

---

## SCHEDA TECNICA

---

### IL PACCHETTO BANCO AERO INCLUDE:



ID System Didactic est une marque de ID System

ID System - ZA du Petit bois - 44522 MÉSANGER - FRANCE

Tél : 02 40 83 40 00 - Fax : 02 40 83 40 38 - Site internet : [idsystem-didactic.com](http://idsystem-didactic.com) - mail : [idsystem@idsystem.fr](mailto:idsystem@idsystem.fr)

T.V.A. FR 40 514 893 437 - S.A.S. au capital de 220.235€ - Siret 514 893 437 00020 - Code A.P.E. 2812Z - RCS RENNES 514 893 437

Siège social : rue Croix Guillemet - ZI du Plessis Beucher - 35220 CHATEAUBOURG

## BANCO DIDATTICO IDRAULICO PER MANUTENZIONE AERONAUTICA



Questa attrezzatura è stata progettata appositamente per mettere gli studenti/apprendisti di diversi livelli nelle condizioni di apprendere l'idraulica aeronautica, associando componenti di tecnologia idraulica industriale di marchi famosi come Eaton o Wandfluh.

L' Aerocampus di Bordeaux (sud-ovest della Francia), esperto in manutenzione aeronautica, ci ha aiutato a progettare questo banco di comando elettroidraulico e le sue parti operative che consentono di mettere gli studenti in una situazione professionale con un materiale didattico con le specificità del settore aeronautico.

Per sviluppare questa attrezzatura di addestramento ci siamo affidati alle competenze e all'esperienza di un insegnante laureato presso la National Education francese ed ex ingegnere meccanico che ha militato nell'Aeronautica Militare francese, per sviluppare questa attrezzatura didattica.

L'obiettivo didattico è riconoscere i diversi componenti di una catena cinematica idraulica aeronautica, collegarli idraulicamente ed elettricamente grazie ai diversi moduli componenti e al controllo della centralina elettrica, rispettando le condizioni di sicurezza essenziali per la professione.

Per questo motivo abbiamo deciso di proteggere le parti operative, raddoppiare le sicurezze idrauliche ed elettriche e proteggere i tubi flessibili da getti d'acqua e cavi antistrappo.

Abbiamo anche realizzato una scatola nera, accessibile solo al personale docente, che consente di innescare guasti elettrici nei circuiti.

Un kit per la ricerca guasti inoltre consente di diagnosticare guasti idraulici in diversi punti del circuito.

Il banco offre agli studenti le condizioni migliori per comprendere le specificità tecniche e i vincoli di sicurezza legati all'idraulica aeronautica.

ID System Didactic est une marque de ID System

ID System - ZA du Petit bois - 44522 MÉSANGER - FRANCE

Tél : 02 40 83 40 00 - Fax : 02 40 83 40 38 - Site internet : [idsystem-didactic.com](http://idsystem-didactic.com) - mail : [idsystem@idsystem.fr](mailto:idsystem@idsystem.fr)

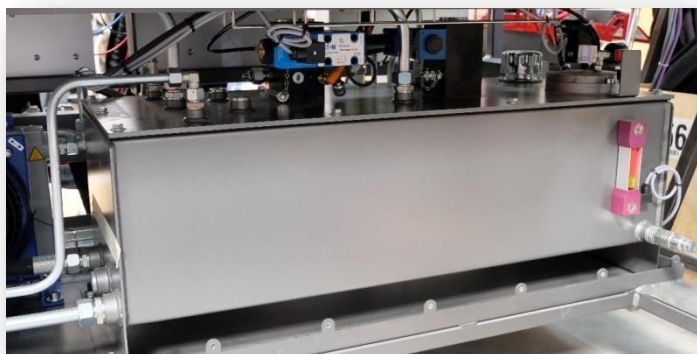
T.V.A. FR 40 514 893 437 - S.A.S. au capital de 220.235€ - Siret 514 893 437 00020 - Code A.P.E. 2812Z - RCS RENNES 514 893 437

Siège social : rue Croix Guillemet - ZI du Plessis Beucher - 35220 CHATEAUBOURG

## PCA-V2 BANCO DI CONTROLLO E CABLAGGIO IDRAULICO

### Specifiche del banco di controllo idraulico:

- a) Un'unità di potenza con due circuiti idraulici + controllo di sicurezza:
- Il circuito principale è alimentato da un gruppo motopompa su ammortizzatore,
  - Motore elettrico: 3 kW – 1450 giri/min – 460 V accoppiato ad una pompa ad ingranaggi da 8 cc ovvero 11 LPM a 110 bar,
  - Serbatoio in acciaio da 70 litri con vite di sfiato, valvola di sicurezza sigillata a piombo da 120 bar, indicatore di livello visivo ed elettrico,
  - Filtro di ritorno da 10  $\mu$ m e relativo indicatore di intasamento,
  - Termostato 70°C e relativo manicotto di immersione, pressostato 0,15/2 bar e sensore di temperatura da -40°C a 150 °C,
  - Blocco Cetop 3 con distributore 4/2 e valvola di sicurezza secondaria,
  - 2 alimentatori e ritorno dotati di 5 attacchi facciali anti-inquinamento



- b) Il circuito secondario è tarato a 80 bar e consente di intervenire in caso di guasto sul circuito principale grazie ad un blocco Cetop3 ed al suo distributore 24 VDC, 4/2 centro in H
- c) Controllo di sicurezza con pompa manuale PM50 12/25/45 con asta
- d) Circuito di raffreddamento 2015K-380 V con termostato di sicurezza
- e) La parte posteriore della scrivania permette di predisporre i diversi moduli idraulici per effettuare i collegamenti idraulici e i cablaggi elettrici.



## Dimensioni del PCA-V2 :

- Lunghezza = 1820 mm
- Larghezza = 1000 mm
- Altezza = 1160mm

In ordine di marcia con olio, tubi idraulici sicuri, collegamenti elettrici, moduli porta e vari componenti idraulici

Specifiche elettriche della scrivania (lato anteriore e posteriore):

### **a) Quadro elettrico di controllo della centralina oleodinamica superficie AV:**

- Interruttore automatico ON/OFF
- Arresto di emergenza
- Spia di alimentazione verde
- Spia di reset blu
- Interruttore ON/OFF – pompa ausiliaria verde e rossa
- Interruttore ON/OFF – pompa principale verde e rossa
- Interruttore di sicurezza verde
- Pressostato accumulatore con messa a terra verde
- Spia rossa di temperatura anomala
- Spia verde di accensione del circuito di raffreddamento
- Pannello di controllo idraulico
- Indicatore luminoso rosso pompa principale
- Indicatore arancione di bassa pressione
- Indicatore arancione filtro
- Porta di programmazione SD7 – Scheda numerica proporzionale ad anello aperto e anello chiuso

ID System Didactic est une marque de ID System

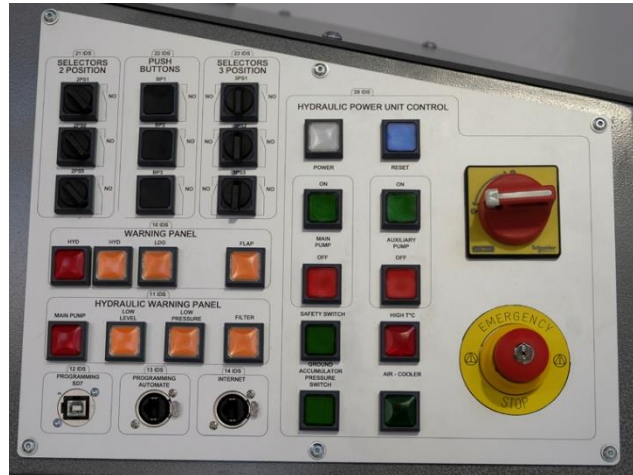
ID System - ZA du Petit bois - 44522 MÉSANGER - FRANCE

Tél : 02 40 83 40 00 - Fax : 02 40 83 40 38 - Site internet : [idsystem-didactic.com](http://idsystem-didactic.com) - mail : [idsystem@idsystem.fr](mailto:idsystem@idsystem.fr)

T.V.A. FR 40 514 893 437 - S.A.S. au capital de 220.235€ - Siret 514 893 437 00020 - Code A.P.E. 2812Z - RCS RENNES 514 893 437

Siège social : rue Croix Guillemet - ZI du Plessis Beucher - 35220 CHATEAUBOURG

- Porta di programmazione PLC
- Porta Internet
- 3 selettori a due posizioni
- 3 pulsanti
- 3 selettori a tre posizioni



## b) Pannello di monitoraggio elettrico frontale:

- Manometro pressione principale 0-150 bar
- Manometro pressione ausiliaria 0-150 bar
- Display digitale temperatura
- Display digitale tensione
- Display digitale potenza
- Led verde LDG porta su
- Led verde LDG porta giù
- Led verde LDG interruttori marcia su
- Led verde LDG interruttori marcia giù
- Indicatore luminoso rosso di avviso principale (master warning)
- Indicatore luminoso arancione di attenzione principale (master caution)
- Indicatore luminoso di test
- Potenzimetro lineare
- Potenzimetri rotativi



## c) Pannello elettrico anteriore Carrello di atterraggio e flap:

- Selettore Flap proporzionale o ON/OFF
- Leva Flap a 4 posizioni con 4 LED verdi
- 4 potenziometri rotativi per il controllo della posizione
- Selettore Carrello (Landing Gear) non cablato o precablato
- Leva del Carrello (LDG gear) su & giù
- 6 indicatori di posizione verdi per il Carrello (Landing Gear)
- 2 indicatori rossi di guasto



## d) Banner elettrico lato posteriore per spina a banana:

- Apparecchiature di misura
- Alimentazione 28 Vcc
- Pulsanti
- Selettori a 2 posizioni
- Selettori a 3 posizioni
- Relè NC/NO - Carrello e Porta
- Spie luminose
- Bobine Flap - Bobine Carrello
- Alimentazione +- 10 Vcc
- Potenziometri
- Potenziometri Flap
- Proporzionale SD7 - Anello aperto e Anello chiuso
- Trasduttore di spostamento rettilineo Flap
- Interruttori Flap
- Interruttori Carrello di atterraggio

## e) Quadro del Pannello Guasti: accesso consentito solo a docenti o formatori

- Selettore guasto bobina LDG CARRELLO
- Selettore guasto bobina LDG SPORTELLO
- Selettore guasto bobina LDG FLAP
- Selettore guasto POMPA PRINCIPALE
- Selettore guasto LIVELLO BASSO
- Selettore guasto FILTRO
- Selettore PRIMA LUCE DI INDICAZIONE LDG

ID System Didactic est une marque de ID System

ID System - ZA du Petit bois - 44522 MÉSANGER - FRANCE

Tél : 02 40 83 40 00 - Fax : 02 40 83 40 38 - Site internet : [idsystem-didactic.com](http://idsystem-didactic.com) - mail : [idsystem@idsystem.fr](mailto:idsystem@idsystem.fr)

T.V.A. FR 40 514 893 437 - S.A.S. au capital de 220.235€ - Siret 514 893 437 00020 - Code A.P.E. 2812Z - RCS RENNES 514 893 437

Siège social : rue Croix Guillemet - ZI du Plessis Beucher - 35220 CHATEAUBOURG

- Selettore SECONDA LUCE DI INDICAZIONE LDG



**f) Portello di collegamento per la centralina idraulica di terra**

- Raccordo a faccia piana anti-inquinamento 3/8 per linea di pressione – Ingresso idraulico
- Raccordo a faccia piana anti-inquinamento da 1" per linea di ritorno – Uscita idraulica



**g) Quadro elettrico di protezione per il banco di controllo PCA-V2:**



## Schermo PLC Visuale ECAM



Questa nuova generazione di automazione HMI industriale rappresenta uno schermo Ecam, simile a quello che si trova comunemente nei cockpit degli aeromobili.

Durante i cicli operativi delle parti in movimento, come il carrello di atterraggio e i flap (Ruota e Flap), sarà possibile visualizzare il corretto funzionamento delle sequenze di movimento grazie ai sensori collegati al PLC e ai LED presenti sul pannello di controllo del carrello e dei flap.

Sarà inoltre disponibile una scheda "Schema Idraulico", che consentirà agli studenti di comprendere i diversi circuiti idraulici ed elettrici dell'apparecchiatura.

Questo automa offre anche la possibilità di accedere a esercitazioni pratiche e a video, in quanto ha la particolarità di poter leggere formati PDF e MP3.

Infine, una scheda "Grafico" è disponibile per interpretare e analizzare le curve relative a portata, pressione o temperatura.

### Descrizione tecnica:

Controller Touch Screen HMI da 15", con scheda Micro SD e porte USB 2.0

- Visualizzazione di video senza uscita audio, file .mp3 e .avi dal pannello HMI
- Multi linguaggio
- Tabelle dati: gestione, importazione ed esportazione dati da file Excel, curve, valori (portata, pressione e temperatura)
- Accesso remoto, possibilità di configurazione a distanza tramite web server
- Visualizzatore PDF: consente di visualizzare un documento PDF direttamente sullo schermo del PLC e permette all'utente di raggiungere un'area specifica del PDF in una pagina.

Abbiamo creato le seguenti schermate in modalità dinamica:

- Schermata "Carrello di atterraggio"
- Schermata "Controllo flap"
- Sinottico "Circuito idraulico"
- Sinottico "Circuito elettrico"
- Schermata con elenco allarmi (pressione, temperatura, portata, livello)



## PARTE OPERATIVA: CARRELLO DI ATTERRAGGIO POTA-V2



Questa parte operativa, il "Carrello di Atterraggio", riproduce la stessa cinematica del ciclo di apertura del carrello e della botola, tipica della maggior parte degli aerei. La botola si apre grazie a un cilindro idraulico e va a trovare la sua posizione di bloccaggio, quindi il carrello, anch'esso controllato da un cilindro, si dispiega e, per completare il ciclo, la botola si chiude.

I sensori permettono di validare o meno il controllo del movimento della fase successiva del ciclo.

### Descrizione tecnica del carrello di atterraggio (POTA-V2):

- 1 cilindro a doppio effetto per l'azionamento dello sportello, 32x20C50
- 1 cilindro a doppio effetto per l'azionamento del carrello di atterraggio, 32x20C200
- 4 sensori a contatto secco regolabili



- 1 pannello ausiliario con 8 prese “banana” per il carrello di atterraggio
- 1 cavo di alimentazione Harting verso il PCA-V2
- 4 innesti idraulici antipolvere con 1 kit di tubi flessibili (lunghezza 3 m)



Questa parte operativa è completamente rivestita con pannelli di protezione in Lexan.

Dimensioni del POTA-V2:

- Lunghezza = 1250 mm
- Larghezza = 600 mm
- Altezza = 1180mm

## PARTE OPERATIVA: FLAP DI CONTROLLO DEL VOLO POV-V2



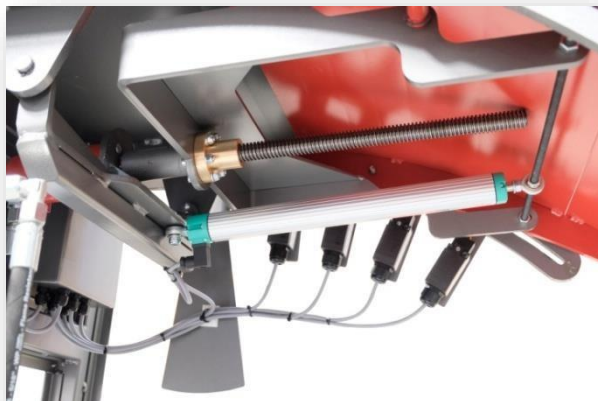
Abbiamo riprodotto la cinematica di un flap con la possibilità di un controllo idraulico ON/OFF, ma anche in controllo proporzionale. La scheda digitale e il relativo software, integrati nel banco PCA-V2, consentiranno di controllare il movimento del flap sia in modalità open loop sia in modalità a controllo di posizione, con la sua regolazione lineare tramite potenziometro (4 posizioni in anello chiuso con 4 sensori di posizione).

Una bussola è installata su questo flap e comunica lo spostamento angolare dello stesso.



## Descrizione tecnica del flap (POV-V2):

Un meccanismo a motore idraulico da 50 cc e una vite senza fine eseguono la traslazione del portello.



Riproduzione di parte di uno sportello su una struttura in acciaio saldato verniciato con quattro ruote, di cui due bloccabili.

Modellazione della cinematica idraulica tramite un motore idraulico (2 direzioni di rotazione) accoppiato a un sistema a vite senza fine per il movimento del flap.

Un'automazione di controllo, associata a quattro finecorsa regolabili, indicizzerà il flap in quattro posizioni. Un distributore elettrico ON/OFF a 24 Vdc garantirà l'ordine.

Questa parte operativa viene fornita, assemblata, collegata idraulicamente e dotata di una morsettiera per ricevere il ritorno delle informazioni elettriche.

Pannello con 8 spine a banana

Cavo di alimentazione Harting verso PCA-V2.

2 attacchi rapidi idraulici anti inquinamento con kit tubi da 1 Lg 3 m

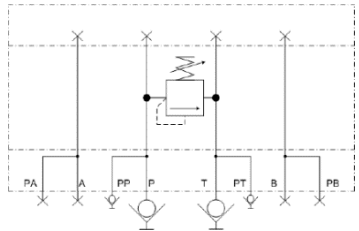
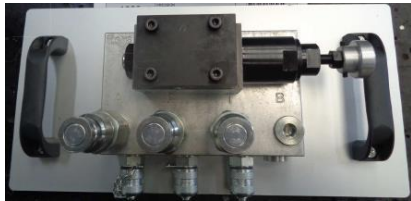
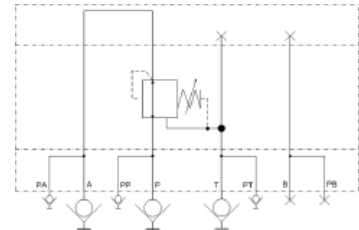




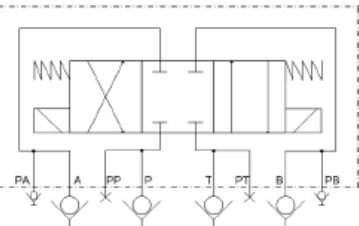
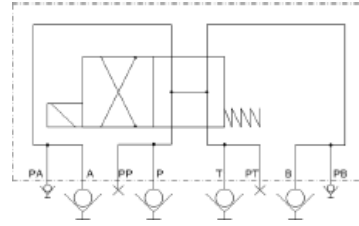
## MODULO IDRAULICO

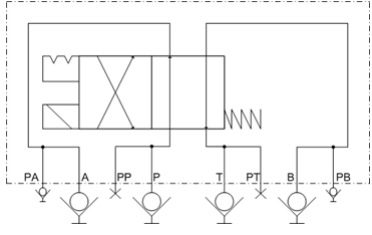
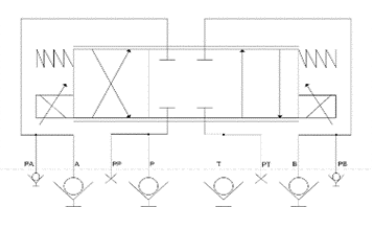
Componenti idraulici CETOP 3 montati su collettore e piastra in alluminio con mezzi raccordi maschio a faccia piana anti-inquinamento da 3/8" dotati di prese di pressione. I moduli sono identificati con il loro simbolo idraulico e un codice di riferimento.

### Moduli di pressione:

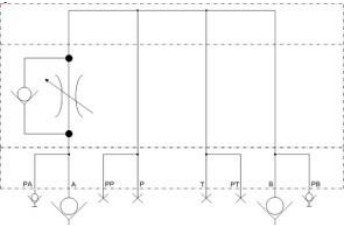
| Denominazione                           | Immagine                                                                            | Schema                                                                               | Ref |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 modulo - Valvola di massima pressione |    |   | P1  |
| 1 modulo – Riduttore di pressione       |  |  | P2  |

### Modulo di distribuzione:

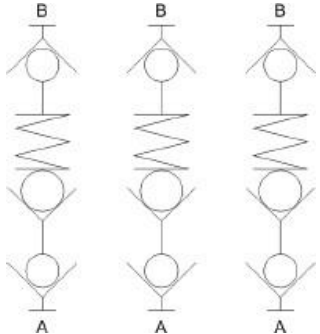
| Denominazione                     | Immagine                                                                            | Schema                                                                                | Ref |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 modulo – EV 4/3 a centro chiuso |  |  | D7  |
| 1 modulo – EV 4/2 monostabile H-X |  |  |     |

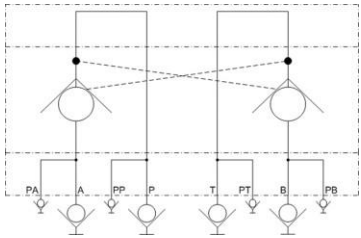
|                                                             |                                                                                   |                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 modulo – EV 4/2 X-//                                      |  |  | D3  |
| 1 modulo – Elettrovalvola Proporzionale 4/3 a centro chiuso |  |  | D11 |

## Modulo di flusso:

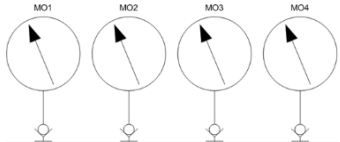
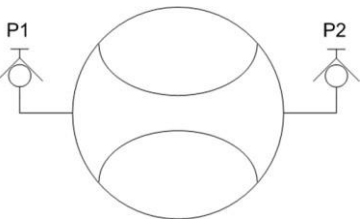
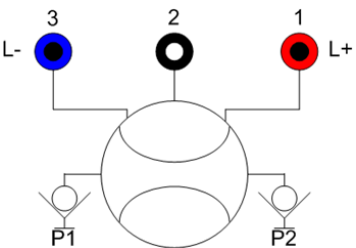
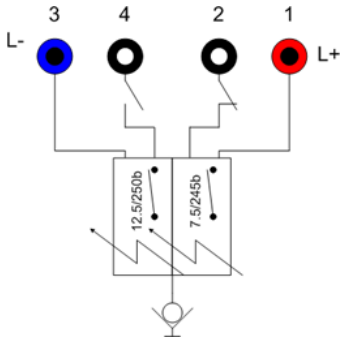
| Denominazione                                          | Immagine                                                                            | Schema                                                                                | Ref |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 modulo – Valvola di massima pressione unidirezionale |  |  | Q1  |

## Moduli di chiusura :

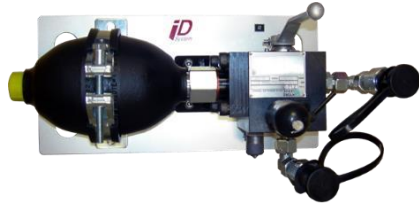
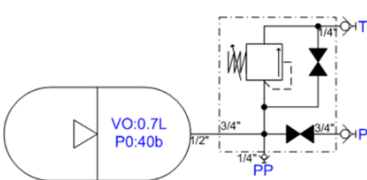
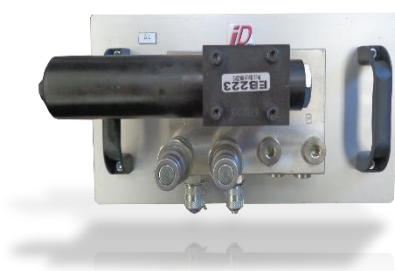
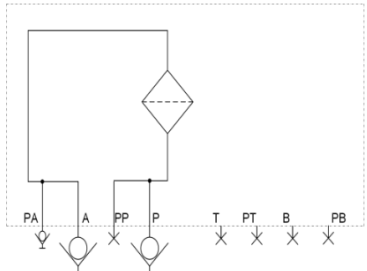
| Denominazione                       | Immagine                                                                            | Schema                                                                                | Ref |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 modulo – 3 valvole di ritegno bar |  |  | Q3  |

|                                                   |                                                                                   |                                                                                    |     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 modulo – Valvola di ritegno a doppio pilotaggio |  |  | Q5D |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## Strumenti di misura:

| Denominazione                          | Immagine                                                                            | Schema                                                                               | Ref |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 modulo – 4 manometri                 |    |    | M1B |
| 1 modulo – Flussometro a pistone       |  |  | M8  |
| 1 modulo – Sensore di flusso analogico |  |  | M9  |
| 1 modulo – Pressostato a 2 soglie      |  |  | M2  |

## Altri moduli:

| Denominazione                                                             | Immagine                                                                          | Schema                                                                             | Ref |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 modulo –<br>Accumulatore da 0,7 L<br>+ blocco di sicurezza              |  |  | A2  |
| 1 modulo – Filtro a<br>pressione con<br>indicatore visivo ed<br>elettrico |  |  | A4  |

## ACCESSORI IDRAULICI ED ELETTRICI PER LA CONNESSIONE

| Denominazione                                                                                                                 | Ref  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 20 tubi flessibili da 3/8" – 2 SN – Lunghezza 2 m con raccordi femmina a faccia piana e ghiera di bloccaggio.                 | F20  |
| Set di 40 cavi elettrici 5 x 0,5 m (rosso, blu e nero); 7 x 1 m (nero); 6 x 1 m (rosso e blu); 2 x 1,5 m (rosso, blu e nero). | CE40 |

**Calze protettive EN853 con cavo anti-frustata secondo lo standard EN982.**



**VANTAGGI:** Le due facce piane semplificano la pulizia prima della connessione, garantendo la protezione dei circuiti idraulici. L'innesto (o la presa) è dotato di un sistema di blocco di sicurezza che previene qualsiasi apertura involontaria. L'accoppiamento è automatico: basta semplicemente spingere la parte maschio su quella femmina.



## MODULO DI MEMORIZZAZIONE

Stoccaggio di moduli, tubi idraulici e cavi elettrici su un telaio indipendente saldato, montato su ruote.

Capacità di stoccaggio: 21 moduli standard.

Peso di circa: 80 kg



## KIT DI DIAGNOSTICA PER CIRCUITI ON/OFF COLLEGATI AL BANCO SHCO

Il kit di diagnostica è composto da componenti idraulici difettosi ed è un'attrezzatura complementare per il banco idraulico a circuito aperto tipo "SHCO". L'obiettivo didattico è simulare guasti sul banco idraulico per effettuare esercitazioni di diagnosi.

Tutti i guasti riprodotti sono anomalie comuni e risultato della nostra esperienza industriale. Ogni componente guasto è visivamente identico al componente installato di serie sul banco, ma identificato da appositi contrassegni.

Esempi di guasti eseguiti:

- Valvola limitatrice di pressione senza ago impedirà l'aumento della pressione.
- Valvola di controllo del flusso senza molla non darà alcuna possibilità di limitare il flusso.

Valigetta con schiuma sagomata per i vari elementi (dimensioni 500 x 350 altezza 180mm) inclusi:

- 1 x Elettrovalvola Cetop 3, cursore bloccato in posizione neutra.
- 1 x Bobina per elettrovalvola Cetop 3, bruciata.
- 1 x Limitatore di pressione Cetop 3 su P, cursore bloccato in posizione aperta.
- 1 x Limitatore di doppia pressione modulare su A & B, nessuna azione sulla linea A.
- 1 x Riduttore di pressione sulla linea P, con perdita.
- 1 x Restrittore di doppio flusso Cetop 3, nessuna azione sulla linea A.
- 1 x Valvola di non ritorno pilotata Cetop 3, nessun pilotaggio sulla linea B.



**Kit fornito con lista e manuale utente.**

---

## DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE

---

Dichiarazione di conformità CE in accordo con le seguenti direttive:

- « Direttiva Bassa Tensione » 2014/35/UE
- « Direttiva Macchine » 2006/42/CE
- « Direttiva EMC » 2014/30/UE
- « Direttiva Attrezzature a Pressione » 2014/68/UE

---

## COMPETENZE E CONOSCENZE

---

### 1/ Competenze:

- 1.1. Utilizzare la documentazione tecnica
- 1.2. Tenere dei pericoli dell'idraulica
- 1.3. Mettere in sicurezza un circuito idraulico
- 1.4. Preparare un intervento
- 1.5. Assemblare e disassemblare sottoassiemi
- 1.6. Configurare un sottoassieme
- 1.7. Eseguire test
- 1.8. Effettuare la risoluzione dei problemi (troubleshooting)
- 1.9. Eseguire controlli relativi a un intervento
- 1.10. Ispezionare una parte di aeromobile
- 1.11. Comunicare informazioni in un contesto aeronautico

### 2/ Conoscenze:

#### Tecnologia aeronautica:

- Manutenzione a terra (Servicing): ATA 12
- Alimentazione elettrica: ATA 24
- Controlli di volo: ATA 27
- Potenza idraulica (Sistema idraulico): ATA 29
- Carrello di atterraggio: ATA 32
- Sistemi informativi: ATA 46

#### Analisi funzionale e strutturale:

##### Descrizione dei sistemi:

Modello associato a un sistema: ambiente e limite di un sistema di flussi in ingresso/uscita (materia, energia, informazione).

Le funzioni che costituiscono il sistema: la natura dell'informazione e il suo processo: analogica, digitale; il canale di informazione.

La catena energetica:

- Alimentazione di energia
- Trasmissione di energia

La catena d'azione:

Descrizioni funzionali degli elementi idraulici e i loro simboli associati (schemi, diagrammi, piani).  
Analisi di un elemento, collegamento tra una parte, un elemento, un componente e il sistema;  
bond graph.

## Sistemi Meccanici:

- Modellazione delle azioni meccaniche
- Cinematica
- Statica

## Sistemi Elettrici:

- Alimentazione elettrica continua
- Continuità

## Tecnologie Digitali e Sistemi Digitali:

- Sistemi di strumentazione elettronica
- Visualizzazione digitale
- Sistemi servocontrollati e regolati

## **Pratiche e procedure di manutenzione aeronautica**

## **Documentazione tecnica per gli aeromobili (AMM, I PC, TSM)**

## **Misure di sicurezza:**

Precauzioni riguardo a elettricità, oli idraulici e prodotti chimici. Istruzioni per azioni correttive da intraprendere.

## **Strumenti:**

- Tecnico B1 – strumenti meccanici
- Tecnico B2 – strumenti meccanici
- Dispositivi di metrologia

## **Tecniche di Connessione:**

- Idraulica
- Elettrica
- Meccanica

## **Metodo di Regolazione (o Impostazione):**

- Idraulica
- Elettrica
- Meccanica

## **Tecniche di ispezione:**

## Ispezione dell'Aria:

- Ispezione visive e strumentale delle parti
- Tecniche di valutazione visive e strumenti per l'analisi dei danni

- Tecniche di controllo visivo delle sigillature;
- Tecniche di controllo visivo e strumentale dei fissaggi;
- Tecniche di confronto dei difetti/danni e criteri di non conformità.

## **Diagnostica e test:**

- Attrezzature generali per test idraulici
- Tecniche di risoluzione dei problemi (troubleshooting)

## **Precauzioni riguardo all'idraulica e all'elettricità**

**Tecniche e regole per la realizzazione (o installazione) di cavi e connettori elettrici.**

## **Tecniche di Rimozione e Installazione:**

- Idraulica
- Elettrica
- Meccanica

## **Tecnologia Meccanica**

- Soluzioni costruttive (collegamenti meccanici)
- Tubazioni e raccordi: Identificazione e tipologie di tubazioni rigide e flessibili e dei loro connettori.

## **Tecnologia Elettrica**

- Cavi elettrici, relè e connettori
- Le protezioni
- Assemblaggi elettrici standard

## **Sistemi elettronici e numerici utilizzati sugli aeromobili**

- Bus numerici

| HARDWARE | SOFTWARE | MOBILI PER UFFICIO |

**LA**  **MECCANOGRAFICA**  
di Chizzolini Claudio & C.

| Corso Garibaldi, 40/42 | 26100 CREMONA | Tel. 0372 22752 - 0372 411153 | Fax 0372411153 |  
| [www.lameccanografica.it](http://www.lameccanografica.it) | [info@lameccanografica.it](mailto:info@lameccanografica.it) | Codice Fiscale e Partita IVA 00106290190 |