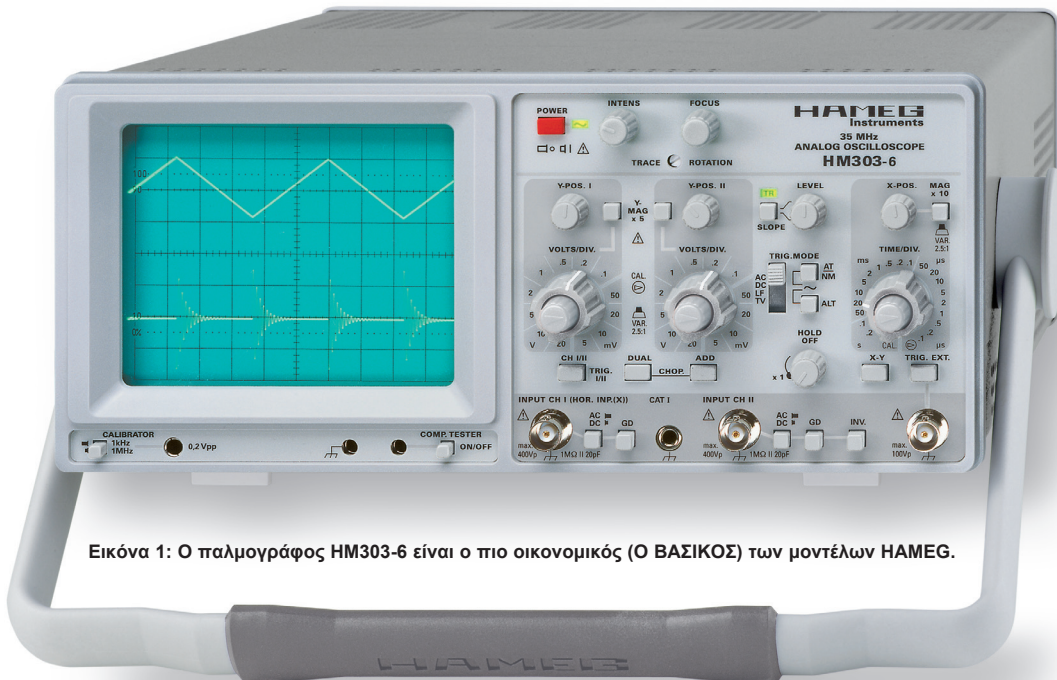


HAMEG Παλμογράφος

Γιατί αναλογικός;

Ο παλμογράφος είναι, πέραν πάσης αμφιβολίας, το σημαντικότερο όργανο μέτρησης για σήματα τάσης συναρτήσεως του χρόνου. Ως εκ τούτου, ο αναλογικός παλμογράφος είναι συχνά η πρώτη επιλογή, ακόμη και στην αποκαλούμενη ψηφιακή εποχή. Αυτό το άρθρο περιγράφει μερικές χαρακτηριστικές ιδιότητες αυτών των οργάνων.



Εικόνα 1: Ο παλμογράφος HM303-6 είναι ο πιο οικονομικός (Ο ΒΑΣΙΚΟΣ) των μοντέλων HAMEG.

Συχνά ένας περιορισμένος προϋπολογισμός μπορεί να είναι ο κύριος λόγος για την επιλογή ενός αναλογικού παλμογράφου, αφού, μέσα στα επόμενα χρόνια, οι τιμές των ψηφιακών παλμογράφων (DSO) με συγκρίσιμο εύρος ζώνης δεν αναμένεται να πέσουν κοντά στις τιμές των αντίστοιχων αναλογικών. Αυτή η «αναλογική επένδυση» θα αφήσει τον χρήστη έκπληκτο από την απλότητα και χρηστικότητα του οργάνου του, από την καθαρή απεικόνιση του σήματος και την εύκολη επεξεργασία των μετρήσεων. Έτσι, ενώ ο αντίστοιχος συνάδελφος του πελαγοδρομεί μέσα στις περίπλοκες επιλογές του DSO και στις οδηγίες του εγχειριδίου, ο χρήστης του αναλογικού έχει ήδη τα πρώτα αποτελέσματα και έχει ανιχνεύσει την βλάβη. Ακόμη και ο απλούστερος παλμογράφος Hameg (HM303-6, εύρος ζώνης 35MHz) υπερέρχει με την ευαισθησία του 1 mV/cm, που είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα για την αγορά του για εφαρμογές στη βιομηχανία, στα εργαστήρια, στα σχολεία και στο χόμπι (εικόνα. 1). Συχνά, οι πελάτες που χρησιμοποίησαν αναλογικούς παλμογράφους αποφάσισαν αργότερα να αγοράσουν όργανα με υψηλότερο εύρος ζώνης, από 150 έως και 200MHz.

Όχι λάθος μετρήσεις με το πάτημα ενός κουμπιού.

Οι DSO υπερτερούν μεν σε αρκετές εφαρμογές όπως τα πολύ χαμηλής συχνότητας φαινόμενα (π.χ. σε περιοχές κάτω του 1Hz) ή στιγμιαία γεγονότα, απαιτούν όμως μια βαθιά τεχνογνωσία στη θεωρία επεξεργασίας του σήματος. Η μνήμη των περισσότερων DSO είναι συχνά ανεπαρκής (π.χ. < 10 KB ανά κανάλι). Με 10 KB και μια ταχύτητα σάρωσης 100 ms/cm ο ρυθμός δειγματοληψίας θα είναι μόνο 100 KHz που αντιστοιχεί σε χρόνο 10μs μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων. Εάν υπάρχουν τμήματα (spikes) στο σήμα εισόδου με συχνότητα > 50 KHz τότε η ένδειξη θα είναι λάθος. Οι αναλογικοί παλμογράφοι αντιθέτως είναι απαλλαγμένοι από τέτοια προβλήματα - στη χειρότερη περίπτωση η απεικόνιση του σήματος θα είναι κάπως στρογγυλεμένη επειδή τμήματα με συχνότητα πέρα από το εύρος ζώνης -3 DB (π.χ. 35 MHz) θα εξασθενήσουν. Οι υψηλής τεχνολογίας αναλογικοί παλμογράφοι με εύρος ζώνης 150 έως 200 MHz θα δείξουν τα γρήγορα σήματα ακριβέστερα και θα προσφέρουν επιπλέον διευκολύνσεις για την εύκολη μέτρηση όπως ενδείξεις στην οθόνη, δρομείς (cursors), αυτόματες μετρήσεις, συχνόμετρο, και δεύτερη βάση χρόνου. Η δεύτερη βάση χρόνου επιτρέπει

την εμφάνιση λεπτομερειών στο σήμα που επιδεικνύονται με τις αργές ταχύτητες σάρωσης, π.χ. 100 ms/cm, μέχρι τη γρηγορότερη διαθέσιμη βάση χρόνου, π.χ. 5 ns/cm.

Θόρυβος στο σήμα από τον παλμογράφο-ανύπαρκτος στον αναλογικό παλμογράφο

Οι DSO αναγκαστικά έχουν μετατροπείς σήματος a/d για τη μετατροπή της μετρούμενης τάσης σε ψηφιακή μορφή. Οι αναλογικές τιμές θα στρογγυλευτούν στο επόμενο LSB, η προκύπτουσα διαφορά μεταξύ του αρχικού αναλογικού σήματος και της ψηφιοποιημένης μορφής του είναι η προσθήκη του αντίστοιχου θορύβου. Συνεπώς, οι αναλογικοί παλμογράφοι είναι απαλλαγμένοι από αυτόν τον θόρυβο δεδομένου ότι δεν χρειάζονται κανέναν μετατροπέα a/d και ο φυσικός θόρυβός τους είναι ελάχιστος.

Υψηλή διακριτική ικανότητα

Στους αναλογικούς παλμογράφους τα όρια της ευκρίνειας ορίζονται από το πάχος της δέσμης και την οπτική θέση του χρήστη, επειδή μάλιστα η δέσμη μπορεί να φθάσει σε οποιαδήποτε θέση στην οθόνη δεν υπάρχει περιορισμός στην διακριτική τους ικανότητα. Αντίθετα, η ψηφιοποίηση των DSO είναι πάντα περιορισμένη. Η διακριτική ικανότητα Y καθορίζεται από τον μετατροπέα a/d, με τα συνηθισμένα 8 bit, υπάρχουν δηλαδή 256 διαθέσιμα σημεία. Εάν το σήμα είναι μεγαλύτερο τότε έχουμε το φαινόμενο της υπεροδήγησης, π.χ. 200 σημεία καταμετρημένα σε 8 κατακόρυφα τετραγωνάκια θα παράγουν ακριβώς 25 σημεία ανά τετραγωνάκι. Οι αναλογικοί παλμογράφοι δεν έχουν τέτοιους περιορισμούς.

Εξαιρετική λήψη σήματος και ταχύτητα απεικόνισης.

Ένα άλλο αξιόλογο κριτήριο είναι ο ρυθμός ανανέωσης του σήματος πάνω στην οθόνη. Με τους αναλογικούς παλμογράφους δεν υπάρχει σχεδόν καμία απώλεια πληροφοριών δεδομένου ότι μπορούν να πραγματοποιούν 500 χιλιάδες έως 2.5 εκατομμύρια ανανεώσεις ανά δευτερόλεπτο, μια απόδοση ανέφικτη ακόμη και για DSO αξίας 50.000 €. Αυτός ο αριθμός εξηγεί τα πλεονεκτήματα ενός παλμογράφου με καθοδικό σωλήνα. Τέτοιες τιμές είναι πέρα από την προσιτότητα οποιασδήποτε κάρτα γραφικών ή LCD. Η εικόνα 2 παρουσιάζει ένα σήμα με ένα δεύτερο σήμα όπως εμφανίζεται σε έναν DSO με χαμηλό αριθμό ανανέωσης σημάτων ενώ η εικόνα 3 παρουσιάζει το πραγματικό σήμα σε έναν αναλογικό παλμογράφο.

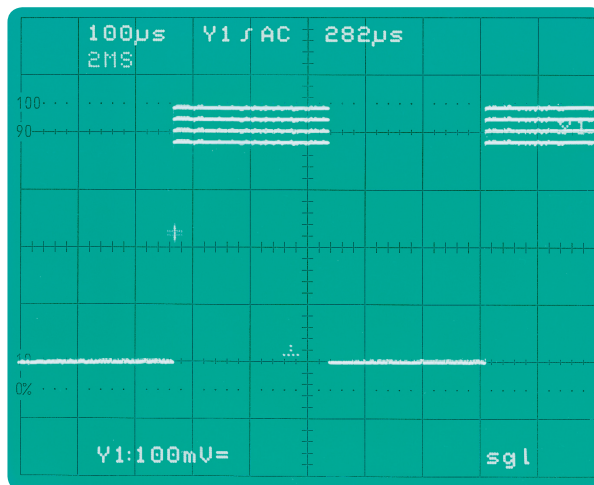
Ελεγκτής εξαρτημάτων βοηθάει στον χαρακτηρισμό εξαρτημάτων

Ο ενσωματωμένος ελεγκτής εξαρτημάτων των παλμογράφων Hameg βοηθάει στον έλεγχο αντιστάσεων, πυκνωτών, πηνίων, διόδων, και ημιαγωγών e-b- και c-b - ακόμη και πάνω στην πλακέτα - ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα που εκτιμάται ιδιαίτερα για την ευκολία στην επισκευή.

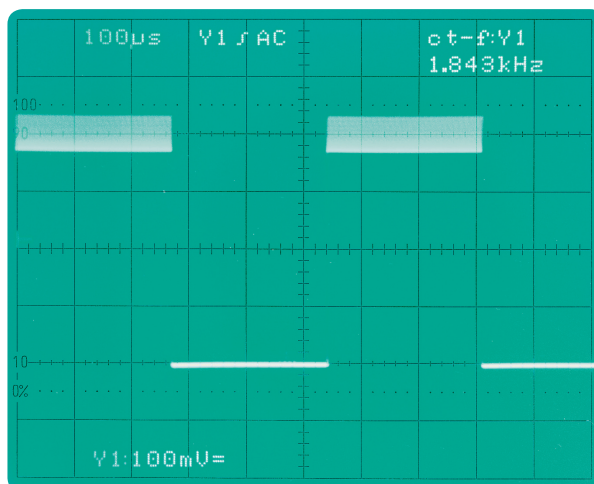
Ο αγοραστής αντιμετωπίζει μια δύσκολη απόφαση μεταξύ ενός αναλογικού παλμογράφου και ενός ψηφιακού DSO. Οι χρήστες μπορούν να το βρουν δύσκολο να λειτουργήσουν ένα DSO, μερικοί άλλοι δεν θέλουν χάσουν τις λειτουργίες X-Y για μετρήσεις Lissajoux. Τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα των αναλογικών παλμογράφων σας παρουσιάζονται για να σας βοηθήσουν στην απόφαση αγοράς.

Εάν ο προϋπολογισμός σας επιτρέπει ένα CombiScope αυτό είναι μια καλή επιλογή. Η Hameg προσφέρει διάφορα μοντέλα από 1.770 € και 100 MHz (HM1008-2), έως το κορυφαίο μοντέλο το HM2008 με εύρος ζώνης 200 MHz, αριθμό δειγματοληψίας 2 GSa/s, 2 MB ανά κανάλι με κόστος 2.375 €. Όλα αυτά τα μοντέλα διαθέτουν την επιλογή του αναλογικού

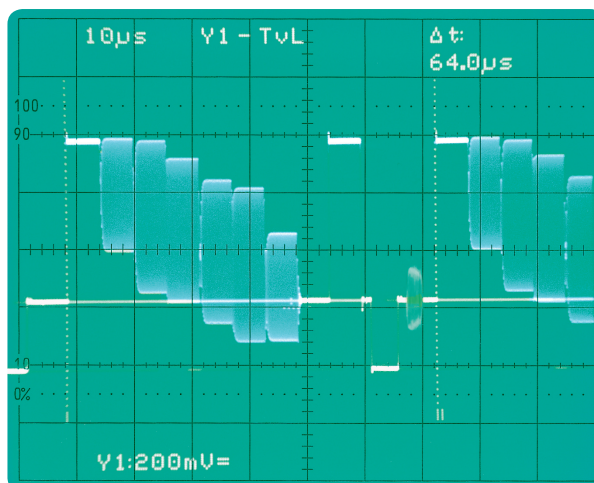
ή του ψηφιακού DSO με το πάτημα ενός μόνο κουμπιού. Συνδυάζουν ως εκ τούτου και τους δύο τύπους παλμογράφων χωρίς κανέναν συμβιβασμό.



Εικόνα 2 : Ένδειξη ενός σήματος σε DSO που περιέχει και δεύτερο σήμα: ένα ψεύτικο είδωλο χαμηλής συχνότητας.



Εικόνα 3: Το ίδιο σήμα σε έναν αναλογικό παλμογράφο δείχνει ότι το σήμα που περιέχει είναι ένα σήμα υψηλής συχνότητας.



Εικόνα 4: Αναλογική ένδειξη ενός τηλεοπτικού σήματος: μετρήσεις χρόνου με την βοήθεια δρομέων (cursors)