

EDY

GAT-1 / GAT-2

**ΤΗΛΕΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ / ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΣ
ΜΕΣΩ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ
& ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ**

**ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ "GAT-x ver.1.2"**

Ανακοίνωση νομικού περιεχομένου:

Η επιχείρηση "EDY electronics LTD" ακολουθεί πολιτική συνεχούς ανάπτυξης των προϊόντων της και διατηρεί το δικαίωμα να επιφέρει αλλαγές και βελτιώσεις στο προϊόν που περιγράφεται στο παρόν έγγραφο χωρίς προηγούμενη ειδοποίηση.

Η χρήση των συσκευών GAT-1 / GAT-2 είναι κατά την αποκλειστική κρίση του χρήστη. Σε καμία περίπτωση η επιχείρηση "EDY electronics LTD" δεν ευθύνεται για απώλεια δεδομένων ή εισοδήματος ή για οποιαδήποτε ειδική, αποθετική, παρεπόμενη ή έμμεση ζημία τυχόν προκληθεί από τη χρήση της συσκευής.

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή, μεταφορά, διανομή ή αποθήκευση τμήματος ή του συνόλου των περιεχομένων του παρόντος εγγράφου σε οποιαδήποτε μορφή χωρίς την προηγούμενη έγγραφη συναίνεση της "EDY electronics LTD".

Περιεχόμενα

1: ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ GAT, ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ & ΟΡΟΛΟΓΙΑ.....	6
2: ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ / ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΚΕΙΜΕΝΟ.....	8
2.1: %An : Αναπαράσταση αναλογικής τιμής εισόδου.....	8
2.2: %In : Αναπαράσταση δυαδικής τιμής εισόδου.....	8
2.3: %On : Αναπαράσταση δυαδικής τιμής εξόδου.....	8
2.4: %Bn : Αναπαράσταση τιμής μεταβλητής τύπου Byte.....	9
2.5: %Nn : Αναπαράσταση τιμής μεταβλητής τύπου Number.....	9
2.6: %f : Αναπαράσταση ακέραιου αριθμού ως κινητής υποδιαστολής.....	9
2.7: %D : Ημερομηνία.....	10
2.8: %T : Ώρα.....	10
2.9: %n : Αλλαγή γραμμής.....	10
2.10: %% : Ο χαρακτήρας "%"	10
3: ΟΙ ΕΝΤΟΛΕΣ ΠΟΥ ΚΑΤΑΛΑΒΑΙΝΕΙ ΤΟ GAT-FW.....	11
3.1: ΕΝΤΟΛΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ.....	11
3.1.1: SC: Security Code, Ορισμός Κωδικού Ασφάλειας.....	11
3.1.2: TN : Telephone Numbers list, Λίστα Τηλεφωνικών αριθμών.....	11
3.1.3: CM: Confirmation Mode, Τρόπος επιβεβαίωσης εισερχόμενου μηνύματος.....	12
3.1.4: HD: message HeaDer, Επικεφαλίδα μηνύματος.....	13
3.1.5: GR: GSM status Report, Αναφορά κατάστασης δικτύου GSM.....	13
3.1.6: RR: Restart Report, Αναφορά επανεκκίνησης.....	14
3.1.7: IM: Input event Messages, Μηνύματα συμβάντων εισόδου τάσης.....	15
3.1.8: IT: Input reaction Time, Χρόνος απόκρισης εισόδου τάσης.....	16
3.1.9: AIC: Analog Input Calibration, Βαθμονόμηση εισόδου τάσης.....	16
3.1.10: AIT: Analog Input Thresholds, Όρια για μετατροπή αναλογικής εισόδου σε δυαδική τιμή.....	17
3.1.11: OC: Output Command, Ορισμός εντολών τηλεχειρισμού εξόδου.....	17
3.1.12: OP: Output Pulse mode, Παλμική λειτουργία εξόδου.....	18
3.1.13: TCI: Tel. Call on Input activate, Τηλεφωνική κλήση σε ενεργοποίηση εισόδου.....	18
3.1.14: TCO: Tel. Call Output remote, Τηλεχειρισμός εξόδου με τηλεφωνική κλήση.....	19
3.1.15: TCA: Tel. Call Answer, Απάντηση σε τηλεφωνική κλήση.....	19
3.1.16: TCD: Tel. Call Duration, Διάρκεια εξερχόμενης τηλεφωνικής κλήσης.....	20
3.1.17: RTC: Real Time Clock setup, Ρύθμιση ρολογιού πραγματικού χρόνου.....	20
3.1.18: APR: Automation Program Run, Έλεγχος εκτέλεσης προγράμματος αυτοματισμού.....	20
3.1.19: RS: ReSet, Αρχικοποίηση συσκευής.....	21
3.2: ΕΝΤΟΛΕΣ ΑΜΕΣΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ.....	21
3.2.1: OA: Output Activate, Ενεργοποίηση εξόδου.....	21
3.2.2: OD: Output Deactivate, Απενεργοποίηση εξόδου.....	21
3.2.3: SMS: send SMS, Άμεση αποστολή SMS.....	22

3.3: ΕΝΤΟΛΕΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ.....	22
3.3.1: ST: functional SStatus, Ερώτηση λειτουργικής κατάστασης.....	22
3.3.2: ID: Identification Data, Ερώτηση στοιχείων ταυτότητας.....	24
3.3.3: FP: Functional Parameters, Ερώτηση λειτουργικών παραμέτρων.....	25
3.3.4: AV: Analog input Values, Ερώτηση τιμών αναλογικών εισόδων.....	27
3.3.5: APL: Automation Program Listing, Ερώτηση προγράμματος αυτοματισμού.....	27
4: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ GAT-AP.....	28
4.1: Παράδειγμα προγράμματος αυτοματισμού.....	28
4.2: Ενότητες και Κύκλος προγράμματος.....	30
4.3: Συντακτικοί κανόνες, Σχόλια.....	30
4.4: Μεταβλητές.....	31
4.5: Μεταβλητές συστήματος.....	32
4.5.1: An, In: Αναλογική & Δυαδική τιμή εισόδων τάσης.....	32
4.5.2: On: Κατάσταση εξόδων.....	32
4.5.3: Timer variables, Μεταβλητές Χρονικών.....	32
4.5.5: RTx: Real Time Clock, Ρολοί πραγματικού χρόνου.....	33
4.5.5: GSM variables, Μεταβλητές GSM.....	34
4.5.6: Diagnostic variables, Διαγνωστικές μεταβλητές.....	34
4.6: Μεταβλητές εφαρμογής Bn & Nn.....	36
4.7: Τελεστές.....	37
4.7.1: Ο τελεστής εκχώρησης '='.....	37
4.7.2: Οι Αριθμητικοί τελεστές '+', '-', '*', '/' '%'.....	37
4.7.3: Οι Τελεστές Σύγκρισης '==', '!=', '>', '>=', '<', '<='.....	38
4.7.4: Οι Λογικοί τελεστές 'a', 'o', 'x'.....	38
4.7.5: Οι bit προς bit Λογικοί τελεστές '&', ' ', '^'.....	39
4.7.6: Οι Μοναδιαίοι τελεστές '-', '!', '~'.....	39
4.8: Προτεραιότητες τελεστών.....	40
4.9: Εντολές διακλάδωσης.....	41
4.10: Συναρτήσεις.....	42
4.10.1: NVV: Non Volatile Variables list, Ορισμός λίστας ανεξίτηλων μεταβλητών.....	42
4.10.2: RMC: Received Message Contains, έλεγχος περιεχομένου σε εισερχόμενο μήνυμα.....	43
4.10.3: RMN: Received Message Numbers, Συλλογή αριθμών από εισερχόμενο μήνυμα.....	44
4.10.4: SM: Send Message, Αποστολή μηνύματος.....	44
4.10.5: TCE: Telephone Call Execute, Εκτέλεση εξερχόμενης τηλεφωνικής κλήσης.....	45
4.10.6: VG: Get Value from variable list, Πάρε τιμή από λίστα μεταβλητών.....	45
4.10.7: VS: Set Value in variable list, Βάλε τιμή σε λίστα μεταβλητών.....	46
4.10.8: VE: Value Exists in variable list, Αναζήτηση τιμής σε λίστα μεταβλητών.....	46
4.11: Η μακροεντολή def.....	47

1: ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ GAT, ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ & ΟΡΟΛΟΓΙΑ

Το υλικολογισμικό της συσκευής (**GAT-FW** για συντομία) περιέχει ένα σύνολο από λειτουργίες οι οποίες μπορούν να ενεργοποιηθούν και να ρυθμιστούν για να καλύψουν την πλειοψηφία των περιπτώσεων τηλεχειρισμού / τηλεειδοποίησης.

Κάθε λειτουργία ενεργοποιείται και ρυθμίζεται με μία ή παραπάνω **εντολές**, που αποστέλλονται στη συσκευή με **μηνύματα**.

Ένα μήνυμα αποτελείται από λατινικούς χαρακτήρες, αριθμούς και σύμβολα.

Ένα μήνυμα πρέπει να ξεκινάει με έναν **τετραψήφιο κωδικό ασφαλείας (Security Code)** ίδιο με αυτόν της συσκευής, για να γίνει αποδεκτό από τη συσκευή.

Ο προεπιλεγμένος κωδικός ασφαλείας είναι το **"0000"**.

Μετά τον κωδικό ασφαλείας ακολουθεί ένας χαρακτήρας κενού και τουλάχιστον μία **εντολή** με τις **παραμέτρους** της, αν υπάρχουν.

Οι εντολές είναι συνδυασμοί από 2 ή παραπάνω **κεφαλαίους λατινικούς χαρακτήρες**, που αποτελούν αρχικά ή συντμήσεις αγγλικών λέξεων.

Ένα απλό παράδειγμα μηνύματος προς τη συσκευή (εντολή τηλεχειρισμού, άμεση ενεργοποίηση της εξόδου 1) είναι:

0000 OA 1

Στο παραπάνω παράδειγμα ο κωδικός είναι το **"0000"**, η **εντολή** είναι η **OA** (αρχικά των αγγλικών λέξεων "Output Activate") και η **παραμέτρος** είναι ο αριθμός **1** (πρώτη έξοδος) που ακολουθεί.

Πολλαπλές εντολές μπορούν να σταλθούν με ένα μήνυμα.
Το απλό παράδειγμα τηλεχειρισμού θα μπορούσε να γίνει:

0000 OA 1 OA 2

Με αυτό το μήνυμα θα έχουμε ταυτόχρονη ενεργοποίηση των εξόδων 1 και 2.

Οι χαρακτήρες χαρακτήρες κενού (SPACE) και αλλαγής γραμμής (NEW-LINE) χρησιμεύουν στο διαχωρισμό των στοιχείων ενός μηνύματος (δηλαδή τον κωδικό, τις εντολές και τις παραμέτρους), ενώ υπάρχει η ελευθερία να χρησιμοποιούνται εναλλακτικά για λόγους αναγνωσιμότητας του κειμένου.

Το προηγούμενο παράδειγμα θα μπορούσε να γραφτεί και:

0000

OA 1

OA 2

Οι **παραμέτροι** των **εντολών**:

* Όταν πρόκειται για αριθμούς αποτελούνται από δεκαδικά ψηφία (0..9).

* Όταν πρόκειται για ακολουθίες χαρακτήρων (**strings**) δηλαδή κείμενο, είναι λατινικοί χαρακτήρες (κεφαλαίοι ή πεζοί), δεκαδικά ψηφία, χαρακτήρες κενού και σύμβολα (+, -, !, % κ.τ.λ.) εκτός από το χαρακτήρα εισαγωγικού (") που χρησιμοποιείται για τον ορισμό των ορίων της ακολουθίας.

Η ακολουθία "" (δύο κολλητά εισαγωγικά) περιέχει μηδέν χαρακτήρες και όταν εμφανίζεται ως παράμετρος που ορίζει μήνυμα σημαίνει **"όχι μήνυμα"**.

Για παράδειγμα, δείτε το παρακάτω μήνυμα:

0000 IM 1 1 "ALARM !!!" ""

Εδώ, μετά τον κωδικό ασφαλείας "0000" έχουμε την εντολή "IM" ("Input event Message"), που ορίζει τα μηνύματα που θα αποστέλλει η συσκευή σε αλλαγή της δυαδικής κατάστασης μίας εισόδου τάσης.

Οι 4 παράμετροι που ακολουθούν την εντολή είναι οι παρακάτω:

- * Ο αύξων αριθμός εισόδου **1** (πρώτη είσοδος τάσης).
- * Ο αριθμός παραλήπτη **1**, που σημαίνει πως το μήνυμα θα σταλεί στον πρώτο τηλεφωνικό αριθμό στη τηλεφωνική λίστα (δες **TL**).
- * Η ακολουθία χαρακτήρων "**ALARM !!!**" είναι το μήνυμα που θα αποσταλεί (χωρίς τα εισαγωγικά) κατά την ενεργοποίηση της εισόδου.
- * Η κενή ακολουθία χαρακτήρων "", που σημαίνει ότι αποστολή μηνύματος κατά την απενεργοποίηση της εισόδου.

Κάθε φορά που η συσκευή λαμβάνει ένα μήνυμα που ξεκινάει με σωστό κωδικό ασφαλείας ακολουθούμενο από τουλάχιστον έναν χαρακτήρα κενού (ή αλλαγής γραμμής) αρχίζει να εκτελεί διαδοχικά τις εντολές που ακολουθούν, εφόσον αυτές είναι σωστά συνταγμένες.

Σε περίπτωση σφάλματος η εκτέλεση των εντολών διακόπτεται άμεσα, δηλαδή το υπόλοιπο μήνυμα απορρίπτεται.

Η συσκευή απαντάει στον αποστολέα του μηνύματος με μήνυμα επιβεβαίωσης ή επισήμανσης σφάλματος (αρχική ρύθμιση, δείτε εντολή **CM**).

Για παράδειγμα, μετά από τη λήψη του μηνύματος

0000 OA 1

η συσκευή θα ενεργοποιήσει την έξοδο 1 και θα απαντήσει στον αποστολέα του μηνύματος με το μήνυμα επιβεβαίωσης:

O.K. OA 1

Οι παραπάνω περιγραφές των μηνυμάτων και της επικοινωνίας της συσκευής δεν αφορούν μόνο την επικοινωνία μέσω **SMS** αλλά και μέσω της θύρας **USB** με τη χρήση του λογισμικού υποστήριξης "**GAT communicator**" ("**GATcomm**" για συντομία).

Το **GAT-FW**, εκτός από τον μηχανισμό των εντολών που παρουσιάστηκε παραπάνω, υποστηρίζει και την εκτέλεση **προγράμματος αυτοματισμού**.

Το **πρόγραμμα αυτοματισμού** ("GAT Automation Program", **GAT-AP** για συντομία) είναι μια δομημένη γλώσσα προγραμματισμού που υπάρχει για να καλύπτει ανάγκες για την υλοποίηση τοπικού αυτοματισμού, καθώς και την υλοποίηση λειτουργιών επικοινωνίας που δεν περιέχονται έτοιμες στο GAT-FW.

Η γλώσσα **GAT-AP** περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο **4: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ GAT-AP**.

2: ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ / ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΚΕΙΜΕΝΟ

Σε κάθε κείμενο που μπορεί να αποσταλεί από τη συσκευή ως μήνυμα, μπορούν να εισαχθούν κάποιοι ειδικοί χαρακτήρες οι οποίοι θα μεταφραστούν από το λογισμικό της συσκευής τη στιγμή της αποστολής του μηνύματος και θα αντικατασταθούν με δεδομένα, μορφοποίηση κειμένου ή ειδικούς χαρακτήρες.

Για να συμβεί αυτό πρέπει στη θέση μέσα στο κείμενο όπου θέλουμε να εμφανιστεί το δεδομένο, να εισάγουμε τον χαρακτήρα "%" (ποσοστό) ακολουθούμενο από κάποιους χαρακτήρες που είναι η περιγραφή του δεδομένου. Το λογισμικό **GAT-FW** καταλαβαίνει τις παρακάτω περιγραφές:

2.1: %An : Αναπαράσταση αναλογικής τιμής εισόδου

Σύνταξη: %An

n: [1..8], Αριθμός εισόδου

Σχόλιο: Αναπαράσταση της αναλογικής τιμής εισόδου με τη μορφή δεκαδικού αριθμού.

Παράδειγμα: Εάν η συσκευή αποστείλει το κείμενο "A1 = %A1" και η τιμή της εισόδου είναι 123 (1.23V), ο παραλήπτης θα λάβει μήνυμα που θα μοιάζει με:

A1 = 123

2.2: %In : Αναπαράσταση δυαδικής τιμής εισόδου

Σύνταξη: %In

n: [1..8], Αριθμός εισόδου

Σχόλιο: Αναπαράσταση της δυαδικής τιμής εισόδου με τη μορφή ψηφίου '0' ή '1'.

Παράδειγμα: Εάν η συσκευή αποστείλει το κείμενο "I1 = %I1" και η δυαδική κατάσταση της εισόδου είναι 0, ο παραλήπτης θα λάβει μήνυμα που θα μοιάζει με:

I1 = 0

2.3: %On : Αναπαράσταση δυαδικής τιμής εξόδου

Σύνταξη: %On

n: [1..4], Αριθμός εξόδου

Σχόλιο: Αναπαράσταση της δυαδικής τιμής εξόδου με τη μορφή ψηφίου '0' ή '1'.

Παράδειγμα: Εάν η συσκευή αποστείλει το κείμενο "O1 = %O1" και η έξοδος 1 είναι απενεργοποιημένη, ο παραλήπτης θα λάβει μήνυμα που θα μοιάζει με:

O1 = 0

2.4: %Bn : Αναπαράσταση τιμής μεταβλητής τύπου Byte**Σύνταξη:** %Bn

n: [1..32], Αύξων αριθμός μεταβλητής

Σχόλιο: Αναπαράσταση της τιμής της μεταβλητής τύπου **Byte** με τη μορφή δεκαδικού αριθμού.**Παράδειγμα:** Εάν η συσκευή αποστείλει το κείμενο "**B1 = %B1**" και η τιμή της μεταβλητής B1 είναι 100, ο παραλήπτης θα λάβει μήνυμα που θα μοιάζει με:**B1 = 100****2.5: %Nn : Αναπαράσταση τιμής μεταβλητής τύπου Number****Σύνταξη:** %Nn

n: [1..64], Αύξων αριθμός μεταβλητής

Σχόλιο: Αναπαράσταση της τιμής της μεταβλητής τύπου **Number** με τη μορφή δεκαδικού αριθμού.**Παράδειγμα:** Εάν μια συσκευή αποστείλει το κείμενο "**N1 = %N1**" και η τιμή της μεταβλητής N1 είναι 1000, ο παραλήπτης θα λάβει μήνυμα που θα μοιάζει με:**N1 = 1000****2.6: %f : Αναπαράσταση ακέραιου αριθμού ως κινητής υποδιαστολής****Σύνταξη:** %f[dp]Xn**[dp]:** [1..4], θέση κινητής υποδιαστολής.Αυτό είναι προαιρετικό και εάν δεν υπάρχει τότε ισούται με 2, δηλαδή μία τιμή **1000** θα αναπαρασταθεί ως "**10.00**"**Xn:** Όνομα μεταβλητής. Μπορεί να είναι: αναλογική τιμή εισόδου "**A1**"..."**A8**", τιμή μεταβλητής τύπου Byte "**B1**"..."**B32**" ή τιμή μεταβλητής τύπου Number "**N1**"..."**N64**".**Σχόλιο:** Το **GAT-FW** δεν υποστηρίζει αριθμούς κινητής υποδιαστολής και όλες οι πράξεις γίνονται στο πεδίο των ακέραιων αριθμών.Η περιγραφή **%f** χρησιμοποιείται για να αναπαρασταθεί κάποιος ακέραιος αριθμός σε μορφή κινητής υποδιαστολής, που μπορεί να είναι πιο κατανοητή για τον τελικό χρήστη.**Παραδείγματα:****1)** Εάν η τάση στην είσοδο **1** είναι **4.75 V (A1 = 475)** και η συσκευή αποστείλει το κείμενο "**Input # 1: %fA1 V**", ο παραλήπτης θα λάβει ένα μήνυμα σαν αυτό:**Input #1: 4.75 V****2)** Εάν η τιμή της μεταβλητής **N10** είναι **145234** και η συσκευή αποστείλει το κείμενο "**Result: %f4N10**", ο παραλήπτης θα λάβει ένα μήνυμα σαν αυτό:**Result: 14.5234**

2.7: %D : Ημερομηνία

Σύνταξη: %D

Σχόλιο: Αναπαράσταση της ημερομηνίας με τη μορφή **YYYY/MM/DD**, όπου **YYYY** είναι το έτος, **MM** είναι ο μήνας και **DD** είναι η ημέρα του μήνα.

Παράδειγμα: Εάν η συσκευή στείλει το κείμενο "**The date is: %D**", ο παραλήπτης θα λάβει ένα μήνυμα σαν αυτό:

The date is: 2020/06/15

2.8: %T : Ώρα

Σύνταξη: %T

Σχόλιο: Αναπαράσταση της ώρας με τη μορφή **HH:MM:SS**, όπου **HH** είναι η ώρα, **MM** είναι τα λεπτά και **SS** είναι τα δευτερόλεπτα.

Παράδειγμα: Εάν η συσκευή στείλει το κείμενο "**The time is: %T**", ο παραλήπτης θα λάβει ένα μήνυμα σαν αυτό:

The time is: 18:35:12

2.9: %n : Αλλαγή γραμμής

Σύνταξη: %n

Σχόλιο: Εάν το "%n" είναι παρόν σε ένα κείμενο, αντικαθίσταται με αλλαγή γραμμής σε εκείνο το σημείο.

Παράδειγμα: Εάν η συσκευή στείλει το κείμενο "**First Line%nSecond Line**", ο παραλήπτης θα λάβει ένα μήνυμα σαν αυτό:

First Line

Second Line

2.10: %% : Ο χαρακτήρας "%"

Σύνταξη: %%

Σχόλιο: Εάν το "%%" είναι παρόν σε ένα κείμενο, αντικαθίσταται με τον χαρακτήρα "%" σε εκείνο το σημείο.

Παράδειγμα: Εάν η συσκευή στείλει το κείμενο "**100%% True**", ο παραλήπτης θα λάβει ένα μήνυμα σαν αυτό:

100% True

3: ΟΙ ΕΝΤΟΛΕΣ ΠΟΥ ΚΑΤΑΛΑΒΑΙΝΕΙ ΤΟ GAT-FW

Οι εντολές που περιγράφονται στα επόμενα κεφάλαια λειτουργούν και στους δύο τύπους της συσκευής, GAT-1 & GAT-2. Διαφορές υπάρχουν στις μέγιστες τιμές κάποιων παραμέτρων, όταν αυτές αναφέρονται σε αύξοντα αριθμό εισόδου ή εξόδου.

Οι εντολές χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- **Εντολές ρύθμισης παραμέτρων.** Αυτές οι εντολές ρυθμίζουν τις παραμέτρους σε όλες τις λειτουργίες της συσκευής. Με κάθε λήψη τέτοιας εντολής, η συσκευή αποθηκεύει τις ρυθμίσεις και λειτουργεί βάσει αυτών από εκεί και πέρα.
- **Εντολές άμεσης εκτέλεσης.** Σε αυτές περιλαμβάνονται π.χ. οι εντολές τηλεχειρισμού. Το χαρακτηριστικό τους είναι πως προξενούν κάποια ενέργεια (π.χ. ενεργοποίηση εξόδου) τη στιγμή που λαμβάνονται από τη συσκευή.
- **Εντολές άντλησης πληροφοριών.** Αυτές είναι "ερωτήσεις" προς τη συσκευή, που προξενούν την αποστολή "απάντησης" προς τον αποστολέα της ερώτησης.

3.1: ΕΝΤΟΛΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Αυτές οι εντολές ρυθμίζουν τις παραμέτρους στις παρακάτω λειτουργίες:

- Επικοινωνία
- Είσοδοι τάσης
- Έξοδοι ρελέ
- Αυτοματισμοί με τηλεφωνικές κλήσεις
- Διαχείριση ειδικών συμβάντων

3.1.1: SC: Security Code, Ορισμός Κωδικού Ασφάλειας

Σύνταξη: SC n1 n2

n1: [0000..9999], Τετραψήφιος Κωδικός Ασφάλειας

n2: Το ίδιο με n1, για επαλήθευση.

Αρχική Τιμή: 0000

Σχόλιο: Με αυτή την εντολή προγραμματίζουμε νέο κωδικό ασφάλειας, ούτως ώστε η συσκευή να γίνει απροσπέλαστη σε όποιον δεν τον γνωρίζει.

Προσοχή, ο κωδικός μπορεί να αλλάξει μόνο από κάποιον που τον γνωρίζει ή να επανέρθει στην αρχική τιμή 0000 με γενική αρχικοποίηση παραμέτρων μέσω του μπουτόν "**reset**", όπου αρχικοποιούνται όλες οι ρυθμίσεις και σβήνεται το πρόγραμμα αυτοματισμού.

Παράδειγμα: Για να θέσουμε τον κωδικό ασφάλειας στο **5678**, εισάγουμε:

0000 SC 5678 5678

Μετά από αυτό το μήνυμα η συσκευή θα ανταποκρίνεται μόνο σε μηνύματα που αρχίζουν με **5678**.

3.1.2: TN : Telephone Numbers list, Λίστα Τηλεφωνικών αριθμών

Σύνταξη: TN tn1 ... tn8

tn1 ... tn8: Λίστα με 0 έως 8 τηλεφωνικούς αριθμούς, ο καθένας έως 16 ψηφία.

Αρχική Τιμή: Η λίστα τηλεφωνικών αριθμών είναι κενή.

Σχόλιο: Ορισμός μιας λίστας χρηστών με 0 έως 8 αριθμούς τηλεφώνου.

Η λίστα χρησιμοποιείται για την αναγνώριση ή την πρόσβαση των χρηστών μέσω του αριθμού ευρετηρίου τους σε αυτήν τη λίστα. Οι αριθμοί ευρετηρίου κυμαίνονται από 1 έως 8.

Οι χρήστες είναι αυτοί που λαμβάνουν μηνύματα όταν είναι ενεργοποιημένες κάποιες από τις λειτουργίες της συσκευής που τα αποστέλλουν σαν ανταπόκριση σε συμβάντα, όπως αλλαγή κατάστασης σε κάποια είσοδο, επανεκκίνηση συστήματος και άλλα. Οι ίδιοι τηλεφωνικοί αριθμοί χρησιμοποιούνται και στις λειτουργίες τηλεφωνικών κλήσεων.

Κάθε φορά που αποστέλλεται αυτή η εντολή, οι προηγούμενοι τηλεφωνικοί αριθμοί σβήνονται.

Παράδειγμα: Για να ορίσουμε 3 χρήστες με τηλεφωνικούς αριθμούς **6911222333**, **6944555666** και **6977888999**, πρέπει να εισάγουμε:

0000 TN 6911222333 6944555666 6977888999

Μετά από αυτό, η συσκευή θα περιέχει μία λίστα με αυτούς τους 3 τηλεφωνικούς αριθμούς.

Για να καθαρίσουμε τη λίστα, πρέπει να στείλουμε την εντολή χωρίς παραμέτρους:

0000 TN

3.1.3: CM: Confirmation Mode, Τρόπος επιβεβαίωσης εισερχόμενου μηνύματος

Σύνταξη: CM n1

n1: [0..3], Τρόπος επιβεβαίωσης.

0: Η συσκευή δεν στέλνει επιβεβαίωση.

1: Η συσκευή στέλνει μήνυμα επιβεβαίωσης στον αποστολέα του εισερχόμενου μηνύματος.

2: Η συσκευή στέλνει μήνυμα επιβεβαίωσης στον πρώτο αριθμό της λίστας **TN**.

3: Απάντηση επιβεβαίωσης με τηλεφωνική κλήση και σφάλματος με μήνυμα προς τον αποστολέα του μηνύματος.

Αρχική Τιμή: n1 = 1

Σχόλιο: Όταν το **n1** είναι διαφορετικό του **0**, η συσκευή απαντάει για επιβεβαίωση κάθε φορά που λαμβάνει ένα SMS με ένα μήνυμα που μοιάζει με αυτό που έλαβε, με τις παρακάτω διαφορές:

Εάν το μήνυμα έγινε πλήρως αποδεκτό, αντικαθίστανται οι πρώτοι 4 χαρακτήρες (ο κωδικός ασφάλειας) με το "**O.K.**", και το υπόλοιπο μήνυμα επιστρέφει αναλλοίωτο.

Σε περίπτωση σφάλματος (συντακτικό σφάλμα ή τιμή παραμέτρου εκτός ορίων) οι πρώτοι 4 χαρακτήρες αντικαθίστανται με "**Ennn**", όπου το "**E**" είναι από το "**Error**" και **nnn** είναι ένας τριψήφιος αριθμός που δείχνει τη θέση του σφάλματος μέσα στο μήνυμα.

Ακολουθεί το μήνυμα που ελήφθη, με τον χαρακτήρα ">" εισηγμένο πριν το χαρακτήρα όπου ανιχνεύτηκε το σφάλμα.

Παράδειγμα: Εάν ο κωδικός ασφάλειας είναι "**0000**", και στείλουμε το επόμενο μήνυμα για να τον αλλάξουμε σε "**1234**" (δες **SC**):

0000 SC 1234 2234

η συσκευή θα απαντήσει με:

E014 SC 1234 >2234

που σημαίνει ότι ανίχνευσε σφάλμα στη θέση #14 (λάθος δεύτερος κωδικός στην συγκεκριμένη περίπτωση).

Εάν τώρα στείλουμε το μήνυμα σωστά:

0000 SC 1234 1234

η συσκευή θα απαντήσει με:

0.K. SC 1234 1234

3.1.4: HD: message Header, Επικεφαλίδα μηνύματος

Σύνταξη: HD str1

str1: Κείμενο επικεφαλίδας με μέγιστο μήκος 150 χαρακτήρες.

Αρχική Τιμή: str1 = "", Το κείμενο str1 είναι κενό.

Σχόλιο: Με την εντολή αυτή έχουμε τη δυνατότητα να ορίσουμε ένα κείμενο επικεφαλίδας, που θα προηγείται οποιουδήποτε άλλου κειμένου αποστέλλεται από τη συσκευή σε ανταπόκριση των διαφόρων συμβάντων. Μπορεί να χρησιμεύσει για την προσθήκη της ταυτότητας της συσκευής, για το μαρκάρισμα του μηνύματος με την ημερομηνία / ώρα αποστολής και άλλα.

Παράδειγμα: Για να ορίσουμε ότι η επικεφαλίδα των μηνυμάτων θα είναι "GAT device #1", ακολουθούμενη από τις πληροφορίες ώρας και ημερομηνίας, μπορούμε να εισάγουμε:

0000 HD "GAT device #1 %T - %D"

Έστω ότι έχουμε ενεργοποιήσει την αποστολή του μηνύματος "Input 1 ON" κατά την ενεργοποίηση της εισόδου 1 (δες IM). Με την ενεργοποίηση της εισόδου 1, η συσκευή θα αποστείλει το μήνυμα:

GAT device #1 15:35:25 - 2020/08/15

Input 1 ON

3.1.5: GR: GSM status Report, Αναφορά κατάστασης δικτύου GSM

Σύνταξη: GR n1 n2

n1: [0..4], Έλεγχος εξόδου.

0: Δεν ελέγχεται καμία έξοδος.

1..4: Η έξοδος n1 ενεργοποιείται σε περίπτωση διακοπής του δικτύου GSM, και απενεργοποιείται με την επαναφορά του.

n2: [0..9], Αύξων αριθμός χρήστη

0: Δεν αποστέλλεται SMS κατά την επαναφορά του δικτύου.

1..8: Ειδοποιείται με SMS ο χρήστης με αύξοντα αριθμό n2 (δες TN).

9: Ειδοποιούνται με SMS όλοι οι χρήστες.

Αρχική Τιμή: n1 = 0, n2 = 0, λειτουργία απενεργοποιημένη

Σχόλιο: Με την παράμετρο n1 διάφορη του μηδενός, η συσκευή ειδοποιεί με ενεργοποίηση εξόδου για διακοπή του δικτύου GSM. Η έξοδος που χρησιμοποιείται υπακούει και σε εντολές τηλεχειρισμού, ενώ μπορεί να ρυθμιστεί και για παλμική λειτουργία (δες OP).

Με την παράμετρο n2 διάφορη του μηδενός, η συσκευή ειδοποιεί με μήνυμα SMS κατά την

επαναφορά του δικτύου τον παραλήπτη που ορίζεται με την **n2**. Με **n2=9** ειδοποιούνται όλοι οι παραλήπτες.

Το μήνυμα που αποστέλλεται είναι το παρακάτω:

GSM RESTORED

was off-line for X'

όπου **X** είναι τα λεπτά της ώρας που η συσκευή ήταν εκτός δικτύου.

Παράδειγμα: Για να προγραμματίσουμε τη συσκευή να ενεργοποιήσει την έξοδο **1** σε περίπτωση διακοπής του δικτύου **GSM**, εισάγουμε:

0000 GR 1 0

Για να στείλει μήνυμα ειδοποίησης σε όλους του παραλήπτες **SMS**, χωρίς να μεταβάλλει κάποια έξοδο:

0000 GR 0 9

3.1.6: RR: Restart Report, Αναφορά επανεκκίνησης

Σύνταξη: RR n1

n1: [0..9], Ενεργοποίηση Αναφοράς επανεκκίνησης.

0: Η συσκευή δεν στέλνει **SMS** αναφοράς επανεκκίνησης..

1..8: Η συσκευή στέλνει **SMS** αναφοράς επανεκκίνησης στον χρήστη **n1** (δες **TN**).

9: Η συσκευή στέλνει SMS αναφοράς επανεκκίνησης σε όλους τους χρήστες της λίστας **TN**.

Αρχική Τιμή: n1 = 0, λειτουργία απενεργοποιημένη

Σχόλιο: Όταν ενεργοποιηθεί αυτή η λειτουργία, η συσκευή ειδοποιεί με μήνυμα μετά από κάθε επανεκκίνηση του λογισμικού της. Στο μήνυμα περιγράφεται ο λόγος της επανεκκίνησης, ώστε να ληφθούν σε κάθε περίπτωση τα ανάλογα μέτρα:

"RESTART REPORT: POWER UP" : διακοπή τροφοδοσίας.

"RESTART REPORT: BLOCK" : μπλοκάρισμα λογισμικού (παράσιτα ή bug).

"RESTART REPORT: BUTTON" : χειρισμός μπουτόν RESET.

Παράδειγμα: Με την εντολή

0000 RR 9

ενεργοποιούμε τη λειτουργία αναφοράς επανεκκίνησης. Έτσι, εάν π.χ. υπάρξει διακοπή τροφοδοσίας, μετά την επαναφορά της η συσκευή θα στείλει το μήνυμα:

RESTART REPORT: POWER UP

προς όλους τους χρήστες στη λίστα.

3.1.7: IM: Input event Messages, Μηνύματα συμβάντων εισόδου τάσης

Σύνταξη: IM n1 n2 str1 str2

n1: [1..8], Αριθμός εισόδου.

n2: [1..9], Ειδοποίηση χρηστών με την μεταβολής της κατάστασης στην είσοδο.

1..8: Ειδοποιείται με **SMS** ο χρήστης με αύξοντα αριθμό **n2** στη λίστα **TN**.

9: Ειδοποιούνται με **SMS** όλοι οι χρήστες στη λίστα **TN**.

str1: Μήνυμα ενεργοποίησης εισόδου με μέγιστο μήκος 150 χαρακτήρες.

str2: Μήνυμα απενεργοποίησης εισόδου με μέγιστο μήκος 150 χαρακτήρες.

Αρχικές Τιμές: str1 = "", str2 = "" : Η λειτουργία είναι απενεργοποιημένη.

Σχόλιο: Με την ενεργοποίηση αυτής της λειτουργίας, η συσκευή αποστέλλει προεπιλεγμένα μηνύματα προς τους χρήστες που ορίζονται με την παράμετρο **n2**, μόλις ανιχνευθεί μεταβολή στην είσοδο που ορίζεται με την παρ. **n1**.

Παραδείγματα:

1) Για να αντιστοιχίσουμε το μήνυμα "**ALARM ON!**" στην ενεργοποίηση, και το μήνυμα "**ALARM OFF**" στην απενεργοποίηση της εισόδου **1**, και να ορίσουμε ότι αυτό το μήνυμα θα το λάβουν όλοι οι παραλήπτες SMS (δες **RN**), πρέπει να εισάγουμε:

0000 IM 1 9 "ALARM ON!" "ALARM OFF"

Μετά από αυτή την εντολή, κάθε φορά που ενεργοποιείται η είσοδος **1**, η συσκευή θα στέλνει το παρακάτω SMS σε όλους τους τηλεφ. αριθμούς που βρίσκονται στη λίστα:

ALARM ON!

ενώ όταν απενεργοποιείται η είσοδος **1** θα στέλνει:

ALARM OFF

2) Για να προγραμματίσουμε τη συσκευή να στέλνει το μήνυμα "**Room Temperature O.K.**" κάθε φορά που ενεργοποιείται η είσοδος **2** και το μήνυμα να αποσταλεί μόνο στον πρώτο χρήστη:

0000 IM 2 1 "Room Temperature O.K." ""

Προσέξτε τα δύο κολλητά εισαγωγικά που ακολουθούν το μήνυμα ενεργοποίησης, είναι απαραίτητα για να ορίσουν πως δεν υπάρχει μήνυμα απενεργοποίησης.

Μετά από αυτή την εντολή, η συσκευή θα στείλει:

Room Temperature O.K.

μετά από ενεργοποίηση της εισόδου **2**, ενώ θα αγνοήσει την απενεργοποίηση της.

3) Για απενεργοποιήσουμε όλα τα μηνύματα που σχετίζονται με αλλαγές κατάστασης στην είσοδο **1** (η παράμετρος **n2** σε αυτή την περίπτωση δεν παίζει ρόλο), πρέπει να εισάγουμε:

0000 IM 1 1 "" ""

3.1.8: IT: Input reaction Time, Χρόνος απόκρισης εισόδου τάσης

Σύνταξη: IT n1 n2

n1: [1..8], Αριθμός εισόδου.

n2: [0..65500], Χρόνος σε δέκατα του δευτερολέπτου που απαιτείται να είναι σταθερό το επίπεδο τάσης στην είσοδο, για να γίνει αποδεκτή η κατάσταση της.

0: Ο ελάχιστος χρόνος αντίδρασης μίας ψηφιακής εισόδου είναι **0,02 sec**.

65500: Ο μέγιστος χρόνος απόκρισης είναι **6550sec**, δηλ. **109,17min**.

Αρχική Τιμή: n2=10 (1 sec)

Σχόλιο: Η εντολή αυτή είναι πολύ χρήσιμη για να ρυθμίσουμε τη συσκευή να απορρίπτει γρήγορες μεταβολές στις εισόδους της.

Παράδειγμα: Για να ρυθμίσουμε τους χρόνους απόκρισης της 1ης εισόδου στα 20 δευτερόλεπτα και της 2ης εισόδου στο 0.5 δευτερόλεπτο:

0000 IT 1 200 IT 2 5

3.1.9: AIC: Analog Input Calibration, Βαθμονόμηση εισόδου τάσης

Σύνταξη: AIC n1 n2 n3

n1: [1..8], Αριθμός εισόδου

n2: [-10000..10000], Offset, Αντιστάθμισμα

n3: [-9990..9990], Factor, Συντελεστής

Αρχικές Τιμές: n1=0, n2=1000

Σχόλιο: Η αναλογική τιμή "An" για κάθε είσοδο υπολογίζεται από τον τύπο:

$$An = (Input * Factor) + Offset$$

Το "Input" είναι μια τιμή κινητής υποδιαστολής που κινείται στην περιοχή 0.00 .. 1.00, για τάση εισόδου στην περιοχή 0..10 Volt.

Τα "Offset" και "Factor" είναι οι παράμετροι n2 και n3 αντίστοιχα.

Με τις προεπιλεγμένες τιμές για "Offset"=0 και "Factor"=1000, ο τύπος γίνεται

$$An = (Input * 1000) + 0$$

κι έτσι η τιμή "An" κυμαίνεται στο εύρος 0..1000, με ανάλυση 1 μονάδα ανά 0.01 Volt.

Παραδείγματα:

1) Για να βαθμονομήσουμε την αναλογική τιμή της εισόδου 1 ώστε να κυμαίνεται στο εύρος 0..100, για τάση εισόδου στην περιοχή 0.00V..10.00V:

AIC 1 0 100

2) Για να βαθμονομήσουμε την αναλογική τιμή της εισόδου 2 ώστε να κυμαίνεται στο εύρος -500..+500, για τάση εισόδου στην περιοχή 0.00V..10.00V:

AIC 2 -500 1000

3.1.10: AIT: Analog Input Thresholds, Όρια για μετατροπή αναλογικής εισόδου σε δυαδική τιμή

Σύνταξη: AIT n1 n2 n3

n1: [1..8], Αριθμός εισόδου.

n2: [-9990..9990], Κάτω όριο

n3: [-9990..9990], Άνω όριο

Αρχικές Τιμές: n1 = 0, n2 = 1000

Σχόλιο: Η δυαδική τιμή ή "κατάσταση" της εισόδου μπορεί να είναι **0** (χαμηλή) ή **1** (υψηλή). Η τιμή αυτή καθορίζεται από του εξής κανόνες:

* Εάν η τιμή "**An**" είναι μικρότερη από το "**Κάτω Όριο**", τότε η τιμή "**In**" αλλάζει σε **0**.

* Εάν η τιμή "**An**" είναι μεγαλύτερη από το "**Άνω Όριο**", τότε η τιμή "**In**" αλλάζει σε **1**.

Η αλλαγή της δυαδικής τιμής μπορεί να προκαλέσει συμβάντα όπως αποστολή μηνυμάτων ή τηλεφωνικές κλήσεις. Με τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις, η κατάσταση εισόδου αλλάζει σε **0** όταν "**An**" < **200** (η τάση στην είσοδο πέφτει κάτω από **2.00 V**) και αλλάζει σε **1** όταν "**An**" > **400** (η τάση στην είσοδο αυξάνει πάνω από **4.00 V**). Κάθε είσοδος έχει τα δικά της άνω και κάτω όρια. Το μέγιστο όριο είναι τα **9.99V**.

Παράδειγμα: Για να προγραμματίσουμε (με τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις βαθμονόμησης εισόδου) την κατάσταση της εισόδου **1** για αλλαγή σε **0** όταν η τάση εισόδου πέσει κάτω από **4.00 V** και αλλαγή σε **1** όταν αυξηθεί πάνω από **8.00 V** :

AIT 1 400 800

3.1.11: OC: Output Command, Ορισμός εντολών τηλεχειρισμού εξόδου

Σύνταξη: OC n1 str1 str2

n1: [1..4], Αριθμός εξόδου.

str1: Εντολή ενεργοποίησης εξόδου με μέγιστο μήκος 150 χαρακτήρες.

str2: Εντολή απενεργοποίησης εξόδου με μέγιστο μήκος 150 χαρακτήρες.

Αρχικές Τιμές: str1 = "", str2 = "" : Η λειτουργία είναι απενεργοποιημένη.

Σχόλιο: Με την εντολή αυτή μπορούμε να ορίσουμε κείμενα που θα χρησιμεύσουν σαν εντολές τηλεχειρισμού των εξόδων. Οι εντολές τηλεχειρισμού που έχουν οριστεί με αυτή την εντολή στέλνονται άμεσα, χωρίς την ανάγκη κωδικού ασφαλείας.

Όταν η συσκευή παραλάβει μία τέτοια εντολή θα απαντήσει με μήνυμα επιβεβαίωσης, ανάλογα με τη ρύθμιση της εντολής **CM**.

Παράδειγμα: Για να προγραμματίσουμε για την έξοδο **1** την εντολή ενεργοποίησης της να είναι το κείμενο "**OPEN DOOR**", και την εντολή απενεργοποίησης να είναι το κείμενο "**CLOSE DOOR**":

0000 OC 1 "OPEN DOOR" "CLOSE DOOR"

Μετά από αυτή την εντολή, η έξοδος **1** ενεργοποιείται με το μήνυμα

OPEN DOOR

και απενεργοποιείται με το μήνυμα

CLOSE DOOR

3.1.12: OP: Output Pulse mode, Παλμική λειτουργία εξόδου

Σύνταξη: OP n1 n2

n1: [1..4], Αριθμός εξόδου

n2: [0..65500], Τρόπος λειτουργίας εξόδου

0: Συνεχής λειτουργία

1..65500: Διάρκεια παλμού εξόδου σε δευτερόλεπτα

Αρχική Τιμή: n2 = 0, **συνεχής λειτουργία εξόδου.**

Σχόλιο: Σε κάποιες εφαρμογές χρειαζόμαστε έναν παλμό από μία έξοδο, είτε γιατί υπάρχει κάποια συσκευή που ενεργοποιείται με βραχύ παλμό ή πρέπει να λειτουργήσει για συγκεκριμένο χρόνο.

Σε αυτό τον τρόπο λειτουργίας όταν μία έξοδος ενεργοποιείται, παραμένει ενεργοποιημένη για συγκεκριμένο χρόνο και μετά απενεργοποιείται αυτόματα.

Παράδειγμα: Για να προγραμματίσουμε την έξοδο 1 να παράγει παλμό με διάρκεια 5 δευτερόλεπτα:

0000 OP 1 5

Μετά από αυτή την εντολή, όταν ενεργοποιηθεί η έξοδος 1 από κάποια εντολή τηλεχειρισμού ή κάποια άλλη λειτουργία, θα μείνει ενεργή για 5 δευτερόλεπτα και μετά θα απενεργοποιηθεί.

3.1.13: TCI: Tel. Call on Input activate, Τηλεφωνική κλήση σε ενεργοποίηση εισόδου

Σύνταξη: TCI n1 n2

n1: [1..8], Αριθμός εισόδου.

N2: [0..9], Αποδέκτες τηλεφωνικών κλήσεων

0: Λειτουργία απενεργοποιημένη

1..8: Τηλεφωνική κλήση προς τον χρήστη με αύξοντα αριθμό n2 στη λίστα TN.

9: Η συσκευή εκτελεί τηλεφωνικές κλήσεις προς όλους τους χρήστες στη λίστα TN.

Αρχική Τιμή: n2 = 0, **λειτουργία απενεργοποιημένη**

Σχόλιο: Με την ενεργοποίηση της εισόδου n1, συσκευή θα εκτελέσει τηλεφωνική κλήση προς έναν ή περισσότερους αποδέκτες που ορίζονται με την παράμετρο n2.

Παράδειγμα: Για να προγραμματίσουμε τη συσκευή ώστε η ενεργοποίηση της εισόδου 1 να προκαλέσει τηλεφωνική κλήση προς τον 1ο χρήστη στη λίστα TL:

0000 TCI 1 1

Για να απενεργοποιήσουμε αυτή τη λειτουργία:

0000 TCI 1 0

3.1.14: TCO: Tel. Call Output remote, Τηλεχειρισμός εξόδου με τηλεφωνική κλήση

Σύνταξη: TCO n1 n2

n1: [1..4], Αριθμός εξόδου

n2: [0..9], Τρόπος λειτουργίας

0: Η λειτουργία είναι απενεργοποιημένη

1..8: Η έξοδος **n1** ενεργοποιείται με αναπάντητη κλήση από τον χρήστη με αύξοντα αριθμό **n2** στη λίστα **TL**.

9: Η έξοδος **n1** ενεργοποιείται με αναπάντητη κλήση από **οποιοδήποτε** χρήστη στη λίστα **TL**.

Αρχική Τιμή: n2 = 0, λειτουργία απενεργοποιημένη

Σχόλιο: Αυτή η λειτουργία χρησιμεύει για τον τηλεχειρισμό εξόδου με αναπάντητη κλήση. Η έξοδος που χρησιμοποιείται μπορεί να ρυθμιστεί και για παλμική λειτουργία (δες **OP**).

Παράδειγμα: Για να προγραμματίσουμε τη συσκευή να ενεργοποιήσει την έξοδο **1** με κλήση από τον **10** χρήστη και την έξοδο **2** με κλήση από οποιονδήποτε χρήστη που περιέχεται στη λίστα **TL**:

0000 TCO 1 1 TCO 2 9

Για να απενεργοποιήσουμε αυτή τη λειτουργία:

0000 TCO 1 0 TCO 2 0

3.1.15: TCA: Tel. Call Answer, Απάντηση σε τηλεφωνική κλήση

Σύνταξη: TCA n1

n1: [0..9], Τρόπος λειτουργίας :

0: Η λειτουργία είναι απενεργοποιημένη

1..8: Η συσκευή απαντάει με τηλεφωνική κλήση σε εισερχόμενη τηλεφωνική κλήση μόνο για τον τηλεφωνικό αριθμό του χρήστη **n1** στη λίστα **TN**.

9: Η συσκευή απαντάει με τηλεφωνική κλήση στην εισερχόμενη τηλεφωνική κλήση, εάν ο τηλεφωνικός αριθμός περιέχεται στη λίστα **TN**.

Αρχική Τιμή: n1 = 0, λειτουργία απενεργοποιημένη

Σχόλιο: Η εντολή αυτή μάς δίνει τη δυνατότητα να επιβεβαιώσουμε με ανέξοδο τρόπο ότι μία εγκατεστημένη συσκευή είναι σε ετοιμότητα και εντός δικτύου. Συνδυαζόμενη με εντολή τηλεχειρισμού εξόδου με τηλεφωνική κλήση (**TCO**), δίνει τη δυνατότητα για ανέξοδο και αξιόπιστο τηλεχειρισμό.

Παράδειγμα: Για να προγραμματίσουμε τη συσκευή να απαντά σε οποιονδήποτε τηλεφωνικό αριθμό βρίσκεται στην λίστα παραληπτών:

0000 TCA 9

3.1.16: TCD: Tel. Call Duration, Διάρκεια εξερχόμενης τηλεφωνικής κλήσης**Σύνταξη:** TCD n1**n1:** [4..40], Διάρκεια σε δευτερόλεπτα της εξερχόμενης τηλεφωνικής κλήσης που προκλήθηκε από τις λειτουργίες **TCl** ή **TCA** ή το πρόγραμμα αυτοματισμού.**Αρχική Τιμή:** n1 = 15**Σχόλιο:** Με την παράμετρο **n1** ρυθμίζεται ο μέγιστος χρόνος που η συσκευή αφήνει να περάσει μετά την έναρξη της τηλεφωνικής κλήσης. Ο χρόνος που απαιτείται για να επιτευχθεί μια τηλεφωνική κλήση μέσω **GSM** μεταβάλλεται ανάλογα με την ένταση του σήματος και το φόρτο του δικτύου **GSM**. Επίσης κάποια ηχητικά μηνύματα που μπορεί να παρεμβάλλει ο παροχέας του δικτύου **GSM** καθυστερούν την εκτέλεση της κλήσης.**Παράδειγμα:** Για να προγραμματίσουμε τη συσκευή να διατηρήσει την τηλεφωνική κλήση για **20** δευτερόλεπτα:**0000 TCD 20****3.1.17: RTC: Real Time Clock setup, Ρύθμιση ρολογιού πραγματικού χρόνου****Σύνταξη:** RTC str1**str1:** Κείμενο που περιέχει τις πληροφορίες ημερομηνίας/ώρας.Πρέπει να έχει την μορφή "**YY/MM/DD,hh:mm:ss**", όπου:

"YY" = έτος (00..99)

"MM" = μήνας (01..12)

"DD" = ημέρα (01..31)

"hh" = ώρα (00..23)

"mm" = λεπτά (00..59)

"ss" = δευτερόλεπτα (00..59)

Σχόλιο: Το ρολοί πραγματικού χρόνου της συσκευής ενημερώνεται αυτόματα από το δίκτυο GSM, όταν αυτή είναι on-line. Όταν διακοπεί η τροφοδοσία, αυτό συνεχίζει να λειτουργεί για κάποιες ώρες χάρη στην ενσωματωμένη αποθήκη ενέργειας (super capacitor). Σε κάποιες περιπτώσεις, ο χρήστης μπορεί να πρέπει να το ενημερώσει με εντολή.**Παράδειγμα:** Η εντολή**0000 RTC "20/04/15,10:30:00"**ρυθμίζει την ημερομηνία σε **15 Απριλίου 2020** και την ώρα σε **10:30:00**.**3.1.18: APR: Automation Program Run, Έλεγχος εκτέλεσης προγράμματος αυτοματισμού****Σύνταξη:** APR n1**n1:** [0..2], Τιμή ελέγχου**0:** Το πρόγραμμα αυτοματισμού σταματάει**1:** Το πρόγραμμα αυτοματισμού ξεκινάει με αρχικές συνθήκες: μηδενισμός μεταβλητών εφαρμογής και εκτέλεση της ενότητας πρόλογου (P).**2:** Το πρόγραμμα αυτοματισμού συνεχίζει την εκτέλεσή της κύριας ενότητας (M) χωρίς μηδενισμό μεταβλητών και εκτέλεση της ενότητας πρόλογου (P).

Σχόλιο: Εκκίνηση, παύση και συνέχιση της εκτέλεσης του προγράμματος αυτοματισμού.

Παράδειγμα: Για να ξεκινήσει το πρόγραμμα αυτοματισμού, η εντολή είναι:

0000 APR 1

3.1.19: RS: ReSet, Αρχικοποίηση συσκευής

Σύνταξη: RS

Σχόλιο: Επαναφέρει όλες τις προγραμματιζόμενες παραμέτρους της συσκευής στις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις, σβήνει το πρόγραμμα αυτοματισμού και απελευθερώνει τις ανεξίτηλες μνήμες. Αυτή η εντολή επαναφέρει και τον κωδικό ασφαλείας στο "0000".

Παράδειγμα:

0000 RS

3.2: ΕΝΤΟΛΕΣ ΑΜΕΣΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

Αυτές οι εντολές προξενούν κάποια ενέργεια τη στιγμή που λαμβάνονται από τη συσκευή, χωρίς να υπάρξει μεταβολή παραμέτρων.

3.2.1: OA: Output Activate, Ενεργοποίηση εξόδου

Σύνταξη: OA n1

n1: [1..4], Αριθμός εξόδου.

Σχόλιο: Η συσκευή ενεργοποιεί άμεσα την έξοδο που ορίζεται με την παράμετρο **n1**. Η έξοδος παραμένει ενεργή μέχρι τη λήψη εντολής απενεργοποίησης, ή μέχρι παρέλευσης του χρόνου παλμού σε παλμική λειτουργία (βλέπε **OP**).

Η εντολή αυτή δεν γίνεται αποδεκτή (θεωρείται σφάλμα), εάν έχει προγραμματιστεί ειδική εντολή τηλεχειρισμού για τη συγκεκριμένη έξοδο (βλέπε **OC**).

Παράδειγμα: Για να ενεργοποιήσουμε την έξοδο 1:

0000 OA 1

3.2.2: OD: Output Deactivate, Απενεργοποίηση εξόδου

Σύνταξη: OD n1

n1: [1..4], Αριθμός εξόδου.

Σχόλιο: Η συσκευή απενεργοποιεί άμεσα την έξοδο που ορίζεται με την παράμετρο **n1**. Αυτό ισχύει και για έξοδο σε παλμική λειτουργία (βλέπε **OP**).

Η εντολή αυτή δεν γίνεται αποδεκτή (θεωρείται σφάλμα), εάν έχει προγραμματιστεί ειδική εντολή τηλεχειρισμού για τη συγκεκριμένη έξοδο (βλέπε **OC**).

Παράδειγμα: Για να απενεργοποιήσουμε την έξοδο 1:

0000 OD 1

3.2.3: SMS: send SMS, Άμεση αποστολή SMS

Σύνταξη: SMS tn1 str1

tn1: Τηλεφωνικός αριθμός στον οποίο θα σταλεί το SMS, έως **16** ψηφία.

str1: Κείμενο που θα αποσταλεί, με μέγιστο μέγεθος **150** χαρακτήρες.

Κατ' εξαίρεση στους γενικούς κανόνες σύνταξης, μόνο η αρχή του μηνύματος ορίζεται με χαρακτήρα εισαγωγικού.

Το κείμενο που θα σταλεί εκτείνεται μέχρι το τέλος του μηνύματος. Αυτό συνεπάγεται πως αυτή η εντολή πρέπει να είναι η τελευταία σε ένα μήνυμα.

Σχόλιο: Άμεση αποστολή μηνύματος SMS σε τηλεφωνικό αριθμό.

Αυτή η εντολή χρησιμοποιείται από το λογισμικό "**GATcomm**" για την επικοινωνία του υπολογιστή με απομακρυσμένες συσκευές, μέσω της συσκευής που είναι συνδεδεμένη στον υπολογιστή.

Παράδειγμα:

Για να αποστείλει η συσκευή το μήνυμα "HELLO!" στον τηλεφωνικό αριθμό 691234567890:

0000 SM 691234567890 "HELLO!"

Προσέξτε ότι απουσιάζει ο χαρακτήρας εισαγωγικού που ορίζει το τέλος του κειμένου.

3.3: ΕΝΤΟΛΕΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Αυτές οι εντολές προξενούν την άμεση απάντηση της συσκευής με τη μορφή ενός ή περισσότερων μηνυμάτων.

3.3.1: ST: functional STatus, Ερώτηση λειτουργικής κατάστασης

Σύνταξη: ST

Σχόλιο: Η συσκευή απαντάει στον αποστολέα της εντολής με μήνυμα που έχει την παρακάτω μορφή:

ST:

I=iiiiiii 0=oooo

SIG=signal

RTC=date, time

MSG_SZ=message_size

AP_SZ=ap_size NVV_SZ=nvv_size

AP=ap_checksum, ap_state

ERROR=now:gen_error/ap_error, last:last_gen_error

MO=mo_ok_cnt/mo_fail_cnt T0=to_ok_cnt/to_fail_cnt

AICAL=an_inp_cal

όπου οι **κόκκινες** λέξεις είναι τα δεδομένα που επιστρέφονται από τη συσκευή και εξηγούνται παρακάτω:

iiiiiii: Η δυαδική κατάσταση των εισόδων με τη μορφή ψηφίων **1** και **0**

oooo: Η κατάσταση των εξόδων με τη μορφή ψηφίων **1** και **0**

signal: Όταν η συσκευή είναι συνδεδεμένη σε δίκτυο GSM είναι η ένταση σήματος **1..5**, όταν δεν υπάρχει σύνδεση GSM είναι **'X'**.

date: Η ημερομηνία στη μορφή **YYYY/MM/DD** όπου
YYYY: 2000...2099, έτος
MM: 01...12, μήνας του έτους
DD: 01...31, ημέρα του μήνα

time: Η ώρα στη μορφή **HH:MM:SS** όπου

HH: 00...24, ώρα
MM: 00...59, λεπτά
SS: 00...59, δευτερόλεπτα

message_size: Μέγεθος της ανεξίτηλης μνήμης που χρησιμοποιείται για κείμενα

ap_size: Μέγεθος της ανεξίτηλης μνήμης που χρησιμοποιείται για πρόγραμμα αυτοματισμού

nvv_size: Μέγεθος της ανεξίτηλης μνήμης που χρησιμοποιείται για ανεξίτηλες μεταβλητές

ap_checksum: Άθροισμα ελέγχου του προγράμματος αυτοματισμού

ap_state: Κατάσταση εκτέλεσης του προγράμματος αυτοματισμού
(**RUNNING:**εκτελείται, **STOPPED:**σταματημένο)

gen_error: Γενικός κωδικός σφάλματος. Μπορεί να είναι:

- 0** : Όλα εντάξει
- 1** : Εκκίνηση του GSM module
- 2** : Επικοινωνία με το GSM module #1
- 3** : Επικοινωνία με το GSM module #2
- 4** : Αποστολή SMS
- 5** : Λειτουργικές παράμετροι
- 6** : Αποθήκη Κειμένων
- 7** : Αποθήκη μεταβλητών προγράμματος εφαρμογής
- 8** : Πρόγραμμα Αυτοματισμού

ap_error: Κώδικας σφάλματος για το πρόγραμμα αυτοματισμού.
Χρησιμεύει για διάγνωση / διευκρίνιση του σφάλματος που εμφανίζεται κατά το ανέβασμα του προγράμματος αυτοματισμού.

last_gen_error: Συγκρατεί τον τελευταίο διάφορο του μηδενός γενικό κωδικό σφάλματος.

mo_ok_cnt: Αριθμός επιτυχημένων αποστολών SMS μέσω GSM.

mo_fail_cnt: Αριθμός αποτυχημένων αποστολών SMS μέσω GSM.

to_ok_cnt: Αριθμός επιτυχημένων τηλεφωνικών κλήσεων μέσω GSM.

to_fail_cnt: Αριθμός αποτυχημένων τηλεφωνικών κλήσεων μέσω GSM.

an_inp_cal: Αποτέλεσμα εργοστασιακής βαθμονόμησης των αναλογικών εισόδων.
Όταν είναι **"OK"** τότε οι αναλογικές είσοδοι έχουν τις προδιαγραφές ακριβείας που αναφέρονται στα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής. Εάν είναι **"FAIL"**, τότε η ακρίβεια τους πέφτει στο 3%.

Τα στατιστικά δεδομένα από το **gen_error** και μετά ισχύουν για το χρονικό διάστημα από την τελευταία εκκίνηση της συσκευής.

Παράδειγμα: Μετά από ερώτηση λειτουργικής κατάστασης με την εντολή:

0000 ST

μια συσκευή GAT-2 μπορεί να απαντήσει με το μήνυμα:

ST:
I=11100000 O=1100
SIG=4
RTC=2020/04/25,01:18:31
MSG_SZ=144
AP_SZ=213 NVV_SZ=9
AP=78B8,RUNNING
ERROR=now:0/0,last:0
MO=0/0 TO=0/0
AICAL=OK

που σημαίνει ότι:

- * οι είσοδοι **1, 2** και **3** είναι ενεργοποιημένες, οι έξοδοι **1** και **2** είναι ενεργοποιημένες,
- * η ένταση του σήματος **GSM** είναι **4** από **5**,
- * η ημερομηνία είναι **2020/04/25** και η ώρα είναι **01:18:31**,
- * το μέγεθος των κειμένων για μηνύματα που χρησιμοποιούνται είναι **144 bytes**,
- * το μέγεθος του προγράμματος αυτοματισμού είναι **213 bytes**,
- * το μέγεθος της ανεξίτηλης μνήμης μεταβλητών που χρησιμοποιείται είναι **9 bytes**,
- * το άθροισμα ελέγχου του προγράμματος αυτοματισμού είναι **78B8**
και αυτή τη στιγμή **εκτελείται**,
- * οι κωδικοί σφάλματος είναι **0/0,0** που σημαίνει ότι όλα πάνε καλά,
- * δεν έχουν γίνει αποστολές SMS ή τηλεφωνικές κλήσεις από την εκκίνηση της συσκευής έως τώρα
- * και η βαθμονόμηση των αναλογικών εισόδων είναι εντάξει.

3.3.2: ID: Identification Data, Ερώτηση στοιχείων ταυτότητας

Σύνταξη: ID

Σχόλιο: Η συσκευή απαντάει στον αποστολέα της εντολής με το μήνυμα:

ID:
GAT-n version v.v SN:xxxxxx

όπου **n** είναι ο τύπος (**1** ή **2**), **v.v** είναι ο κωδικός έκδοσης του λογισμικού, και **xxxxxx** είναι ο κωδικός παραγωγής της συσκευής.

Παράδειγμα: Μετά από ερώτηση στοιχείων ταυτότητας με την εντολή:

0000 ID

η συσκευή μπορεί να απαντήσει:

ID:
GAT-1 version 1.0 SN:10440A

που σημαίνει ότι ο τύπος της συσκευής είναι **GAT-1**, η έκδοση του λογισμικού είναι η **1.0** και ο κωδικός παραγωγής είναι **10440A**.

3.3.3: FP: Functional Parameters, Ερώτηση λειτουργικών παραμέτρων

Σύνταξη: FP n1

n1: [0..1], Τρόπος απάντησης:

0: Αποστολή μόνο των λειτουργικών παραμέτρων που διαφέρουν από τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις.

1: Αποστολή όλων των λειτουργικών παραμέτρων.

Η παράμετρος **n1** είναι προαιρετική, εάν παραληφθεί είναι σαν να ισούται με **0**.

Σχόλιο: Αυτή η εντολή χρησιμεύει για την ανάκληση όλων των λειτουργικών παραμέτρων της συσκευής εκτός από τον κωδικό ασφαλείας. Ο αριθμός των μηνυμάτων που θα επιστρέψει η συσκευή ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο της και τον όγκο των δεδομένων.

Παράδειγμα: Μετά από ερώτηση λειτουργικών παραμέτρων προς μία συσκευή GAT-1 που έχει τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις με την εντολή:

0000 FP 1

η συσκευή θα απαντήσει με τα επόμενα μηνύματα:

Μήνυμα 1°:

TN

CM 1

HD ""

GR 0 0

RR 0

IM 1 1 "" ""

IM 2 1 "" ""

IM 3 1 "" ""

IM 4 1 "" ""

IT 1 10

IT 2 10

IT 3 10

IT 4 10

AIC 1 0 1000

AIC 2 0 1000

Μήνυμα 2°:

FP p2

AIC 3 0 1000

AIC 4 0 1000

AIT 1 200 400

AIT 2 200 400
AIT 3 200 400
AIT 4 200 400
OC 1 "" ""
OC 2 "" ""
OP 1 0
OP 2 0
TCI 1 0
TCI 2 0
TCI 3 0
*

Μήνυμα 3°:

FP p3
TCI 4 0
TCO 1 0
TCO 2 0
TCA 0
TCD 15

Τέλος μηνυμάτων

Κάθε μήνυμα ξεκινάει με "FP pn", όπου "pn" είναι "p1", "p2" κ.τ.λ. και δείχνει τον αύξοντα αριθμό μηνύματος. Τα μηνύματα 1 και 2 τελειώνουν με το σύμβολο '*', που λειτουργεί σαν επισήμανση ότι ακολουθεί και άλλο μήνυμα.

Εάν τώρα κάνουμε την ερώτηση χωρίς (ή με μηδενική) παράμετρο:

0000 FP

η συσκευή θα απαντήσει:

FP p1

δηλαδή θα επιστρέψει άδεια λίστα.

Αυτό σημαίνει ότι η συσκευή δεν έχει καμία ρύθμιση διαφορετική από τις προεπιλεγμένες.

3.3.4: AV: Analog input Values, Ερώτηση τιμών αναλογικών εισόδων

Σύνταξη: AV n1

n1: [1..8], Ερώτηση αναλογικής τιμής της εισόδου n1.

χωρίς παράμετρο η συσκευή επιστρέφει τις αναλογικές τιμές όλων των εισόδων.

Σχόλιο: Η συσκευή απαντάει με ένα μήνυμα που αναφέρει την αναλογική τιμή μίας ή όλων των εισόδων.

Παραδείγματα:

1) Για να ρωτήσουμε την αναλογική τιμή της εισόδου 2 πρέπει να στείλουμε:

0000 AV 2

Εάν η συσκευή έχει την προεπιλεγμένη βαθμονόμηση και στην είσοδο 2 είναι συνδεδεμένη με τάση ίση με 5.00V, η συσκευή θα απαντήσει:

A2=500

2) Για να ρωτήσουμε τις αναλογικές τιμές από όλες τις εισόδους της συσκευής πρέπει να στείλουμε:

0000 AV

Η συσκευή θα επιστρέψει μία λίστα με όλες τις αναλογικές τιμές των εισόδων (εδώ μια GAT-1 με 4 εισόδους):

A1=497

A2=1000

A3=0

A4=740

3.3.5: APL: Automation Program Listing, Ερώτηση προγράμματος αυτοματισμού

Σύνταξη: APL

Σχόλιο: Μετά από αυτή την εντολή, η συσκευή απαντάει με ένα ή περισσότερα μηνύματα που περιέχουν το πρόγραμμα αυτοματισμού. Κάθε μήνυμα ξεκινάει με "APL pn", όπου "pn" είναι "p1", "p2" κ.τ.λ., και δείχνει τον αύξοντα αριθμό μηνύματος. Όταν πρόκειται να ακολουθήσει και άλλο, το μήνυμα τελειώνει με το σύμβολο '*'.
 *Note: The original text contains a typo 'αυτοματισμού' which has been corrected to 'αυτοματισμού' in the HTML output.

Παράδειγμα: Για να ρωτήσουμε το πρόγραμμα αυτοματισμού πρέπει να εισάγουμε:

0000 APL

Η συσκευή μπορεί να απαντήσει με το επόμενο μήνυμα:

APL p1

P() M()

Στη συγκεκριμένη περίπτωση το πρόγραμμα αυτοματισμού είναι κενό.

4: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ GAT-AP

Το λογισμικό της συσκευής GAT υποστηρίζει μία γλώσσα προγραμματισμού σε μορφή δομημένου κειμένου, το **πρόγραμμα αυτοματισμού GAT-AP** (GAT Automation Program). Στις περιπτώσεις που η συσκευή πρέπει να εκτελέσει αυτοματισμό ή χρειάζεται να δημιουργήσουμε λειτουργίες επικοινωνίας που δεν υπάρχουν έτοιμες, πρέπει να γράψουμε πρόγραμμα αυτοματισμού.

Το πρόγραμμα αυτοματισμού είναι οργανωμένο σε ενότητες και υπο-ενότητες που εκτελούνται υπο συνθήκες. Οι ενότητες μπορούν να περιέχουν εκφράσεις όπως επεξεργασία μεταβλητών συστήματος και γενικής χρήσης, κλήσεις λειτουργιών συστήματος καθώς και υπο-ενότητες, ενώ είναι ικανό να εκτελέσει λογικές πράξεις, αριθμητική με ακέραιους αριθμούς και διαχείριση κειμένων.

Η επεξεργασία ενός προγράμματος αυτοματισμού είναι διαδικασία που γίνεται σε υπολογιστή μέσω του λογισμικού "**GATcomm**".

Με το πρόγραμμα αυτοματισμού μπορούν να υλοποιηθούν λειτουργίες εξειδικευμένες που δεν υπάρχουν έτοιμες στο λογισμικό.

Το παρακάτω παράδειγμα θα σας δώσει μία ιδέα:

4.1: Παράδειγμα προγράμματος αυτοματισμού

Έστω πως έχουμε το ακόλουθο σενάριο: Η συσκευή μετράει την τάση στην είσοδο 1. Ένας χρήστης, γνωστός στη συσκευή από τον αριθμό τηλεφώνου του, μπορεί να κάνει μια αναπάντητη κλήση στη συσκευή κάθε φορά που θέλει να μάθει την τάση στην είσοδο 1. Η συσκευή του απαντάει με ένα μήνυμα SMS στην παρακάτω μορφή:

Input #1 Voltage: 5.48V

Το πρόγραμμα αυτοματισμού που χρειάζεται για την παραπάνω λειτουργία, είναι το παρακάτω:

;Εφαρμογή με απλό πρόγραμμα αυτοματισμού

TN 111111111 ;Telephone Numbers: λίστα τηλεφώνων με έναν χρήστη

P() ;Prologue: ενότητα "Προλόγου", κενή

M(;Main: "Κύρια" ενότητα

IF TCR==1 (;αναγνώριση τηλεφωνικής κλήσης από την χρήστη #1

;αποστολή μηνύματος αναφοράς προς τον χρήστη #1

SM(1, "Input #1 Voltage: %fA1V")

)

) ;τέλος εφαρμογής

Στο παραπάνω κείμενο, το **πράσινο** κείμενο που είναι γραμμένο μετά τον χαρακτήρα ";" (ερωτηματικό) είναι σχόλια χρήσιμα για την κατανόηση του προγράμματος, τα οποία δεν μεταδίδονται στη συσκευή αλλά αποθηκεύονται στο αρχείο της εφαρμογής. Το κείμενο που μεταδίδεται προς τη συσκευή μοιάζει με το παρακάτω:

TN 111111111

P()M(IF TCR==1 (SM(1,"Input #1 Voltage: %fA1V")))

Το λογισμικό "**GATcomm**" ελέγχει το πρόγραμμα κατά τη διάρκεια που αυτό συντάσσεται και το στέλνει στη συσκευή "συμπυκνωμένο".

4.2: Ενότητες και Κύκλος προγράμματος

Ενότητες είναι οι ομάδες πράξεων και εντολών που εκτελούνται σε διαφορετικές χρονικές στιγμές ή υπό διαφορετικές συνθήκες.

Συντακτικά, μια ενότητα εντολών περικλείεται σε ένα ζεύγος παρενθέσεων "(" και ")".

Μία ενότητα εντολών επιτρέπεται να είναι κενή.

Ένα πρόγραμμα αυτοματισμού αποτελείται από τουλάχιστον δύο βασικές ενότητες:

Υπάρχει η ενότητα του πρώτου κύκλου προγράμματος που την ονομάζουμε "**Πρόλογο**" (**Prologue**), και η "**Κύρια**" (**Main**) ενότητα.

Η **ενότητα προλόγου** εκτελείται μια φορά κατά την (επαν-)εκκίνηση του προγράμματος αυτοματισμού. Βασική χρησιμότητά της είναι η προετοιμασία κάποιων στοιχείων του προγράμματος που θα χρησιμοποιούνται στην κύρια ενότητα.

Σε έναν **κύκλο προγράμματος**, το GAT-FW ξεκινάει από την αρχή μίας ενότητας και εκτελεί διαδοχικά τις πράξεις, εντολές διακλάδωσης και συναρτήσεις που συναντά, μέχρι να φτάσει στο τέλος της ενότητας.

Η **κύρια ενότητα** είναι αυτή που εκτελείται σε κάθε κύκλο προγράμματος (και στον πρώτο, αμέσως μετά την ενότητα προλόγου).

Οι κύκλοι προγράμματος εκτελούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, που (εκτός σπανίων εξαιρέσεων) είναι 10 χιλιοστά του δευτερολέπτου. Έτσι σε κάθε δευτερόλεπτο εκτελούνται 100 κύκλοι προγράμματος.

4.3: Συντακτικοί κανόνες, Σχόλια

Σε αυτό το σημείο θα δούμε ένα πολύ απλό πρόγραμμα αυτοματισμού.

Ότι είναι γραμμένο μετά το σύμβολο ; (ελληνικό ερωτηματικό, λατινικό "semicolon") και μέχρι το τέλος μίας γραμμής είναι σχόλιο, και υπάρχει μόνο για τη διασαφήνιση του προγράμματος.

Ο επεξεργαστής κειμένου του "GATcomm" δέχεται τα σχόλια (που μπορούν να είναι γραμμένα σε οποιαδήποτε γλώσσα, με χαρακτήρες πέραν των λατινικών που επιτρέπονται για τη σύνταξη του προγράμματος) και τα αποθηκεύει στο αρχείο του προγράμματος, αλλά δεν τα στέλνει στη συσκευή. Τα σχόλια υπάρχουν για τον χρήστη και όχι για τη συσκευή.

Ένα πρόγραμμα αυτοματισμού είναι το παρακάτω:

```
P( ;αρχή ενότητας προλόγου
) ;τέλος ενότητας προλόγου
```

```
M( ;αρχή κύριας ενότητας
    O1 = I1 a I2 ;έξοδος1 = είσοδος1 ΚΑΙ είσοδος2
) ;τέλος κύριας ενότητας
```

Το πρόγραμμα αυτοματισμού που βλέπετε κάνει μια πολύ απλή δουλειά: Ενεργοποιεί την έξοδο 1 όταν ενεργοποιηθούν ταυτόχρονα η είσοδος 1 ΚΑΙ η είσοδος 2. Όταν κάποια από αυτές τις εισόδους απενεργοποιηθεί, απενεργοποιείται και η έξοδος 1.

Στην πρώτη σειρά, βλέπουμε την παράσταση "**P**", δηλαδή το χαρακτήρα "**P**" (απο το prologue) και το σύμβολο "(" (άνοιγμα παρένθεσης). Έτσι σηματοδοτείται η **αρχή της ενότητας προλόγου**.

Στην επόμενη γραμμή βλέπουμε το σύμβολο ")" (κλείσιμο παρένθεσης). Έτσι σηματοδοτείται το **τέλος της ενότητας προλόγου**. Σε αυτό το πρόγραμμα η ενότητα προλόγου είναι κενή, δηλαδή δεν περιέχεται τίποτα μεταξύ της αρχής και του τέλους της. Αυτό είναι εντάξει, μια ενότητα μπορεί να είναι κενή.

Στην επόμενη σειρά βλέπουμε την παράσταση "M(", δηλαδή το χαρακτήρα "M" (απο το main) και το σύμβολο "(" (άνοιγμα παρένθεσης). Έτσι σηματοδοτείται η **αρχή της κύριας ενότητας**.

Στην επόμενη σειρά βλέπουμε μια **πράξη** στην οποία συμμετέχουν κάποιες **μεταβλητές συστήματος** που συνδυάζονται με **τελεστές**. Όλα αυτά τα νέα στοιχεία θα παρουσιαστούν παρακάτω, εδώ όμως θα αναφέρουμε ότι το "O1" συμβολίζει την έξοδο 1, το "=" είναι ο τελεστής εκχώρησης, τα "I1" και "I2" συμβολίζουν τις εισόδους 1 και 2 αντίστοιχα και το "a" τον τελεστή της λογικής πράξης ΚΑΙ (λογική σύζευξη).

Στην επόμενη σειρά βλέπουμε το σύμβολο ")" (κλείσιμο παρένθεσης). Έτσι σηματοδοτείται το **τέλος της ενότητας προλόγου**.

Το πρόγραμμα που παρουσιάστηκε θα μπορούσε κάλλιστα να γραφτεί για οικονομία χαρακτήρων όπως παρακάτω:

```
P()M(O1=I1aI2)
```

Οι χαρακτήρες κενού δεν είναι απαραίτητοι μεταξύ των διαφόρων στοιχείων, όταν παρεμβάλλονται τελεστές.

Βέβαια δεν έχετε κανένα λόγο να γράψετε ένα πρόγραμμα με τέτοιο δυσνόητο τρόπο όταν το γράψετε μέσα από το λογισμικό "GATcomm". Γράψτε το με κενά, αλλαγές γραμμών και σχόλια ώστε να είναι κατανοητό. Το "GATcomm" θα αναλάβει το θέμα της οικονομίας χαρακτήρων, όταν το πρόγραμμα θα πρέπει να αποσταλλεί στη συσκευή.

4.4: Μεταβλητές

Σημαντικό στοιχείο σε κάθε γλώσσα προγραμματισμού είναι οι μεταβλητές.

Μια μεταβλητή είναι μία "αποθήκη" που περιέχει μια τιμή η οποία αντιπροσωπεύει μια κατάσταση, μια ποσότητα κ.τ.λ. και όπως δηλώνει το όνομα μπορεί να μεταβάλλεται. Στο παράδειγμα του απλού προγράμματος που ήδη είδαμε, η O1 αντιπροσωπεύει την κατάσταση της εξόδου 1.

Στην περίπτωση των εξόδων, η συσκευή αναγνωρίζει τις μεταβλητές O1, O2, O3 και O4.

Αυτές είναι **μεταβλητές συστήματος**, διότι το λογισμικό της συσκευής αναλαμβάνει να μεταφέρει τις τιμές (που το πρόγραμμα αυτοματισμού εκχωρεί σε αυτές) προς τις αντίστοιχες εξόδους, μεταφράζοντας έτσι το αποτέλεσμα μιας "λογικής πράξης" του προγράμματος (O1 = I1 a I2) σε φυσικό αποτέλεσμα (έλεγχος του ρελέ).

Εκτός από τις μεταβλητές συστήματος, η συσκευή υποστηρίζει μεταβλητές γενικής χρήσης.

Ο **τύπος** της μεταβλητής O1 είναι **δυναδικός**, δηλαδή αυτή η μεταβλητή μπορεί να πάρει μόνο δύο τιμές, την τιμή 0 που μεταφράζεται σε απενεργοποιημένη έξοδο και την τιμή 1 που μεταφράζεται σε ενεργοποιημένη έξοδο. Εκτός από τον **δυναδικό** τύπο, η γλώσσα προγραμματισμού υποστηρίζει μεταβλητές που είναι **ακέραιοι δεκαδικοί αριθμοί**.

Το τελευταίο χαρακτηριστικό μίας μεταβλητής είναι το κατά πόσο μπορεί το πρόγραμμα να κάνει εκχώρηση σε αυτή τη μεταβλητή, δηλαδή αν η μεταβλητή αυτή είναι **εγγράψιμη** ή όχι. Στην περίπτωση των εξόδων, φυσικά μπορούμε να τις "γράψουμε".

Σε άλλες περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα των μεταβλητών που αντιπροσωπεύουν την κατάσταση των εισόδων αυτό απαγορεύεται, διότι αυτές αντιπροσωπεύουν μία υπαρκτή κατάσταση.

4.5: Μεταβλητές συστήματος

Το πρόγραμμα αυτοματισμού έχει πρόσβαση στις **εισόδους και εξόδους** του συστήματος μέσω των παρακάτω μεταβλητών:

4.5.1: An, In: Αναλογική & Δυαδική τιμή εισόδων τάσης

An: Αναλογική τιμή εισόδων

Σύνταξη:	A1 ... A8
Εύρος:	-32768 ... 32767
Εγγράψιμη:	OXI

Σχόλιο: Αναλογικές τιμές των εισόδων τάσης. Ενημερώνονται αυτόματα πριν από κάθε κύκλο προγράμματος.

In: Δυαδική τιμή εισόδων

Σύνταξη:	I1 ... I8
Εύρος:	0 ... 1
Εγγράψιμη:	OXI

Σχόλιο: Δυαδικές τιμές των εισόδων τάσης. Ενημερώνονται αυτόματα πριν από κάθε κύκλο προγράμματος.

4.5.2: On: Κατάσταση εξόδων

Σύνταξη:	O1 ... O4
Εύρος:	0 ... 1
Εγγράψιμη:	NAI

Σχόλιο: Κατάσταση των εξόδων ρελέ. Τα ρελέ ενημερώνονται από αυτές τις μεταβλητές αυτόματα μετά από κάθε κύκλο προγράμματος.

4.5.3: Timer variables, Μεταβλητές Χρονικών

Το λογισμικό διαθέτει 8 ανεξάρτητα "χρονικά", δηλαδή μηχανισμούς μέτρησης χρόνου με ανάλυση 1 sec και ακρίβεια 0.1sec.

Κάθε χρονικό συνδέεται με 2 μεταβλητές συστήματος:

TEn: Timer Enable, Ενεργοποίηση Χρονικού

Σύνταξη:	TE1 ... TE8
Εύρος:	0 ... 1
Εγγράψιμη:	NAI

Σχόλιο: Σημαίες ενεργοποίησης των χρονικών αυτοματισμού. Όταν στο πρόγραμμα αυτοματισμού εκχωρηθεί η τιμή 1 σε κάποια από αυτές, ενεργοποιείται το αντίστοιχο χρονικό. Όταν εκχωρηθεί η τιμή 0, το χρονικό σταματάει.

TCn: Time Counter, Μέτρητης Χρονικού

Σύνταξη:	TC1 ... TC8
Εύρος:	-2147483648 ... 2147483647
Εγγράψιμη:	ΝΑΙ

Σχόλιο: Μετρητές των χρονικών αυτοματισμού. Όταν κάποιο χρονικό είναι ενεργοποιημένο, η τιμή του αντίστοιχου μετρητή αυξάνει αυτόματα κάθε δευτερόλεπτο. Όταν είναι απενεργοποιημένο, η τιμή του αντίστοιχου μετρητή παραμένει σταθερή.

4.5.5: RTx: Real Time Clock, Ρολοί πραγματικού χρόνου

Υπάρχει μια ομάδα μεταβλητών συστήματος που απεικονίζουν τις πληροφορίες **ημερομηνίας** και **ώρας** με τη μορφή ακέραιων αριθμών και χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση αυτοματισμών που εξαρτώνται από αυτές τις πληροφορίες.

Αυτές οι μεταβλητές ξεκινούν όλες με "**RT**", δεν είναι εγγράψιμες και ενημερώνονται αυτόματα πριν από κάθε κύκλο προγράμματος:

Όνομα:	Real Time clock Hour, Ωρα ρολογιού πραγματικού χρόνου
Σύνταξη:	RTHO
Εύρος:	0 ... 23
Όνομα:	Real Time clock Minutes, Λεπτά ρολογιού πραγματικού χρόνου
Σύνταξη:	RTMI
Εύρος:	0 ... 59
Όνομα:	Real Time clock Seconds, Δευτερόλεπτα ρολογιού πραγματικού χρόνου
Σύνταξη:	RTSE
Εύρος:	0 ... 59
Όνομα:	Real Time clock Year, Έτος ρολογιού πραγματικού χρόνου
Σύνταξη:	RTY
Εύρος:	0 ... 99
Όνομα:	Real Time clock Month, Μήνας ρολογιού πραγματικού χρόνου
Σύνταξη:	RTM
Εύρος:	1 ... 12
Όνομα:	Real Time clock Day, Ημέρα ρολογιού πραγματικού χρόνου
Σύνταξη:	RTD
Εύρος:	1 ... 31

4.5.5: GSM variables, Μεταβλητές GSM

Υπάρχουν δύο μεταβλητές συστήματος για να μπορεί το πρόγραμμα αυτοματισμού να γνωρίζει την τρέχουσα **κατάσταση του δικτύου GSM**.

Αυτές οι μεταβλητές είναι εγγράψιμες και ενημερώνονται αυτόματα πριν από κάθε κύκλο προγράμματος.

Όνομα:	GSM state, Κατάσταση δικτύου GSM
Σύνταξη:	GST
Εύρος:	0 ... 8

Περιγραφή: Τρέχουσα κατάσταση / διαδικασία δικτύου GSM. Ο παρακάτω πίνακας εξηγεί τη σημασία των τιμών που μπορεί να λάβει.

0	Εκτός δικτύου
1	Εντός δικτύου, σε αναμονή
2	Εξερχόμενη τηλεφωνική κλήση ενεργή
3	Τηλεφωνική επικοινωνία ενεργή
4	Εισερχόμενη τηλεφωνική κλήση ενεργή
5	Διαδικασία εισερχόμενου μηνύματος ενεργή
6	Διαδικασία εξερχόμενου μηνύματος ενεργή
7	Η ουρά εξερχόμενων μηνυμάτων είναι γεμάτη
8	Σφάλμα δικτύου GSM

Όνομα:	GSM signal, Ένταση σήματος δικτύου GSM
Σύνταξη:	GSI
Εύρος:	0 ... 5

Περιγραφή: Η τιμή αυτής της μεταβλητής αντιπροσωπεύει την τρέχουσα ένταση σήματος του δικτύου GSM.

4.5.6: Diagnostic variables, Διαγνωστικές μεταβλητές

Όνομα:	Function Result, Αποτέλεσμα συνάρτησης
Σύνταξη:	FR
Εύρος:	0 ... 255
Εγγράψιμη:	NAI

Περιγραφή: Η τιμή αυτής της μεταβλητής τίθεται από την τελευταία συνάρτηση προγράμματος που έχει εκτελεστεί (δες **Συναρτήσεις**).

Όνομα:	Message Received, Πληροφορία εισερχόμενου μηνύματος
Σύνταξη:	MSR
Εύρος:	0 ... 255
Εγγραψιμη:	NAI

Περιγραφή: Αυτή η μεταβλητή είναι:

- 0** όταν δεν έχει παραληφθεί κανένα μήνυμα,
- 1..8** όταν το μήνυμα προέρχεται από κάποιο χρήστη της λίστας TN,
- 9** για ένα μήνυμα από άγνωστο αποστολέα και
- 255** για ένα μήνυμα μέσω USB

Όνομα:	Tel. Call Received, Πληροφορία εισερχόμενης τηλ. κλήσης
Σύνταξη:	TCR
Εύρος:	0 ... 255
Εγγραψιμη:	NAI

Περιγραφή: Αυτή η μεταβλητή είναι:

- 0** όταν δεν υπάρχει εισερχόμενη κλήση,
- 1..8** όταν η κλήση προέρχεται από κάποιο χρήστη της λίστας TN και
- 9** για μία κλήση από άγνωστο αποστολέα

Όνομα:	Message-Out Success Counter, Μετρητής επιτυχημένων αποστολών μηνυμάτων
Σύνταξη:	MOSC
Εύρος:	0 ... 255
Εγγραψιμη:	NAI

Περιγραφή: Αυτή η μεταβλητή είναι 0 στην εκκίνηση της συσκευής και αυξάνει κατά 1 με κάθε επιτυχημένη αποστολή μηνύματος

Όνομα:	Message-Out Failure Counter, Μετρητής αποτυχημένων αποστολών μηνυμάτων
Σύνταξη:	MOFC
Εύρος:	0 ... 255
Εγγραψιμη:	NAI

Περιγραφή: Αυτή η μεταβλητή είναι 0 στην εκκίνηση της συσκευής και αυξάνει κατά 1 με κάθε αποτυχημένη αποστολή μηνύματος.

Όνομα:	Telephone Call Success Counter, Μετρητής επιτυχημένων εξερχόμενων τηλ. κλήσεων
Σύνταξη:	TOSC
Εύρος:	0 ... 255
Εγγραψιμη:	NAI

Περιγραφή: Αυτή η μεταβλητή είναι 0 στην εκκίνηση της συσκευής και αυξάνει κατά 1 με κάθε επιτυχημένη εξερχόμενη τηλ. Κλήση.

Όνομα:	Telephone Call Failure Counter, Μετρητής αποτυχημένων εξερχόμενων τηλ. κλήσεων
Σύνταξη:	TOFC
Εύρος:	0 ... 255
Εγγραψιμη:	NAI

Περιγραφή: Αυτή η μεταβλητή είναι 0 στην εκκίνηση της συσκευής και αυξάνει κατά 1 με κάθε αποτυχημένη εξερχόμενη τηλ. κλήση.

Όνομα:	Error code, Κωδικός σφάλματος
Σύνταξη:	ERR
Εύρος:	0 ... 5
Εγγραψιμη:	OXI

Περιγραφή: Κωδικός σφάλματος.
Ο παρακάτω πίνακας εξηγεί τη σημασία των τιμών που μπορεί να λάβει.

0	Όχι σφάλμα
1	Σφάλμα εκκίνησης μονάδας GSM
2	Σφάλμα επικοινωνίας με μονάδα GSM #1
3	Σφάλμα επικοινωνίας με μονάδα GSM #2
4	Σφάλμα αποστολής SMS

4.6: Μεταβλητές εφαρμογής Bn & Nn

Υπάρχουν δύο ομάδες μεταβλητών γενικής χρήσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για υπολογισμούς, αποθήκευση δεδομένων και άλλες χρήσεις που θα παρουσιαστούν παρακάτω.

Όταν ξεκινάει το πρόγραμμα αυτοματισμού, οι μεταβλητές αυτές είναι όλες μηδενισμένες, εκτός από αυτές που έχουν οριστεί ως "ανεξίτηλες μεταβλητές", οι οποίες κρατάνε τις τιμές τους και κατά την διάρκεια που η συσκευή δεν τροφοδοτείται (δες **Συναρτήσεις – NVV**).

Όνομα:	Byte variable, Μεταβλητή τύπου Byte
Σύνταξη:	B1 ... B32
Εύρος:	0 ... 255
Εγγραψιμη:	NAI

Όνομα:	Number variable, Μεταβλητή τύπου Number
Σύνταξη:	N1 ... N64
Εύρος:	-2147483648 ... 2147483647
Εγγράψιμη:	NAI

Οι μεταβλητές εφαρμογής μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε μεμονωμένες, είτε ως ομάδες που ονομάζονται **λίστες μεταβλητών** και μπορούν να προσπελαστούν μέσω δείκτη, δηλαδή τη θέση της μεταβλητής στη λίστα (δες **Συναρτήσεις – VG, VS, VE**).

4.7: Τελεστές

Αυτοί είναι τα σύμβολα που ορίζουν τις πράξεις που εκτελούνται μεταξύ των μεταβλητών και/ή σταθερών που συμμετέχουν σε μία παράσταση με αριθμητικές ή λογικές πράξεις.

4.7.1: Ο τελεστής εκχώρησης '='

Εκτελούνται οι πράξεις που ορίζονται μετά (στα δεξιά από) τον τελεστή εκχώρησης (το ίσον) και το αποτέλεσμα εκχωρείται στη μεταβλητή πριν από αυτόν (στα αριστερά του).

B1 = I1 ; εκχώρησε την κατάσταση της εισόδου 1 στη μεταβλητή B1

N2 = 100 ; εκχώρησε την τιμή 100 στη μεταβλητή N2

N3 = N2 + 1 ; εάν η N2 ισούται με 100, η N3 θα ισούται τώρα με 101

N3 = N3 + 1 ; εάν η N3 ισούται με 101, η N3 θα ισούται τώρα με 102

01 = N3==102 ; εάν η N3 ισούται με 102, θα ενεργοποιηθεί η έξοδος 01

4.7.2: Οι Αριθμητικοί τελεστές '+', '-', '*', '/', '%'

Σύμβολο	Περιγραφή
+	ΣΥΝ, Πρόσθεση
-	ΜΕΙΟΝ, Αφαίρεση
*	ΕΠΙ, Πολλαπλασιασμός
/	ΔΙΑ, Διαίρεση
%	Υπόλοιπο διαίρεσης

Όλες οι αριθμητικές πράξεις γίνονται στο πεδίο των ακέραιων αριθμών. Μερικά παραδείγματα θα ξεκαθαρίσουν τι σημαίνει αυτό:

N1 = 5 ; η N1 ισούται με 5

N2 = N1 / 2 ; η N2 θα ισούται τώρα με 2 (το ακέραιο τμήμα του 2,5)

N3 = N1 % 2 ; η N3 θα ισούται τώρα με 1 (το υπόλοιπο της διαίρεσης 5 / 2)

4.7.3: Οι Τελεστές Σύγκρισης '==' '!=' '>' '>=' '<' '<='

Αυτοί εκτελούν συγκρίσεις μεταξύ αριθμών και παράγουν δυαδικό αποτέλεσμα, που ισούται με 1 εάν η σύγκριση ήταν «Αληθής» και με 0 εάν ήταν «Ψευδής».

Σύμβολο	Περιγραφή
==	Είναι ίσο
!=	Είναι διάφορο
>	Είναι μεγαλύτερο
>=	Είναι μεγαλύτερο ή ίσο
<	Είναι μικρότερο
<=	Είναι μικρότερο ή ίσο

Μερικά παραδείγματα θα δείξουν πώς χρησιμοποιούνται αυτοί οι τελεστές:

B1 = N1==10 ; η B1 θα γίνει 1 εάν η N1 ισούται με 10, αλλιώς θα γίνει 0

B2 = N1!=N2 ; η B2 θα γίνει 1 εάν η N1 διαφέρει από τη N2, αλλιώς θα γίνει 0

O2 = N1>=500 ; η έξοδος 2 θα ενεργοποιηθεί, εάν η N1 είναι μεγαλύτερη ή ίση με 500

4.7.4: Οι Λογικοί τελεστές 'α' 'ο' 'χ'

Αυτοί εκτελούν λογικές πράξεις (άλγεβρα Boole) μεταξύ μεταβλητών και παράγουν δυαδικό αποτέλεσμα. Οποιαδήποτε έκφραση είναι διάφορη του μηδενός θεωρείται «Αληθής» και κάθε έκφραση που είναι ίση με το μηδέν θεωρείται «Ψευδής». Τα αποτελέσματα των λογικών πράξεων είναι 1 για το «Αληθές» και 0 για το «Ψευδές».

Σύμβολο	Περιγραφή
a	AND, ΚΑΙ, Λογική σύζευξη
ο	OR, Ή, Λογική διάζευξη
x	EXOR, Αποκλειστική διάζευξη

Μερικά παραδείγματα θα δείξουν πώς λειτουργούν αυτοί οι τελεστές:

B1=1 B2=1 B3=0 B4=0 ; εκχωρούμε αρχικές τιμές σε αυτές τις μεταβλητές

B5 = B1 a B2 ; η B5 τώρα είναι 1 (1 AND 1)

B6 = B1 a B3 ; η B6 τώρα είναι 0 (1 AND 0)

B7 = B3 a B4 ; η B7 τώρα είναι 0 (0 AND 0)

B8 = B1 ο B2 ; η B8 τώρα είναι 1 (1 OR 1)

B9 = B1 ο B3 ; η B9 τώρα είναι 1 (1 OR 0)

B10 = B3 ο B4 ; η B10 τώρα είναι 0 (0 OR 0)

B11 = B1 x B2 ; η B11 τώρα είναι 0 (1 EXOR 1)

B12 = B1 x B3 ; η B12 τώρα είναι 1 (1 EXOR 0)

B13 = B3 x B4 ; η B13 τώρα είναι 0 (0 EXOR 0)

4.7.5: Οι bit προς bit Λογικοί τελεστές '&' '|' '^'

Αυτοί οι τελεστές εκτελούν bit προς bit λογικές πράξεις μεταξύ ακέραιων εκφράσεων και παράγουν ακέραιο αποτέλεσμα.

Symbol	Description
&	AND, ΚΑΙ, bit προς bit λογική σύζευξη
	OR, Ή, bit προς bit λογική διάζευξη
^	EXOR, bit προς bit αποκλειστική διάζευξη

Μερικά παραδείγματα θα δείξουν πώς λειτουργούν αυτοί οι τελεστές:

```

B1=1 B2=2 B3=3 ; assign initial values to these variables
B4 = B1 & B2 ; η B4 τώρα είναι 0 (00000001 AND 00000010)
B5 = B1 & B3 ; η B5 τώρα είναι 1 (00000001 AND 00000011)
B6 = B1 | B2 ; η B6 τώρα είναι 3 (00000001 OR 00000010)
B7 = B1 ^ B3 ; η B7 τώρα είναι 2 (00000001 EXOR 00000011)

```

4.7.6: Οι Μοναδιαίοι τελεστές '-' '!' '~'

Ο αριθμητικός μοναδιαίος τελεστής που γίνεται δεκτός από τη γλώσσα προγραμματισμού είναι το αρνητικό πρόσημο "-", δηλαδή:

```

N1 = 100
N2 = -N1 ; η μεταβλητή N2 τώρα ισούται με -100

```

Ο λογικός μοναδιαίος τελεστής που αναγνωρίζεται από τη γλώσσα είναι αυτός της **άρνησης** (Not, Όχι) που συμβολίζεται με το θαυμαστικό "!". Αυτός αντιστρέφει τη λογική κατάσταση της ποσότητας που ακολουθεί, δηλαδή εάν αυτή είναι διάφορη του 0 επιστρέφει 0, ενώ εάν ισούται με 0 επιστρέφει 1.

Παραδείγματα:

```

B1=1 B2=0 N1=100 N2=0 ; εκχωρούμε αρχικές τιμές σε αυτές τις μεταβλητές
B3 = !B1 ; η B3 τώρα είναι 0 ( OXI 1 )
B4 = !B2 ; η B4 τώρα είναι 1 ( OXI 0 )
B5 = !N1 ; η B5 τώρα είναι 0 ( OXI 100 )
B6 = !N2 ; η B6 τώρα είναι 1 ( OXI 0 )

```

Ο λογικός μοναδιαίος bit προς bit λογικός τελεστής που αναγνωρίζεται είναι ο τελεστής Συμπληρώματος ως προς 1 (1s' complement), που συμβολίζεται με την περισπωμένη "~", ο οποίος έχει ως αποτέλεσμα να αναστρέφει τα ψηφία (bits) της ποσότητας που ακολουθεί, αλλάζοντας τα 0 σε 1 και τα 1 σε 0:

```

B1 = 170 ; το 170 είναι το δυαδικό 10101010
B2 = ~B1 ; η B2 είναι τώρα 85 ( δυαδικό 01010101 )

```

4.8: Προτεραιότητες τελεστών

Σε αντίθεση με άλλες γλώσσες προγραμματισμού, οι τελεστές εδώ δεν έχουν διαφορετικές προτεραιότητες. Το σύστημα απλώς ξεκινάει μετά τον τελεστή εκχώρησης και υπολογίζει το αποτέλεσμα, εκτελώντας τις πράξεις μία-μία μέχρι να φτάσει στο τέλος της παράστασης.

Παράδειγμα 1:

$$N1 = 50 \quad ; \text{ η } N1 \text{ ισούται με } 50$$

$$N2 = 10 + N1 * 20 \quad ; \text{ η } N2 \text{ τώρα ισούται με } (10+N1)*20 = 1200$$

Για να επιβάλλουμε τις προτεραιότητες των πράξεων, χρησιμοποιούμε παρενθέσεις:

$$N2 = 10 + (N1 * 20) \quad ; \text{ η } N2 \text{ τώρα ισούται με } 10+(50*20) = 1010$$

Παράδειγμα 2: Έστω ότι θέλουμε να ελέγξουμε εάν η τιμή της μεταβλητής **B5** είναι από 5 έως 10. Το αποτέλεσμα του ελέγχου θα αποθηκευτεί στη μεταβλητή **B10**.

$$B10 = (B5 \geq 5) \text{ a } (B5 \leq 10)$$

Παράδειγμα 3: Έστω ότι θέλουμε να ελέγξουμε εάν η τιμή της μεταβλητής **B5** είναι από 5 έως 10 ή από 20 έως 30. Το αποτέλεσμα του ελέγχου θα αποθηκευτεί στη μεταβλητή **B10**.

$$B10 = ((B5 \geq 5) \text{ a } (B5 \leq 10)) \text{ o } ((B5 \geq 20) \text{ a } (B5 \leq 30))$$

4.9: Εντολές διακλάδωσης

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου κάποιες ενόητες εντολών πρέπει να εκτελεστούν ή όχι ανάλογα με το αν εκπληρώνεται κάποια συνθήκη.

Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να αξιοποιήσουμε τις εντολές διακλάδωσης **IF - ELIF - ELSE (EAN - ΑΛΛΙΩΣ EAN - ΑΛΛΙΩΣ)**.

Η γενική δομή αυτών των εντολών είναι:

```
IF συνθήκη1 (
    υπο-ενότητα1
)
ELIF συνθήκη2 (
    υπο-ενότητα2
)
ELSE (
    υπο-ενότητα3
)
```

Στη θέση των "**συνθήκη1**", "**συνθήκη2**" μπορεί να υπάρχει οποιαδήποτε παράσταση μπορεί να παράγει δυαδικό αποτέλεσμα.

Στη θέση των "**υπο-ενότητα1**", "**υπο-ενότητα2**", "**υπο-ενότητα3**" μπορούν να υπάρχουν οποιεσδήποτε παραστάσεις, ακόμα και άλλες εντολές διακλάδωσης σε βάθος έως 8 επιπέδων.

Οι εντολές **ELIF** και **ELSE** είναι προαιρετικές, ενώ μπορούν να υπάρχουν περισσότερες από μία **ELIF** αλλά μόνο μία **ELSE** και αυτή πάντα στο τέλος.

Σε αυτό το σημείο χρειάζεται ένα παράδειγμα για να γίνει κατανοητή η λειτουργία των εντολών διακλάδωσης:

```
IF N1==1
(
    ; η N1 ισούται με 1
    01 = 1 ;ενεργοποίησε τον έξοδο 1
)
ELIF N1==2
(
    ; η N1 ισούται με 2
    02 = 1 ;ενεργοποίησε τον έξοδο 2
)
ELSE
(
    ; η N1 είναι διάφορη του 1 και του 2
    01 = 0    02 = 0 ;απενεργοποίησε τις εξόδους 1 και 2
    03 = 1          ;και ενεργοποίησε τον έξοδο 3
)
```

Εδώ υπάρχουν τρεις υπο-ενότητες και σε κάθε κύκλο προγράμματος εκτελείται μόνο μία από αυτές, ανάλογα με την τιμή της **N1**.

4.10: Συναρτήσεις της γλώσσας GAT-AP

Η γλώσσα παρέχει κάποιες σύνθετες λειτουργίες που μπορούν να εκτελεστούν μέσα από το πρόγραμμα αυτοματισμού.

Αυτές ονομάζονται συναρτήσεις, διότι μοιάζουν σε κάποιο βαθμό με τις μαθηματικές συναρτήσεις: Έχουν παραμέτρους βάσει των οποίων εκτελούν μία εργασία και/ή επιστρέφουν ένα αποτέλεσμα.

Η γενική μορφή μίας συνάρτησης είναι: **FUNCTION(param1, param2 ...)**

Οι παράμετροι μίας συνάρτησης περιέχονται σε παρενθέσεις που ακολουθούν άμεσα το όνομα της και διαχωρίζονται με τον χαρακτήρα "," (κόμμα).

Οι συναρτήσεις που επιστρέφουν αποτέλεσμα, μπορούν να συμμετέχουν σε παραστάσεις με αριθμητικές ή λογικές πράξεις.

4.10.1: NVV: Non Volatile Variables list, Ορισμός λίστας ανεξίτηλων μεταβλητών

Σύνταξη: NVV(va1, n1, n2, n3)

va1: Όνομα της πρώτης μεταβλητής στη λίστα. Μπορεί να είναι τύπου Byte ή Number.

n1: [1..32], Μέγεθος λίστας, αριθμός μεταβλητών στη λίστα. Πρέπει να είναι ακέραια σταθερά.

n2: [1..8], Ταχύτητα ανανέωσης αποθήκης. Πρέπει να είναι ακέραια σταθερά.

1: Αποθήκευση κάθε 512 sec.

2: Αποθήκευση κάθε 256 sec.

3: Αποθήκευση κάθε 128 sec.

4: Αποθήκευση κάθε 64 sec.

5: Αποθήκευση κάθε 32 sec.

6: Αποθήκευση κάθε 16 sec.

7: Αποθήκευση κάθε 8 sec.

8: Αποθήκευση κάθε 4 sec.

n3: [1..15], Αριθμός αντίγραφων αποθήκης. Πρέπει να είναι ακέραια σταθερά.

Σχόλιο: Η συνάρτηση αυτή χρησιμεύει για να ορίσουμε μια περιοχή (λίστα) μεταβλητών εφαρμογής ως "ανεξίτηλη". Αυτό σημαίνει ότι ανά τακτά διαστήματα και εφόσον έχουν μεταβληθεί, αυτές οι μεταβλητές θα αποθηκεύονται στην ανεξίτηλη μνήμη της συσκευής. Όταν διακοπεί η τροφοδοσία της συσκευής και επανέλθει, αυτές οι μεταβλητές αντί να ξεκινήσουν μηδενισμένες θα διατηρήσουν τις τιμές που είχαν πριν τη διακοπή της τροφοδοσίας.

Η συνάρτηση αυτή επιτρέπεται να εκτελεστεί μόνο στην ενότητα προλόγου. Δεν επιστρέφει τιμή, κι έτσι δεν μπορεί να είναι μέλος κάποιας αριθμητικής ή λογικής παράστασης.

Με τις παραμέτρους **va1** και **n1** ορίζουμε την περιοχή μεταβλητών.

Η περιοχή μεταβλητών που θα οριστεί μπορεί να έχει μέγιστο μέγεθος 32 Byte ή 8 Number μεταβλητών. Σε ένα πρόγραμμα μπορούν να οριστούν το πολύ 4 λίστες ανεξίτηλων μεταβλητών.

Με την παράμετρο **n2** ορίζουμε το χρονικό διάστημα μεταξύ των αποθηκεύσεων και με τη παράμετρο **n3** ορίζουμε τα αντίγραφα των θέσεων αποθήκευσης, πολλαπλασιάζοντας έτσι με τον ίδιο συντελεστή την αντοχή επανεγγραφών επί 100.000.

Μετά την εκτέλεση αυτής της συνάρτησης, η μεταβλητή συστήματος **FR** είναι 1 εάν όλα πήγαν καλά ή 0 σε περίπτωση σφάλματος.

Η συνάρτηση αυτή δεσμεύει χώρο στην ανεξίτηλη μνήμη της συσκευής, που αφαιρείται από τον συνολικό διαθέσιμο χώρο για το πρόγραμμα και τα κείμενα μηνυμάτων. Ο χώρος που δεσμεύεται

επιστρέφεται από την εντολή άντλησης πληροφοριών **ST**.

Εάν κατά την ανάπτυξη κάποιου προγράμματος αυτοματισμού, αυτό φορτωθεί και εκτελεστεί με διαφορετικές παραμέτρους στην συνάρτηση **NVV**, το GAT-FW δεν απελευθερώνει τις περιοχές που δεσμεύτηκαν σε προηγούμενες δοκιμές με αποτέλεσμα να δεσμεύεται χώρος που τελικά δεν χρησιμοποιείται. Η απελευθέρωση της μνήμης που δεσμεύτηκε γίνεται με την εντολή **RS**, που πρέπει να εκτελεστεί πριν το ανέβασμα του προγράμματος στη συσκευή.

Παράδειγμα: Για να ορίσουμε ότι οι μεταβλητές B10, B11, B12, B13 και B14 θα γίνουν ανεξίτηλες με αποθήκευση κάθε 8 δευτερόλεπτα και αντοχή 400.000 επανεγγραφών, πρέπει να γράψουμε:

```
NVV( B10, 5, 7, 4 )
```

4.10.2: RMC: Received Message Contains, έλεγχος περιεχομένου σε εισερχόμενο μήνυμα

Σύνταξη: RMC(str1)

str1: Κείμενο προς αναζήτηση

Σχόλιο: Αυτή η λειτουργία χρησιμοποιείται για τον έλεγχο ύπαρξης και θέσης συγκεκριμένου κειμένου προς αναζήτηση σε εισερχόμενο μήνυμα.

Όταν φτάνει ένα εισερχόμενο μήνυμα που περιέχει το κείμενο προς αναζήτηση, η συνάρτηση επιστρέφει έναν αριθμό που είναι η μετατόπιση του κειμένου που ξεκινά από την αρχή του μηνύματος συν ένα. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση η συνάρτηση επιστρέφει 0.

Έτσι, εάν το εισερχόμενο μήνυμα είναι "TEST MESSAGE",
 η RMC ("TEST") θα επιστρέψει 1,
 η RMC ("MESSAGE") θα επιστρέψει 6
 και η RMC ("XXX") θα επιστρέψει 0.

Επίσης, η RMC ("") θα επιστρέψει 1 σε οποιοδήποτε εισερχόμενο μήνυμα.

Παραδείγματα:

1) Ενεργοποίηση της εξόδου 1 όταν ληφθεί ένα μήνυμα που περιέχει το κείμενο "HEATER ON" :

```
IF RMC("HEATER ON") (
    01 = 1
)
```

2) Έλεγχος της εξόδου 1 όταν ληφθεί ένα μήνυμα που ξεκινά με "HEATER". Εάν ακολουθεί "ON" γίνεται ενεργοποίηση της εξόδου, αλλιώς εάν ακολουθεί "OFF" γίνεται απενεργοποίηση της εξόδου:

```
IF RMC("HEATER") == 1 ( ; λήψη μηνύματος που ξεκινά (== 1) με "HEATER"
    IF RMC("ON") ( ; ακολουθεί "ON"
        01 = 1 ; ενεργοποίηση εξόδου 1
    )
    ELIF RMC("OFF ") ( ; ακολουθεί "OFF"
        01 = 0 ; απενεργοποίηση εξόδου 1
    )
)
```

4.10.3: RMN: Received Message Numbers, Συλλογή αριθμών από εισερχόμενο μήνυμα

Σύνταξη: RMN(va1, n1)

va1: Πρώτη μεταβλητή της λίστας για την αποθήκευση της ακολουθίας των αριθμών που συλλέχθηκαν από το εισερχόμενο μήνυμα. Μπορεί να είναι τύπου Byte ή Number.

n1: Μέγιστος αριθμός αριθμών για συλλογή από το εισερχόμενο μήνυμα. Πρέπει να είναι ακέραιος αριθμός.

Σχόλιο: Η λειτουργία αυτή συλλέγει τους διαδοχικούς αριθμούς που περιέχονται στο κείμενο ενός αφιχθέντος μηνύματος και τους αποθηκεύει στη λίστα μεταβλητών που ορίζονται από τις παραμέτρους **vn1** και **n1**.

Μετά την εκτέλεση αυτής της συνάρτησης, η μεταβλητή συστήματος **FR** ισούται με τον αριθμό των μεταβλητών που συνελέγησαν.

Παράδειγμα: Σε κάποια περίπτωση θέλουμε η συσκευή να δέχεται μέσω μηνύματος έναν εικοσιτετράωρο χρόνο ("ώρα:λεπτά") και μία θερμοκρασία. Αυτό θέλουμε να συμβαίνει όταν το μήνυμα ξεκινάει με "Heater Setup" (δες **RMC**).

Έστω ότι η συσκευή μόλις παρέλαβε το μήνυμα:

Heater Setup, Time: 15:30, Temperature: 25

Για να αποθηκεύσουμε τους 3 αριθμούς που περιέχονται σε αυτό το μήνυμα στις μεταβλητές **N10**, **N11** και **N12**, το πρόγραμμα πρέπει να είναι:

```
IF RMC( "Heater Setup" ) (
    RMN( N10, 3 )
)
```

Μετά την εκτέλεση του παραπάνω κώδικα, οι τιμές των μεταβλητών θα είναι: **N10=15, N11=30, N12=25**

4.10.4: SM: Send Message, Αποστολή μηνύματος

Σύνταξη: SM(tn1, str1)

tn1: Μπορεί να είναι σταθερά ή μεταβλητή εφαρμογής με τιμή **0..9** ή κάποιος τηλεφωνικός αριθμός σε μορφή κειμένου.

0: Αποστολή προς τον αποστολέα του τελευταίου αφιχθέντος μηνύματος.

1..8: Αποστολή προς τον χρήστη της λίστας **TN** με αύξοντα αριθμό **n1**.

9: Αποστολή προς όλους τους χρήστες της λίστας **TN**.

"12345678": Τηλεφωνικός αριθμός, έως 16 ψηφία

str1: Κείμενο προς αποστολή με μέγιστο μήκος 150 χαρακτήρες.

Σχόλιο: Με αυτή τη συνάρτηση μπορούμε να στείλουμε μηνύματα μέσα από το πρόγραμμα αυτοματισμού. Εάν η βαθμίδα GSM της συσκευής δεν είναι έτοιμη να αποστείλει το μήνυμα, το πρόγραμμα αυτοματισμού καθυστερεί στο σημείο της συνάρτησης έως ότου αυτή να εκτελεστεί. Εάν το πρόγραμμα αυτοματισμού δεν επιτρέπεται να καθυστερήσει, η συνάρτηση αυτή πρέπει να εκτελεστεί μετά από έλεγχο της μεταβλητής συστήματος **GST** (που δείχνει την κατάσταση της βαθμίδας GSM). Όταν αυτή η μεταβλητή ισούται με 1, η συνάρτηση μπορεί να εκτελεστεί ακαριαία,

χωρίς να καθυστερήσει το πρόγραμμα αυτοματισμού.

Παραδείγματα:

```
SM( 1, "Hello" )           ; στέλνει το μήνυμα "Hello" στον χρήστη #1
SM( "1111111", "Hello" ); στέλνει το μήνυμα "Hello" στον τηλ. αριθμό 11111111
B1=2                       ;
SM( B1, "Hello" )         ; στέλνει το μήνυμα "Hello" στον χρήστη #2
```

4.10.5: TCE: Telephone Call Execute, Εκτέλεση εξερχόμενης τηλεφωνικής κλήσης

Σύνταξη: TCE(tn1)

tn1: Μπορεί να είναι σταθερά **0..9** ή μεταβλητή εφαρμογής ή κάποιος τηλεφωνικός αριθμός σε μορφή κειμένου.
0: Τηλεφωνική κλήση προς τον αποστολέα της τελευταίας εισερχόμενης κλήσης.
1..8: Τηλεφωνική κλήση προς τον χρήστη της λίστας **TN** με αύξοντα αριθμό **n1**.
9: Τηλεφωνική κλήση προς όλους τους χρήστες της λίστας **TN**.
"12345678": Τηλεφωνικός αριθμός σε μορφή κειμένου, έως 16 ψηφία

Σχόλιο: Με αυτή τη συνάρτηση μπορούμε να εκτελέσουμε τηλεφωνικές κλήσεις μέσα από το πρόγραμμα αυτοματισμού. Η συνάρτηση εκτελείται ακαριαία, ακόμη και εάν δεν μπορέσει να εκκινήσει τη λειτουργία της τηλεφωνικής κλήσης (π.χ. διότι την ίδια στιγμή εκτελείται άλλη).

Η συνάρτηση αυτή μεταβάλλει την τιμή της μεταβλητής συστήματος **FR**. Αυτή γίνεται 1 όταν εκκινήθει με επιτυχία η διαδικασία ή 0 σε περίπτωση αποτυχίας.

Παραδείγματα:

```
TCE( 1 )                   ; τηλεφωνική κλήση προς τον χρήστη #1 της λίστας
TCE( 9 )                   ; τηλεφωνικές κλήσεις προς όλους τους χρήστες της λίστας
TCE( "1111111" )          ; τηλεφωνική κλήση προς τον τηλεφωνικό αριθμό 11111111
B1=2                       ;
TCE( B1 )                 ; τηλεφωνική κλήση προς τον χρήστη #2
```

4.10.6: VG: Get Value from variable list, Πάρε τιμή από λίστα μεταβλητών

Σύνταξη: VG(va1, cv2)

va1: Πρώτη μεταβλητή της λίστας μεταβλητών. Μπορεί να είναι τύπου Byte ή Number.

cv2: Απόσταση από την πρώτη μεταβλητή της λίστας. Μπορεί να είναι ακέραιος αριθμός ή μεταβλητή τύπου Byte ή Number.

Σχόλιο: Επιστρέφει την τιμή της μεταβλητής που βρίσκεται **cv2** θέσεις μετά την πρώτη μεταβλητή **va1** της λίστας.

Παράδειγμα:

Εάν **B1=2** και **N3=150**, τότε η έκφραση

```
N10 = VG( N1, B1 )
```

θα εκχωρήσει στη μεταβλητή **N10** την τιμή της **N3**, δηλαδή 150.

4.10.7: VS: Set Value in variable list, Βάλε τιμή σε λίστα μεταβλητών**Σύνταξη: VS(va1, cv2, cv3)**

va1: Πρώτη μεταβλητή της λίστας μεταβλητών. Μπορεί να είναι τύπου Byte ή Number.

cv2: Απόσταση από την πρώτη μεταβλητή της λίστας. Μπορεί να είναι ακέραιος αριθμός ή μεταβλητή τύπου Byte ή Number.

cv3: Η τιμή που θα εκχωρηθεί στη μεταβλητή που ορίζεται με τις προηγούμενες παραμέτρους.

Σχόλιο: Θέτει την τιμή της μεταβλητής που βρίσκεται **cv2** θέσεις μετά την πρώτη μεταβλητή **va1** της λίστας, στην τιμή **cv3**.

Παράδειγμα:

Εάν **B1=2** και **N10=150**, τότε η έκφραση

VG(N1, B1, N10)

θα εκχωρήσει στη μεταβλητή **N3** την τιμή της **N10**, δηλαδή 150.

4.10.8: VE: Value Exists in variable list, Αναζήτηση τιμής σε λίστα μεταβλητών**Σύνταξη: VE(va1, cv2, cv3)**

va1: Πρώτη μεταβλητή της λίστας μεταβλητών. Μπορεί να είναι τύπου Byte ή Number.

cv2: Απόσταση από την πρώτη μεταβλητή της λίστας. Μπορεί να είναι ακέραιος αριθμός ή μεταβλητή τύπου Byte ή Number.

cv3: Τιμή που θα αναζητηθεί στη λίστα που ορίζεται με τις προηγούμενες παραμέτρους.

Σχόλιο: Αυτή η συνάρτηση χρησιμοποιείται για την αναζήτηση μιας τιμής σε μια λίστα μεταβλητών.

Εάν η τιμή **cv3** υπάρχει στη λίστα που ορίζεται από την πρώτη μεταβλητή **va1** και το μέγεθος λίστας **cv2**, τότε η **VE** επιστρέφει τη μετατόπιση από την πρώτη μεταβλητή συν 1, διαφορετικά επιστρέφει 0.

Παράδειγμα:

Αν η μεταβλητή **N1** είναι ίση με 150 και η **N13** είναι ίση με 150, ενώ οι **N10**, **N11** και **N12** δεν είναι ίσες με 150, τότε η έκφραση

VE(N10, 5, N1)

θα επιστρέψει τον αριθμό 4 (3 συν 1) επειδή η τιμή 150 βρέθηκε στη μεταβλητή **N13**, η οποία βρίσκεται 3 θέσεις μετά τη **N10**.

4.11: Η μακροεντολή **def**

Ένα χαρακτηριστικό της γλώσσας προγραμματισμού που βοηθάει στην ανάπτυξη ενός προγράμματος, είναι η δυνατότητα τα διάφορα στοιχεία που το απαρτίζουν όπως οι μεταβλητές και κάποιες σταθερές τιμές, να έχουν όνομα σχετικό με την χρήση τους.

Η γλώσσα **GAT-AP** δεν διαθέτει έμφυτη τη δυνατότητα ονομασίας των μεταβλητών. Το κενό καλύπτεται με το λογισμικό **GATcomm** που διαθέτει έναν **προεπεξεργαστή προγράμματος**, ο οποίος ελέγχει το κείμενο που περιέχεται στο παράθυρο του επεξεργαστή κειμένου για συντακτικά και άλλα σφάλματα και ειδοποιεί τον χρήστη για αυτά, ενώ βελτιώνει την απεικόνισή με τον χρωματισμό και τη δομημένη στοίχιση του κειμένου.

Για την ονομασία των διαφόρων στοιχείων ώστε το πρόγραμμα να γίνει πιο κατανοητό στον χρήστη, ο προεπεξεργαστής καταλαβαίνει τη μακροεντολή '**def**' (από το define, ορισμός).

Η σύνταξή της είναι η παρακάτω:

def NAME **expression**

όπου **NAME** είναι το όνομα που θα υποκαταστήσει την έκφραση **expression** μέσα στο πρόγραμμα.

Το **NAME** μπορεί να περιέχει λατινικούς χαρακτήρες, αριθμούς και κάτω παύλα '_' (underscore), ενώ δεν επιτρέπεται να ξεκινάει με αριθμό.

Η **expression** μπορεί να είναι οτιδήποτε, όπως μία αριθμητική σταθερά, ένα όνομα μεταβλητής ή μια σύνθετη παράσταση, αρκεί να βρίσκεται στην ίδια γραμμή κειμένου.

Το παρακάτω παράδειγμα δείχνει τις δυνατότητες της **def**, οι οποίες αποδεικνύονται χρήσιμες σε μεγάλα προγράμματα με χρήση πλήθους μεταβλητών και σταθερών τιμών που επαναλαμβάνονται στο κείμενο.

Παράδειγμα:

Το πρόγραμμα αυτοματισμού:

```
P()  
M(  
    IF (A1>45) a !B1 (  
        SM(1,“ALARM!!!”)  
        B1=1  
    )  
)
```

με τη χρήση της **def** μπορεί να γραφτεί ως εξής:

```
def TEMPERATURE_INP      A1  
def MAX_TEMPERATURE      45  
def OVER_HEAT             ( TEMPERATURE_INP > MAX_TEMPERATURE )  
  
def ALARM_MESSAGE_SENT   B1  
def SEND_ALARM_MESSAGE   SM(1,“ALARM!!!”)  
  
P()  
M(  
    IF OVER_HEAT a !ALARM_MESSAGE_SENT (  
        SEND_ALARM_MESSAGE  
        ALARM_MESSAGE_SENT=1  
    )  
)
```