

• Sommario/Summary

ITALIANO

• Sommario/Summary	1
• Descrizione del modulo APX 63	2
• Caratteristiche generali	2
• Caratteristiche meccaniche	3
• Caratteristiche elettriche	4
• Alimentazione strumento	5
• Selezione esterna dei modi	5
• Collegamento uscite programmabili	6
• Collegamento uscite di segnalazione	7
• Collegamenti seriali	7
• Collegamento con la tastiera	8
• Collegamento in rete	9
• Programmazione del modulo	9
• Impostazione della direzione positiva	11
• Definizione della velocità limite	11
• Impostazione della posizione dello zero relativo	11
• Impostazione degli anticipi lineari automatici	11
• Programmazione delle camme (modalità standard)	14
• Programmazione delle camme in tempo reale	14
• Modalità di ripristino del sistema	15
• Emulazione di un pannello di controllo	16
• Avvertenze	16

ENGLISH

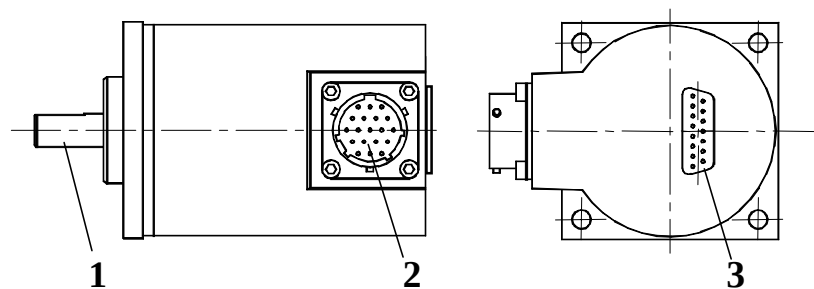
• Description of the instrument APX 63	17
• General features	17
• Mechanical features	18
• Electrical features	19
• Instrument voltage feed	19
• External programming modes selection	19
• Programmable outputs connection	20
• Indication outputs connection	21
• Serial connections	22
• Keyboard connection	22
• Network connection	23
• Module programming	23
• Setting encoder direction	24
• Setting speed limit	25
• Encoder reset	25
• Setting automatic linear advance	25
• Cams programming (standard mode)	28
• Cams programming (real time mode)	28
• System reset mode	29
• Control panel emulation	29
• Warning	30

• Descrizione del modulo APX 63

Il modello **APX 63** è un encoder assoluto con uscite programmabili avente una risoluzione di 360 impulsi/giro (720 a richiesta).

Le uscite sono state progettate per funzionare come camme programmabili e convertono automaticamente la codifica GRAY proveniente dal disco ottico interno.

Questo modulo può essere programmato in modo molto semplice ed immediato attraverso un Personal Computer tramite un collegamento seriale.



1. Alberino diametro 10 mm.
2. Connettore alimentazione, uscite e formati
3. Connettore DB15 femmina per la comunicazione con il P.C. e per un eventuale collegamento in rete (RS-485)

• Caratteristiche generali

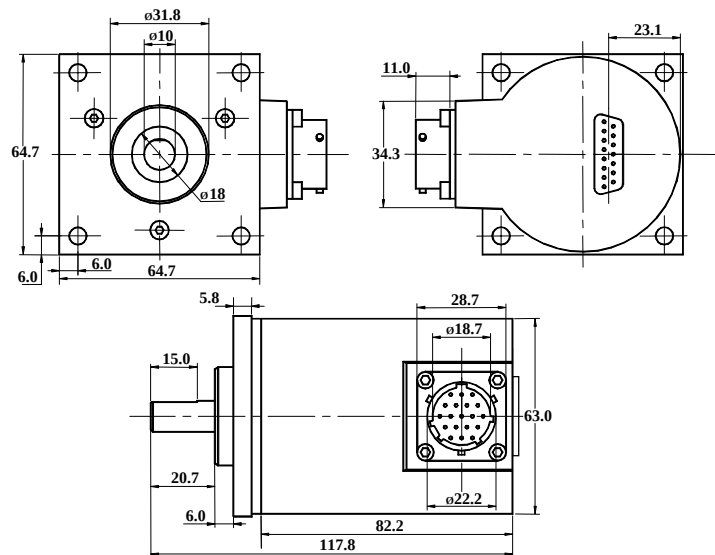
Il programmatore di camme **APX 63** è l'evoluzione elettronica del classico sistema elettromeccanico a camme normalmente utilizzato su macchine ed impianti con tipologia di funzionamento ciclico: invece di usare camme di forma speciale o regolabili, i punti di commutazione ON/OFF desiderati sono programmati attraverso il Personal Computer.

Le caratteristiche principali si riassumono in:

- Due modelli di base: **APX 63P** (8 uscite statiche PNP)
APX 63N (8 uscite statiche NPN)
- Programmazione di **8** uscite statiche optoisolate PNP o NPN con **8** modi (formati) di programmazione per ogni uscita.
- Programmazione delle uscite (camme) per ogni singolo grado di rotazione dell'encoder: **360** (od eventualmente 720) possibilità per ogni uscita.
- Programmazione da Personal Computer, anche in tempo reale, a blocchi d'impulsi o a singolo impulso.
- Possibilità di selezionare esternamente i modi (formati).
- Impostazione di una velocità limite (in RPM: giri/min).
- Impostazione dello zero relativo e del senso di rotazione positiva dell'encoder.
- Possibilità di impostare un anticipo/ritardo lineare automatico fino a **300ms** oppure **99°** tra **100** e **3000RPM** per ogni coppia di camme (1-2, 3-4, 5-6, 7-8) e relativa associazione delle camme desiderate.
- Selezione da P.C. della notazione relativa agli anticipi in gradi oppure in millisecondi.
- Interfaccia seriale **RS-232c/RS-485** per la programmazione da P.C.
- Protezione delle uscite al corto-circuito ed all'inversione di polarità.
- Uscita optoisolata di segnalazione guasto interno all'encoder.
- Uscita optoisolata di segnalazione del raggiungimento della velocità limite dell'encoder.

• Caratteristiche meccaniche

Velocità di rotazione	4000 g/m MAX
Diametro alberino	Ø10
Carico sull'alberino	10 kg assiale, 7 kg radiale
Cuscinetto	2 ABEC 5
Custodia	Alluminio
Corpo	Alluminio



• Caratteristiche elettriche

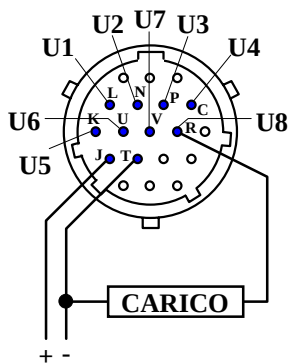
Alimentazione	20÷40 Vcc isolata galvanicamente
Assorbimento	300 mA MAX
Risoluzione	9 BIT → 360 i/g (o 10 BIT → 720 i/g)
Temperatura di funzionamento	-25 ÷ +70 °C
Ingressi esterni di selezione modo	3 ingressi optoisolati PNP •codice binario (000÷111 → 0÷7) •alimentazione 10÷30 Vdc •assorbimento 45 mA
Uscite statiche optoisolate	8 uscite PNP o NPN 35V 100 mA
Uscite di segnalazione	2 uscite PNP 35V 100 mA
Frequenza massima uscite	vedere diagramma a pag. 14
Sfasamento	anticipo lineare automatico fino a ±300ms o ±99° tra 100 e 3000RPM
Memoria	8 kbyte I dati sono mantenuti nel tempo per una durata di 10 anni circa anche in assenza d'alimentazione (tecnologia E ² PROM). Sono possibili circa 10000 riscritture prima che la E ² PROM possa dare segni di mal-funzionamento.

• Collegamento uscite programmabili

Collegare le morsettiere relative alle uscite in modo tale da utilizzare i contatti programmati.

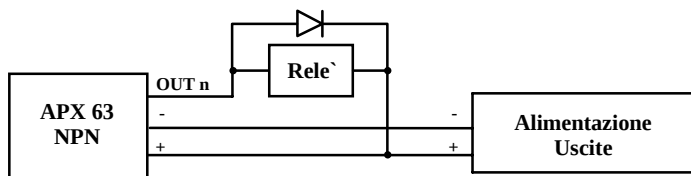
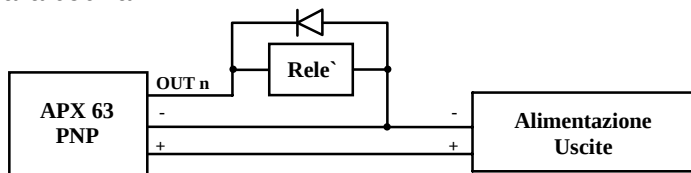
Per questo tipo di uscite è prevista una protezione al corto circuito e all'inversione di polarità.

Nell'esempio riportato di seguito, è stata collegata l'uscita 8 (configurazione di tipo PNP):



In caso di corto circuito ciascun'uscita si auto-protegge ed il dispositivo segnala verso l'esterno l'anomalia tramite l'uscita di guasto interno.

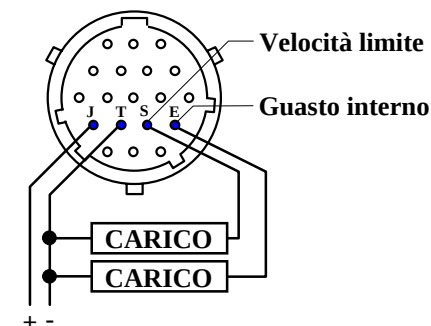
Nei carichi induttivi si consiglia di prevedere all'esterno un diodo in parallelo alla bobina:



• Collegamento uscite di segnalazione

L'**APX 63** è dotato inoltre di due uscite optoisolate supplementari di tipo PNP o NPN che indicano rispettivamente la presenza di un guasto interno all'encoder ed il raggiungimento della velocità limite (impostata da P.C.).

Per questo tipo di uscite è prevista una protezione all'inversione di polarità ed ai picchi di tensione.



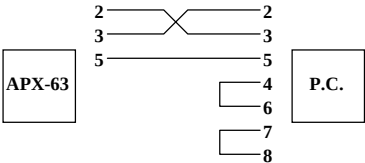
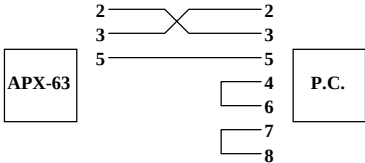
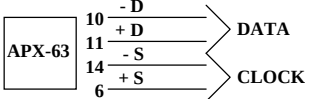
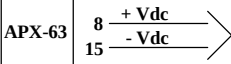
Tali uscite statiche non protette al corto circuito sono normalmente chiuse e si aprono per segnalare l'anomalia.

Quella relativa alla velocità limite si apre quando la velocità attuale del sistema supera il limite impostato tramite Personal Computer.

Quella di guasto interno si apre in presenza di corto circuito su una o più uscite o di lettura errata del disco ottico interno.

• Collegamenti seriali

+ DATA SCI	1		9	riservato
Rx	2		10	- DATA SPI
Tx	3		11	+ DATA SPI
- DATA SCI	4		12	riservato
GND	5		13	selezione RS232c/RS485
+ SCK_SPI	6		14	- SCK SPI
RTS	7		15	- Vdc (verso l'esterno)
+ Vdc (verso l'esterno)	8			

Pin riservati alla RS-232c:	Pin riservati alla RS-485 asincrona:
	
Pin riservati alla RS-485 sincrona:	Alimentazione verso l'esterno:
	

• **Collegamento con la tastiera** (in preparazione)

Lo strumento **APX 63** è predisposto per essere collegato con una tastiera di programmazione, utilizzando la linea seriale sincrona in RS485 disponibile sui pin 6, 10, 11 e 14 del connettore DB15 presente nella parte laterale dello strumento.

Tale tastiera è provvista di un display che permette di osservare in tempo reale la posizione angolare espressa in gradi, la velocità di rotazione raggiunta (in RPM) ed il modo (formato) corrente quando l'**APX 63** si trova in esecuzione.

Inoltre è provvista di funzioni di programmazione simili a quelle disponibili sui modelli già dotati di tastiera e display (APX serie 2 e serie 7).

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al manuale d'uso della tastiera **PMV 763**.

• Collegamento in rete (in preparazione)

Lo strumento **APX 63** è predisposto per funzionare come terminale **SLAVE** in una rete locale sincrona (SPI) comprendente le logiche programmabili della Selet Sensor: il modulo **MASTER** ha la facoltà di interrogare l'**APX 63** ottenendo informazioni sullo stato delle camme, sulla posizione assoluta e relativa dell'encoder e sulla sua velocità di rotazione.

Per avere maggiori informazioni sulle modalità d'interrogazione da parte delle logiche programmabili, si consulti l'apposito manuale (fornito con il software di programmazione) "**PPT - Manuale di riferimento**", relativamente alle istruzioni **SPI_TX** e **SPI_RX**.

La rete locale SPI può supportare fino a **32** moduli (compreso il modulo master).

Per collegare l'**APX 63** alla Vostra rete di logiche programmabili Selet Sensor è sufficiente disporre di un cavo a 4 fili (lunghezza max. 20 m) e connettere i 4 poli **+SCK**, **-SCK**, **+DATA** e **-DATA** ai corrispondenti poli di uno degli altri elementi della rete (si veda a proposito l'apposita documentazione tecnica a loro allegata).

Collegamento	Distanza max.
P.C. ↔ RS-485	2 Km. a 38.8 Kbit/s

Per effettuare il collegamento in RS-485 è necessario dotare il Personal Computer di un convertitore bidirezionale RS-232c/485.

• Programmazione del modulo

La programmazione del modulo avviene attraverso un Personal Computer IBM compatibile su cui è stato installato il software **APS** (APX Programming Software) versione 3.10 o successive.

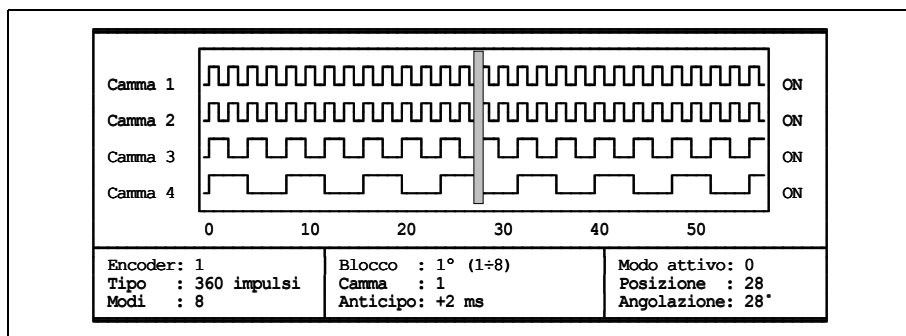
Questo software è un ambiente integrato necessario per fare colloquiare il Vostro P.C. con il posizionatore angolare **APX 63** o con gli altri modelli APX della Selet Sensor.

Grazie alle finestre interattive sarete in grado di dialogare con lo strumento e di effettuare le impostazioni che desiderate utilizzando comandi diretti oppure i comandi disponibili nei pratici menù a tendina.

Gli obiettivi primari che **APS** si propone di risolvere possono essere riassunti in 4 punti:

- Visualizzazione sullo schermo dei treni d'impulsi corrispondenti alla programmazione di ogni singola camma, con funzioni di editing per la gestione delle programmazioni (duplicazione, cambio modo, azzeramento, programmazione blocco d'impulsi e macro)
- Impostazione dei parametri specifici del modulo APX 63 (posizione dello zero relativo, velocità limite, senso di rotazione positiva e modalità di ripristino del sistema)
- Impostazione dell'anticipo lineare automatico e relativa associazione delle camme da sfasare
- Gestione della linea seriale attraverso funzioni per la ricezione e la trasmissione dei dati da/a APX 63

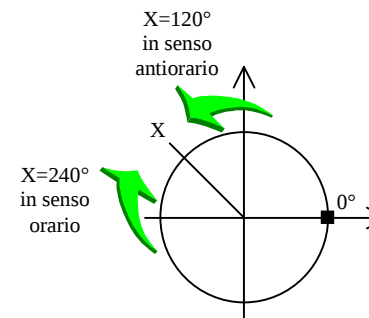
La figura che segue è un esempio di ciò che questo software permette di fare attraverso l'editor grafico:



Esaminiamo di seguito le funzioni principali svolte tramite **APS**.

• Impostazione della direzione positiva

É possibile impostare il senso di rotazione positiva dell'encoder, cioè se la sequenza 0÷359 deve essere contata ruotando in senso orario o antiorario. Ad esempio, se in senso orario la posizione corrente corrisponde a 240°, in senso antiorario la stessa posizione corrisponderà al grado 120.



• Definizione della velocità limite

APS permette di impostare la velocità limite dell'encoder; nel caso in cui la velocità di rotazione superi il valore limite impostato, si attiverà l'apposita uscita di segnalazione presente sul connettore dell'**APX 63**.

• Impostazione della posizione dello zero relativo

APS consente di impostare uno zero relativo, vale a dire il numero di gradi di sfasamento fra l'encoder e la macchina.

• Impostazione degli anticipi lineari automatici

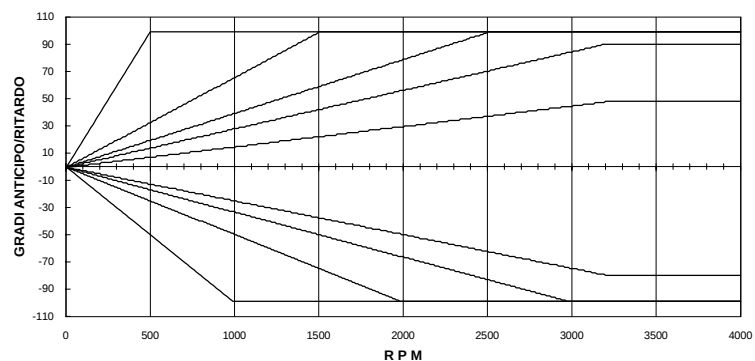
Con quest'opzione è possibile impostare un anticipo lineare automatico per ogni coppia di camme (1-2, 3-4, 5-6, 7-8). È, infatti, possibile stabilire che raggiunta una certa velocità angolare dell'encoder, l'**APX 63** anticipi o ritardi le variazioni di livello di alcune camme di un certo numero di gradi proporzionale (lineare) alla velocità corrente: ad esempio, se si imposta un anticipo di 20° a 1000 RPM, quando l'encoder gira ad una velocità di 100 RPM, l'anticipo deve essere di 2° e così via.

Sono disponibili due notazioni le quali permettono di impostare un anticipo massimo di $\pm 99^\circ$ ad una velocità compresa tra **100** e **3000 RPM** oppure di ± 300 ms: per valori negativi dello sfasamento, le uscite anticipano le variazioni di livello, mentre per valori positivi ritardano le variazioni di livello.

Ogni anticipo è relativo ad una coppia di camme ma non devono essere necessariamente anticipate entrambe: è, infatti, possibile decidere quali debbano essere anticipate (o ritardate) e quali debbano invece funzionare normalmente.

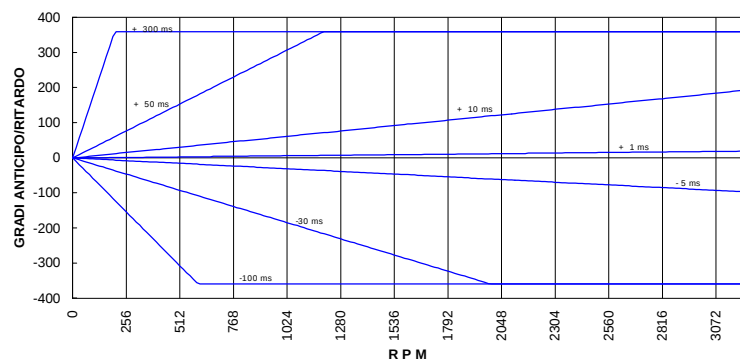
Il grafico seguente evidenzia alcune rette di anticipo (e ritardo) lineare espresso in gradi: seguendo una particolare retta si potrà osservare il relativo sfasamento ad una velocità compresa tra 0 e 3000 RPM (per comodità non sono state riportate velocità superiori).

Diagramma degli sfasamenti (gradi/rpm)



Il grafico successivo, invece, evidenzia alcune rette di anticipo (e ritardo) lineare espresso in millisecondi.

Diagramma degli sfasamenti (millisecondi)



Come si può notare, quando si raggiungono i $\pm 99^\circ$ di sfasamento (oppure $\pm 359^\circ$ con la notazione in ms), viene bloccato il valore di anticipo/ritardo per tutte le velocità superiori a quella in esame.

Esempio n° 1: supponiamo di voler anticipare alcune camme di 12° quando l'encoder ruota a 700 RPM.

Dopo aver impostato tutti i parametri che **APS** richiederà ed aver trasferito allo strumento tali impostazioni, l'**APX 63** provvederà automaticamente a generare la retta relativa ai valori di velocità e di anticipo/ritardo impostati da P.C. sfruttando la seguente espressione algebrica :

$$\text{Valore} = \frac{\text{RPM} * X}{N}$$

dove:

RPM	rappresenta l'insieme di valori della velocità compresi tra 0 ed il valore impostato da P.C. e viene gestito automaticamente dallo strumento
N	valore impostato da P.C.
X	numero di gradi di sfasamento impostati da P.C. da ottenere a N RPM

Il valore corretto è **(RPM·12)/700**. Ad esempio ad una velocità pari a **RPM = 250 RPM**, il valore di anticipo risulta di circa 4° .

Esempio n° 2: supponiamo di voler anticipare le stesse camme di 100 ms.

Anche in questo caso l'**APX 63** provvederà automaticamente a generare la retta relativa al valore di sfasamento impostato da P.C..

Per ottenere il valore in gradi (ad una determinata velocità) dell'anticipo selezionato è necessario utilizzare la seguente espressione:

$$\text{Valore} = \frac{\text{ms} * \text{RPM}}{166.6}$$

dove:

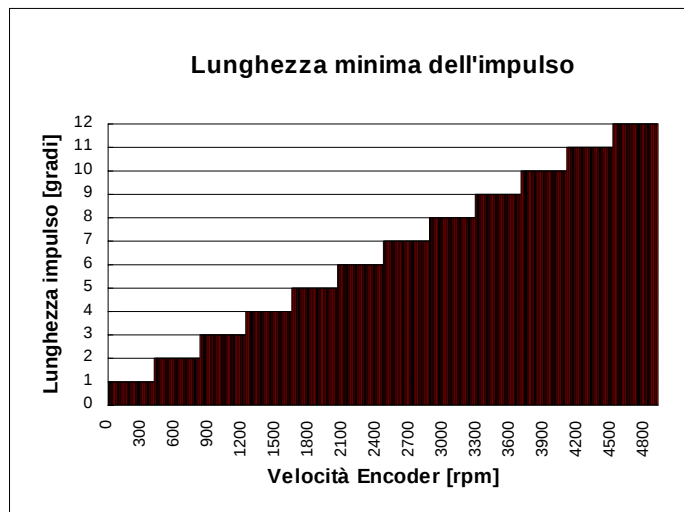
RPM	rappresenta un valore di velocità compreso tra 0 e 3000 RPM a cui si desidera conoscere lo spostamento in gradi
ms	valore di anticipo/ritardo impostato da P.C.

Ad esempio, con **ms** uguale a 100 ms e **RPM** pari a 100 RPM, il valore corretto dello spostamento in gradi è di circa 60° .

Per disattivare l'anticipo è sufficiente impostare 0°.

E' da tenere presente che la minima lunghezza dell'impulso di programmazione (espressa in gradi) è funzione della velocità di rotazione reale dell'encoder.

Analizzando il grafico seguente, calcolato nelle condizioni peggiori (8 uscite impostate e anticipo attivo), si comprende ad esempio che per un impulso lungo 2 gradi, la massima velocità di rotazione è di 900 RPM.



• Programmazione delle camme (modalità standard)

Mediante un editor grafico (abbiamo riportato un esempio in merito a pagina 10) si possono realizzare le programmazioni relative alle camme, le quali possono essere salvate in file con estensione .APX e quindi trasferite allo strumento.

Sono disponibili numerosi comandi per rendere la programmazione più semplice e veloce.

• Programmazione delle camme in tempo reale

Per accedere alla programmazione in tempo reale (strumento in esecuzione) occorre essere nella finestra di editing, premere i tasti **Alt+M** e procedere quindi ad una lettura delle programmazioni da APX oppure ad un invio allo strumento delle programmazioni attualmente visualizzate: solo dopo una di queste due operazioni, che naturalmente spengono

temporaneamente le uscite, viene attivata la programmazione in tempo reale e l'**APX 63** si ritroverà comunque in esecuzione.

Sullo schermo comparirà quindi una scritta lampeggiante identificativa dello stato attuale e, a questo punto, verranno resi disponibili i seguenti comandi:

- ♦ Programmazione a **singolo impulso**: trasferisce in tempo reale ogni singola operazione di modifica tramite i tasti SPAZIO, BACKSPACE, ENTER, ecc.
- ♦ Programmazione a **blocco di impulsi**: dall'editor menù o direttamente tramite i tasti **Ctrl+B** è possibile modificare ed inviare un intero blocco d'impulsi ON o OFF ad una singola camma o a più camme.
- ♦ Programmazione **multipla**: permette di raggruppare più modifiche in un unico trasferimento della porzione in gradi modificata dopo aver posto precedentemente la comunicazione real time in pausa (tasto **P** pause).

Tale funzione gestisce e quindi invia solo la porzione effettivamente modificata risparmiando in termini di disturbo.

In pratica questa funzione permette di apportare modifiche a camme diverse durante la pausa e successivamente inviarle in modo sincrono con la pressione del tasto **G** (go).

Le modifiche così introdotte saranno presenti solo sull'area di memoria RAM (volatile) dello strumento; all'uscita della programmazione in tempo reale (di nuovo **Alt+M**) verrà richiesto all'utente di confermare le modifiche su E²PROM oppure di abbandonare tali modifiche (ripristinando automaticamente la situazione di partenza).

Inoltre saranno disponibili i comandi: **F2** salva su file, **Ctrl+F2** salva con nome, **SHIFT+F2** conferma modifiche ovvero salva su E²PROM (che naturalmente crea una breve interruzione dell'esecuzione).

• Modalità di ripristino del sistema

Con quest'opzione, attivabile mediante il tasto **F6**, è possibile impostare la modalità di ripristino del sistema (automatica o manuale) nel caso in cui si verificano degli errori di tipo hardware.

Nel caso di ripristino automatico, la situazione d'errore decade non appena questo non viene più rilevato.

Nel caso, invece, di ripristino manuale, l'operatore dovrà intervenire manualmente per fare ripartire il ciclo (se l'errore non persiste) commutandolo nuovamente in RUNNING.

• Emulazione di un pannello di controllo

L'**APS** è in grado di visualizzare sullo schermo un tipico pannello di controllo (tasti **CTRL+F10**), utile in fase di debug del sistema per monitorare in esecuzione i parametri fondamentali di un **APX 63**.

Infatti, è possibile tenere sotto controllo la velocità di rotazione dell'encoder e la sua posizione angolare, il modo corrente e lo stato delle uscite (quelle sfasate sono indicate con un asterisco).

• Avvertenze

Controllare alla consegna dello strumento che:

- la merce corrisponda a quanto indicato sulla bolla di consegna;
- la sigla dello strumento corrisponda a quanto richiesto;
- non vi siano danni dovuti al trasporto e/o anomalie.

Richieste di riparazioni in garanzia NON risultano valide per guasti dovuti ad un uso improprio, rotture, utilizzo o installazioni non appropriate.

Lo strumento spedito in riparazione in ogni caso deve essere ripulito da eventuali polveri o scorie di lavorazione.

La **Selet Sensor s.r.l.** si riserva il diritto di apportare miglioramenti al prodotto descritto in questo manuale in qualunque momento e senza preavviso.

Si consiglia di:

- 1) alimentare lo strumento separatamente da sensori, attuatori e Personal Computer;
- 2) verificare il corretto cablaggio e l'innesto sicuro di connettori o cavi prima di fornire l'alimentazione allo strumento;
- 3) munire i dispositivi di potenza (es. inverter, motori, ecc.) di appositi filtri di rete ed opportune schermature dei cavi, con lo scopo di ridurre al minimo i disturbi condotti ed irradiati;
- 4) separare i cavi di potenza dai cavi ausiliari.

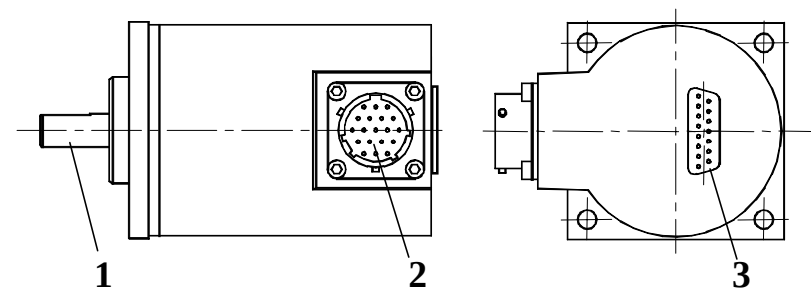
• Description of the instrument **APX 63**

APX 63 model consists of an absolute encoder with 8 programmable outputs.

It has a resolution of 360 pulses per revolution (720 on request).

The outputs are planed to work as programmable cams and automatically convert the GRAY code received from internal optical disk.

This module can be easily programmed by means of a Personal Computer with a serial connection.



1. Shaft $\varnothing$ 10 mm
2. Power supply, outputs and cycles connector
3. Female DB15 connector for the communication with the P.C. and for a network connection (RS-485)

• General features

The encoder programmer **APX 63** is the electronic evolution of the classic electromechanical cams system, normally used on machines with cyclic work: instead of using special cams, you can set ON/OFF values of the output by the P.C.

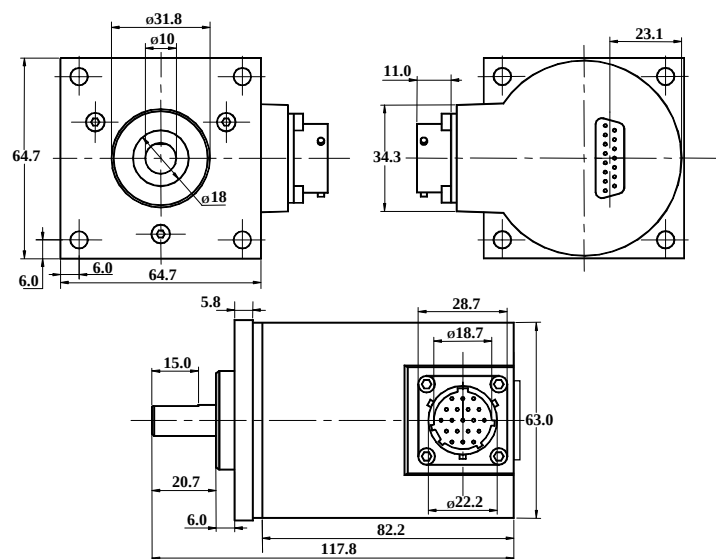
The main features are listed below:

- Two models: **APX 63P** (8 PNP static outputs)
APX 63N (8 NPN static outputs)
- 8 PNP/NPN static outputs with 8 programming modes (cycles) per output
- 360 (or 720 on request) states per output (one for each degree of the encoder)

- Single state programming or block programming (also in real time mode) by P.C.
- External programming mode selection
- Possibility to set a speed limit (in RPM: rounds per minute)
- Possibility to set direction and relative zero of the encoder
- Possibility to set the automatic linear advance/delay up to $\pm 99^\circ$ between 100 and 3000 RPM or until ± 300 ms for each pair of cams 1-2, 3-4, 5-6, 7-8) and relative cam/advance association
- Selection by P.C. of the advance/delay notation (degrees or ms)
- RS-232c/RS-485 serial programming interface by P.C.
- Short circuit and reverse polarity output protection
- Internal breakdown indication output
- Speed limit indication output

• Mechanical features

Rotary speed	4000 g/m MAX
Shaft	Ø10
Shaft load	10 kg axial, 7 kg radial
Bearing	2 ABEC 5
Housing	Aluminium
Body	Aluminium

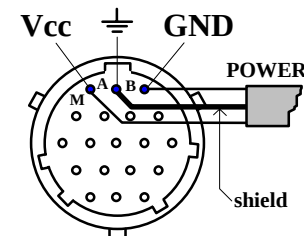


• Electrical features

Power supply	20÷40 Vcc with galvanic insulation
Power consumption	300 mA MAX
Resolution	9 BIT → 360 i/g (10 BIT → 720 i/g)
Working temperature	-25 ÷ +70 °C
Mode selection external inputs	3 PNP optoinsulated inputs • binary code (000÷111 → 0÷7) • power supply 10÷30 Vdc • consumption 45 mA
Optoinsulated static outputs	8 PNP or NPN outputs 35V 100 mA
Indication outputs	2 PNP outputs 35V 100 mA
Maximum output frequency	see page 27
Advance	automatic linear advance up to ±300ms or ±99° between 100 and 3000 RPM
Memory	8 kbyte Data are maintained for about 10 years, even without any power supply (E ² PROM technology). There are about 10000 writing available for any memory cell before E ² PROM may work bad (due to memory wear).

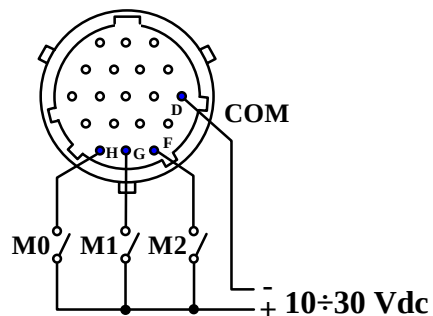
• Instrument voltage feed

Feed to power supply connectors, as in figure, a voltage included between 20 and 40 Vac (with internal galvanic insulation).



• External programming modes selection

If it is required to change externally the active mode to **APX 63**, you must connect M0÷M2 inputs terminal as shown below:



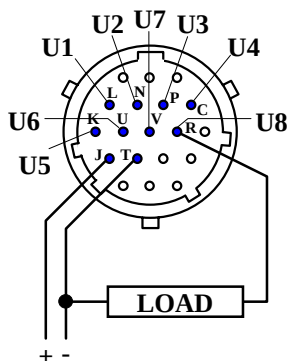
We report the combinations table of the M0÷M2 terminals that permit to define the overall number of modes.

M2	M1	M0	Current mode
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

• Programmable outputs connection

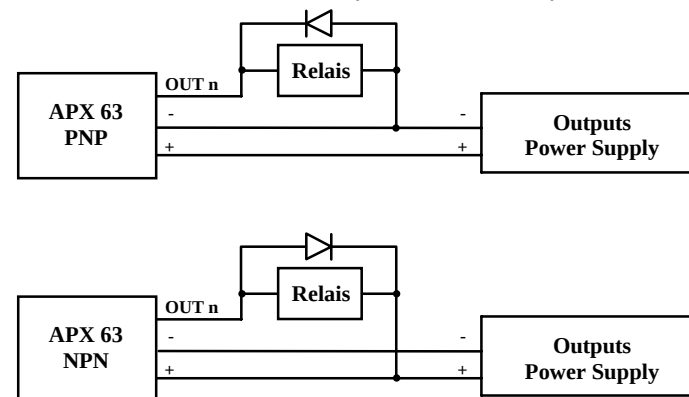
Connect the outputs plug-in connectors thus using the programmed contacts.

This type of outputs have a short circuit and reverse polarity protection. The next figure shows the #8 output connections (PNP configuration).



If there is a short circuit, each output activates an auto-protection and the device sends out the damage by means of the internal breakdown output.

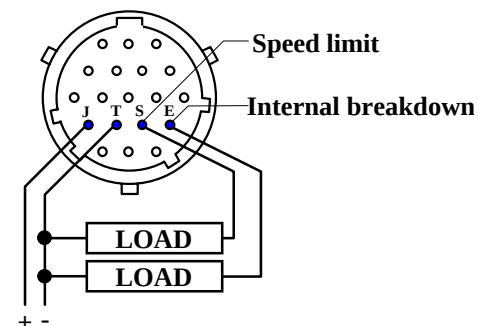
With inductive loads, it's suitable to place a diode in parallel with the coil:



• Indication outputs connection

APX 63 owns also two additional optoisolated outputs (PNP or NPN type) that indicate the presence of an encoder internal breakdown and the speed limit reaching respectively.

This type of outputs have a voltage peaks and reverse polarity protection.

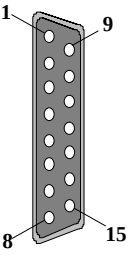


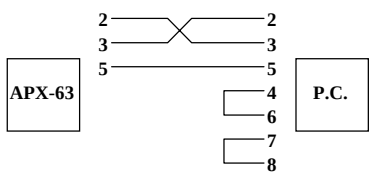
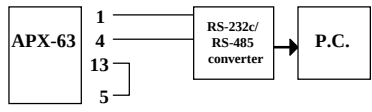
These static outputs have no short circuit protection and are normally closed (are opened when there is the damage).

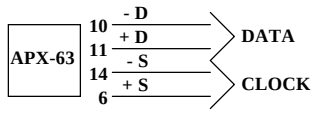
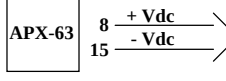
The speed limit output is opened when the current speed exceeds the limit setting by P.C.

The internal breakdown output is opened when there is a short circuit on one or more outputs or when there is a bad reading of internal optical disk.

• **Serial connections**

+ DATA SCI	1		9	Reserved
Rx	2		10	- DATA SPI
Tx	3		11	+ DATA SPI
- DATA SCI	4		12	Reserved
GND	5		13	RS232c/RS485 selection
+ SCK SPI	6		14	- SCK SPI
RTS	7		15	- Vdc (towards outside)
+Vdc (towards outside)	8			

Reserved pins to RS-232c:	Reserved pins to async. RS-485:
	

Reserved pins to sync. RS-485:	Power supply towards outside:
	

• **Keyboard connection** (in preparation)

APX 63 can be connected with a programming keyboard through a RS-485 synchronous serial line (available on pins 6, 10, 11 and 14 of the DB-15 connector situated on the lateral side).

This keyboard has a display that permits to watch in real time the angular position express in degrees, the current rotation speed (RPM) and the current mode (cycle) if **APX 63** is on execution.

Also there are some programming functions like those available on the other models (APX series 2 and 7).

For more details see the user's manual of PMV763 keyboard.

• Network connection (in preparation)

APX 63 is capable of working as **SLAVE** terminal in a synchronous LAN (SPI) including Selet-Sensor's programmable logics: the **MASTER** module can query **APX 63**, getting information about cams state, absolute and relative encoder position, and encoder speed.

For more information about programmable logics query instructions, refer to the proper manual (provided with the programming software) "**PPT - Reference manual**", relatively to instructions **SPI_TX** and **SPI_RX**.

The SPI local area network can support up to 32 modules (master module included).

To connect **APX 63** to Selet-Sensor's programmable logics LAN it's sufficient to get a 4-wired cable (max. lenght 20 m), and connect together the signals **+SCK**, **-SCK**, **+DATA** and **-DATA** of any other module of the network (refer to network technical documentation).

Connection	Maximum distance
P.C. ⇔ RS-485	2 Km. to 38.8 Kbit/s

To make the RS-485 connection must insert a RS-232c/485 bidirectional converter inside the P.C.

• Module programming

The module programming is realized by means of a Personal Computer IBM compatible where is installed **APS** (APX Programming Software) version 3.10 or next.

This software is an integrated environment needed to connect your P.C. with the APX 63 encoder programmer or with any other Selet Sensor's APX models.

By interactive windows you can dialog with the instrument and make your setting using direct commands or these available inside the easy menu.

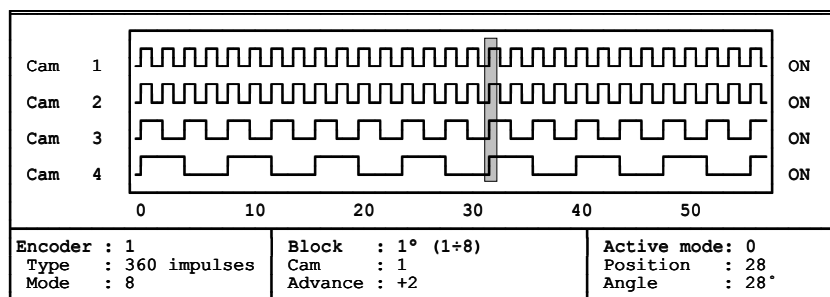
The main purpose of **APS** are shown below:



Displaying on the screen of the impulses train corresponding to the program of each single cam, with editing functions for programming management (copying, changing mode, clearing, block output programming and macro)

✧	APX 63 specific parameters setting (relative zero position, speed limit, encoder direction and error recovering mode)
✧	Automatic linear advance/delay setting and relative cam/advance association
□	Serial line management by means of functions for data receiving and transmitting from/to APX 63

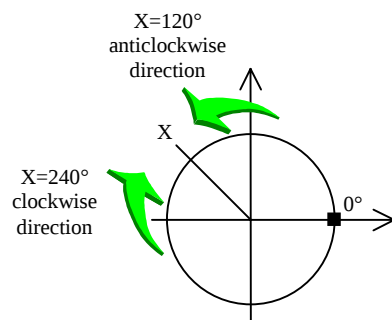
The next figure is an example of what this software can do by its graphic editor:



Now we describe the main functions carried out by **APS**.

• Setting encoder direction

It's possible to set the positive spin direction of the encoder, that is if **APX 63** has to count the sequence 0÷359 when encoder pivots clockwise or anticlockwise. E.g., if the current position is 240° with clockwise direction, the same position will correspond to 120° with anticlockwise direction.



• Setting speed limit

With **APS** you can set the encoder speed limit: if the speed exceeds the limit set, the proper indication output on the **APX 63** connector will be activated.

• Encoder reset

APS allows to set a relative zero position, that is the phase displacement angle (with degrees notation) between the encoder and the machine.

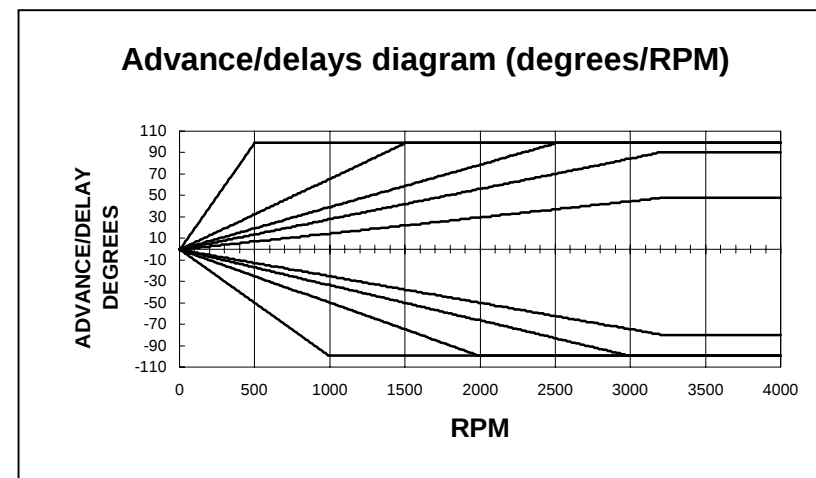
• Setting automatic linear advance

Using this option you can set the automatic linear advance for each pair of cams (1-2, 3÷4, 5÷6 and 7÷8). In fact, it's possible to program **APX 63** to advance or delay the states flow of some cams according to the current angular speed of the encoder (linearly): for example, if you set an advance of 20° at 1000 RPM, when the encoder spins at 100 RPM the advance must be 2°, and so on.

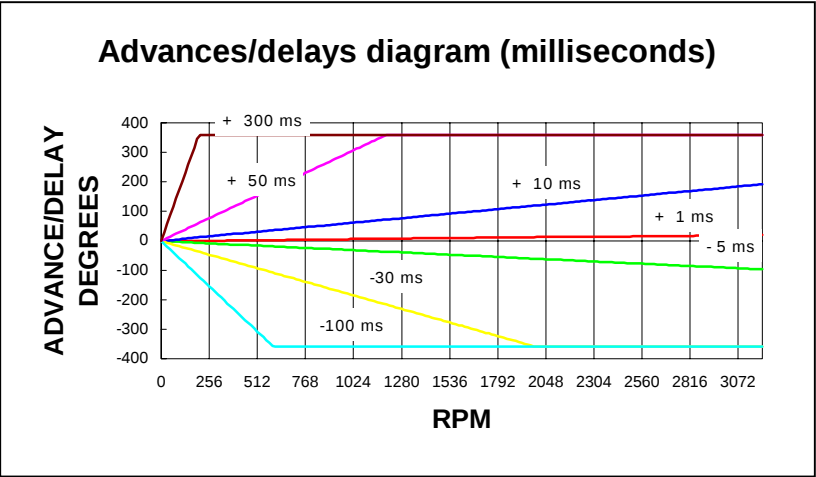
Are available two notations that permit to set a maximum phase displacement of $\pm 99^\circ$ at a speed included between 100 and 3000 RPM or ± 300 ms: for negative values the outputs are advanced and for positive values the outputs are delayed.

Each advance is related to a pair of cams, but not all cams must be advanced/delayed: in fact, it's possible to decide which cams have to be advanced (or delayed) and which have to work normally.

The graph below shows some advance and delay lines: looking at a particular line you can see the phase displacement for speeds lower than 3000RPM (speeds greater than 3000RPM aren't showed but are possible).



The next graph, instead, shows some lines of advance/delay express in milliseconds.



When the phase displacement get to $\pm 99^\circ$ (or $\pm 359^\circ$ for ms notation), the value of advance/delay is stopped for every speeds above of current value.

Example n° 1: suppose you want to advance some cams of 12° when the encoder spins at 700 RPM.

After setting all the parameters needed from **APS** and transfer to the instrument these values, **APX 63** provides automatically to generate the straight line with reference to the speed values and advance/delay settings by P.C. through the next algebrical expression:

$$\text{Value} = \frac{\text{RPM} \cdot |X|}{N}$$

where:

RPM	represents the range of speed values included between 0 and the value setting by P.C. and it is manage automatically by instrument
N	value setting by P.C.
X	number of advance/delay degrees setting by P.C. to get at N RPM

The right value to set is **(RPM·12) / 700**.

For example, with **RPM** = 250 RPM, the advance value is about 4° .

Example n° 2: suppose you want to advance the same cams of 100 ms. Also in this case, **APX 63** provides automatically to generate the straight line with reference to the speed values and advance/delay settings by P.C. The conversion ms/degrees (for a determined speed) of the selected advance, is made by the next expression:

$$\text{Value} = \frac{\text{ms} \cdot \text{RPM}}{166.6}$$

dove:

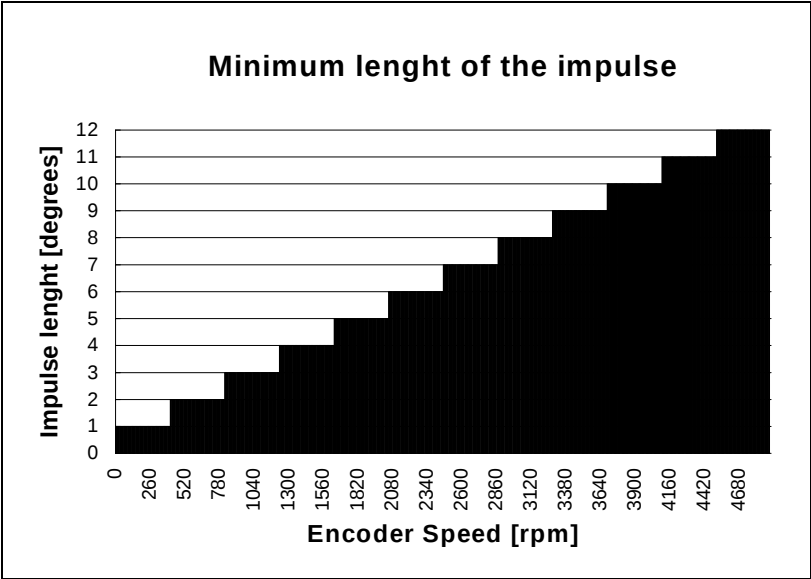
RPM	represents the range of speed values included between 0 and 3000 RPM
ms	number of degrees of advance/delay setting by P.C.

For example, with **ms** = 100 ms and **RPM** = 100 RPM, the right value of the phase-displacement is about **60°**.

To disable an advance, it's sufficient to set it at 0°.

The least lenght of programming impulse (express with degrees) is a function of real rotation speed of the encoder.

Analyzing the next graph, which is calculate in the worse conditions (8 selected outputs and the advance is active), is possible to understand for example that for an impulse of 2°, the maximum rotation speed is 900 RPM.



- **Cams programming (standard mode)**

By a graphic editor (see the example at page 24) you can realize the cams programming, save it in a file with .APX extension and then send it to the instrument.

Are available various commands that make more easy and speed the programming.

- **Cams programming (real time mode)**

To entry in this programming type (instrument on running) you must active the editor window, press **ALT+M** and then read the data from APX or send the current showed programming to the instrument: only after one of these operations (obviously the outputs are temporarily stopped) the real time programming is active and **APX 63** turns on execution.

The screen will show a blinking label of the current status and then will be available the next commands:

- single impulse programming: sends in real time each single modification by means of the keys SPACE, BACKSPACE, ENTER, etc.
- block of impulses programming: from the editor menu or directly by CTRL+B it's possible to modify and send a complete block of impulses (ON or OFF) to a single or more cams.
- multiple programming: allows to join some modifications by a single transmission of the modified degree portion after that real time communication was paused (key P pause).
This function manages and then sends only the effectively modified portion sparing noise.
This function allows to modify different cams during pause and then to transmit them in synchronous mode pushing G (go).

The introduced modifications will be present on instrument RAM memory area (volatile) only; when the real time programming is end (press ALT+M) will be request to the user to confirm the E²PROM or abort these modifications (automatic reset to the start situation).

Are also available the commands: F2 save on file, CTRL+F2 save as..., SHIFT+F2 modification confirm that is save on E²PROM (obviously this command generates a short execution break).

- **System reset mode**

This option, setting by **F6**, allows to set the system reset mode (automatic or manual) when hardware errors occur.

If the automatic reset is setting, the wrong condition falls off when it wont be present.

If the manual reset is setting, user must attend manually to restart the cycle (if the error doesn't persists) by means of a switch in RUNNING mode.

- **Control panel emulation**

APS is able to show on the screen a typical control panel (setting by **CTRL+F10**): it is useful during system debug to check main execution parameters of **APX 63**.

In fact, it is possible to check the encoder rotation speed and its angular position, the current mode and the outputs state (the disphaced cams are indicated by an asterisk).

• Warning

Control on instrument delivery that:

- the merchandise correspond to the delivery note;
- the instrument code correspond to the request;
- doesn't exist damages through the transport fault and/or failures.

Any claims for warranty are not valid for failures due to abnormal use, breaking, incompetent use or installing.

The instrument sent back for repairing must be always cleaned to powders or working slags.

Manufacturer reserve itself the right to make all the suitable change without notice.

We recommend:

- ① to supply the instrument separately from sensors, actuators and Personal Computer;
- ② before provide the instrument power supply, verify the right wiring harness and the safe coupling of connectors into the terminals;
- ③ to provide the opportune screening cables and proper network filters for power devices (ex. inverters, motors, ecc.), in order to reduce the conduct and irradiated noise;
- ④ to divide the power cables from the auxiliary cables.

[illegible]

NOTE / NOTES

[illegible]