# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ - ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

## ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης και Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης



ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ





# ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΠΣ

# ΦΑΣΗ Β' – CASE STUDIES ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

# Το λογισμικό INCA για την επικοινωνία του PC με τον εγκέφαλο (ECU) του αυτοκινήτου

Επιμέλεια: Ολυμπία Ζώγου, Λουκάς Δημητριάδης Διπλ. Μηχανολόγοι Μηχανικοί

ΒΟΛΟΣ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2007

# ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ INCA ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΝΑΦΕΣ HARDWARE ΤΗΣ

# **FIA TO INTERFACING TOY PC ME TO ECU**

8	Experiment: >211002	< Hardware: >D	W10 ATED< - [Me	asure window [1]]		_ 7 🗙
1.1	File View Variables Measure	ment Hardware Datas	et Components Window	?		_ @ ×
ET	TKC:1::F60a_6 🛛 🔽 🐚 🤆	WP:F5560B_1 C RP:F	5560B Diff.: 286 ECU in n	eset		
D	dzmNmit				0 (1/min)	
Ê	fgmFGAKT				23.34 [km/h]	
H	anmPWG				3.22 [%]	
2	IdmVERB				0.000 (l/h)	
	anmUBT				14143.5 [mV]	
š	anmWTF				80.6 [Grad C]	
*	fpmPC_On				0 [-]	
*	fpmNE_ME_W				0.00 (mm^3)	
Læ.	fpmME_HE				0.00 (mm^3)	
	fpoAB_NEFP				0.0000 [Grad KW]	
	ehmFARS				5.00 [%]	
	ehmFLDK				5.60 [%]	
	ehmFLDS				15.00 [%]	
192	anmLTF				34.0 [Grad C]	
-26-	IdmP_Llin				1031.00 [hPa]	
	IdmP_Lsoll				1270.00 [hPa]	
<b>\$</b>	armM_List				3276.70 (mg/Hub Luft	]
	armM_Lsoll				582.00 (mg/Hub Luft	]
	anmKTF				74.1 [Grad C]	
	zumP_RAIL				5500 (hPa)	
	zumPQsoll				450000 (hPa)	
	mrmM_EMOT				57.49 [mm^3]	
	zuoAB_VE1k				0.00 [Grad KW]	
	zuoAB_HEk				-0.02 [Grad KW]	
0	Visualization on / Recording pa	used				Max. buffer level: 0%
-	🖌 start 🔰 😂 🗞 🙆 🦈 🗍	📲 INCA V3.2.0 *	Monitor [INCA_Mo	Experiment: >21		ΕΛ 🔇 🕼 💽 1:33 μμ

Το λογισμικό INCA είναι το καθιερωμένο standard της Αυτοκινητοβιομηχανίας, για όλες τις εργασίες on-line μετρήσεων και calibration της ηλεκτρονικής μονάδας (ECU). Πρόκειται για ολοκληρωμένο περιβάλλον που υποστηρίζει την επικοινωνία του υπολογιστή με την ηλεκτρονική μονάδα του αυτοκινήτου (ECU interface).

Η version 3.2 του INCA περιλαμβάνει πολύ μεγάλο αριθμό λειτουργιών που έχουν αποδείξει την αποτελεσματικότητά τους σε μεγάλο αριθμό projects:

- Υποστήριξη λειτουργικών συστημάτων Windows 95/NT/2000/ XP
- Γραφικό interface φιλικό προς το χρήστη
- Εύκολη και γρήγορη χρήση με ειδικά προγραμματισμένα πλήκτρα του πληκτρολογίου
- Μέτρηση και βαθμονόμηση (calibration) στο ίδιο περιβάλλον
- Δυνατότητα εργασίας σε off-line mode

Η σειρά λογισμικών INCA και το συναφές hardware υποστηρίζουν τα standards της αυτοκινητοβιομηχανίας:

- Σύνδεση με όλους τους τύπους συστημάτων ελέγχου και μέτρησης αυτοκινήτων με χρήση των interfaces ASAM-MCD-1b
- Ανάγνωση του λεξικού δεδομένων σε format ASAM-MCD-2
- Σύνδεση με υπάρχοντα πάγκο μέτρησης μέσω του interface ASAM-MCD-3 (automatic calibration)
- Βαθμονόμηση και μέτρηση μέσω CAN και CCP (CAN Calibration Protocol)
- Βαθμονόμηση, μέτρηση, διαγνωστική και επαναπρογραμματισμός του εγκεφάλου μέσω γραμμής K (ISO 9141) και KWP2000 (Key Word Protocol 2000)
- Συσκευή σύνδεσης ΕΤΚ για παράλληλη διασυνδεδεμένη λειτουργία Η/Υ εγκεφάλου αυτοκινήτου
- Ποικιλία formats για ανταλλαγή δεδομένων του εγκεφάλου με τον υπολογιστή

### ETK

Η θέση σε λειτουργία των αλγορίθμων ρύθμισης του εγκεφάλου του αυτοκινήτου απαιτεί σε συγκεκριμένες εφαρμογές, υψηλή ακρίβεια και απόδοση, καθώς και μεγάλη διαθεσιμότητα εργαλείων βαθμονόμησης (calibration) κατά την κίνηση του οχήματος. Στο πλαίσιο αυτό, τα λογισμικά εργαλεία που επιτρέπουν τη βαθμονόμηση (calibration) και τη μέτρηση των παραμέτρων και μεταβλητών του προγράμματος, οφείλουν να υποστηρίζουν υψηλής επίδοσης interfaces, διαφορετικά από τα συνήθη των Η/Υ (CAN-CCP, K-Line).

Στην κατεύθυνση αυτή, το ETK αποτελεί πλέον το standard hardware για emulation με μνήμη επί του οχήματος. Πρόκειται για συμπαγές, ευέλικτο hardware, σταθερό σε κραδασμούς και θερμοκρασίες, που μπορεί εύκολα να ενσωματωθεί, μαζί με τον απαραίτητο φορητό υπολογιστή, στη θέση του συνοδηγού του αυτοκινήτου.

Έτσι έχουμε πλέον στα χέρια μας ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή για ανάπτυξη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου του αυτοκινήτου, που προσφέρει τις παρακάτω μοναδικές λειτουργικότητες:

- Εύκολο και γρήγορο επαναπρογραμματισμό της μνήμης emulation
- Άμεση πρόσβαση σε μεταβλητές, παραμέτρους και χάρτες ρύθμισης του εγκεφάλου του αυτοκινήτου
- απ' ευθείας ανάγνωση διευθύνσεων μνήμης
- Ανάκτηση και μέτρηση σε πραγματικό χρόνο (γενικά δυνατή σε 3 διαφορετικές συχνότητες)
- Ανταλλαγή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο με έναν άλλο επεξεργαστή (εφαρμογή bypass)



Ανάλογα με το configuration και την αρχιτεκτονική του μικροεπεξεργαστή που χρησιμοποιείται, το ΕΤΚ μπορεί να αποτελέσει μία παράλληλη λύση σε υπάρχοντα εξοπλισμό, (όπως στην εφαρμογή του Εργαστηρίου), ή πολύ απλά ένα interface που βλέπει το σειριακό bus του μικροεπεξεργαστή (JTAG, NEXUS, ...). Ανάλογα με την περίπτωση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταχύτητα σύνδεσης 8 ή και 100 Mbps.

Υπάρχει διαθέσιμη μία λύση ΕΤΚ για καθεμία αρχιτεκτονική εγκεφάλου αυτοκινήτου, με μικροεπεξεργαστή στα 16 ή 32 bits.

# ES1000.2

Πρόκειται για λύση σε μορφή modules για ταυτόχρονες εργασίες μέτρησης και βαθμονόμησης εγκεφάλου (calibration)



To modular σύστημα VME ES1000.2 υποστηρίζεται απ' ευθείας από το λογισμικό INCA. Επιτρέπει να επωφεληθούμε από μία πλατφόρμα ανάπτυξης με <u>ASCET-SD</u>, και να καλύψουμε τις διαδικασίες calibration και μέτρησης με το λογισμικό <u>INCA</u>. Πρόκειται και πάλι για hardware που μπορεί άμεσα να τοποθετηθεί επί του οχήματος. Το σύστημα ES1000.2 βλέπει το ίδιο καλά τα διάφορα υφιστάμενα interfaces υπολογιστών (CAN, CCP, KWP2000, <u>ETK</u>), καθώς και ανάκτηση εξωτερικών σημάτων, πράγμα που επιτρέπει να φτιάξουμε ένα σύστημα παρακολούθησης του οχήματος με τοποθέτηση επιπλέον αισθητήρων ανάλογα με τις ανάγκες μας.

Έτοιμες, συμπαγείς διατάξεις calibration και μέτρησης

Για υποστήριξη εργασιών on-board παρακολούθησης λειτουργιών του οχήματος, η ETAS έχει αναπτύξει μία σειρά από συμπαγή modules, τα λεγόμενα **SMB** (**Serial Measurement Bus**). Αυτά τα modules μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε αυτόνομα, είτε να ενσωματωθούν εύκολα στο περιβάλλον <u>INCA</u>.

# **KOYTIA SMB**:

- Το κουτί Thermo-Scan επιτρέπει τη μέτρηση 14 σημάτων θερμοστοιχείων NiCr-Ni
- Το κουτί AD-Scan επιτρέπει την ανάκτηση 14 αναλογικών σημάτων
- Το κουτί Dual-Scan συνδυάζει τις λειτουργικότητες των δύο παραπάνω μοντέλων (7 σήματα θερμοστοιχείων + 7 αναλογικά κανάλια)
- Το LA4, νέα γενικά κουτιού μέτρησης του lambda, (λόγου αέρα/ καυσίμου ή περιεκτικότητας οξυγόνου στο καυσαέριο), με εξαιρετική ακρίβεια μέτρησης.



- Το MAC επιτρέπει το calibration μέσω του ΕΤΚ ή του Κ Line.
- Η διαθεσιμότητα της κάρτας CAN-LINK, με μια απλή διακλάδωση στη θύρα (port) PCMCIA ενός
   PC, επιτρέπει το calibration μέσω του CAN.

# ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΘΕΣΗΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ INCA/MAC2/ETK INTERFACE ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ DW10 ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΕΚ

Το λογισμικό INCA 3.2 είναι εγκατεστημένο στον αριστερό Η/Υ του κελιού (engine cell 2). Είναι περασμένα αμέσως μετά την εγκατάσταση, με την εντολή import, το συγκεκριμένο workspace DW10 και τέσσερα projects, όπως στην εικόνα παρακάτω:

XINCA V3.2.0 *				
Database Edit View Options Utilities ? Experiment Proj	ect Device			
🗅 🚅 🖬   👗 🖻 💼 🗙   🧱 🐂 🦠 🗱	2 👩 🔚 🖉			
1 Items	4 Experiment 211002 5 Project/device 2 ★ × F60a_6_UTh_c WP: F5560B_1 RP: F5560B	sor	ETKC:1	
20/11/2007 12:59:34'ii Workspace				
3 Item comment	<pre>§ Hardware</pre> Si MAC:1 ETKC:1			
Filter: none   DB: <db> User: <tassos stamatelos=""> Centronics</tassos></db>				
🯄 start 🔰 😂 🗞 🧐 🎽 🥁 INCA V3.2.0 💦 🕺	Monitor [INCA_Mo	😵 Experiment: >21		ΕΛ 🔇 🖸 🕼 6:55 μμ

Η έναρξη λειτουργίας του INCA για παρακολούθηση της λειτουργίας του εγκεφάλου του κινητήρα DW10, ακολουθεί τα παρακάτω βήματα:

### STEP\_1 LOADING OF DATA TO THE EPROM

Ανοίγουμε τον διακόπτη "ON" του κινητήρα (τύπου πεταλούδας). Έτσι παίρνει τάση το ΕΤΚ (ενσωματωμένο στον εγκέφαλο του κινητήρα DW10, βλ. εικόνα παραπάνω), και ελέγχουμε αν ανάβουν τα leds όπως παρακάτω:

### STEP\_2 CHECKING OF LEDS

Εργαστήριο Θερμοδυναμικής και Θερμικών Μηχανών

- To led «ETC» ανάβει και μένει σταθερά ON
- Το led «Flash data» πρώτα έρχεται στο ON (ανάβει), υποδηλώνοντας τη μεταφορά δεδομένων από τη μνήμη flash eprom στο ΕΤΚ, και στη συνέχεια σβήνει και μένει σβηστό (OFF)

#### STEP\_3 INCA STARTING - ERROR CHECKING

Ανοίγουμε τον Η/Υ «engine cell 2», εάν δεν είναι ήδη ανοικτός.

Από την επιφάνεια εργασίας, παράμε το shortcut "INCA 3.2", οπότε κάνει startup (ξεκινάει) το περιβάλλον INCA, και βγαίνουμε στην παρακάτω οθόνη:



Στη συνέχεια επιλέγουμε με απλό κλίκ, το (μοναδικό υπάρχον και active στο συγκεκριμένο configuration) workspace "DW10 ATED", οπότε φορτώνει το project "F60a\_6\_UTh\_cor" και ανοίγουν τα δεξιά παράθυρα, όπως παρακάτω:



Τα παρακάτω στοιχεία αφορούν τη συγκεκριμένη version που είναι φορτωμένη στην EPROM του εγκεφάλου μας (αυτές οι version αλλάζουν πολύ συχνά στο ίδιο μοντέλο κινητήρα – οχήματος). Αυτά τα στοιχεία έχουν φορτωθεί στο συγκεκριμένο workspace, που αφορά τον κινητήρα μας:

EPROM VERSION F:60.A2L

EPROM NAME:MABFBL41.HEX

#### ADDING OF A PROJECT IN INCA ENVIROMENT

Γενικά, η διαδικασία για να προσθέσουμε ένα project στο συγκεκριμένο περιβάλλον είναι η παρακάτω:

Step 1 : Database New, Step 2 : Workspace, Step 3: Add Project – Insert data for EPROM

Choose : Project /Device (f 60 a-6/MABFBL41)

#### Όμως εμείς έχουμε ήδη έτοιμα τα projects που φαίνονται στην παραπάνω οθόνη.

Οπότε το μόνο που χρειάζεται να κάνουμε, είναι διπλό κλίκ στο workspace "DW10 ATED": Τότε βλέπουμε να γίνεται "initialize" του περιβάλλοντος, "calculating checksums" κτλ, οπότε ολοκληρώνεται η διαδικασία, κλείνουν τα παράθυρα ενημέρωσης και επιστρέφουμε στη γνωστή οθόνη.

Covers Arter Covers Arter Covers Co	Interfaces	<u>e a</u> [35]
na men 100 mile time strengen fermanen forman N start		2007 11 20

Εάν έχει γίνει reset στην ECU, τότε η διαδικασία error checking του προγράμματος θα βρεί αναντιστοιχία στις κωδικοσελίδες reference page και working page:

MINCA V3.2.0		🗗 🔛
Database Edit View Options Utilities ? Ex	periment Project Device	
🗅 🥔 🖬 👗 🛍 💼 🗙 📴 🐂 🍬 🍡	, 📅 🛱 📰 🗳 😨 📔 📰 😹 🗖	
1 Items	4 Experiment 211002 5 Project/device 2 5 ★ × F60a_6_UTh_cor WP: F5560B_1 RP: F5560B	■
Message           Image: Constraint of the second s	ETKC:1 ult of verification: efference page Not equal orking page Not equal ade page Equal. e data contents of the ECU and the working base are not the sa i/ce: Download or upload to ensure the contents of the ECU and OK	ime. J working base are identical.
3 Item comment	b Hardware	
Filter: none DB: <db> User: <tassos stamatelo:<="" td=""><td>&gt; Centronics</td><td></td></tassos></db>	> Centronics	
💤 start 🛛 🖉 🏠 🙆 🐣 🚟 INCA V3.2	.a Monitor [INCA Mo	EN < 🕅 🕸 10:05 nu

Δεν έχουμε παρά να ακολουθήσουμε τη συμβουλή του προγράμματος:

INCA V3.2.0 *		X
Database Edit View Options	Utilities ? Experiment Project Device	
🗅 🚅 🖬 🕹 🖣 🖷 🗙 🔛		
1 Items	Dataset Utilities	
DW10 ATED		
	1 Standard 2 Enhanced	
	Action 5 From 6 To Close	
Experiment	Download     Datasets     Working page	
F60a_6_PSA	C Copy File + Code page	
<b>G</b> F60a_6_UTh	C Flash prog. Reference page	
F60a_6_UTh_cor	+ Code page	
	Apply to	
	Code & data	
	Calibration access	
	Working page Datasets Reference page - Web, peeping 4	
	Code page & RP: F6560B	
	ETK Flash Working page	
20/11/2007 12/50/24% Workson	ETK Code page	
20/11/2007 12.53.5411 Workspa	ECU	
3 Item comment	Checksum Datasets ECU	
	Working page 0x854F2061 0x9439DE5B Not equal	
	Reference page 0xE2336647 0x9439DE5B Not equal	
	Code page 0x7B85A02F 0x7B85A02F	
	EPROMID ASAP2:	
	EPROMIDIDS. (not available)	
4		
Filter: none DB: <db> User: <tas< td=""><td>sos Stamatelos&gt; Centronics</td><td>11</td></tas<></db>	sos Stamatelos> Centronics	11
🦺 start 🛛 🤌 🗞 🚳 🦈	Monitor [INCA_Mo	ΕΚ 🔇 🚺 🅼 10:07 пμ

Πατάμε το κουμπί Do it στο άνω δεξιό μέρος τη οθόνης, οπότε γίνεται downloading της σωστής κωδικοσελίδας από το PC στο ETK (Η σωστή WP είναι η mabfbl41).

■ INCA V3.2.0 *		_ = ×
D 🚅 🔛 🕺 🖻 🖷 🗙 🚟	Memory pages FTKC-1 [Reference page]	
1 Items	1 Standard     2 Enhanced     Image: Content of page       Action     5 From     5 To            © Download     Datasets     Code page            © Copy     File     Reference page            Code page          Code page            Apply to         Code & data	
20/11/2007 12:59:34 iì Workspe 3 Item comment	ETKC:1 File Downloading Code page File Code page ETKFlash Mererece page Code page Checksum Datasets Working page 0x854F2061 Reference page 0x2336647 Code page 0x7b03A021	
Filter: none DB: <db>User: <tas< td=""><td>EPROM ID ASAP2: EPROM ID DS: (not available) EPROM ID ECU: (not available) ssos Stamatelos</td><td></td></tas<></db>	EPROM ID ASAP2: EPROM ID DS: (not available) EPROM ID ECU: (not available) ssos Stamatelos	
👪 start 🔰 😂 🗞 🚳	Monitor [INCA_Mo P Downloading data	EK 🔇 🕼 10:09 nµ

REFERENCE PAGE  $\rightarrow$  RED BOX WORKING BOX  $\rightarrow$  GREEN BOX

#### STEP \_4 : ADD EXPERIMENT

Εάν κάνουμε ακόμη ένα διπλό κλίκ στο workspace "DW10 ATED", τότε θα φορτωθεί αυτόματα το περιβάλλον του πειράματος που έχουμε ήδη έτοιμο στο menu μας (experiment):

To error checking στο κεντρικό παράθυρο δεν μας δίνει διαγνωστικά (πράσινο).

Όμως παρατηρούμε, σε μαύρο φόντο στο άνω κεντρικό μέρος της οθόνης: «ECU in reset».

😵 File	Experiment: >211002< Hardware: >DW10 ATED<										
ET	ETKC1::F60a_6 🚽 💽 C WP:F5560B_1 @ RP:F5560B Diff: 286 ECU in reset										
	Heasure wind		🗄 Error Che 🔳 🗖 🔀	🖬 Nom ina	l operat	tion map	s [4]				^
	dzmNmit	- [1/min]	fboS_00	≚ IdwSWc	ekKF <b>&lt;</b> Map	> ▼ [hPa]	× dzmNmi	t[1/n y: Idm	M_E [mm^3]	,	
	fgmFGAKT	- [km/h]	FEBCBX98 76543278	y\x	0.00	200.00	1000.00	1500.00	1750.00	^	
50	anmPWG	- [%]	fboS_02	0.0000	1111.00	1111.00	1111.00	1181.00	1231.00	_    .	
8	IdmVERB	- [l/h]		10.0000	1112.00	1112.00	1142.00	1230.00	1280.00	_    .	
*	anmUBT	- [mV]	fboS_04	15.0000	1144.00	1144.00	1174.00	1280.00	1350.00	_	
	anmWTF	- [Grad C]	P2808298 98949298	20.0000	1204.00	1204.00	1204.00	1340.00	1440.00	- =   .	
	fpmPC_On	- [-]	fboS_06	25.0000	1204.00	1204.00	1224.00	1390.00	1623.00	-	
	fpmNE_ME_W	- [mm^3]	PE808000 98999908	35,0000	1270.00	1234.00	1290.00	1530.00	1715.00	-	
	fpmME_HE	- [mm^3]	fboS 08	40.0000	1270.00	1270.00	1320.00	1604.00	1810.00	-	
_	fpoAB_NEFP	- [Grad KV	မုိစုစွစ္စုလ္စစ္ ၇၀၀၀၀၀၀	45.0000	1270.00	1270.00	1344.00	1680.00	1889.00		
-	ehmFARS	- [%]	fbog 10	50.0000	1270.00	1270.00	1344.00	1770.00	1950.00	-	
•	ehmFLDK	- [%]		<	IIII				2		
翆	ehmFLDS	- [%]	4.0.10			·····	- 1				
Ŀ	anmLTF	- [Grad C]	00000000 00000000	∑ [fpwNMETP2 <group [hpa]="" [mm^3]<="" fpwdzstzld="" fpwmestzld="" r="" td="" y:=""  ="" ×="" ▼=""><td>n^3]</td><td></td></group>					n^3]		
2	IdmP_Llin	- [hPa]	FEDCBA98 76543210	y\x	1000.00	1200.00	1400.00	1600.00	1800.00		
	IdmP_Lsoll	- [hPa]	Generation fboS_ND	8.0000	990.00	980.00	988.00	990.00	1007.00		
	armM_List	- (mg/Hub		10.0000	1010.00	1010.00	1008.00	1020.00	1027.00		
	armM_Lsoll	- (mg/Hub		12.0000	1025.00	1030.00	1030.00	1040.00	1059.00		
	anmKTF	- [Grad C]		14.0000	1040.00	1050.00	1054.00	1070.00	1099.00		
	zumP_RAIL	- [hPa]	fpwPC_On 1.00	10.0000	1050.00	1070.00	1085.00	1110.00	1140.00	$\vdash$	
	zumPQsoll	- [hPa]	fpwlEGRAG 5.00 (%)	20.0000	1095.00	1110.00	112.00	1145.00	1200.00	$\vdash$	-
	mrmM_EMOT	- [mm^3]	fpwlEGRDK 5.00 - [%]	20.0000	1100.00	1120.00	1160.00	1190.00	1200.00	$\left  - \right _{-}$	
	zuoAB VE1k	- [Grad KV				1120.00	1.00.00	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,			~
0	Measurement stopped							Ма	x. buffer leve	d: 0%	T
-	start 🛛 🛎 🗞 👁 🎽	INCA V3.	2.0 <sup>Son</sup> Monitor [INCA_Mo	😵 Experin	nent: >21			EN	< 🖸 🌒 1	0:11 nµ	

Αυτό σημαίνει ότι ο εγκέφαλος της μηχανής είναι σε κατάσταση standby, και περιμένει να πάρει σήμα από τον controller της πέδης:



Εκεί λοιπόν, στον controller, πρέπει να πατήσουμε το πράσινο κουμπί «ENGINE ENABLE», οπότε είμαστε έτοιμοι να βάλουμε μπροστά τη μηχανή. Για να μπορέσει να ανάψει όμως το "ENGINE ENABLE", απαιτείται να έχουμε ανάψει και το monitor της πέδης:



Και βέβαια θα πρέπει να είναι σηκωμένος ο μικροαυτόματος No.8 στον πίνακα ασφαλειών, που δίνει τροφοδοσία στο in-cell box της πέδης. Η ECU καταλαβαίνει άμεσα και ενεργοποιείται, οπότε σβήνει το παραπάνω διαγνωστικό και ερχόμαστε στην οθόνη παρακολούθησης του πειράματος, όπου παρατηρούμε ότι βλέπουμε στο αριστερό παράθυρο τις μεταβλητές λειτουργίας και ελέγχου του κινητήρα που έχουμε επιλέξει (από τις εκατοντάδες που είναι διαθέσιμες). Στη συγκεκριμένη οθόνη ο κινητήρας είναι ακόμη σβηστός, οπότε οι μεταβλητές στροφών, παρ. καυσίμου κτλ είναι μηδενισμένες.

<mark>8</mark>	Experiment: >211002< Hardware: >DW10 ATED<											
File	View Variables	Measurement Hardwa	re Dataset Components Window	?								
ETI	KC:1::F60a_6	💌 🚷 📀 WP:F5560	IB_1 C RP:F5560B Diff.: 286									
	🖩 Measure w	ind 💶 🗖 🔀	🗄 Error Che 💶 🗖 🕽		Nomina	al operat	tion map	s [4]				
	dzmNmit	0 [1/min]	fboS_00	^ [	≚ IdwSW	oekKF <b>&lt;</b> Map	▶ ▼ [hPa]	× dzmNmi	t[1/n y: Idm	M_E [mm^3]		
ত	fgmFGAKT	0.00 (km/h)			y\x	0.00	200.00	1000.00	1500.00	1750.00	^	
	anmPWG	2.88 [%]	fboS_02		0.0000	1111.00	1111.00	1111.00	1181.00	1231.00		
	ldm∨ERB	0.000 (l/h)	PP2P2998 989999999999		10.0000	1112.00	1112.00	1142.00	1230.00	1280.00	-	
	anmUBT	13931.0 [mV]	fboS_04		15.0000	1144.00	1144.00	1174.00	1280.00	1350.00	-	
÷	anmWTF	18.8 [Grad C]	စိုင္ခ်ဳိင္ခ်ဳိင္ခံ ခ်င္ခ်င္ခ်င္ခ်င္ခ်င္		20.0000	1174.00	1174.00	1204.00	1340.00	1440.00	_	
~	fpmPC_On	0 [-]	thos_06         ↓         ↓         ↓           ↓         ↓         ↓         ↓         ↓           thos_08         ↓         ↓         ↓         ↓	25.0000	1204.00	1204.00	1224.00	1390.00	1520.00	=		
	fpmNE_ME_W	0.00 (mm^3)		30.0000	1234.00	1234.00	1254.00	1460.00	1623.00			
	fpmME_HE	0.00 [mm^3]			35.0000	1270.00	1270.00	1290.00	1530.00	1715.00	_	
►	fpoAB_NEFP	0.0000 [Grad KV			40.0000	1270.00	1270.00	1320.00	1604.00	1810.00		
	ehmFARS	5.00 [%]	fboS 10		45.0000	1270.00	1270.00	1344.00	1680.00	1889.00	_	=
٠	ehmFLDK	5.60 [%]	စ္ခုစွစ္စုစ္စစ္စု စုစ္စစ္စစ္စစ္စ		\$0.0000 <	1270.00	1270.00	1344.00	1770.00	1950.00		
32	ehmFLDS	15.00 [%]	fboS_12	Ľ				- 4				
	anmLTF	19.4 [Grad C]									-	
	IdmP_Llin	1034.00 (hPa)	🖬 Post Injec 💶 🗖 🗋	<u> </u>	y\x	1000.00	1200.00	1400.00	1600.00	1800.00	^	1
	IdmP_Lsoll	1270.00 [hPa]	fpwPC_On 1.00 + [-]		8.0000	<b>^</b> 1026.00	<b>^</b> 981.00	<b>^</b> 989.00	<b>^</b> 991.00	<b>^</b> 1008.00		
	armM_List	3276.70 [mg/Hub	fpwlEGRAG \$85.39 + [%]		10.0000	1011.00	<b>1</b> 011.00	<b>1</b> 009.00	<b>1</b> 021.00	1028.00		
	armM_Lsoll	606.80 (mg/Hub	fpwlEGRDK 67.00 (%)	٦	12.0000	1026.00	<b>1</b> 031.00	<b>^</b> 1031.00	<b>^</b> 1041.00	1060.00		
	anmKTF	17.1 [Grad C]		-1	14.0000	1041.00	1051.00	1055.00	1071.00	1100.00		
	zumP_RAIL	0 (hPa)			16.0000	1051.00	1071.00	1086.00	1111.00	1141.00	Ľ	
	zumPQsoll	303900 (hPa)			18.0000	1071.00	1091.00	1113.00	1146.00	1178.00	Ľ	
	mrmM_EMOT	36.08 [mm^3]			20.0000	1086.00	1111.00	1140.00	1171.00	1201.00	Ļ	
	zuoAB VE1k	0.00 (Grad KV			22.0000	1101.00	1121.00	1161.00	1191.00	1221.00		~
_	<										>	<u> </u>
0	Visualization on / R	ecording paused							Ма	x. buffer leve	l: 2%	
-	start 🧧 🕯	🔈 🙆 🐣 🕎 INCA V3.	2.0 Monitor [INCA_Mo		😵 Experi	ment: >21			EN	<00 e	:54 µ	ц

## ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ POST INJECTION (ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΑΙΘΑΛΗΣ)

#### POST INJECTION $\rightarrow$ PIN 72 IN ECU CONECTOR

Η εντολή για το "post injection", δηλαδή τη μετέγχυση καυσίμου για αύξηση της θερμοκρασίας καυσαερίου (για αναγέννηση του φίλτρου), δίδεται μέσω του pin 72 του κοννέκτορα της ECU.



### ECU VARIABLES

Παρακάτω επεξηγούνται οι κυριότερες μεταβλητές που διαβάζουμε από τον εγκέφαλο του κινητήρα DW10 στο INCA. Η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει τη δυνατότητα, εκτός από το να διαβάζει τους χάρτες και τα δεδομένα του εγκεφάλου όσον αφορά την κανονική λειτουργία, να διαβάζει και να τροποποιεί ο χρήστης τους χάρτες της λειτουργίας "post injection" (υποβοήθηση αναγέννησης φίλτρου αιθάλης).

Name	Description	
anmPWG	Pedal Position	[%]
MrmGANG	[1,2,]	
fgmFGAKT	Vehicle speed	[km/h]
dzmNmit	Engine speed	[1/min]
anuUBT	Batery Voltage	[mV]
anmUBT	Batery Voltage _Filtered Value	[mV]
Fbos_00	Errors Checking	
÷		
Fbos_12	Errors Checking	
Fbos_NO	Number of defaults	

Ehmfmil	Diagnosis Lamp	
anmWTF	Water Temperature	[Grad C]
	VALVES	
ehmFARS	EGR Valve Position	[%]
ehmFLDK	Throtle Valve position	[%]
ehmFLDS	Turbo Valve Position	[%]
ldmP_Llin	Intake Pressure (measured)	[hPa]
ldmP_Lsoll	Intake Pressure (Set point)	[hPa]
armM_List	Air mass flow (measured)	[mg/Hub Luft]
armM_Lsoll	Air mass flow (Set Point)	[mg/Hub Luft]
anmLTF	Intake Air Temperature	[Grad C]
zumP_RAIL	Fuel Pressure (measured)	[hPa]
zumPQsoll	Fuel Pressure (Set Point)	[hPa]
ldmVERB	Fuel Consumption (Not Include Post Injection)	[l/h]
mrmM_EMOT	Fuel mass delivery per Cycle (Not Include Post Injection)	[mm3]
anmKTF	Fuel Temperature	[Grad C]
	Injection Advance	
zuoAB_VE1k	Injection Advance (Pilot)	[Grad KW]
zuoAB_VE	Injection Advance (Pilot)	[Grad KW]
zuoAB_Hek	Injection Advance (Nominal)	[Grad KW]
FpoAB_NEFP	Injection Advance (Post)	
	Post Injection Variables	
fpmPC_On	Post injection Actuation	[-]
fpmNE_ME_W	Fuel mass flow during post injection	[mm3]

fpmME_HE	[mm3]	
fpoAB_NEFP	Injection advance	[Grad KW]
	Not Post Injection : Control Variables	
	(maps)	
arWMLGRDKF	Air mass flowrate map function rpm, fuel	[
LdwTVoekKF	Turbocharger (waste-gate) Valve opening map function rpm , fuel	[%]
	Injection quantity	
zuwMEVGWKF	Map of pilot injection as function of rpm- fuel-flow rate	[mm3]
	Injection advance	
zuwABVGWKF	Pilot injection advance map as function of rpm-flow rate	[KW]
	Principle Injection	
zuwABHG1KF	Principle injection advance :Map with pilot injection function of rpm – fuel flow rate	[KW]
zuwABHG2KF	Principle injection advance :Map without pilot injection function of rpm – fuel flow rate	[KW]
	Idle speed control	
MrwLTW_KL	Idle speed chart versus water temperature	[rpm]
	Post Injection: Control Variables	
FpwLEGRAG	EGR Valve position	[%]
FpwLEGRDK	Throttle Valve position	[%]
	Turbocharger (waste gate) valve	
FPWNMETP1(2)	Boost pressure map as function of rpm and	[hPa]
(level 1 or 2)	post injection flow rate	
	Post Injection: Quantity	
FPWNMEDPC1 (2)(level 1 or 2)	Post injection quantity map as function of rpm and post injection flow rate	[mm3/nnd]
FPWNMEDML1 (2)(level 1 or 2)	Reduction of principle injection quantity as function of rpm - flow rate	[mm3/nnd]
· //·····		1

	Post Injection:Advance	
FPWNMEBPPC1 (2)(level 1 or 2)	Post injection advance map as function of rpm and post injection flow rate	[mm3/nnd]

!!! VE: Pilot injection
HE: Principal injection
NE: Post injection
1 hPa=100 Pa

8	Experiment: >211002< Hardware: >DW10 ATED< - [Measure window [1]]		_ 7 🗙
1.1 2.1	File View Variables Measurement Hardware Dataset Components Window ?		_ 8 ×
ETKC:1::F60a_6 💽 💽 🕫 WP:F5560B_1 O RP:F5560B Diff.: 286 ECU in reset			
Ľ	dzmNmit	0 [1/min]	
2	fgmFGAKT	23.34 [km/h]	
Ш	anmPWG	3.22 [%]	
2	IdmVERB	0.000 (l/h)	
<b>.</b>	anmUBT	14143.5 [m∨]	
***	anmWTF	80.6 [Grad C]	
	fpmPC_On	0 [-]	
*	fpmNE_ME_W	0.00 [mm^3]	
<u></u>	fpmME_HE	0.00 [mm^3]	
	fpoAB_NEFP	0.0000 [Grad KW]	
	ehmFARS	5.00 [%]	
	ehm FLDK	5.60 [%]	
٠	ehmFLDS	15.00 [%]	
92 10 10 10		34.0 [Grad C]	
	JamP_Lin	1031.00 [nPa]	
		2276 70 (mg/Hub Luff)	
		5276.70 (mg/Hub Luit)	
	anniti	74.1 [Grad C]	
		5500 (bPa)	
	zumPOsnil	450000 (hPa)	
	mrmM EMOT	57.49 [mm^3]	
	zuoAB VE1k	0.00 [Grad KW]	
	zuoAB_HEk	-0.02 [Grad KW]	
0	Visualization on / Recording paused		Max. buffer level: 0%
1	🗴 🗴 🖉 🏍 👁 🦈 🎇 INCA V3.2.0 * 🛛 🍽 Monitor [INCA_Mo 🛛 😵 Experiment: >21		ΕΝ 🔇 🕼 💽 1:33 μμ