγή εικόνας. Ο πιο απλός μεταγωγέας αποτελείται από σειρά πλήκτρων, που αντιπροσωπεύει όλες τις διαθέσιμες πηγές εικόνας και ονομάζεται αρτηρία παραγωγής (**program bus**).



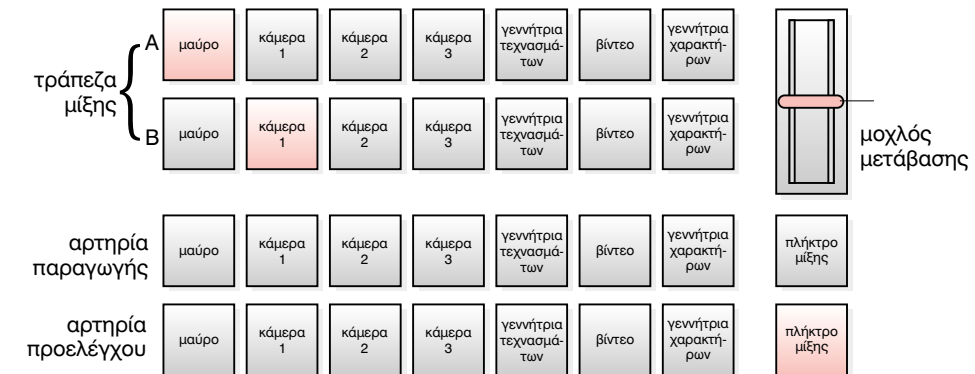
Σχήμα 5.14a Αρτηρία παραγωγής

Στην περίπτωση αυτή, ο μόνος τρόπος μετάβασης από τη μία πηγή εικόνας στην άλλη, είναι το κόψιμο (cut). Κόψιμο είναι η στιγμιαία μεταγωγή από μια πηγή εικόνας (κάμερα ή βίντεο) σε άλλη. Αν θέλουμε να δούμε, για παράδειγμα, την εικόνα της κάμερας 1 στην έξοδο του μεταγωγέα, πατάμε το πλήκτρο, που αντιστοιχεί σε αυτή. Με τον τρόπο αυτό, κόβουμε την εικόνα της προηγούμενης πηγής. Για να παράγουμε πιο σύνθετες μεταβάσεις πηγών εικόνας, ο μεταγωγέας πρέπει να διαθέτει τράπεζα μίξης.

Τράπεζα μίξης εικόνας

Η **τράπεζα μίξης** (Mix bank) αποτελείται από δυο σειρές πλήκτρων, οι οποίες ονομάζονται **αρτηρία μίξης A** και **B** και το **μοχλό μετάβασης** (Fader bar) μεταξύ αυτών. Επίσης, στην περίπτωση αυτή, στην αρτηρία προγράμματος προστίθεται ένα επιπλέον πλήκτρο, το **πλήκτρο μίξης** (Mix Button).

Ο μοχλός μετάβασης είναι ποτενσιόμετρο, με το οποίο μπορούμε να μεταβάλουμε την ένταση του βίντεο σήματος δύο πηγών, που είναι ενεργοποιημένες η μία στην αρτηρία A και η άλλη στην αρτηρία B, από 0% στο 100%. Όταν κινούμε το μοχλό μετάβασης από την αρτηρία A προς την B, τότε η ένταση του βίντεο σήματος της ενεργοποιημένης πηγής στην αρτηρία A μειώνεται βαθμιαία, ενώ της ενεργοποιημένης πηγής στην αρτηρία B αυξάνεται



Σχήμα 5.14b Αρτηρία παραγωγής, προελέγχου και τράπεζα μίξης.

βαθμιαία. Με την τράπεζα μίξης μπορούμε να παράγουμε τρεις επιπλέον μεταβάσεις:

- **Εξαφάνιση.** Είναι η βαθμιαία μετάβαση από το μαύρο στην εικόνα (fade in) και από την εικόνα στο μαύρο (fade out). Η διαδικασία για να επικαλύψουμε το μαύρο φόντο με την εικόνα της κάμερας 1 π.χ., είναι η ακόλουθη:
 - ▶ ενεργοποιούμε το πλήκτρο μίξης στην αρτηρία προγράμματος
 - ▶ ενεργοποιούμε το πλήκτρο μαύρου στην αρτηρία μίξης A
 - ▶ ενεργοποιούμε το πλήκτρο κάμερα 1 στην αρτηρία μίξης B και
 - ▶ κατόπιν κινούμε το μοχλό σβέσης από την αρτηρία μίξης A στη B
- **Επικάλυψη.** Είναι το σβήσιμο μιας σκηνής μέσα στην επόμενη. Η διαδικασία για σβήσιμο της σκηνής, που είναι στον αέρα και προέρχεται από την κάμερα 1 (αρτηρία μίξης B) μέσα από τη σκηνή της κάμερας 2 (αρτηρία A), που θέλουμε να βγάλουμε στον αέρα, είναι η ακόλουθη:
 - ▶ ενεργοποιούμε το πλήκτρο μίξης στην αρτηρία προγράμματος
 - ▶ ενεργοποιούμε το πλήκτρο κάμερα 2 στην αρτηρία μίξης A
 - ▶ κατόπιν κινούμε το μοχλό σβέσης από τη σειρά μίξης B στη σειρά μίξης A

Υπέρθεση.

Είναι το σβήσιμο μιας σκηνής μέσα στην άλλη, που σταμάτησε πριν ολοκληρωθεί. Η διαδικασία της υπέρθεσης είναι ίδια με τη διαδικασία της εξαφάνισης, με τη διαφορά, ότι ο μοχλός μετάβασης σταματάει κάπου

ενδιάμεσα μεταξύ των αρτηριών μίξης Α και Β

Για τον προέλεγχο των πηγών εικόνας πριν βγουν στον αέρα χρησιμοποιείται επιπλέον αρτηρία, η οποία ονομάζεται αρτηρία προελέγχου(Preview Bus) και η οποία διαθέτει τα ίδια πλήκτρα με την αρτηρία προγράμματος.

Για να αυξήσουμε τον αριθμό των μεταβάσεων, ο μεταγωγέας παραγωγής πρέπει να διαθέτει γεννήτρια τεχνασμάτων.

Γεννήτρια τεχνασμάτων(Special Effects Generator)

Με τη γεννήτρια τεχνασμάτων μπορούμε να συνδυάσουμε δύο ή περισσότερα βίντεο σήματα με διάφορους τρόπους, όπως σάρωση, διαίρεση οθόνης, κ.λ.π. **Σάρωση** είναι η σταδιακή κάλυψη μιας εικόνας στην οθόνη από μία άλλη. Η κάλυψη αυτή μπορεί να γίνει από διάφορες κατευθύνσεις, όπως οριζόντια, κατακόρυφα, διαγώνια κ.λ.π. Αν η σάρωση σταματήσει πριν ολοκληρωθεί η κάλυψη μιας εικόνας από την άλλη, τότε έχουμε **διαίρεση της οθόνης**.



Σχήμα 5.14.σ Μεταγωγέας με γεννήτρια τεχνασμάτων

Όλοι οι μεταγωγείς παραγωγής λειτουργούν με όμοιο τρόπο. Προσφέρουν, όμως, διαφορετικές δυνατότητες και ευελιξία ανάλογα με το κόστος τους.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πόσα είδη αναλογικού σήματος βίντεο υπάρχουν και σε τι διαφέρουν;
2. Ποιες είναι οι διεθνείς τυποποιήσεις του αναλογικού βίντεο σήματος;
3. Ποια υλικά ονομάζονται σιδηρομαγνητικά και γιατί;
4. Τι ονομάζεται παραμένουσα μαγνήτιση;
5. Πότε ένα σιδηρομαγνητικό υλικό οδηγείται σε κατάσταση μαγνητικού κορεσμού;
6. Τι ονομάζεται μαγνητική εγγραφή;
7. Ποιος είναι ο ρόλος της κεφαλής στη μαγνητική εγγραφή;
8. Ποιος είναι ο ρόλος του διάκενου στο πυρήνα της κεφαλής;
9. Τι ονομάζεται μαγνητική αναπαραγωγή;
10. Με ποιο τρόπο ο παραμένον μαγνητισμός στη μαγνητική ταινία μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα;
11. Πόσα είδη μαγνητικής διαγραφής υπάρχουν;
12. Ποια είναι τα προτερήματα των μαγνητικών μέσων;
13. Ποιο είναι το κυριότερο μειονέκτημα του μαγνητικού μέσου;
14. Από τι αποτελείται η μαγνητική επίστρωση;
15. Ποιος είναι ο ρόλος της μη μαγνητικής επίστρωσης;
16. Ποια είναι τα συνηθισμένα πλάτη της μαγνητικής ταινίας, που χρησιμοποιούνται στα αναλογικά συστήματα βίντεο;
17. Τι ονομάζεται μαγνητικό ίχνος και πόσες κατηγορίες υπάρχουν;
18. Τι ονομάζεται βήμα ίχνους και σε τι χρησιμεύει;
19. Τι σχέση έχει το μήκος κύματος με το διάκενο της κεφαλής;
20. Γιατί χρησιμοποιούνται κινούμενες κεφαλές στα συστήματα βίντεο και όχι ακίνητες;
21. Πόσα είδη ιχνών υπάρχουν;
22. Τι είναι ο κώδικας χρόνου και που χρησιμοποιείται;
23. Για ποιο λόγο χρησιμοποιούνται τεχνικές επεξεργασίας βίντεο σήματος;
24. Για ποιο λόγο χρησιμοποιείται ο προενισχυτής μαγνητικής κεφαλής;
25. Τι πετυχαίνεται με τη διαμόρφωση συχνότητας του βίντεο σήματος;
26. Σε ποια κατηγορία συστημάτων βίντεο χρησιμοποιείται η διαμόρφωση color under;
27. Πόσα είδη πληροφοριών επεξεργάζονται τα αναλογικά συστήματα βίντεο;
28. Πως ταξινομούνται τα αναλογικά συστήματα βίντεο;
29. Ποια είναι τα πιο δημοφιλή συστήματα μισής ίντσας στον οικιακό και στον επαγγελματικό τομέα;
30. Ποια είναι τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του BETACAM-SP;
31. Τι σήμα χρησιμοποιεί το σύστημα βίντεο Hi8 και ποιο είναι το βασικό του μειονέκτημα;
32. Σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται τα συστήματα παρακολούθησης βίντεο σήματος;
33. Ποιο χαρακτηριστικό του βίντεο σήματος ελέγχουμε με το μόνιτορ κυματομορφής;

34. Τι εμφανίζει στην οθόνη το χρωματοσκόπιο;
35. Τι είναι το μοντάζ και από ποιες μονάδες αποτελείται ένα απλό σύστημα μοντάζ;
36. Που χρησιμοποιείται ο ελεγκτής μοντάζ;
37. Ποιες μεταβάσεις μπορούμε να παράγουμε με τη τράπεζα μίξης;
38. Τι είναι επικάλυψη;

60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Ψηφιακές συσκευές λήψης και επεξεργασίας εικόνας

Σκοπός

Σκοπός του Έκτου Κεφαλαίου είναι ο μαθητής να μπορεί :

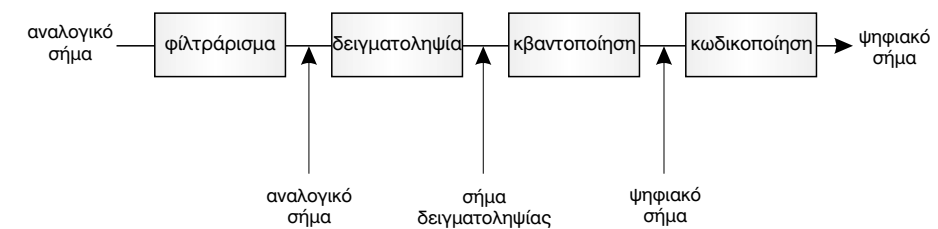
- Να γνωρίζει τις κύριες παραμέτρους του ψηφιακού τηλεοπτικού σήματος
- Να διακρίνει τα πλεονεκτήματα του ψηφιακού τηλεοπτικού σήματος από το αναλογικό κατά τη διάρκεια τηλεοπτικής παραγωγής
- Να αναλύει τις βασικές αρχές λειτουργίας των ψηφιακών μαγνητικών εγγραφών και να περιγράφει τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους
- Να αναλύει τις βασικές αρχές λειτουργίας των ψηφιακών μαγνητικών εγγραφών και να περιγράφει τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους
- Να αναλύει τη λειτουργία των γεννητριών τεχνασμάτων, των γεννητριών χαρακτήρων και να περιγράφει τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους
- Να περιγράφει και να αναλύει τη λειτουργία των μονάδων, που αποτελούν τυπικό συγκρότημα ψηφιακού μοντάζ

6.1 ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ

Η κάμερα, μέσω του φωτοηλεκτρικού μετατροπέα (CCD), μετατρέπει την εικόνα, που σαρώνει σε σήμα εικόνας βίντεο. Το σήμα βίντεο, που δημιουργείται με τον τρόπο αυτό, είναι αναλογικό ηλεκτρικό σήμα. Το αναλογικό αυτό σήμα για να μετατραπεί σε ψηφιακό περνάει από τα ακόλουθα στάδια επεξεργασίας: Φιλτράρισμα, Δειγματοληψία, Κβαντοποίηση, και Κωδικοποίηση. Το φιλτράρισμα πραγματοποιείται από βαθυπερατό αναλογικό φίλτρο, ενώ τα υπόλοιπα στάδια εκτελούνται από κυκλώματα, που ονομάζονται μετατροπείς αναλογικού σήματος σε ψηφιακό (DAC).

Οι τεχνικές προδιαγραφές των μετατροπέων αυτών καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό τις επιδόσεις των ψηφιακών συσκευών επεξεργασίας εικόνας.

Τα στάδια μετατροπής αναλογικού σήματος σε ψηφιακό αναπτύχθηκαν διεξοδικά στο τρίτο κεφάλαιο.



Σχήμα 6.1 Στάδια επεξεργασίας αναλογικού σήματος κατά τη μετατροπή του σε ψηφιακό

Εισαγωγή Το ανακλώμενο φως των αντικειμένων, τα οποία βλέπει η κάμερα μετατρέπεται σε αναλογικό ηλεκτρικό σήμα, το οποίο μεταφέρει την πληροφορία της εικόνας των αντικειμένων. Το ηλεκτρικό αυτό σήμα μπορούμε να το επεξεργασθούμε είτε όπως είναι, δηλαδή σε αναλογική μορφή, είτε σε ψηφιακή. Τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής επεξεργασίας του σήματος εικόνας είναι πάρα πολλά και για το λόγο αυτό οι ψηφιακές συσκευές επεξεργασίας σήματος εικόνας κατακτούν συνεχώς έδαφος στην αγορά και εκτοπίζουν τις αντίστοιχες αναλογικές.

6.2 ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΒΙΝΤΕΟ ΣΗΜΑΤΟΣ

Η μετατροπή του αναλογικού βίντεο σήματος σε ψηφιακό δημιουργεί μεγάλη ποσότητα ψηφιακών δεδομένων, τα οποία είναι δύσκολο να αποθηκευθούν και να μεταδοθούν με οικονομικό τρόπο. Για τη λύση του προβλήματος αυτού, χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι συμπίεσης, οι οποίοι μειώνουν το ρυθμό δεδομένων του ψηφιακού βίντεο σήματος. Οι αλγόριθμοι αυτοί βασίζονται στον περιορισμό των πληροφοριών, που πλεονάζουν και εκείνων, που δεν διακρίνονται στην εικόνα. Οι πλεονάζουσες πληροφορίες οφείλονται στη σειριακή διαδικασία σάρωσης της εικόνας και διακρίνονται σε χώρου και χρόνου. Οι πλεονάζουσες πληροφορίες χώρου οφείλονται στο γεγονός ότι γειτονικά στοιχεία εικόνας(pixel) ή γραμμές σάρωσης περιέχουν τις ίδιες πληροφορίες, ενώ του χρόνου στο ότι ίδιες πληροφορίες μεταδίδονται από διαδοχικά πλαίσια (frames). Οι πληροφορίες, που δεν διακρίνονται, είναι οι λεπτομέρειες των εικόνων, τις οποίες ένας τυπικός θεατής δεν βλέπει λόγω των ιδιοτήτων της ανθρώπινης όρασης.

Οι αλγόριθμοι συμπίεσης διακρίνονται σε δύο κατηγορίες :

- **Απωλεστικούς** Οι αλγόριθμοι αυτοί μειώνουν τα δεδομένα ψηφιακού βίντεο σήματος σε τέτοιο βαθμό, που να χάνεται μέρος της πληροφορίας με αποτέλεσμα να είναι αδύνατη η ανασύσταση του σήματος βίντεο στην αρχική του μορφή. Οι βαθμοί συμπίεσης, που πετυχαίνουμε, έτσι ώστε η διαφορά του αρχικού σήματος με το συμπιεσμένο να μην είναι αισθητή, είναι 100:1.
- **Μη απωλεστικούς** Οι αλγόριθμοι αυτοί μειώνουν τα δεδομένα σε πολύ μικρό βαθμό και δεν προκαλούν απώλεια πληροφοριών. Ο βαθμός συμπίεσης, που επιτυγχάνεται, είναι μικρότερος του 2:1 και για το λόγο αυτό, οι αλγόριθμοι αυτοί σπάνια χρησιμοποιούνται μόνοι τους για τη συμπίεση ήχου ή εικόνας, αλλά συνήθως, ως μέρος της συμπίεσης των απωλεστικών αλγορίθμων

Οι πιο δημοφιλείς αλγόριθμοι συμπίεσης βίντεο σήματος είναι :

- ο JPEG και
- ο MPEG

6.2.1
Αλγόριθμος
Συμπίεσης
JPEG

Ο αλγόριθμος χρησιμοποιείται για τη συμπίεση ακίνητων εικόνων και βίντεο σήματος. Πραγματοποιεί συμπίεση με δύο τρόπους με απώλεια πληροφοριών (απωλεστικός αλγόριθμος) και χωρίς(μη απωλεστικός). Συμπιέζει κάθε εικόνα και κάθε πλαίσιο(frame) του βίντεο σήματος ξεχωριστά. Δημιουργήθηκε από Ομάδα Εργασίας Ειδικών Φωτογραφίας(JPEG) του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO/IEC), από τα αρχικά της οποίας πήρε το όνομά του και πετυχαίνει βαθμό συμπίεσης 20:1.

6.2.2
Αλγόριθμος
Συμπίεσης
MPEG

Ο αλγόριθμος αυτός πραγματοποιεί συμπίεση ψηφιακού βίντεο σήματος με απώλεια πληροφοριών(απωλεστικός αλγόριθμος). Διακρίνουμε δύο εκδόσεις: τον MPEG-1 και τον MPEG-2. Στην αρχή, δημιουργήθηκε ο αλγόριθμος MPEG 1, ο οποίος προσφέρει ποιότητα εικόνας συγκρίσιμη, κατά προσέγγιση, με αυτή των οικιακών βίντεο με ανάλυση εικόνας 320 X 240 pixels και ρυθμό δεδομένων 1,2 Mbps. Στη συνέχεια, δημιουργήθηκε ο MPEG 2, ο οποίος προσφέρει ποιότητα εικόνας με επιλογή ανάλυσης, δειγματοληψίας και ρυθμού δεδομένων, που δίδονται στον πίνακα 6.2.2. Για τη διάκριση των επιλογών ποιότητας εικόνας χρησιμοποιούνται οι όροι επίπεδο και προφίλ.

Προφίλ						
Επίπεδο		Κύριο	4:2:2	SNR	Χώρου	Υψηλός
Χαμηλό				4:2:0 352 x 288 4 Mbps		
Κύριο		4:2:0 720 x 576 15 Mbps	4:2:2 720 x 576 20 Mbps	4:2:0 720 x 576 15 Mbps		4:2:0, 4:2:2 720 x 576 15 Mbps
Υψηλό -1444					4:2:0 1440 x 1152 60 Mbps	4:2:0, 4:2:2 1440 x 1152 80 Mbps
Υψηλό						4:2:0, 4:2:2 1440 x 1152 100 Mbps
80 Mbps						

Πίνακας 6.2.2 επιλογών επιπέδου και προφίλ του αλγορίθμου MPEG-2

6.3 ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ VIDEO ΣΗΜΑΤΟΣ

Για να μπορούν να επικοινωνήσουν και να συνεργασθούν σωστά οι διάφορες συσκευές ψηφιακού τηλεοπτικού συστήματος, πρέπει να υπάρχει τυποποίηση. Οι τυποποιήσεις, που έχουν δημιουργηθεί, αφορούν:

- Τη συχνότητα δειγματοληψίας και τον αριθμό ψηφίων κβάντισης για τη μετατροπή του αναλογικού βίντεο σήματος σε ψηφιακό στις κάμερες
- Τη δομή ροής ψηφιακών δεδομένων του σήματος εικόνας. Του φυσικού τρόπου διασύνδεσης των συσκευών του ψηφιακού τηλεοπτικού συστήματος

6.3.1 Τυποποίηση ITU-R Rec. BT.601-5

Η τυποποίηση αυτή καθορίζει τις συχνότητες δειγματοληψίας και τον αριθμό ψηφίων κβάντισης για τη μετατροπή του αναλογικού βίντεο σήματος συνιστωσών (component) σε ψηφιακό. Δημιουργήθηκε από τη Διεθνή Ένωση Τηλεπικοινωνιών (ITU) και προβλέπει ξεχωριστή συχνότητα δειγματοληψίας για κάθε συνιστώσα του βίντεο σήματος. Τα 13,5 MHz καθορίστηκαν σα βασική συχνότητα δειγματοληψίας τόσο για τα τηλεοπτικά συστήματα 525 γραμμών, όσο και για τα συστήματα 625 γραμμών. Η συχνότητα αυτή χαρακτηρίζεται με το κωδικό αριθμό 4. Εκτός από τη βασική συχνότητα δειγματοληψίας 13,5 MHz, για να μειωθεί ο ρυθμός δεδομένων, χρησιμοποιούνται και οι συχνότητες 6,75MHz και 3,375MHz, που είναι υποπολλαπλάσια της βασικής. Οι συχνότητες αυτές χαρακτηρίζονται με τους αριθμούς 2 και 1 αντίστοιχα. Τηλεοπτικά συστήματα, που χρησιμοποιούν συχνότητα δειγματοληψίας 13,5 MHz για κάθε συνιστώσα του βίντεο σήματος, χαρακτηρίζονται ως τυποποιημένα συστήματα 4:4:4, ενώ αυτά που χρησιμοποιούν συχνότητα δειγματοληψίας 13,5 MHz για το σήμα φωτεινότητας (Y) και 6,75MHz για κάθε συνιστώσα χρωμοδιαφοράς (Y-R , Y-B), ως 4:2:2. Με τη τυποποίηση ITU-R Rec. BT.601-5 καθορίσθηκε ως αριθμός ψηφίων κβάντισης τα 8 και 10 ψηφία(bits).

Τυποποίηση	Συχνότητα (MHz)	Αριθμό ψηφίων κβάντισης(bits)	Ρυθμός Δεδομένων (Mbps)
4:4:4	13,5/13,5/13,5	8	324
4:4:2	13,5/6,75/6,75	8	216
4:4:4	13,5/13,5/13,5	10	405
4:2:2	13,5/6,75/6,75	10	270
4:1:1	13,5/3,375/3,375	8	162
4:2:0	13,5/6,75	8	162

Πίνακας 6.3.1 Τυποποίηση ITU-R Rec.BT.601-5 ψηφιακού βίντεο σήματος συνιστωσών.

Η τυποποίηση αυτή καθορίζει το τρόπο διασύνδεσης των συσκευών ψηφιακού τηλεοπτικού συστήματος για παράλληλη μετάδοση μιας κατεύθυνσης ψηφιακού βίντεο σήματος. Καθορίζει, δηλαδή, το τύπο σήματος, το καλώδιο και το συνδετήρα. Δημιουργήθηκε από την Ένωση των Μηχανικών Κινούμενης Εικόνας και Τηλεόρασης (SMPTE). Χρησιμοποιεί ψηφιακό βίντεο σήμα συνιστωσών με τυποποίηση 4:2:2, καλώδιο 12 συνεστραμμένων ζευγών και συνδετήρα τύπου DB-25. Τα 10 πρώτα ζεύγη χρησιμεύουν για τη μεταφορά των 10 ψηφίων (bits) του δείγματος, το 11ο για το σήμα συγχρονισμού και το 12ο για επιπλέον γείωση. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν καλώδια μήκους 50 μέτρων χωρίς εξισορρόπηση ή 300 μέτρων με εξισορρόπηση. Η τυποποίηση αυτή είναι ακριβή, λόγω του μεγάλου αριθμού αγωγών καλωδίου και για το λόγο αυτό για μεγάλες αποστάσεις χρησιμοποιείται σειριακή μετάδοση, η οποία είναι πιο οικονομική.

6.3.2 Τυποποίηση SMPTE 125 M

Η τυποποίηση αυτή καθορίζει το τρόπο διασύνδεσης των συσκευών ψηφιακού τηλεοπτικού συστήματος για σειριακή μετάδοση μιας κατεύθυνσης ψηφιακού βίντεο σήματος. Δημιουργήθηκε από την Ένωση Μηχανικών Κινούμενης Εικόνας και Τηλεόρασης (SMPTE) και είναι γνωστή επίσης ως σειριακή ψηφιακή διασύνδεση (SDI) . Χρησιμοποιεί ψηφιακό βίντεο σήμα συνιστωσών με τυποποίηση 4:2:2 και ψηφιακό σύνθετο σήμα NTSC ή PAL. Χρησιμοποιεί ομοαξονικό καλώδιο RGB 59 ή ισοδύναμο, που είναι ευρέως διαδεδομένο στη διασύνδεση συσκευών αναλογικού βίντεο σήματος και έχει μικρό κόστος. Ο ρυθμός δεδομένων της τυποποίησης 259 M είναι :

6.3.3 Τυποποίηση SMPTE 259 M (Σειριακή ψηφιακή διασύνδεση)

- 270 Mbps για τυποποίηση ψηφιακού βίντεο σήματος 4:2:2 και μορφή πλαισίου 4:3.
- 360 Mbps για τυποποίηση ψηφιακού βίντεο σήματος 4:2:2 και μορφή πλαισίου 16:9.
- 143 Mbps για ψηφιακό σήμα NTSC και
- 177 Mbps για ψηφιακό σήμα PAL.

Η τυποποίηση αυτή αφορά τη διασύνδεση συσκευών, ψηφιακού τηλεοπτικού συστήματος για σειριακή μετάδοση δεδομένων. Στην τυποποίηση αυτή καθορίζεται το πρωτόκολλο επικοινωνίας, οι ρυθμοί δεδομένων και το καλώδιο. Χρησιμοποιεί μονωμένο καλώδιο 4 ή 6 αγωγών. Τα δύο ζεύγη αγωγών χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά δεδομένων στις δύο κατευθύνσεις και το τρίτο προαιρετικό ζεύγος για την τροφοδοσία των συσκευών που είναι

6.3.4 Τυποποίηση IEEE 1394

συνδεδεμένες. Οι ρυθμοί δεδομένων είναι πολλαπλάσια του ρυθμού 24,576 Mbps, δηλαδή $24,576 \times 4$, $24,576 \times 8$ και $24,576 \times 16$. Επειδή οι ρυθμοί δεδομένων, που προκύπτουν είναι κοντά στο 100, 200 και 400 Mbps, ονομάζονται αντίστοιχα S100, S200, S400.

6.3.5 Τυποποίηση ψηφιακού σύνθετου βίντεο σήματος

Η τυποποίηση αυτή καθορίζει τις συχνότητες δειγματοληψίας και τον αριθμό ψηφίων κβάντισης για τη μετατροπή του αναλογικού σύνθετου βίντεο σήματος (composite) σε ψηφιακό. Το ψηφιακό σύνθετο βίντεο σήμα NTSC ή PAL περιέχει τις παραμορφώσεις του αναλογικού βίντεο σήματος, αλλά έχει το πλεονέκτημα, ότι μπορούμε να το επεξεργαστούμε χωρίς επιπλέον υποβάθμιση και να το μετατρέψουμε στο τέλος σε αναλογικό. Χρησιμοποιεί συχνότητα δειγματοληψίας τριπλάσια ή τετραπλάσια της υποφέρουσας συχνότητας χρώματος (fsc) και αριθμό ψηφίων κβάντισης 8. Οι παράμετροι τυποποίησης του ψηφιακού σύνθετου βίντεο σήματος δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Τύπος σύνθετου βίντεο σήματος	Συχνότητα Δειγματοληψίας	Ψηφία / Δείγμα	Ρυθμός δεδομένων (Mbps)
NTSC	3 fsc	8	85.9
NTSC	4 fsc	8	114.5
PAL	3 fsc	8	106.3
PAL	4 fsc	8	141.8

Πίνακας 6.3.5 Τυποποίηση Ψηφιακού σύνθετου βίντεο σήματος

6.3.6 Τυποποίηση MPEG

Η τυποποίηση αυτή καθορίζει τη δομή της ροής δεδομένων και την ενοποίηση των δεδομένων ήχου, εικόνας και βοηθητικών σε μονή ροή. Οι δυνατότητες συμπίεσης της τυποποίησης αυτής εξετάστηκαν στην παράγραφο 6.2.2. Υπάρχουν δύο τυποποιήσεις MPEG:

- Η MPEG 1, η οποία προσφέρει χαμηλή ποιότητα εικόνας και ήχου και χαμηλό ρυθμό δεδομένων.
- Η MPEG 2, η οποία προσφέρει υψηλής ποιότητας εικόνα και ήχο και υψηλό ρυθμό δεδομένων. Χρησιμοποιείται τόσο στη συμβατική τηλεόραση όσο και στην τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας (HDTV) με μεγαλύτερο βέβαια ρυθμό δεδομένων.

6.4 ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΙΚΟΝΟΛΗΠΤΩΝ

Η εξέλιξη της τεχνολογίας ψηφιακών ηλεκτρονικών και ηλεκτρονικών υπολογιστών οδήγησε στη δημιουργία ψηφιακών εικονοληπτών. Οι ψηφιακοί εικονολήπτες αποτελούνται από την κεφαλή κάμερας, το σταθμό βάσης και τη μονάδα ελέγχου. Η βασική λειτουργία του σταθμού βάσης είναι η μετατροπή όλων των αναλογικών ηλεκτρικών σημάτων, όπως ελέγχου της κάμερας, συγχρονισμού, εικόνας, ενδοσυνεννόησης, κλπ, σε ψηφιακά. Επομένως, η επικοινωνία μεταξύ της μονάδας ελέγχου του σταθμού βάσης και της κεφαλής κάμερας γίνεται μέσω ψηφιακών σημάτων, που μας επιτρέπουν τη χρήση καλωδίων με λιγότερους αγωγούς. Βασικό πλεονέκτημα των ψηφιακών σημάτων είναι ότι δεν επηρεάζονται από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές και επιτρέπουν μεγαλύτερες αποστάσεις μέχρι 2 χιλιόμετρα μεταξύ κεφαλής κάμερας και μονάδας ελέγχου. Τα ψηφιακά σήματα μπορούν, επίσης, να μεταδοθούν μέσω γραμμών ΟΤΕ, κινητής τηλεφωνίας και συνδέσεων ραδιοσυχνότητας.



Σχήμα 6.4a Ψηφιακός εικονολήπτης

Στην κεφαλή κάμερας περιλαμβάνεται εσωτερική μνήμη, στην οποία αποθηκεύονται οι ρυθμίσεις. Οποιαδήποτε μεταβολή των ρυθμίσεων γίνεται αντιληπτή και αυτόματα διορθώνεται. Αυτό επιτρέπει ακριβή συγχρονισμό μεταξύ της κεφαλής κάμερας του σταθμού βάσης και της μονάδας ελέγχου ανά πάσα στιγμή. Η κεφαλή κάμερας περιέχει, επίσης, επαναφορτιζόμενες μπαταρίες, που επιτρέπουν, σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας, τη διατήρηση των στοιχείων της εσωτερικής μνήμης. Όταν οι κάμερες ρυθμισθούν, ο έλεγχος περνάει στο χειριστή, ο οποίος ελέγχει την ποιότητα

της εικόνας, δηλαδή τις στάθμες άσπρου, μαύρου και την ποιότητα χρώματος. Από τα προηγούμενα προκύπτει, ότι τα πλεονεκτήματα των ψηφιακών εικονοληπτών είναι σημαντικά, επειδή επιτρέπουν μέγιστο έλεγχο, ελαστικότητα στο χειρισμό, δυνατότητα χειρισμού της κάμερας σε μεγάλη απόσταση από το σταθμό βάσης χωρίς παρεμβολές, εσωτερική μνήμη στη κεφαλή κάμερας, η οποία διατηρεί την αρχική ρύθμιση και επιτρέπει ακριβή χειρισμό των λειτουργιών. Το βασικό μειονέκτημα των ψηφιακών εικονοληπτών είναι το κόστος και η πολυπλοκότητα κατασκευής, η οποία απαιτεί εξειδικευμένη συντήρηση. Επειδή, όμως, τα πλεονεκτήματα είναι πολύ πιο σημαντικά από τα μειονεκτήματα, οι ψηφιακοί εικονολήπτες γρήγορα θα αντικαταστήσουν τους αναλογικούς.

6.5 ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΙ ΕΓΓΡΑΦΕΙΣ (ΨΗΦΙΑΚΑ ΒΙΝΤΕΟ)

Τα ψηφιακά βίντεο κατακτούν συνεχώς έδαφος στην αγορά έναντι των αναλογικών, λόγω των πλεονεκτημάτων της ψηφιακής εγγραφής και της συνεχούς μείωσης του κόστους. Στην αρχή χρησιμοποιήθηκαν μόνο για επαγγελματική χρήση λόγω του υψηλού κόστους. Έχουν τυποποιηθεί από την Ένωση Μηχανικών Κινούμενης Εικόνας και Τηλεόρασης στους παρακάτω τύπους: D-1, D-2, D-3, D-4, D-5, D-6

Το σύστημα αυτό επεξεργάζεται βίντεο σήμα συνιστωσών (component) με συχνότητα δειγματοληψίας 13,5 MHz για το σήμα φωτεινότητας, 6,75 MHz για τα σήματα χρωμοδιαφοράς (CR, CB) και αριθμό ψηφίων κβάντισης 8. Έχουμε δηλαδή τυποποίηση 4:2:2, σύμφωνα με το πρότυπο Rec BT.601-5 της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών.

6.5.1 Ψηφιακός Μαγνητικός Εγγραφέας D-1



Σχήμα 6.5.1a Ψηφιακό βίντεο D-1 της SONY

Ταινία - Κασέτα

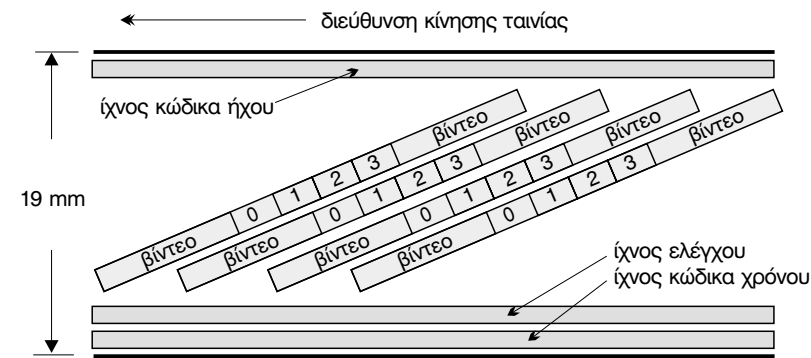
Το ψηφιακό σήμα συνιστωσών αποθηκεύεται σε ταινία πλάτους 19 mm (3/4 ίντσας), η οποία τοποθετείται σε κασέτα. Διατίθενται τρία μεγέθη κασέτας:

- μικρό μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 6 min.,
- μεσαίο μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 34 min.
- μεγάλο μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 94 min.

Τρόπος εγγραφής

Χρησιμοποιεί ελικοειδή σάρωση για την εγγραφή του σήματος βίντεο και ήχου και διαμήκη για την εγγραφή των ιχνών ελέγχου, κώδικα χρόνου και κώδικα

ήχου. Διαθέτει τέσσερα (4) κανάλια βίντεο σήματος, τα οποία εγγράφονται ταυτόχρονα από τις αντίστοιχες κεφαλές. Στο σχήμα, που ακολουθεί, φαίνεται η διάταξη των ιχνών στη ταινία του συστήματος D-1.



Σχήμα 6.5.1c Διάταξη ιχνών στην ταινία του ψηφιακού βίντεο D-1

Εύρος ζώνης βίντεο	5,55 MHz	Παραμόρφωση ήχου	< 0,02%
Βίντεο SNR	56 Db	Πλάτος ίχνους βίντεο	0,045 mm
Εύρος ζώνης ήχου	20 Hz - 20 KHz	Ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων βίντεο	216 Mbps
Δυναμική περιοχή ήχου	105 Db	Κανάλια βίντεο	4
Συχνότητα δειγματοληψίας ήχου	48 kHz	Αριθμό ψηφίων κβάντισης ήχου	20
Κανάλια ήχου	4	Ταχύτητα ταινίας	286,588mm/s

Πίνακας 6.5.1 Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του ψηφιακού βίντεο D-1

6.5.2
Ψηφιακός
Μαγνητικός
Εγγραφέας
D-2

Το σύστημα αυτό εγγράφει ψηφιακό σύνθετο σήμα NTSC ή PAL με συχνότητα δειγματοληψίας τετραπλάσια της υποφέρουσας (4fsc) και αριθμό ψηφίων κβαντοποίησης 8.

Ταινία - Κασέτα

Το ψηφιακό σύνθετο σήμα αποθηκεύεται σε ταινία πλάτους 3/4 ίντσας με επίστρωση κόκκων μετάλλου. Η κασέτα διατίθεται στα ακόλουθα μεγέθη :

- μικρό μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 32 min.
- μεσαίο μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 94 min
- μεγάλο μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 208 min

Τρόπος εγγραφής

Χρησιμοποιεί ελικοειδή σάρωση για την εγγραφή του σήματος βίντεο και ήχου και διαμήκη για την εγγραφή των ιχνών κώδικα χρόνου, ελέγχου και κώδικα ήχου. Διαθέτει 2 κανάλια βίντεο σήματος και 4 ήχου. Για κάθε κανάλι βίντεο σήματος χρησιμοποιούνται 2 κεφαλές.

Εύρος ζώνης βίντεο	50,5 MHz	Παραμόρφωση ήχου	< 0,02%
Λόγος σήματος βίντεο θορύβου (SNR)	54 Db	Πλάτος ίχνους βίντεο	0,002 mm
Εύρος ζώνης ήχου	20 Hz - 20 KHz	Ρυθμό δεδομένων βίντεο σήματος NTSC/PAL	115/142 Mbps
Δυναμική περιοχή ήχου	105 dB	Κανάλια βίντεο	2
Συχνότητα δειγματοληψίας ήχου	48 kHz	Αριθμό ψηφίων κβάντισης ήχου	20
Κανάλια ήχου	4	Ταχύτητα ταινίας	131,7mm/s

Πίνακας 6.52 Τεχνικά χαρακτηριστικά ψηφιακού βίντεο D-2

Το σύστημα αυτό επεξεργάζεται ψηφιακό σύνθετο σήμα NTSC ή PAL χωρίς συμπίεση με συχνότητα δειγματοληψίας τετραπλάσια της υποφέρουσας (4fsc = 17.73 MHz) και αριθμό ψηφίων κβαντοποίησης 8.

6.5.3
Ψηφιακός
Μαγνητικός
Εγγραφέας
D-3



Σχήμα 6.5.3a Ψηφιακό βίντεο D-3 της Panasonic.

Ταινία - Κασέτα

Το ψηφιακό σύνθετο σήμα αποθηκεύεται σε ταινία πλάτους 1/2 ίντσας με

επίστρωση κόκκων μετάλλου. Η ταινία τοποθετείται σε κασέτα, η οποία διατίθεται στα ακόλουθα μεγέθη :

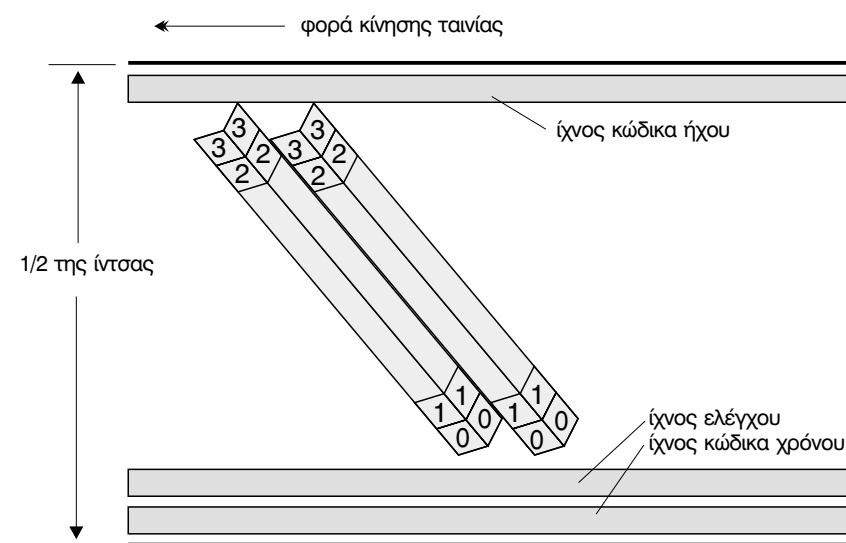
- μικρό μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 64 min.
- μεσαίο μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 125 min
- μεγάλο μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 245 min



Σχήμα 6.5.3b Είσοδοι, έξοδοι του ψηφιακού βίντεο D-3 της Panasonic.

Τρόπος εγγραφής

Χρησιμοποιεί ελικοειδή σάρωση για την εγγραφή του σήματος βίντεο και ήχου και διαμήκη για την εγγραφή των ιχνών κώδικα χρόνου, ελέγχου και κώδικα ήχου. Διαθέτει 2 κανάλια βίντεο σήματος και 4 κανάλια ήχου.



Σχήμα 6.5.3c Διάταξη ιχνών στη μαγνητική ταινία του ψηφιακού βίντεο D-3

Εύρος ζώνης βίντεο	5,5 MHz	Παραμόρφωση ήχου	< 0,02%
Λόγος σήματος βίντεο προς θορύβο (Video SNR)	54 dB	Πλάτος ίχνους βίντεο	0,002 mm
Εύρος ζώνης ήχου	20 Hz - 20 KHz	Ρυθμός δεδομένων βίντεο NTSC/PAL	115/142 Mbps
Δυναμική περιοχή ήχου	105 dB	Κανάλια βίντεο	2
Συχνότητα δειγματοληψίας ήχου	48 kHz	Αριθμός ψηφίων κβάντισης ήχου	20
Κανάλια ήχου	4	Ταχύτητα ταινίας	83,88mm/s

Πίνακας 6.5.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά ψηφιακού βίντεο D-3

Το σύστημα αυτό επεξεργάζεται ψηφιακό βίντεο σήμα συνιστωσών (component) με συχνότητα δειγματοληψίας 18.0 MHz για το σήμα φωτεινότητας, 9 MHz για τα σήματα χρωμοδιαφοράς (CR, CB) και αριθμό ψηφίων κβάντισης 8.

6.5.4

Ψηφιακός Μαγνητικός Εγγραφέας D-5



Σχήμα 6.5.4a Ψηφιακό βίντεο D-5 της Panasonic.

Ταινία - Κασέτα

Χρησιμοποιεί ταινία πλάτους 1/2 ίντσας με επίστρωση κόκκων μετάλλου. Η κασέτα διατίθεται στα ακόλουθα μεγέθη :

- μικρό μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 64 min.
- μεσαίο μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 125 min
- μεγάλο μέγεθος, με διάρκεια εγγραφής 245 min

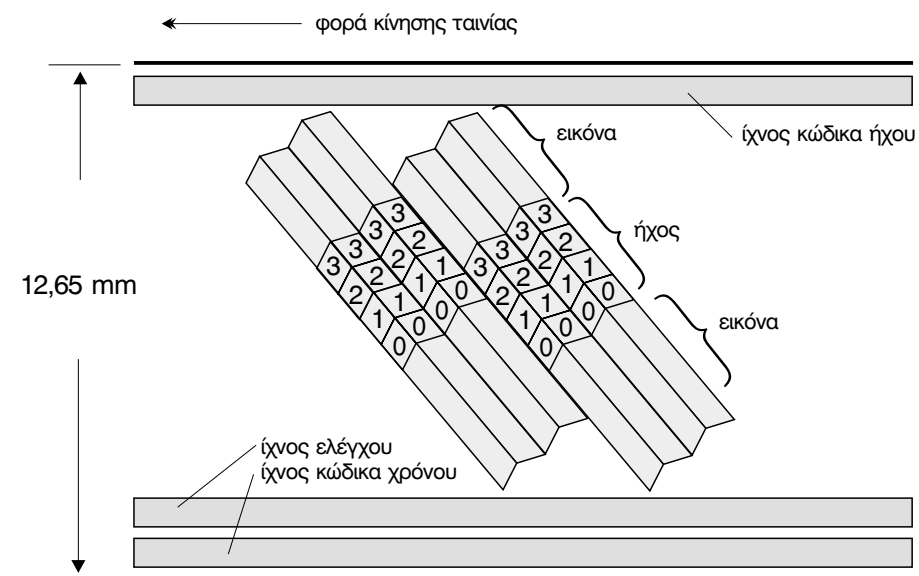
Το βίντεο D-5 είναι σχεδιασμένο, έτσι ώστε να μπορεί να παίζει και τις κασέτες του ψηφιακού βίντεο D-3.



Σχήμα 6.5.4b Είσοδοι εξοδοι του ψηφιακού βίντεο D-5 της Panasonic.

Τρόπος εγγραφής

Χρησιμοποιεί ελικοειδή σάρωση για την εγγραφή του σήματος βίντεο και ήχου και διαμήκη για την εγγραφή των ιχνών κώδικα χρόνου, ελέγχου και κώδικα ήχου. Διαθέτει 4 κανάλια βίντεο σήματος και 4 κανάλια ήχου.



Σχήμα 6.5.4 Διάταξη ιχνών στην ταινία του ψηφιακού βίντεο D-5

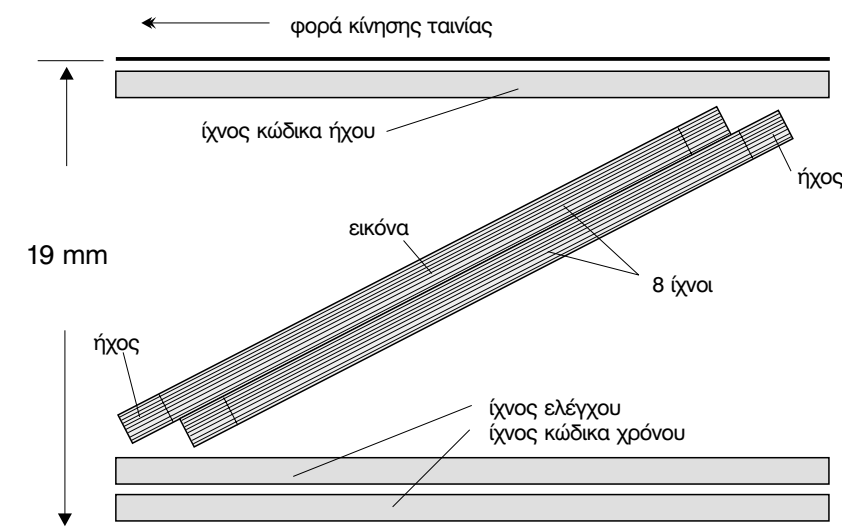
Εύρος ζώνης βίντεο	5,5 MHz	Παραμόρφωση ήχου	< 0,02%
Βίντεο SNR	54 Db	Πλάτος ίχνους βίντεο	0,018 mm
Εύρος ζώνης ήχου	20 Hz - 20 KHz	Ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων βίντεο	270 Mbps
Δυναμική περιοχή ήχου	105 Db	Κανάλια βίντεο	4
Συχνότητα δειγματοληψίας ήχου	48 kHz	Αριθμό ψηφίων κβάντισης ήχου	20
Κανάλια ήχου	4	Ταχύτητα ταινίας	167,228mm/s

Πίνακας 6.5.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά ψηφιακού βίντεο D-5

Το βίντεο αυτό κατασκευάστηκε για την εγγραφή σημάτων πολύ καλής ποιότητα, που χρησιμοποιούνται στην τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας (HDTV). Επεξεργάζεται ψηφιακό βίντεο σήμα συνιστωσών (component) με συχνότητα δειγματοληψίας 74,25 MHz για το σήμα φωτεινότητας, 38,12MHz για τα σήματα χρώματος (Y-R, Y-B) και αριθμό ψηφίων κβάντισης 8. Το ψηφιακό σήμα συνιστωσών αποθηκεύεται σε ταινία 3/4 ίντσας (19mm) με μαγνητική επιστροφή κόκκων μετάλλου. Η ταινία τοποθετείται σε κασέτα, η οποία είναι ίδια με αυτή του ψηφιακού βίντεο D-1.

Τρόπος εγγραφής

Χρησιμοποιεί ελικοειδή σάρωση για την εγγραφή του σήματος βίντεο και ήχου και διαμήκη για την εγγραφή των ιχνών κώδικα χρόνου, ελέγχου και κώδικα ήχου. Διαθέτει 8 κανάλια βίντεο σήματος και για κάθε κανάλι χρησιμοποιούνται 2 κεφαλές. Ο ήχος εγγράφεται σε ομάδες στο τέλος των ιχνών εικόνας. Προβλέπονται 12 κανάλια ήχου



Σχήμα 6.5.5 Διάταξη ιχνών στην ταινία του ψηφιακού βίντεο D-6

6.5.5 Ψηφιακός Μαγνητικός Εγγραφέας D-6

Εύρος ζώνης ήχου	20 Hz - 20 KHz	Ρυθμός δεδομένων βίντεο	1,2 Gbps
Δυναμική περιοχή ήχου	105 dB	Κανάλια βίντεο	8
Συχνότητα δειγματοληψίας ήχου	48 kHz	Αριθμό ψηφίων κβάντισης ήχου	20
Κανάλια ήχου	12	Ταχύτητα ταινίας	497.4mm/s
Παραμόρφωση ήχου	< 0,02%	Πλάτος ίχνους βίντεο	0,021 mm

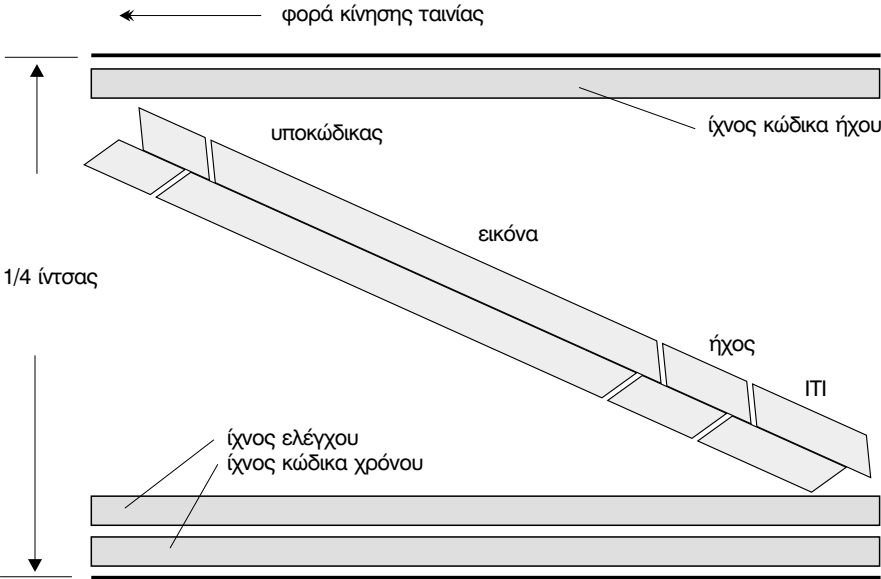
Πίνακας 6.5.5 Τεχνικά χαρακτηριστικά ψηφιακού βίντεο D-6

6.5.6 Ψηφιακός Μαγνητικός Εγγραφέας DV

Το σύστημα αυτό κατασκευάστηκε για οικιακή χρήση και χρησιμοποιεί συμπίεση δεδομένων, για να περιορισθεί το κόστος του. Επεξεργάζεται βίντεο σήμα συνιστωσών (Component) με 13,5 MHz συχνότητα δειγματοληψίας για τη φωτεινότητα, 6,75 για τις χρωμοδιαφορές (CR , CB) και αριθμό ψηφίων κβάντισης 8 για αριθμό γραμμών σάρωσης 625(PAL). Το σήμα συμπιέζεται σε βαθμό 10:1 με τεχνική συμπίεσης μετασχηματισμού ασυνεχούς ημίτονου (DCT), που μειώνει το ρυθμό δεδομένων στα 12Mbps. Το ψηφιακό σήμα, που προκύπτει από τη συμπίεση, αποθηκεύεται σε ταινία πλάτους 1/4ίντσας(6.35mm) . Η ταινία τοποθετείται σε κασέτα με χρόνο εγγραφής-αναπαραγωγής 2 και 4ωρών.

Τρόπος εγγραφής

Χρησιμοποιεί ελικοειδή σάρωση για την εγγραφή του σήματος βίντεο, ήχου, υποκώδικα και πληροφοριών εισαγωγής-ίχνους(ITI) και διαμήκη για τα προαιρετικά ίχνη ελέγχου και κώδικα ήχου.



Σχήμα 6.5.6 Διάταξη ιχνών στη ταινία του ψηφιακού εγγραφέα DV

Εύρος ζώνης ήχου	20 Hz - 20 KHz	Ρυθμός δεδομένων βίντεο	12 Mbps
Δυναμική περιοχή ήχου	105 dB	Κανάλια βίντεο	1
Συχνότητα δειγματοληψίας ήχου	48 kHz	Αριθμό ψηφίων κβάντισης ήχου	16
Κανάλια ήχου	2	Ταχύτητα ταινίας	19.05mm/s
Κεφαλές ανά κανάλι βίντεο	2	Πλάτος ίχνους βίντεο	0,01 mm

Πίνακας 6.5.6 Τεχνικά χαρακτηριστικά ψηφιακού βίντεο DV

6.5.7 Ψηφιακός Μαγνητικός Εγγραφέας DVCAM

Το σύστημα αυτό κατασκευάζεται από την εταιρεία SONY και είναι προσαρμογή του οικιακού συστήματος DV για επαγγελματική χρήση. Επεξεργάζεται βίντεο σήμα συνιστωσών (Component) με τυποποίηση 4:2:0, το οποίο συμπιέζεται σε βαθμό 5:1 με τεχνική συμπίεσης μετασχηματισμού ασυνεχούς ημίτονου (DCT), που μειώνει το ρυθμό δεδομένων στα 25Mbps.

Ταινία-Κασέτα

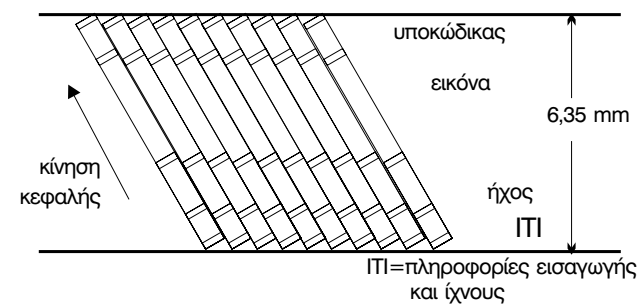
Το ψηφιακό σήμα, που προκύπτει από τη συμπίεση, αποθηκεύεται σε ταινία πλάτους 1/4ίντσας(6.35mm) με μαγνητική επίστρωση εξαγνωμένου μετάλλου . Η ταινία τοποθετείται σε κασέτα με χρόνο εγγραφής- αναπαραγωγής 40min και 184min.



Σχήμα 6.5.7 Ψηφιακός μαγνητικός εγγραφέας DVCAM της SONY

Τρόπος εγγραφής

Χρησιμοποιεί ελικοειδή σάρωση για την εγγραφή του σήματος βίντεο, ήχου, υποκώδικα και πληροφοριών εισαγωγής-ίχνους(ITI). Δεν διαθέτει διαμήκη ίχνη, επειδή η επίστρωση εξαγνωμένου μετάλλου, που χρησιμοποιεί, δεν το επιτρέπει.



Σχήμα 6.5.7 Διάταξη ιχνών στην ταινία του ψηφιακού εγγραφέα DYCAM

Είσοδοι-Έξοδοι

Το βίντεο DYCAM διαθέτει τις παρακάτω εισόδους - εξόδους :

- Αναλογικού σύνθετου και συνιστωσών(S-video) βίντεο σήματος.
- Ψηφιακού βίντεο σήματος
- Αναλογικού και ψηφιακού ήχου



Σχήμα 6.5.7 Πίνακας εισόδων - εξόδων του μαγνητικού εγγραφέα DYCAM της SONY

Εύρος ζώνης ήχου	20 Hz - 20 KHz	Ρυθμός δεδομένων βίντεο	25 Mbps
Δυναμική περιοχή ήχου	80 dB	Κανάλια βίντεο	1
Συχνότητα δειγματοληψίας ήχου	48 kHz για τα 2 κανάλια και 32 kHz για τα 4	Αριθμό ψηφίων κβάντισης ήχου	16 για τα 2 κανάλια και 12 για τα 4
Κανάλια ήχου	2 ή 4	Ταχύτητα ταινίας	33.8mm/s
Κεφαλές ανά κανάλι βίντεο	2	Πλάτος ίχνους βίντεο	0,015 mm

Πίνακας 6.5.6 Τεχνικά χαρακτηριστικά ψηφιακού βίντεο DVCAM

Το σύστημα αυτό κατασκευάζεται από την εταιρεία Panasonic και είναι προσαρμογή του οικιακού συστήματος DV για επαγγελματική χρήση . Επεξεργάζεται βίντεο σήμα συνιστωσών (Component), το οποίο συμπιέζεται. Διατίθενται δύο τύποι:

- Το **DVCPRO** το οποίο χρησιμοποιεί τυποποίηση βίντεο σήματος 4:2:0, συμπίεση 5:1 και ρυθμό δεδομένων 25Mbps.



Σχήμα 6.5.8a Ψηφιακό βίντεο DVCPRO της Panasonic

- Το **DVCPRO50** το οποίο χρησιμοποιεί τυποποίηση βίντεο σήματος 4:2:2, συμπίεση 3,3:1 και ρυθμό δεδομένων 50Mbps.



Σχήμα 6.5.8b Ψηφιακό βίντεο DVCPRO50 της Panasonic

Ταινία- κασέτα

Το ψηφιακό σήμα, που προκύπτει από τη συμπίεση, αποθηκεύεται σε ταινία πλάτους 1/4ίντσας(6.35mm) με μαγνητική επίστρωση εξαγνωμένου μετάλλου . Η ταινία τοποθετείται σε κασέτα με χρόνο εγγραφής- αναπαραγωγής για το:

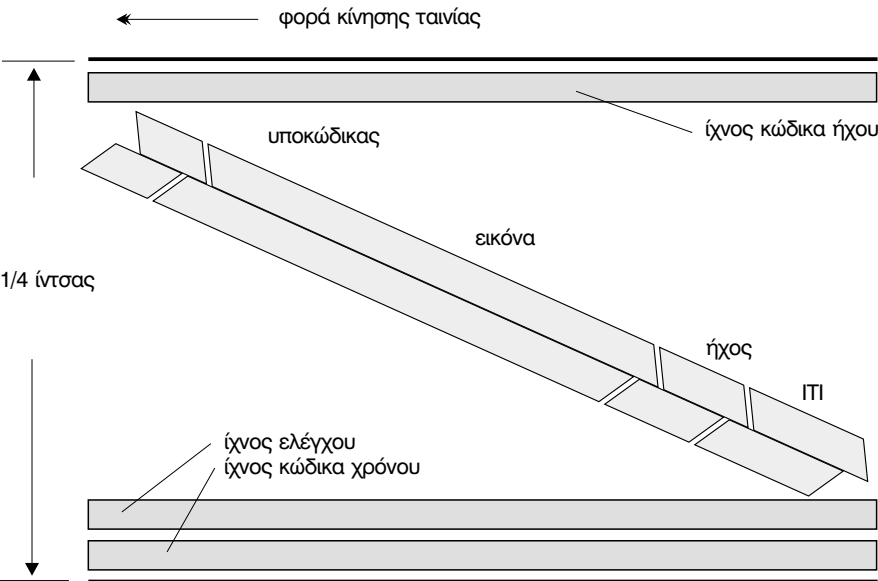
- DVCPRO 63min και 123min και
- DVCPRO50 45min και 90min

6.5.8

Ψηφιακός Μαγνητικός Εγγραφέας DVCPRO

Τρόπος εγγραφής

Χρησιμοποιεί ελικοειδή σάρωση για την εγγραφή του σήματος βίντεο, ήχου, υποκώδικα και πληροφοριών εισαγωγής-ίχνους(ΙΤΙ) και διαμήκη για τα προαιρετικά ίχνη ελέγχου και κώδικα ήχου. Διαθέτει την ίδια διάταξη ιχνών στη ταινία με τον ψηφιακού εγγραφέα DV, μόνο που τα διαγώνια ίχνη έχουν μεγαλύτερο πλάτος.

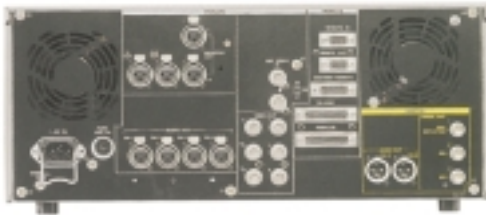


Σχήμα 6.5.8c Διάταξη ιχνών στη ταινία του ψηφιακού εγγραφέα DVCPRO

Είσοδοι - Έξοδοι

ΤΑ ψηφιακά βίντεο DVCPRO διαθέτουν τις παρακάτω εισόδους , εξόδους:

- Αναλογικού βίντεο σήματος συνιστωσών
- Αναλογικού σύνθετου βίντεο σήματος
- Ψηφιακή σειριακή διασύνδεση



Σχήμα 6.5.8d Πίνακας εισόδων εξόδων ψηφιακού βίντεο DVCPRO της Panasonic

	DVCPRO	DVCPRO50
Εύρος ζώνης ήχου	20 Hz - 20 KHz	20 Hz - 20 KHz
Δυναμική περιοχή ήχου	80 dB	80 dB
Συχνότητα δειγματοληψίας ήχου	48 kHz	48 kHz
Κανάλια ήχου	2	4
Κεφαλές ανά κανάλι βίντεο	2	2
Ρυθμός δεδομένων βίντεο	25 Mbps	50 Mbps
Κανάλια βίντεο	1	1
Αριθμό ψηφίων κβάντισης ήχου	16	16
Ταχύτητα ταινίας	33.82mm/s	67.64mm/s
Πλάτος ίχνους βίντεο	0,015 mm	0,015 mm

Πίνακας 6.5.8 Τεχνικά χαρακτηριστικά των ψηφιακών βίντεο DVCPRO

Το σύστημα αυτό κατασκευάζεται από την εταιρεία SONY και προσφέρει πολύ υψηλής ποιότητας εικόνα και ήχο . Επεξεργάζεται βίντεο σήμα συνιστωσών (Component) με τυποποίηση 4:2:2. Χρησιμοποιεί συμπίεση με λόγο 1,6:1και τεχνική συμπίεσης μετασχηματισμού ασυνεχούς ημίτονου (DCT). Ο ρυθμός δεδομένων, που προκύπτει μετά τη συμπίεση, είναι 125Mbps.

6.5.9 Ψηφιακός Μαγνητικός Εγγραφέας Betacam



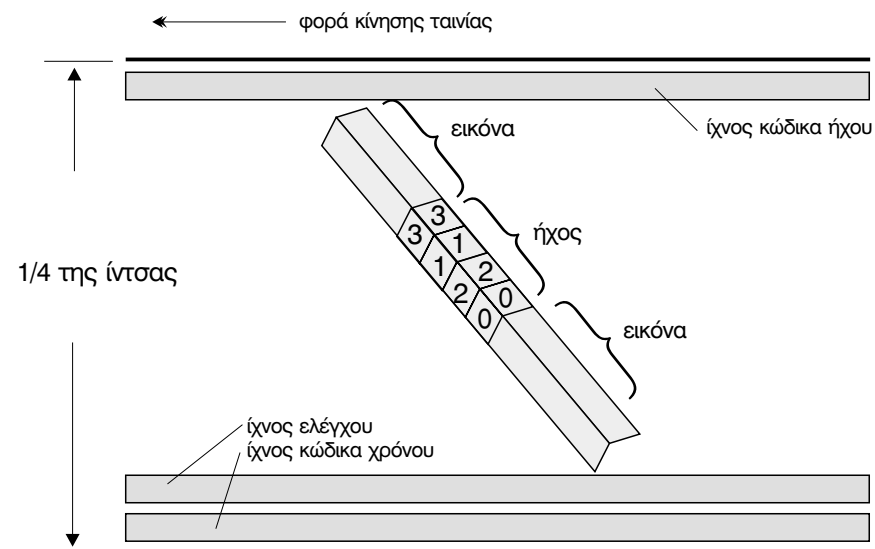
Σχήμα 6.5.9a Ψηφιακός Μαγνητικός Εγγραφέας Betacam

Ταινία-Κασέτα

Το ψηφιακό σήμα, που προκύπτει από τη συμπίεση, αποθηκεύεται σε ταινία πλάτους 1/2 ίντσας(12.65mm) με μαγνητική επίστρωση κόκκων μετάλλου . Η ταινία τοποθετείται σε κασέτα με χρόνο εγγραφής- αναπαραγωγής 40min και 124min.

Τρόπος εγγραφής

Χρησιμοποιεί ελικοειδή σάρωση για την εγγραφή του σήματος βίντεο και ήχου και διαμήκη για την εγγραφή του ήχους κώδικα χρόνου, ελέγχου και κώδικα ήχου



Σχήμα 6.5.9b Διάταξη ιχνών στην ταινία του ψηφιακού εγγραφέα Betacam

Είσοδοι-Έξοδοι

Το βίντεο Betacam διαθέτει τις παρακάτω εισόδους - εξόδους :

- Αναλογικού σύνθετου βίντεο σήματος
- Αναλογικού βίντεο σήματος συνιστωσών.
- Ψηφιακή σειριακή διασύνδεση
- Αναλογικού και ψηφιακού ήχου



Σχήμα 6.5.9c Πίνακας εισόδων - εξόδων του μαγνητικού εγγραφέα Betacam

Εύρος ζώνης ήχου	20 Hz - 20 KHz	Ρυθμός δεδομένων βίντεο	125 Mbps
Δυναμική περιοχή ήχου	100 dB	Κανάλια βίντεο	1
Συχνότητα δειγματοληψίας ήχου	48 kHz	Κεφαλές ανά κανάλι βίντεο	2
Κανάλια ήχου	4	Λόγος σήματος βίντεο προς θόρυβο (SNR)	62 dB
Αριθμός ψηφίων κβάντισης ήχου	20	Πλάτος ήχους βίντεο	0,026 mm
Ταχύτητα ταινίας	96.7mm/s		

Πίνακας 6.5.9 Τεχνικά χαρακτηριστικά ψηφιακού βίντεο Betacam

Το σύστημα αυτό κατασκευάζεται από την εταιρεία SONY . Επεξεργάζεται βίντεο σήμα συνιστωσών (Component) με τυποποίηση 4:2:2. Χρησιμοποιεί συμπίεση MPEG-2 με προφίλ 4:2:2, επίπεδο κύριο και λόγο συμπίεσης 10:1. Η μεγάλη αυτή συμπίεση έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των διαστάσεων, του λειτουργικού κόστους και του ρυθμού δεδομένων στα 18Mbps.

6.5.10 Ψηφιακός Μαγνητικός Εγγραφέας Betacam SX



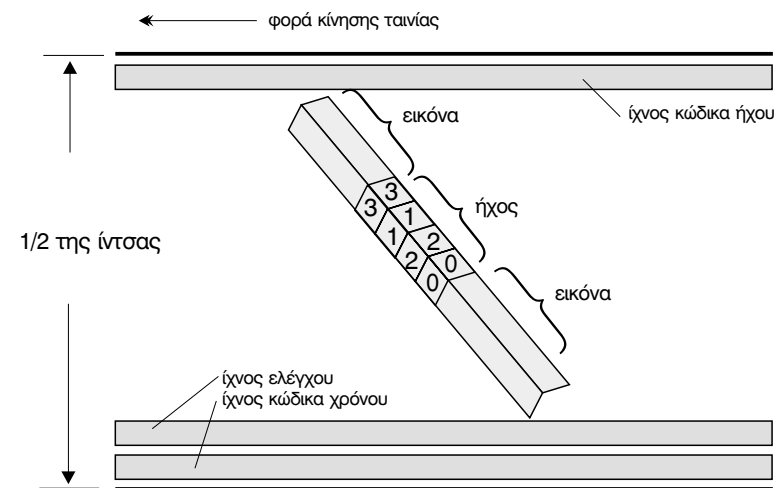
Σχήμα 6.5.10a Ψηφιακός Μαγνητικός Εγγραφέας Betacam SX

Ταινία-Κασέτα

Το ψηφιακό σήμα, που προκύπτει από τη συμπίεση, αποθηκεύεται σε ταινία πλάτους 1/2 ίντσας(12.65mm) με μαγνητική επίστρωση κόκκων μετάλλου . Η ταινία τοποθετείται σε κασέτα με χρόνο εγγραφής- αναπαραγωγής 60min και 184min.

Τρόπος εγγραφής

Χρησιμοποιεί ελικοειδή σάρωση για την εγγραφή του σήματος βίντεο, ήχου και διαμήκη για την εγγραφή του ήχους κώδικα χρόνου, ελέγχου και κώδικα ήχου



Σχήμα 6.5.9 Διάταξη ιχνών στην ταινία του ψηφιακού εγγραφέα Betacam SX

Είσοδοι-Έξοδοι

Το βίντεο Betacam διαθέτει τις παρακάτω εισόδους - εξόδους :

- Αναλογικού σύνθετου βίντεο σήματος
- Αναλογικού βίντεο σήματος συνιστωσών.
- Ψηφιακή σειριακή διασύνδεση
- Αναλογικού και ψηφιακού ήχου

Εύρος ζώνης ήχου	20 Hz - 20 KHz	Ρυθμός δεδομένων βίντεο	18 Mbps
Δυναμική περιοχή ήχου	90 dB	Κανάλια βίντεο	1
Συχνότητα δειγματοληψίας ήχου	48 kHz	Κεφαλές ανά κανάλι βίντεο	2
Κανάλια ήχου	4	Πλάτος ιχνους βίντεο	0,032 mm
Αριθμό ψηφίων κβάντισης ήχου	16		
Ταχύτητα ταινίας	59.575mm/s		

Πίνακας 6.5.10 Τεχνικά χαρακτηριστικά ψηφιακού βίντεο Betacam SX

6.6 ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ ΕΙΚΟΝΑΣ-ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ ΜΙΞΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

Ο μεταγωγέας είναι ηλεκτρονική συσκευή, με την οποία ελέγχουμε και συνδυάζουμε τις διάφορες πηγές εικόνας, με σκοπό την παραγωγή προγράμματος. Βρίσκεται στην αίθουσα ελέγχου (Control room) των τηλεοπτικών σταθμών. Επίσης, με το μεταγωγέα παραγωγής καθορίζουμε τον τρόπο μετάβασης από μια πηγή εικόνας σε άλλη, εισάγουμε εφφέ στο πρόγραμμα και διενεργούμε δοκιμαστική προβολή της εικόνας στην οθόνη του μόνιτορ πηγής, πριν σταλεί στην έξοδο του μεταγωγέα. Ουσιαστικά, με το μεταγωγέα παραγωγής πραγματοποιούμε στιγμιαίο μοντάζ στις παραγωγές στούντιο. Ο ψηφιακός μεταγωγέας έχει την ίδια δομή και παρόμοιο τρόπο ελέγχου με τον αναλογικό, αλλά προσφέρει λόγω της ψηφιακής επεξεργασίας του σήματος μεγαλύτερη ευελιξία, περισσότερες δυνατότητες, ακρίβεια και σταθερότητα. Προσφέρει, δηλαδή, απεριόριστα εφφέ, ενώ διατηρεί τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα χειρισμού. Η αρχιτεκτονική (λογική) ελέγχου, που έχει επικρατήσει στη βιομηχανία του βίντεο, βασίζεται στο ότι σε κάθε κουμπί αντιστοιχεί μια λειτουργία (button-per-function), που προσφέρει άμεση πρόσβαση και καθαρή ένδειξη κατάστασης. Όπως έχουμε αναφέρει για τους αναλογικούς μεταγωγείς, η τράπεζα μίξης είναι ενσωματωμένη στο μεταγωγέα, ο οποίος μπορεί να διαθέτει μία ή περισσότερες τράπεζες μίξης, η οποία εκτελεί την ίδια εργασία με αυτή, που εκτελούσε στα αναλογικά. Κάθε τράπεζα μίξης διαθέτει, συνήθως, έναν ή περισσότερους επεξεργαστές χρώματος με τους οποίους ελέγχουμε την ένταση και την απόχρωση του χρώματος. Οι μεταγωγείς διαθέτουν επίσης μνήμη, που επιτρέπει την αποθήκευση και την ανάκληση εφφέ, τα οποία δημιουργήσαμε. Σχήμα 6.6



Σχήμα 6.6 Ψηφιακός μεταγωγέας εικόνας

6.7 ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

6.7.1 Γεννήτρια τεχνασμάτων DVE

Η ψηφιακή γεννήτρια τεχνασμάτων είναι ηλεκτρονική συσκευή, η οποία επεξεργάζεται σε πραγματικό χρόνο το ψηφιακό βίντεο σήμα και παράγει διάφορα εφφέ. Λειτουργεί όπως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, διαθέτει, δηλαδή, μικροεπεξεργαστή, μνήμη και προγράμματα, που τη βοηθούν να επεξεργασθεί το βίντεο σήμα με διάφορους τρόπους. Ενσωματώνεται στο μεταγωγέα βίντεο (κονσόλα) και αυξάνει τις δυνατότητές του στην επεξεργασία της εικόνας. Τα βασικότερα εφφέ, τα οποία παράγονται με τη μονάδα αυτή, είναι τα παρακάτω :

- **Συνεχής συμπίεση της εικόνας**
Με το τέχνασμα αυτό μπορούμε να συμπίεσουμε την εικόνα συνεχώς σε πραγματικό χρόνο μέχρι να εξαφανισθεί.
- **Συνεχής διεύρυνση της εικόνας**
Μπορούμε να αυξήσουμε το μέγεθος της εικόνας και να εντοπίσουμε καλύτερα το σημείο, που μας ενδιαφέρει
- **Αύξηση ή σμίκρυνση** του μεγέθους της οριζόντιας ή της κατακόρυφης διάστασης της εικόνας
- **Μετάβαση**
Μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε διάφορους τρόπους μετάβασης από μία εικόνα σε άλλη.
- **Περιστροφή εικόνας**

6.7.2 Γεννήτρια χαρακτήρων

Η γεννήτρια χαρακτήρων είναι ηλεκτρονική συσκευή, με την οποία παράγουμε γράμματα και αριθμούς και δημιουργούμε λέξεις και κείμενα, τα οποία εισάγουμε σε πρόγραμμα. Η γεννήτρια χαρακτήρων έχει τη δομή και τη λειτουργία ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Διαθέτει :

- **πληκτρολόγιο**
- **οθόνη**
- **κεντρική μονάδα επεξεργασίας**
- **μονάδα αποθήκευσης**
- **πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου** και
- **δύο κανάλια εξόδου**, ένα για δοκιμαστική προβολή και ένα για το πρόγραμμα, τα οποία είναι όλα ενσωματωμένα σε ενιαία συσκευή.

Δυνατότητες

Η γεννήτρια χαρακτήρων μπορεί να παράγει γράμματα διαφόρων μεγεθών, τύπου γραμματοσειράς, καθώς επίσης και απλά διαγράμματα. Το πληκτρολόγιο περιέχει και ειδικά πλήκτρα, με τα οποία μπορούμε να

δημιουργήσουμε εφφέ, όπως κίνηση πάνω ή κάτω των γραμμάτων στην οθόνη, έντονα γράμματα, κλπ. Οι τίτλοι, που δημιουργούνται, προβάλλονται δοκιμαστικά και αφού λάβουν τη τελική τους μορφή, εξάγονται μέσω του αντίστοιχου καναλιού στο πρόγραμμα ή αποθηκεύονται.

6.8 ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΑΖ - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΣΤΟ ΣΤΟΥΝΤΙΟ

Το μοντάζ είναι βασικό στοιχείο της παραγωγής των προγραμμάτων, γιατί μας δίνει τη δυνατότητα να συνθέσουμε τις διάφορες εγγραφές σήματος βίντεο και ήχου και να δημιουργήσουμε, έτσι, το τελικό τηλεοπτικό πρόγραμμα. Η εξέλιξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία συστημάτων μοντάζ, τα οποία βασίζονται στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Τα συστήματα αυτά εκτελούν με ακρίβεια και αποτελεσματικά μη γραμμικό μοντάζ.

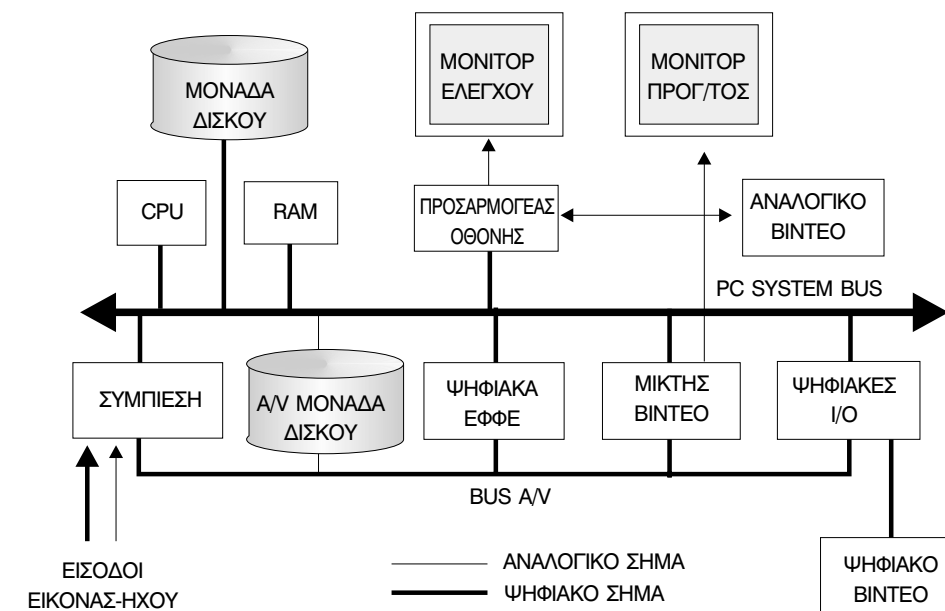


Σχήμα 6.8a Σύστημα μοντάζ βασισμένο σε H/Y της SONY

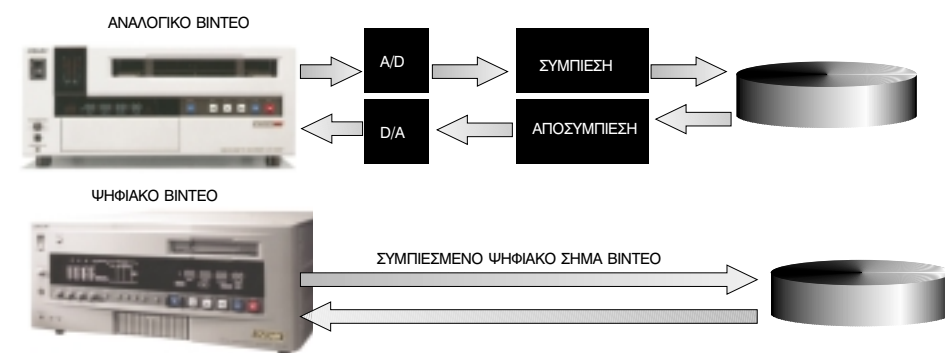
Αποτελούνται από :

- Ηλεκτρονικό υπολογιστή με δύο μονάδες κεντρικής αποθήκευσης(σκληροί δίσκοι), μία για την αποθήκευση των προγραμμάτων και του πίνακα αποφάσεων και μία για την αποθήκευση των αρχείων βίντεο και ήχου.
- Μονάδα συμπίεσης εικόνας
- Γεννήτρια τεχνασμάτων
- Μίκτης εικόνας
- Μίκτης ήχου.
- Μόνιτορ ελέγχου και προγράμματος.
- Εισόδους / εξόδους αναλογικού και ψηφιακού σήματος εικόνας και ήχου.

Οι πληροφορίες εικόνας και ήχου, αφού μετατραπούν σε ψηφιακές όσες είναι αναλογικές , συμπιέζονται και αποθηκεύονται στο σκληρό δίσκο. Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να έχουμε άμεση πρόσβαση(μη γραμμική) σε οποιαδήποτε περιοχή εγγραφών.



Σχήμα 6.8b Δομικό διάγραμμα μη γραμμικού συστήματος μοντάζ βασισμένο σε H/Y



Σχήμα 6.8c Αποθήκευση πληροφοριών εικόνας και ήχου στο σκληρό δίσκο

Η διαδικασία του μοντάζ γίνεται στην οθόνη του προγράμματος μοντάζ με το πληκτρολόγιο και το ποντίκι. Τα σημεία εισόδου εξόδου του μοντάζ καθορίζονται με τη χρήση κώδικα χρόνου. Όταν ο κατάλογος αποφάσεων μοντάζ (Edit list) είναι έτοιμος, αποθηκεύεται στη μνήμη του H/Y και εκτελείται. Το τηλεοπτικό πρόγραμμα, που παράγεται, αποθηκεύεται στο σκληρό δίσκο. Με την ολοκλήρωση του μοντάζ, το τηλεοπτικό πρόγραμμα αναπαράγεται(παιζεται) από το σκληρό δίσκο και αποστέλλεται για αποθήκευση στη ταινία μοντάζ, η οποία είναι έτοιμη πλέον για διανομή.

6.9 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΡΑΦΙΚΩΝ

Τα συστήματα γραφικών είναι ηλεκτρονικοί υπολογιστές με ειδικά προγράμματα παραγωγής γραφικών, με τα οποία μπορούμε να σχεδιάσουμε γραφικά και να τα ενσωματώσουμε στο πρόγραμμα. Διαθέτουν :

- οθόνη
- πληκτρολόγιο
- κεντρική μονάδα
- μονάδα αποθήκευσης (σκληρό δίσκο)
- εξελεγμένα προγράμματα σχεδίασης
- ποντίκι
- ηλεκτρονική πένα σχεδίασης

Οι δυνατότητες των συστημάτων γραφικών εξαρτώνται από την ισχύ επεξεργασίας του ηλεκτρονικού υπολογιστή και, κυρίως, από τη τεχνολογία του προγράμματος σχεδίασης.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι τα στάδια μετατροπής αναλογικού βίντεο σήματος σε ψηφιακό.
2. Για ποιους λόγους πραγματοποιείται συμπίεση του ψηφιακού βίντεο σήματος
3. Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι μέθοδοι συμπίεσης
4. Ποιοι είναι οι δημοφιλέστεροι αλγόριθμοι συμπίεσης ψηφιακού βίντεο σήματος και σε τι διαφέρουν
5. Σε ποιες περιοχές αναφέρονται οι τυποποιήσεις του ψηφιακού βίντεο σήματος
6. Ποιες τυποποιήσεις έχουμε για το φυσικό τρόπο διασύνδεσης των συσκευών επεξεργασίας ψηφιακού βίντεο σήματος
7. Ποιες τυποποιήσεις χρησιμοποιούνται για τη συχνότητα δειγματοληψίας
8. Ποια είναι η αρχή λειτουργίας των ψηφιακών εικονοληπτών
9. Ποιες είναι οι τυποποιήσεις των ψηφιακών μαγνητικών εγγραφών
10. Τι σήμα επεξεργάζονται οι ψηφιακοί μαγνητικοί εγγραφείς D-1 και τι συχνότητα δειγματοληψίας χρησιμοποιούν.
11. Τι σήμα επεξεργάζονται οι ψηφιακοί μαγνητικοί εγγραφείς D-2 και τι συχνότητα δειγματοληψίας χρησιμοποιούν.
12. Τι σήμα επεξεργάζονται οι ψηφιακοί μαγνητικοί εγγραφείς D-3 και τι συχνότητα δειγματοληψίας χρησιμοποιούν.
13. Τι σήμα επεξεργάζονται οι ψηφιακοί μαγνητικοί εγγραφείς D-5 και τι συχνότητα δειγματοληψίας χρησιμοποιούν.
14. Τι σήμα επεξεργάζονται οι ψηφιακοί μαγνητικοί εγγραφείς D-6 και τι συχνότητα δειγματοληψίας χρησιμοποιούν.
15. Τι μέσο εγγραφής χρησιμοποιούν οι ψηφιακοί μαγνητικοί εγγραφείς D-1 και τι πλάτος έχει.
16. Τι μέσο εγγραφής χρησιμοποιούν οι ψηφιακοί μαγνητικοί εγγραφείς D-3 και τι πλάτος έχει.
17. Τι μέσο εγγραφής χρησιμοποιούν οι ψηφιακοί μαγνητικοί εγγραφείς DV και τι πλάτος έχει.
18. Τι σήμα επεξεργάζονται οι ψηφιακοί μαγνητικοί εγγραφείς DV και τι συχνότητα δειγματοληψίας χρησιμοποιούν.
20. Ποια είναι η χρήση της γεννήτριας χαρακτήρων

Βιβλιογραφία

1. Θεωρία της A/M και έγχρωμης κάμερας - Κάππας Κωνσταντίνος
2. Ηλεκτρακουστική - Γεωργουτσάκος Χρ.
3. Τηλεοπτική παραγωγή - H. ZETTL
4. Ραδιοεπικοινωνίες - Χονδρογιάννης , Τσαμούταλος
5. Τεχνολογία H/N εξαρτημάτων - Ζερβάκος
6. Τεχνικά εγχειρίδια - JVC, SONY, PHILIPS
7. Video Recording Technology - Arch C. Luther, Artech House
8. Digital Audio and Compact Disc Technology - Sony, Sony Service Center
9. Παραγωγή Βίντεο - Herbert Zettl, "ΕΛΛΗΝ"
10. Εφαρμογές Ηλεκτροακουστικής στο Hi-Fi - Γεώργιος Σάγος, ΙΩΝ
11. Practical Recording Techniques - Bruce & Jenny Barlett, SAMS
12. Troubleshooting & Repairing Compact Disc Players -Homer K. Davidson, TAB Books, McGraw-Hill
13. Television Production - Alan Kurtzel & John Rosenbaum, McGraw-Hill
14. Τεχνολογία Πολυμέσων - Κουκούδης Βασίλης Παλαβούζης Πασχάλης, ΙΩΝ
15. VHS Video Recording, Πώς λειτουργεί - PHILIPS