

Προϊόντα Τεχνολογίας

I N T E R F A C E X

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Θ. ΑΛΕΓΚΑΚΗΣ

Μ.Σ.Σ. Μηχ. Τηλεπικοινωνιών, LEEDS

Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχ., ΕΜΠ

Πτυχ. Φυσικός, Παν. Αθηνών

Α Θ Η Ν Α 1 9 8 6

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

1.	Εισαγωγή	Σελ.	2
2.	Γενική Περιγραφή - Τρόπος Σύνδεσης	"	3
3.	Εικίνημα Εργασίας με το INTERFACE	"	4
4.	Λειτουργία του INTERFACE-X	"	5
5.	Προγραμματισμός Μνημών EPROM	"	6
6.	Τρέξιμο Προγράμματος από EPROM	"	9
7.	Επεξεργασία Στοιχείων με το INTERFACE	"	9
8.	Πληροφοριακά Στοιχεία σχετικά με το INTERFACE-X	"	II
	1. Τι κάνουν οι Διακόπτες		
	2. Αντιστοιχίες στα ποδαράκια των μνημών		
	3. Πως γράφεται μια μνήμη EPROM		
	4. Εγγραφή μνημών με το INTERFACE-X		
	5. Εγγραφή μνημών με Αλγορίθμους		

I N T E R F A C E - X

I. Εισαγωγή

Το INTERFACE-X για το SPECTRUM είναι ένα κύκλωμα που συνδέει μια μνήμη EPROM με τον υπολογιστή ZX SPECTRUM. Με τη βοήθεια του INTERFACE είναι δυνατή η σύνδεση του υπολογιστή με οποιαδήποτε μνήμη που έχει έναν από τους ακόλουθους τύπους:

2516, 2532, 2564, 2716, 2732, 2764, 27128, 27256 και 27512

Με τη σύνδεση αυτή το SPECTRUM γίνεται ένα πραγματικά σπουδαίο εργαλείο. Ο χρήστης αποκτά τη δυνατότητα να διαβάζει πληροφορίες, απ'ευθείας από την EPROM στον μικρουπολογιστή Z80A της μηχανής, χωρίς ανάγκη για ενδιάμεση αποθήκευσή τους στις μνήμες RAM. Παράλληλα αποκτά τη δυνατότητα να γράφει στοιχεία σε μνήμες EPROM.

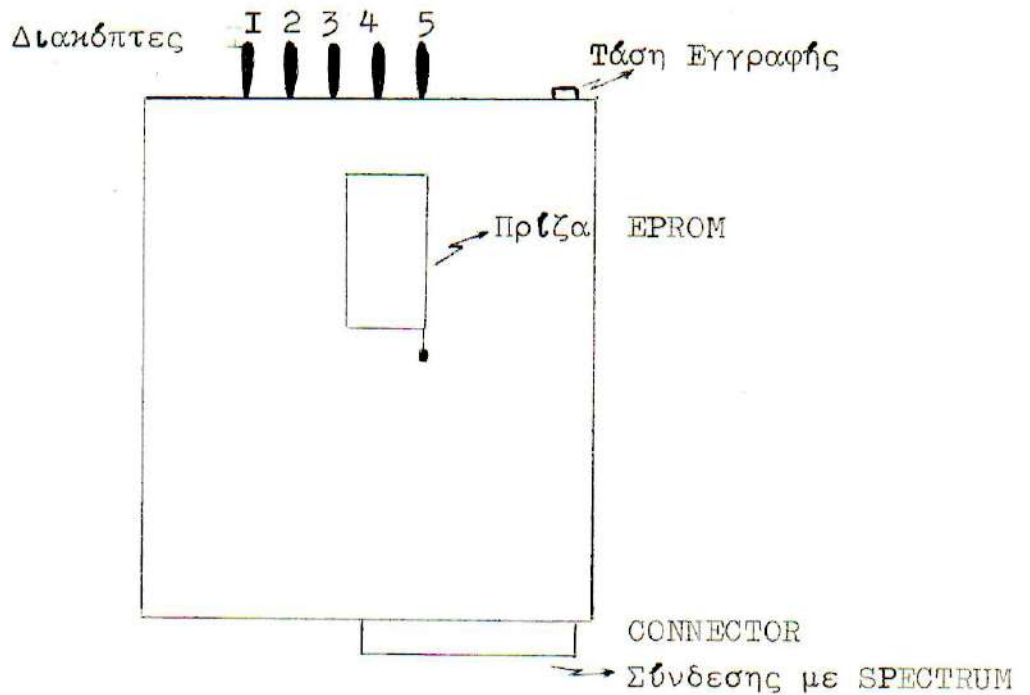
Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι οποιεσδήποτε πληροφορίες όπως DATA ή προγράμματα. Για να γίνει αυτό δυνατό πρέπει ο χρήστης να δώσει πρώτα τις πληροφορίες στη μηχανή. Οι πληροφορίες αυτές με τη βοήθεια του INTERFACE-X μεταφέρονται και προγραμματίζουν την EPROM, παραμένοντας μόνιμα μέσα σ' αυτή. Αν ο χρήστης θελήσει κάποτε να σβήσει τη μνήμη, μπορεί να το κάνει εκθέτοντάς τη για αρκετή ώρα σε έντονη υπεριώδη ακτινοβολία, με κατάλληλα μήκη κύματος. Για το σκοπό αυτό υπάρχουν ειδικές λάμπες ή φούρνοι που χρησιμοποιούνται για σβήσιμο των μνημών.

Τις πληροφορίες που θέλει να γράφει ο χρήστης στην EPROM, μπορεί να τις δώσει με διάφορους τρόπους, όπως για παράδειγμα με τη χρήση της γλώσσας BASIC. Για να γίνει η εγγραφή της EPROM πρέπει οι πληροφορίες να αποθηκευθούν αρχικά σε κάποιο καμμάτι της RAM του SPECTRUM. Από εκεί θα τις πάρει ένα ειδικό πρόγραμμα που θα τις μεταφέρει στην EPROM, δημιουργώντας παράλληλα όλα εκείνα τα σήματα που είναι απαραίτητα για την εγγραφή. Το σημείο αυτό θα εξηγηθεί καλλύτερα στη συνέχεια.

Με το τρόπο αυτό, ο χρήστης μπορεί να γράφει σε EPROMS μια σειρά από προγράμματα, και να τα τρέχει από εκεί αποφεύγοντας τη καθυστέρηση για το φόρτωμα από τη κασσέτα. Παράλληλα έχει τη δυνατότητα εμεταλευόμενος την οθόνη της μηχανής να εξετάζει το περιεχόμενο μιας άγνωστης EPROM για να ανακαλύψει διάφορα στοιχεία, όπως είναι π.χ. το SET χαρακτήρων.

2. Γενική Περιγραφή - Τρόπος Σύνδεσης

Το INTERFACE - X έχει τη μορφή που βλέπουμε στο σχήμα 1. Στο πάνω μέρος του υπάρχει μια πρίζα EPROM και από πίσω πέντε διακόπτες που αριθμούνται από αριστερά προς τα δεξιά με τους αριθμούς 1, 2, 3, 4 και 5. Στο πίσω δεξιό μέρος του INTERFACE υπάρχει μια πρίζα στην οποία συνδέεται η τάση εγγραφής.

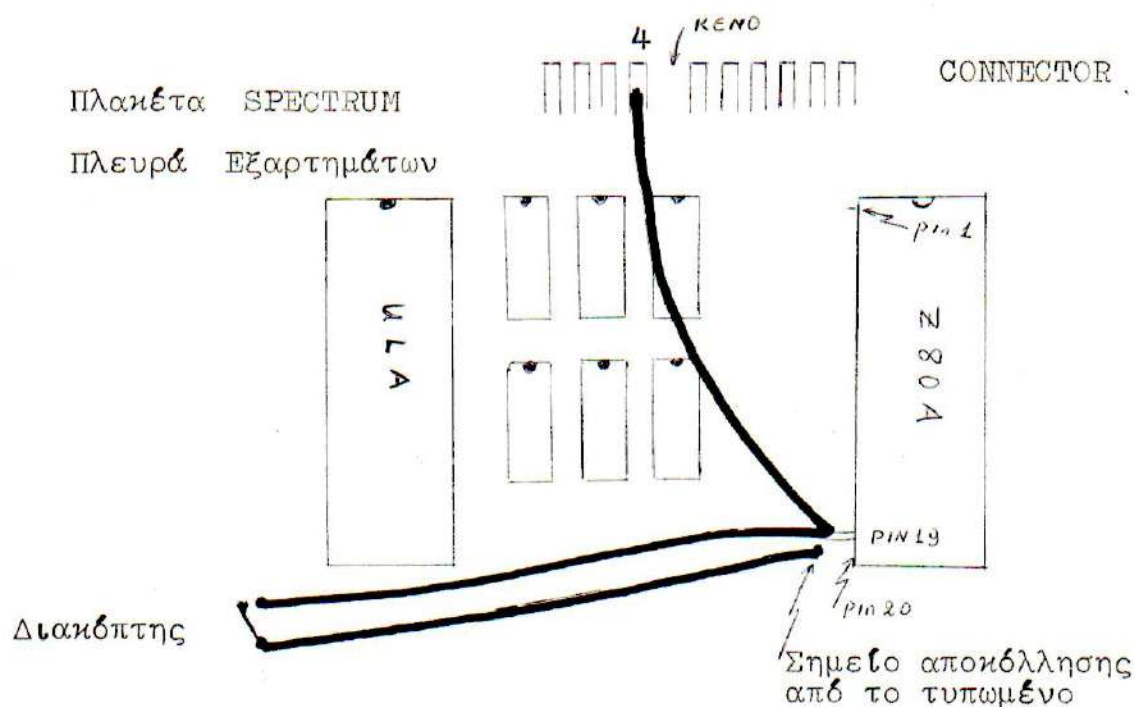


Σχ. 1

Πρωτού συνδέσετε το INTERFACE - X με το SPECTRUM, πρέπει απαραίτητα να διαβάσετε και να καταλάβετε τις ποιό κάτω οδηγίες.

Για να δεχθεί το SPECTRUM το INTERFACE-X πρέπει να κάνουμε πρώτα τη ποιό κάτω εργασία:

1. Ανοίγουμε το ZX-SPECTRUM. Αυτό γίνεται ξεβιδώνοντας τις βίδες που υπάρχουν στο πίσω μέρος του.
2. Εντοπίζουμε το Μικροπολογιστή Z80A μέσα στο SPECTRUM. Ξεκολλάμε το ποδαράκι I9 από τη θέση του στο τυπωμένο (Σχ. 2).
3. Με ένα μικρό κομμάτι καλώδιο και λίγη κόλληση, συνδέουμε προσεκτικά το ποδαράκι I9 του Z80 με την επαφή 4 του κουνέντορα που βρίσκεται στο πίσω μέρος του SPECTRUM. (Σχ. 2).
4. Στο σημείο του τυπωμένου από το οποίο ξεκολλήσαμε το ποδαράκι I9 του Z80A, κολλάμε ένα καλώδιο (Σχ.2).
5. Στην άλλη άκρη του καλωδίου αυτού συνδέουμε τη μια άκρη ενός διακόπτη (Σχ.2).
6. Την άλλη άκρη του διακόπτη τη συνδέουμε με ένα άλλο καλώδιο, στο ποδαράκι I9 του Z80A.



Σχ. 2

Με το τρόπο αυτό, όταν ο διακόπτης κάνει επαφή το ποδαράκι I9 του Z80A συνδέεται με τη θέση του στο τυπωμένο, από την οποία το ξεκολλήσαμε. Έτσι το SPECTRUM μπορεί να δουλεύει όπως και πριν χωρίς το INTERFACE.

Όταν ο διακόπτης δε κάνει επαφή, το ποδαράκι I9 του Z80A συνδέεται απλά με την επαφή 4 του κοννέκτορα. Η περίπτωση αυτή χρειάζεται για τη συνεργασία του SPECTRUM με το INTERFACE-X.

Για να μη κρέμεται ο διακόπτης τον βιδώνουμε σε κάποια θέση, στο καπάκι του SPECTRUM.

3. Εκκίνηση Εργασίας με το INTERFACE-X

Μόλις κάνουμε τις κολλήσεις αυτές, συνδέουμε το SPECTRUM με το INTERFACE, βάζουμε το SPECTRUM στη πρίζα και δίνουμε διαδοχικά τις εντολές:

CLEAR 44000

NEW

Τώρα είμαστε έτοιμοι να δουλέψουμε με το INTERFACE. Στη περίπτωση αυτή η BASIC του SPECTRUM φτάνει μέχρι τη διεύθυνση 44000. Το υπόλοιπο τμήμα της μνήμης RAM μπορεί να χρησιμοποιηθεί με PEEK και POKE από τη BASIC ή με άλλο τρόπο ASSEMBLERS κλπ.

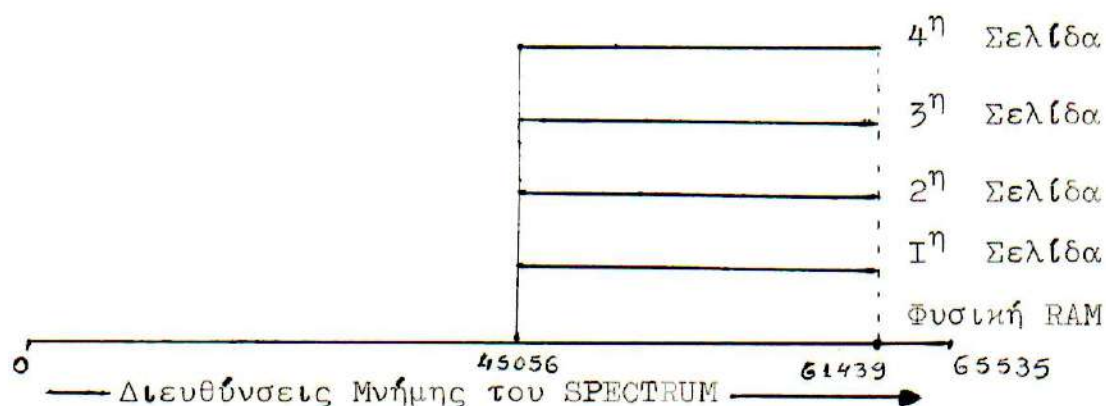
Για τη λειτουργία του INTERFACE, οι διακόπτες 2,3,4 και 5 πρέπει να είναι γυρισμένοι προς τα πάνω.

Ο διακόπτης I χρησιμοποιείται για την επιλογή ανάμεσα σε μνήμες με 24 και μνήμες με 28 ποδαράκια. Όταν ο διακόπτης είναι προς τα πάνω το INTERFACE δέχεται μνήμες με 24 ποδαράκια, ενώ προς τα κάτω με 28 ποδαράκια.

4. Λειτουργία του INTERFACE-X

Με τη βοήθεια του INTERFACE-X, παράλληλα στη φυσική RAM του SPECTRUM τοποθετούνται από μία ως τέσσερεις σελίδες EPROM. Όλες αυτές οι σελίδες αρχίζουν από τη διεύθυνση 45056 του SPECTRUM, σχήμα 3, και τελειώνουν στη διεύθυνση 61439. Το πραγματικό μέγεθος και ο αριθμός των σελίδων καθορίζεται κάθε φορά από το τύπο της EPROM που συνδέεται στο INTERFACE.

Κατά τη λειτουργία του υπολογιστή, μία μόνο από τις 5 σελίδες που δημιουργούνται με τον INTERFACE-X, βρίσκεται σε λειτουργία (Φυσική RAM, σελίδες 1 έως 4). Με άλλα λόγια αν καλέσουμε σε λειτουργία μια οποιαδήποτε σελίδα EPROM, η σελίδα αυτή αντικαθιστά τη φυσική RAM του SPECTRUM, έτσι ώστε η χρησιμοποίησή της να γίνεται απ' ευθείας από το Z80, χωρίς να χρειάζεται ενδιάμεση αποθήκευση της πληροφορίας σε κάποιο τμήμα της μνήμης RAM. Φυσικά όταν αναφερόμαστε εδώ σε χρησιμοποίηση της μνήμης EPROM, εννοούμε την ανάγνωσή της. Για την εγγραφή στοιχείων στην EPROM, που ονομάζεται προγραμματισμός της EPROM, απαιτείται η δημιουργία μιας σειράς από σήματα. Ο τρόπος που γίνεται η λειτουργία αυτή θα εξηγηθεί αναλυτικά στη συνέχεια.



Σχ. 3

Για την επιλογή ανάμεσα στις πέντε δυνατές σελίδες μνήμης, αλλά και ανάμεσα στο τύπο της μνήμης, χρησιμοποιείται η διεύθυνση 65535 της μνήμης του SPECTRUM. Τη διεύθυνση αυτή, όταν το INTERFACE-X είναι συνδεδεμένο, ο χρήστης μπορεί να τη γράφει, όχι όμως και να τη διαβάσει. Για να επιλέξει ο χρήστης τη φυσική RAM του SPECTRUM πρέπει να αποθηκεύσει τη τιμή 0 στη διεύθυνση 65535. Αυτό γίνεται με την εντολή:

POKE 65535,0

Για την επιλογή άλλων μνημών και άλλων σελίδων, αποθηκεύουμε στη διεύθυνση 65535 τη τιμή του α, όπως αυτή δίνεται στο πίνακα που ακολουθεί. Αυτό γίνεται με την εντολή:

POKE 65535,α

Ο αριθμός και το μέγεθος των σελίδων που έχει στη διάθεσή του ο χρήστης εξαρτάται από το τύπο της EPROM που συνδέει με το INTERFACE-X. Η τιμή του α που χρειάζεται για την επιλογή μιας συγκεκριμένης μνήμης, μαζί με τις διευθύνσεις και τον αριθμό των σελίδων που καταλαμβάνει, δίνονται από το πίνακα που ακολουθεί.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι

<u>Τύπος</u>	<u>Χωρητικότητα</u>	<u>Διευθύνσεις</u>	<u>α</u>	<u>Παρατηρήσεις</u>
25I6	2K	45056 - 47I03	33	-
2532	4K	45056 - 49I5I	25	-
2564	8K	45056 - 53247	I37	-
27I6	2K	45056 - 47I03	33	-
2732	4K	45056 - 49I5I	I	-
2764	8K	45056 - 53247	I45	-
27I28	I6K	45056 - 6I439	I45	-
27256	32K	45056 - 6I439	I29	I ^η Σελίδα
		45056 - 6I439	I93	2 ^η Σελίδα
275I2	64K	45056 - 6I439	I	I ^η Σελίδα
		45056 - 6I439	65	2 ^η Σελίδα
		45056 - 6I439	I29	3 ^η Σελίδα
		45056 - 6I439	I93	4 ^η Σελίδα

Από το πίνακα προκύπτει ότι, δίνοντας για παράδειγμα POKE 65535,33 μπορείτε να διαβάσετε μια μνήμη 25I6 ή 27I6. Για να ενεργοποιήσουμε ξανά τη φυσική RAM του SPECTRUM, πρέπει να δώσουμε POKE 65535,0. Για να διαβάσουμε τις άλλες μνήμες δίνουμε POKE 65535,α. χρησιμοποιώντας σαν α τη τιμή που δίνει ο πίνακας.

Από το πίνακα προκύπτει ότι οι μνήμες 25I6,2532,2564,27I6,2732,2764,27I28 καταλαμβάνουν μέρος ή ολόκληρη τη πρώτη σελίδα EPROM, ανάλογα με τη χωρητικότητά τους. Η μνήμη 27256 καταλαμβάνει δύο σελίδες και συγκεκριμένα τις σελίδες I και 2, ενώ η μνήμη 275I2 καταλαμβάνει και τις τέσσερις σελίδες.

5. Προγραμματισμός Μνημών EPROM

Ο προγραμματισμός μιας μνήμης EPROM, περιλαμβάνει τα ακόλουθα δύο στάδια εργασίας:

- I. Εισαγωγή Στοιχείων στη Μηχανή.
2. Εγγραφή των στοιχείων στην EPROM.

Κατά την εισαγωγή στοιχείων στη μηχανή, η πληροφορία που θέλουμε να γράψουμε στην EPROM αποθηκεύεται προσωρινά σε κάποια περιοχή της RAM του SPECTRUM. Η εισαγωγή της πληροφορίας στη μνήμη του SPECTRUM μπορεί

να γίνει με διάφορους τρόπους. Στη συνέχεια αναφέρουμε μερικούς από αυτούς:

1. Ανάγνωση μιας μνήμης EPROM, με σκοπό την αντιγραφή της.
2. Με τη βοήθεια της εντολής POKE της γλώσσας BASIC.
3. Με τη βοήθεια ASSEMBLER, για προγράμματα γραμμένα σε γλώσσα ASSEMBLY.

Εκτός από τους ποιά πάνω τρόπους εισαγωγής, μπορεί να υπάρχουν και άλλοι. Ανεξάρτητα όμως από το τρόπο που χρησιμοποιείται ή από τη φύση της πληροφορίας, αυτή πρέπει απαραίτητα πριν από την εγγραφή της στην EPROM να αποθηκευθεί σε μια περιοχή της RAM του SPECTRUM.

Κατά την εγγραφή η πληροφορία μεταφέρεται από τη RAM του SPECTRUM στην EPROM την οποία και προγραμματίζει. Αυτό το δεύτερο βήμα γίνεται με τη βοήθεια ενός ειδικού προγράμματος εγγραφής το οποίο εκτός από τη μεταφορά πληροφορίας από τη RAM στην EPROM δημιουργεί και όλα εκείνα τα σήματα που είναι απαραίτητα για την εγγραφή της. Η EPROM μπορεί να προγραμματιστεί ολόκληρη ή κατά τμήματα ανάλογα με την επιθυμία του χρήστη.

Ενώ για όλες τις άλλες λειτουργίες του, το INTERFACE-X τροφοδοτείται μόνο από το SPECTRUM, για την εγγραφή μνήμων απαιτείται μια επιπλέον εξωτερική τάση τροφοδοσίας που δίνει τη τάση εγγραφής. Η τάση εγγραφής που χρειάζεται για κάθε τύπο μνήμης, δίνεται στο πίνακα που ακολουθεί.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 2

<u>Τύπος Μνήμης</u>	<u>Τάση Εγγραφής</u>
25I6, 2532, 2564, 27I6, 2732	25 ± 1 V
2764	21 ± 0,5V
27I28	22 ± 0,5V
27256	12 ± 0,5V
275I2	12,5 V

Τη τάση εγγραφής μπορείται να δώσετε με δικό σας εξωτερικό τροφοδοτικό. Εκείνο που πρέπει να προσέξετε είναι η τάση να έχει τη σωστή τιμή, γιατί τη στιγμή του παλμού εγγραφής, το ρεύμα που προκαλεί η τάση εγγραφής, δε πρέπει να ξεπερνά τα 30mA. Σημειώνεται ότι στο θυληκό βύσμα του INTERFACE-X η τάση εγγραφής είναι στο μεσαίο αγωγό ενώ η γείωση στον εξωτερικό αγωγό. Προσοχή η σύνδεση να γίνει σωστά.

Αν θέλετε όμως μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και το ειδικό τροφοδοτικό που υπάρχει για το INTERFACE-X.

Για την εγγραφή μιας μνήμης ακολουθούμε την ακόλουθη διαδικασία:

1. Φορτώνουμε τη πληροφορία που θέλουμε να γράφουμε στη μνήμη του SPECTRUM.
2. Φορτώνουμε το πρόγραμμα εγγραφής.

3. Τρέχουμε το πρόγραμμα εγγραφής.

Σε κάποια στιγμή το πρόγραμμα μας ζητάει να συνδέσουμε τη τάση εγγραφής με τη μνήμη. Πρωτού κάνουμε αυτή την ενέργεια, πρέπει απαραίτητα να διαβάσουμε προσεκτικά και να καταλάβουμε τις οδηγίες που ακολουθούν. Σε περίπτωση που κάνουμε λάθος, υπάρχει κίνδυνος να καταστρέψουμε την EPROM που βρίσκεται στη πρίζα του INTERFACE-X, δίνοντας μεγαλύτερη τάση από την επιτρεπόμενη ή σωστή τάση σε λάθος ποδαράκι της EPROM. Κάνουμε λοιπόν τις ακόλουθες κατά σειρά ενέργειες. Οι ενέργειες αυτές σε καμμία περίπτωση δε πρέπει να γίνουν με αντίστροφη σειρά.

α. Αν χρησιμοποιούμε δικό μας τροφοδοτικό, μετράμε τη τάση εγγραφής ώστε να είναι στα όρια που αναφέρει ο πίνακας 2, για το τύπο της μνήμης που θέλουμε να γράφουμε. Προσέχουμε επίσης η τάση να πηγαίνει στο μεσαίο ποδαράκι του βύσματος και η γείωση στον εξωτερικό αγωγό.

Αν χρησιμοποιούμε το τροφοδοτικό του INTERFACE-X, απλά γυρίζουμε το περιστροφικό διακόπτη στη θέση που προβλέπεται για το τύπο της μνήμης που θέλουμε να γράφουμε. Παράλληλα συνδέουμε και το καλώδιο με το καρφάκι που βγαίνει από το INTERFACE-X, στην είσοδο του τροφοδοτικού.

β. Συνδέουμε τη τάση εγγραφής με τη μνήμη.

Η σύνδεση αυτή γίνεται με τον ακόλουθο τρόπο. Όπως αναφέρθηκε και προηγούμενα, πίσω από το INTERFACE-X υπάρχει μια σειρά από πέντε διακόπτες. Οι διακόπτες 1 και 2 χρησιμοποιούνται για αλλαγές στη τάση τροφοδοσίας της μνήμης, ενώ οι διακόπτες 3, 4 και 5 χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση και αποσύνδεση της τάσης εγγραφής.

Για όλες τις λειτουργίες του INTERFACE-X, εκτός από την εγγραφή μνημών οι διακόπτες 2, 3, 4 και 5 πρέπει να είναι γυρισμένοι προς τα πάνω.



Θυμίζουμε πως ο διακόπτης **1** χρησιμοποιείται για επιλογή ανάμεσα σε μνήμες με 26 και μνήμες με 28 ποδαράκια. Όταν είναι γυρισμένος προς τα πάνω η πρίζα της EPROM δέχεται μνήμες με 26 ποδαράκια, ενώ όταν είναι προς τα κάτω μνήμες με 28 ποδαράκια.

Για τη σύνδεση της τάσης εγγραφής με τη μνήμη, χρησιμοποιούμε τους διακόπτες 3, 4 και 5. Για τη σύνδεση γυρίζουμε προς τα κάτω έναν από αυτούς (ανάλογα με το τύπο της μνήμης), ενώ οι άλλοι δύο πρέπει απαραίτητα να είναι προς τα πάνω. Η επιλογή του διακόπτη που θα γυρίσουμε προς τα κάτω γίνεται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.3.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 3

Διακόπτης 3 :	2716, 2516, 2532
" 4 :	2732, 27512
" 5 :	2764, 27728, 27956, 28644

Για να μειώσουμε το χρόνο προγραμματισμού ορισμένων μνημών, όπως είναι οι 27128, 27256, 27512, παράλληλα με τη χρήση ειδικών προγραμμάτων απαιτείται και η τροφοδοσία τους με 6V, κατά τη διάρκεια του προγραμματισμού. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ο διακόπτης 2, που όταν είναι γυρισμένος προς τα πάνω έχουμε τροφοδοσία της μνήμης με 5V, ενώ προς τα κάτω 6V.

6. Τρέξιμο Προγράμματος από EPROM

Για να τρέξουμε ένα πρόγραμμα γραμμένο σε EPROM, κάνουμε τις ακόλουθες κατά σειρά εργασίες:

1. Ενεργοποιούμε τη σελίδα που περιέχει το πρόγραμμα.
2. Με την εντολή RAND USR(Διεύθυνση Προγράμματος), τρέχουμε το πρόγραμμα.

Εστω για παράδειγμα πως ένα πρόγραμμα είναι γραμμένο σε μια μνήμη 2716. Το πρόγραμμα αρχίζει από τη διεύθυνση 46000 και τελειώνει στη διεύθυνση 46500 του SPECTRUM. Για να το τρέξουμε τοποθετούμε τη συγκεκριμένη μνήμη στη πρίζα του INTERFACE και δίνουμε τις ακόλουθες εντολές.

1. Με την εντολή POKE 65535,33 (Πίνακας 1), ενεργοποιούμε τη σελίδα που περιέχει το πρόγραμμα.
2. Τρέχουμε το πρόγραμμα με την εντολή RAND USR(46000).

Με το τρόπο αυτό μπορούμε να διατηρούμε σε EPROMS διάφορα προγράμματα ή ρουτίνες και να τα τρέχουμε όποτε θέλουμε, ενώ παράλληλα διατηρούμε κάποια άλλη πληροφορία στη φυσική RAM του SPECTRUM.

7. Επεξεργασία Στοιχείων με το INTERFACE

Με τη βοήθεια του INTERFACE-X ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί στοιχεία που είναι γραμμένα σε μια EPROM, με σκοπό να πάρει διάφορες πληροφορίες. Παράλληλα έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί τα στοιχεία που θέλει να γράφει σε μια μνήμη.

Στη προσπάθειά του αυτή έχει τέσσερα μεγάλα πλεονεκτήματα, που δεν τα έχει αν χρησιμοποιήσει ένα κοινό προγραμματιστή. Τα πλεονεκτήματα αυτά είναι:

- α. Η χρησιμοποίηση της BASIC που επιτρέπει την επεξεργασία στοιχείων με μεγάλη ευκολία. Φυσικά μπορεί αν θέλει να χρησιμοποιήσει και την ASSEMBLY, μέσα από τον υπολογιστή.
- β. Η ύπαρξη της οθόνης που του επιτρέπει να απεικονίζει τα στοιχεία σε όποια μορφή θέλει, αριθμητικά ή γραφικά.
- γ. Η δυνατότητα σύνδεσης εκτυπωτή, για παρουσίαση των στοιχείων στο χαρτί.
- δ. Η δυνατότητα προσωρινής αποθήκευσης σε κασέτα ή άλλο μαγνητικό μέσο των στοιχείων που προετοιμάζει για να γράφει σε μια μνήμη.

Στη συνέχεια θα αναφέρουμε μερικές από τις εργασίες που μπορεί να κάνει ο χρήστης με τη βοήθεια του INTERFACE-X.

I. Μπορεί να απεικονίσει το περιεχόμενο μιας μνήμης στην οθόνη, ανά διεύθυνση ή ανά ομάδες διευθύνσεων. Αυτό έχει σα στόχο να δώσει στο χρήστη οπτική εικόνα του περιεχομένου μιας EPROM. Η απεικόνιση αυτή μπορεί να γίνει σε οποιαδήποτε μορφή, Δεκαδική, HEX ή Δυαδική ανάλογα με το SOFTWARE που χρησιμοποιείται. Επίσης η απεικόνιση μπορεί να γίνει σε γραφική μορφή με σκοπό να παρουσιάσει κάποιο σύνολο από χαρακτήρες (σε περίπτωση μελέτης της ROM κάποιου υπολογιστή ή κάποιου εκτυπωτή) ή σχήματα (σε περίπτωση ηλεκτρονικών παιχνιδιών) που είναι αποθηκευμένα σε EPROM.

Το πρόγραμμα που ακολουθεί απεικονίζει το περιεχόμενο μιας EPROM στην οθόνη, σε δεκαδική μορφή.

```

10 INPUT "ΑΡΧΙΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ";α
20 FOR I=0 TO 20
30 FOR J=0 TO 7
40 PRINT AT I,(4*J);PEEK(α+(8*I)+J+1)
50 NEXT J
60 NEXT I
70 STOP

```

Πριν τρέξουμε το πρόγραμμα δίνουμε την εντολή POKE 65535,α για να ανοίξουμε τη σελίδα της EPROM. Η τιμή του α προκύπτει από το πίνακα I. Αν θέλουμε η απεικόνιση του περιεχομένου της μνήμης να γίνει σε HEX, προσθέτουμε μια ρουτίνα που μετατρέπει πριν από την απεικόνιση τα δεκαδικά αποτελέσματα σε μορφή HEX.

Στη συνέχεια δίνουμε ένα πρόγραμμα που κάνει γραφική απεικόνιση του περιεχομένου μιας σειράς από διευθύνσεις στην οθόνη. Για να γίνει αυτό ακολουθείται η πιο κάτω διαδικασία.

Κάθε διεύθυνση μνήμης έχει 8 BIT. Σε κάθε BIT μιας διεύθυνσης αντιστοιχούμε ένα * ή κενό. Ποιά συγκεκριμένα αν κάποιο BIT είναι 1 το απεικονίζουμε στην οθόνη με * , ενώ αν είναι 0 με κενό. Με το τρόπο αυτό έχουμε γραφική απεικόνιση του περιεχομένου της EPROM στην οθόνη. Από την απεικόνιση αυτή προκύπτει η θέση, το είδος και η διάταξη των σχημάτων (χαρακτήρων κλπ) που είναι αποθηκευμένα σε μια EPROM.

```

1 DIM B(8)
10 INPUT "ΑΡΧΙΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ";α
20 FOR I=0 TO 20
25 GO SUB 100
30 FOR J=1 TO 8
40 IF B(8-J)=1 THEN PRINT B$="*"
50 IF B(8-J)=0 THEN PRINT B$=" "
60 PRINT AT I,J+10;B$
70 NEXT J
100 LET D=PEEK(α+I)
101 FOR J=1 TO 8
102 LET B(J)=0
103 NEXT J
104 LET K=1
105 LET C=D/2
106 LET B(K)=2*(C-INT(C))
107 IF INT(C)<1 THEN GOTO 111
108 LET K=K+1
109 LET D=INT(C)
110 GOTO 105
111 RETURN

```

2. **DISASSEMBLY** του περιεχομένου μιας EPROM. Με το τρόπο αυτό ο χρήστης μπορεί να μελετήσει κάποιο πρόγραμμα που είναι γραμμένο σε EPROM.

3. Δημιουργία προγραμμάτων και εγγραφή τους στην EPROM. Αυτό μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους όπως για παράδειγμα με τη χρήση ενός ASSEMBLER.

4. Δημιουργία χαρακτήρων και εγγραφή τους στη μνήμη. Η εργασία αυτή διευκολύνεται από τη δυνατότητα που υπάρχει για αποτύπωση του χαρακτήρα στην οθόνη κατά τη διάρκεια της σχεδίασής του και πριν από την εγγραφή του στην EPROM.

5. Συγκρίσεις του περιεχομένου διαφόρων EPROM.

Οι επεξεργασίες αυτές δεν είναι οι μοναδικές. Η ευελιξία που δίνει το SOFTWARE επιτρέπει στο χρήστη μια σειρά από άλλες εφαρμογές που αφίνονται στη δική του πρωτοβουλία.

8. Πληροφοριακά Στοιχεία Σχετικά με το INTERFACE-X

Τα στοιχεία αυτά δίνονται για να χρησιμοποιηθούν από όλους εκείνους που θέλουν να χρησιμοποιήσουν το INTERFACE με το δικό τους τρόπο ή για εκείνους που θέλουν να ενημερωθούν περισσότερο πάνω στο θέμα.

I. Τι κάνουν οι Διακόπτες.

Το INTERFACE-X είναι εφοδιασμένο με μια σειρά από πέντε διακόπτες. Όλοι οι διακόπτες συνδέονται με κάποιο ποδαράκι της πρίζας της EPROM. Οι συνδέσεις αυτές φαίνονται στο πίνακα 4.

<u>Π Ι Ν Α Κ Α Σ 4</u>					
Διακόπτης I	σύνδεση με το ποδαράκι	26			
"	2	"	"	"	28
"	3	"	"	"	23
"	4	"	"	"	22
"	5	"	"	"	I

Ο διακόπτης I χρησιμοποιείται για την επιλογή ανάμεσα σε μνήμες με 24 και μνήμες με 28 ποδαράκια.

Ο διακόπτης 2 μετατρέπει τη τροφοδοσία της EPROM από 5 σε 6V, για τη περίπτωση προγραμματισμού μνήμης με κάποιο αλγόριθμο.

Οι διακόπτες 3,4 και 5 χρησιμοποιούνται για να φώσουν τη τάση εγγραφής στο αντίστοιχο ποδαράκι. Με το τρόπο αυτό η τάση οδηγείται απευθείας στο ποδαράκι, χωρίς κίνδυνο επαφής με το υπόλοιπο κύκλωμα. Έτσι σε περίπτωση λάθους στην επιλογή διακόπτη, αυτό που θα είναι η καταστροφή της EPROM που είναι στη πρίζα και όχι ολόκληρου του κυκλώματος.

2. Αντιστοιχίες στα Ποδαράκια των Μνημών.

Στην επόμενη σελίδα δίνεται ένα σχέδιο με τις αντιστοιχίες ανάμεσα στα ποδαράκια διαφόρων μνημών EPROM. Οι πληροφορίες που περιέχει θα φανούν χρήσιμες σε πολλούς.

Στην ίδια σελίδα εκτός από το σχέδιο υπάρχει πληροφορία για το τρόπο που γίνεται ανάγνωση και εγγραφή στοιχείων σε μια μνήμη. Ποιο συγκεκριμένα δίνονται σε πίνακα για κάθε μνήμη, οι τιμές που πρέπει να δώσουμε στα ποδαράκια ελέγχου για να διαβάσουμε ή να γράψουμε τη μνήμη. Παράλληλα δίνεται και η μορφή του παλμού εγγραφής.

3. Πως Γράφεται μια μνήμη EPROM

Η εγγραφή μιας μνήμης EPROM, ανεξάρτητα από το τύπο της, γίνεται διεύθυνση προς διεύθυνση. Για την εγγραφή μιας διεύθυνσης ακολουθείται μια διαδικασία που περιγράφεται στη συνέχεια. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται για όλες τις διευθύνσεις που θέλουμε να γράψουμε.

Όπως είναι γνωστό κάθε μνήμη έχει ένα, δύο ή περισσότερα ποδαράκια που χρησιμοποιούνται για την επιλογή ανάμεσα στην εγγραφή, την ανάγνωση ή την αναμονή της μνήμης. Τα ποδαράκια αυτά ονομάζονται ποδαράκια ελέγχου (\overline{CE} , \overline{CS} , \overline{OE} , \overline{PGM}). Η διαδικασία εγγραφής στοιχείων σε μια διεύθυνση είναι η ακόλουθη:

- α. Συνδέουμε τη τάση εγγραφής με τη μνήμη.
- β. Στέλνουμε στα ποδαράκια διευθύνσεων της μνήμης **A1-A15**, τάσεις που οι τιμές τους αντιστοιχούν στη διεύθυνση μνήμης που θέλουμε να γράψουμε τη πληροφορία. Παράλληλα στέλνουμε τη πληροφορία που θέλουμε να γράψουμε, στα ποδαράκια πληροφορίας της EPROM **D1 - D8**.
- γ. Στέλνουμε στα ποδαράκια ελέγχου της μνήμης τις τιμές που προβλέπονται για την εγγραφή.
- δ. Μόλις οι τάσεις αυτές πάρουν τις σωστές τους τιμές, τις διατηρούμε σταθερές και στέλνουμε το παλμό εγγραφής. Κατά τη διάρκεια του παλμού, που έχει μια ελάχιστη επιτρεπτή χρονική διάρκεια, γίνεται η εγγραφή δεδομένων στη μνήμη.

4. Εγγραφή Μνημών με το INTERFACE-X

Αν θέλετε να φτιάξετε ένα δικό σας πρόγραμμα εγγραφής πρέπει απαραίτητα να γνωρίζετε τα ακόλουθα στοιχεία σχετικά με το INTERFACE-X.

Για να στείλετε τη διεύθυνση και τα DATA στην EPROM που θέλετε να γράψετε, πρέπει πρώτα να ανοίξετε τη σελίδα της EPROM για εγγραφή δεδομένων. Αυτό γίνεται με την εντολή POKB 65535, α όπου η τιμή του α δίνεται από το πίνακα 5. Σημειώνουμε πως η ίδια σελίδα μνήμης ανοίγει με διαφορετική τιμή του α για ανάγνωση και για εγγραφή δεδομένων.

Το αμέσως επόμενο βήμα είναι να δώσουμε στο ποδαράκι της μνήμης που θα δεχθεί το παλμό εγγραφής την αρχική τιμή, που προβλέπεται από το τύπο της μνήμης. Η τιμή που υπάρχει στο ποδαράκι αυτό της EPROM ελέγχεται σε όλη τη διάρκεια της εγγραφής, δηλαδή όσο η σελίδα της EPROM είναι ανοιχτή για εγγραφή, από το περιεχόμενο της διεύθυνσης μνήμης

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 5

<u>Τύπος</u>	<u>α για ανάγνωση</u>	<u>α για εγγραφή</u>	<u>Παρατηρήσεις</u>
25I6	33	35	-
2532	25	27	-
2564	I37	I39	-
27I6	33	35	-
2732	I	3	-
2764	I45	I47	-
27I28	I45	I47	-
27256	I29	I3I	I ^η Σελίδα
	I93	I95	2 ^η Σελίδα
275I2	I	3	I ^η Σελίδα
	65	67	2 ^η Σελίδα
	I29	I3I	3 ^η Σελίδα
	I93	I95	4 ^η Σελίδα

Αναλυτικότερα όταν το περιεχόμενο της διεύθυνσης 65534 είναι 0, η τάση στο ποδαράκι είναι 5V. Όταν το περιεχόμενο είναι I, η τάση είναι 0V.

Το επόμενο βήμα για την εγγραφή, είναι να στείλουμε τη πληροφορία στη μνήμη, με την εντολή POKE (ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ), ΤΙΜΗ.

Μετά από αυτά η πληροφορία που θέλουμε να γραφτεί βρίσκεται στις εισόδους της EPROM. Για την εγγραφή της πληροφορίας στη μνήμη, το μόνο που απαιτείται είναι να στείλουμε το παλμό εγγραφής. Το παράδειγμα που ακολουθεί δείχνει τα γεγονότα ποιά αναλυτικά.

Έστω πως σε μια μνήμη 27I6 και στη διεύθυνση SPECTRUM 46000 (Διεύθυνση μνήμης: 46000-45056=944) θέλουμε να γράψουμε τον αριθμό I00.

Βάζουμε τη μνήμη στη πρίζα της EPROM, συνδέουμε τη τάση εγγραφής με το σχετικό διακόπτη και τρέχουμε το πρόγραμμα:

```

I0 POKE 65535,35
20 POKE 65534,I
30 POKE 46000,I00
40 POKE 65534,0
50 POKE 65534,I

```

Με την εντολή I0 ανοίγουμε τη σελίδα της μνήμης για εγγραφή. Με την εντολή 20 δίνουμε τάση 0V στο ποδαράκι της EPROM που θα δεχθεί το παλμό. Αυτό προκύπτει από το πίνακα που περιγράφει τα χαρακτηριστικά των μνημών. Με την εντολή 30 στέλνουμε τη πληροφορία στη μνήμη. Οι εντολές 40 και 50 δημιουργούν το παλμό εγγραφής. Η εντολή 40 δίνει τάση 5V, ενώ η εντολή 50 επαναφέρει τη τάση στα 0V (παλμός $e^{-\tau}$).

Παρατηρούμε πως με το INTERFACE έχουμε έλεγχο του παλμού από το SOFTWARE.

Αυτό είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο και έχει σαν αποτέλεσμα, ο παλμός να έχει τη μορφή και τη διάρκεια που επιθυμεί ο χρήστης. Για το λόγο αυτό υπάρχει δυνατότητα με το INTERFACE να χρησιμοποιηθούν ειδικοί αλγόριθμοι εγγραφής μηνμών με μεγάλη ταχύτητα.

5. Εγγραφή Μηνμών με Αλγορίθμους

Για να γίνει η εγγραφή μιας μνήμης με τη κλασική μέθοδο, πρέπει η χρονική διάρκεια του παλμού εγγραφής να είναι 50ms. Έτσι για να γράψουμε μία μνήμη 27I28 που έχει 16384 διευθύνσεις, απαιτούνται $50ms \times 16384 = 820 \text{ sec}$ ή 13.6 λεπτά.

Για να μειωθεί ο χρόνος εγγραφής στις μεγάλες μνήμες 27I28, 27256, 27512 χρησιμοποιούμε αλγοριθμικές μεθόδους.

Ένας αλγόριθμος εγγραφής είναι ο ακόλουθος. Ο παλμός εγγραφής που στέλνουμε σε κάθε διεύθυνση A της μνήμης είναι περίπου 1ms. Μετά την αποστολή του παλμού και πρώτου προχωρήσουμε στην επόμενη διεύθυνση A+1, διαβάζουμε τη διεύθυνση A από την EPROM για να διαπιστωθεί αν η εγγραφή έχει γίνει σωστά. Σε περίπτωση που δεν έχει γίνει σωστά στέλνουμε έναν επιπλέον παλμό εγγραφής 1ms. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι 15 φορές.

Όταν η διεύθυνση διαβαστεί σωστά στέλνουμε στην ίδια διεύθυνση έναν επιπλέον παλμό που η διάρκειά του είναι:

$$4 \text{ φορές} \times (\text{Αριθμός παλμών } 1 \text{ ms})$$

Ο ίδιος παλμός στέλνεται στη διεύθυνση και στη περίπτωση που μετά από 15 επαναλήψεις δε διαβαστεί σωστά.

Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται διαδοχικά για όλες τις διευθύνσεις. Πρέπει να σημειωθεί ότι για να διευκολυνθεί η εγγραφή η τάση τροφοδοσίας της μνήμης πρέπει, κατά τη διάρκεια της εγγραφής, να είναι 6V. Αυτό στη περίπτωση του INTERFACE-X πετυγχάνεται με τη βοήθεια του διακόπτη 2.

Εκτός από αυτό τον αλγόριθμο προφανώς υπάρχουν και άλλοι. Με το INTERFACE-X μπορούμε να υλοποιήσουμε τέτοιους αλγορίθμους με τη βοήθεια προγραμμάτων στο SPECTRUM. Τέτοια προγράμματα μπορεί να είναι γραμμένα σε BASIC ή σε Γλώσσα Μηχανής.