

# Femto D4 e Atto D4

## Analizzatori di energia in Classe 0,5S



I **Femto D4** e gli **Atto D4** sono rispettivamente contatori/analizzatori e trasduttori/analizzatori di energia a microprocessore estremamente versatili e precisi studiati per soddisfare le applicazioni più sofisticate di monitoraggio dei parametri elettrici e gestione dei consumi di energia elettrica in ambito civile, terziario e industriale leggero. Dotati di porta RS485, di led per l'energia attiva, indicazione del senso ciclico delle fasi, quattro conta tempo di funzionamento e firmware aggiornabile da remoto. Disponibili in versioni con ingressi digitali e/o uscite digitali o analogiche.

### True-RMS e accuratezza della misura

Le **misure in vero valore efficace** (true-RMS), ottenute campionando in modo continuo le forme d'onda di tensioni e correnti, e la compensazione automatica degli offset degli amplificatori interni assicurano la massima precisione indipendentemente dalla variabilità dei carichi nel tempo (es. saldatrici a punto), dal livello del segnale e dalle condizioni ambientali di esercizio. La **risoluzione a 64 bit** assicura inoltre un'elevata accuratezza della misura dell'energia anche in presenza di piccoli carichi (es. apparecchiature in stand-by).

### Semplicità

**Femto D4** è dotato di un display LCD grafico (a matrice di punti) con retroilluminazione a LED bianco/blu e contrasto regolabile. Lettura simultanea di 4 misure e del loro simbolo identificativo con caratteri ad alta visibilità.



La tastiera a 3 tasti consente un utilizzo semplice e razionale dello strumento, mentre la pagina visualizzata all'accensione è definibile dall'utente. Sul frontale un Led rosso per il controllo di calibrazione pulsa con frequenza proporzionale all'energia (configurabile).

### Versatilità

**Femto D4** e **Atto D4** sono ideati per applicazioni su ogni tipo di rete: trifase a 3 e 4 fili, simmetrica o asimmetrica, equilibrata o disequilibrata, bifase, fino a 3 linee monofasi, bassa e media tensione, con 1, 2 o 3 TA oltre che per misure su 2/4 quadranti (import/export). Una programmazione da tastiera consente di impostare tutti i parametri operativi quali porta RS485, tipo di rete, BT/MT, rapporto dei TA ed eventuali TV (valore libero), tempo di integrazione (1-60 min.) e a seconda delle versioni: uscite analogiche, digitali, a relè ed allarmi (soglie, ritardo e isteresi), ingressi digitali. Il sistema di programmazione è protetto da password contro le modifiche indesiderate.

### CEI EN 50470 e 62053-22

Tutte le versioni di **Femto D4** e **Atto D4** soddisfano i requisiti essenziali della norma CEI EN 50470-1 + 50470-3 così come la 62053-22 come richiesto per i certificati bianchi

### Tabella elenco misure

Parametri	Tipo	Range
Tensione	U L-N	20,0V...400 kV
	U L-L	
	U L-N Min	
	U L-L Min	
	U L-N Max	
Corrente	I	10 mA ... 10,0 kA ECT: 10 mA ... 400 A TA Flessibili Electrex 7: 1A ... (5A - 500A) 4A ... (20A - 2000A) 8A ... (40A - 4000A)
	I Max	
	I AVG <sup>1</sup>	
	I MD <sup>1</sup>	
Fattore di potenza	PF	0,00ind...1,00...0,00cap
Frequenza	F	45 ... 65 Hz
Senso ciclico fasi	132 antiorario	
Distorsione Armonica	U THD L-N	0 ... 199,9%
	U THD L-L	
	I THD	
Potenza attiva	P	± 0,00...1999 MW
	P Max <sup>3</sup>	
	P AVG <sup>2</sup>	
	P MD <sup>2</sup>	
Potenza reattiva	Q Ind	± 0,00...1999 Mvar
	Q Cap	
	Q AVG Ind <sup>2</sup>	
	Q AVG Cap <sup>2</sup>	
	Q MD Ind <sup>2</sup>	
Potenza apparente	S	± 0,00...1999 MVA
	S AVG <sup>2</sup>	
	S MD <sup>2</sup>	
Tempo funzionamento	h, h/100	0,01...99.999,99 ore
Energia attiva	Ea Imp <sup>5</sup>	0,1 kWh...100 GWh
	Ea Exp <sup>5</sup>	
Energia reattiva	Er Ind Imp <sup>5</sup>	0,1 kvarh...100 Gvarh
	Er Cap Imp <sup>5</sup>	
	Er Ind Exp <sup>5</sup>	
	Er Cap Exp <sup>5</sup>	
Energia apparente	Es Imp <sup>5</sup>	0,1kVAh...100 GVAh
	Es Exp <sup>5</sup>	
Conteggio impulsi	CNT <sup>6</sup>	

Tutte le misure istantanee sono calcolate su 10 cicli, esempio 200ms a 50Hz.

- (1) Valore medio sul tempo di integrazione (1.. 60 min. programmabile) e punta (MD).
- (2) Valore medio (media mobile) sia in Import che in Export sul tempo di integrazione (1.. 60 min. programmabile) e punta (MD) cioè il massimo valore medio.
- (3) Valori di Potenza massima sia in Import che in Export.
- (4) Tempo di vita non azzerabile e quattro tempi di funzionamento.
- (5) Le energie sia in Import che in Export sono visualizzate a 9 cifre (un decimale). I contatori interni sono memorizzati con risoluzione a 64 bit che assicura una definizione minima di 0,1 Wh e un conteggio massimo di 100 GWh
- (6) Solo per versioni con ingressi digitali o ingressi analogici
- (7) Con TA Flessibili Electrex Classe 1 complessiva con correnti tra parentesi
- (8) Tre contatori parziali per ogni misura contrassegnata

Electrex è un marchio di Akse srl

Via Aldo Moro, 39 42124 Reggio Emilia Italy

Tel. +39 0522 924 244 Email: info@electrex.it Web: www.electrex.it

**ELECTREX**  
the energy saving technology

1  
Engineered and manufactured in Italy  
**Made in Italy**  
Pensato, progettato e prodotto in Italia

## Comunicazione seriale

I **Femto** e gli **Atto** sono dotati, come caratteristica standard in tutti i tipi, di una porta seriale RS485 con protezione contro le sovratensioni. Il protocollo di comunicazione utilizzato è il Modbus-RTU "full compliant" idoneo per comunicazioni con PLC e con programmi SCADA. I dati elaborati sono letti come registri numerici composti da mantissa ed esponente in formato IEEE. Una trasmissione fino a 38.400 bps con max. 125 registri richiedibili (pari a circa 62 parametri) assicurano una velocità di dialogo insuperabile.

## Indicazione del senso ciclico delle fasi

Quando il display è impostato su visualizzazione delle tre tensioni di fase e della frequenza compare anche l'indicazione del senso delle fasi, esempio L132.

## Tipologie e Versioni di Femto D4 ed Atto D4

I Femto D4 e gli Atto D4 sono disponibili in diverse tipologie e versioni:

- **Femto D4 e Atto D4** per TA  $..5A$  o  $..1A$  (tipo standard)
- **Femto D4 ECT e Atto D4 ECT** per TA esterni serie ECT con uscita in mA non inclusi nella confezione. Possibilità di scegliere tra 2 scale di correnti per aumentare la precisione dello strumento in caso di piccole correnti
- **Femto D4 F** per TA esterni apribili flessibili serie FCTS (Rogowski) per i casi in cui risulta difficoltoso l'inserimento dei Trasformatori Amperometrici.
- **Femto MID D4 ECT** con collegati i TA esterni ECT 100A chiusi (foro 13mm e lunghezza cavo 45cm).

### Principali Versioni:

- **Base:** Senza ingressi e senza uscite
- **2A04-20mA:** 2 uscite analogiche 4-20mA
- **4DI 4COMMON:** 4 ingressi digitali e comuni separati
- **4DO 4COMMON:** 4 uscite digitali e comuni separati
- **2DI 2DO 4COMMON:** 2 ingressi e 2 uscite digitali

## Trasformatori Amperometrici serie ECT

- **ECT TA 100A 13MM Power Quality Current Transformer** Codice PFAE000-01: trasformatore amperometrico chiuso per corrente alternata fino a 100A. Guscio in plastica. Foro diametro 13 mm. 
- **ECT CTS 16-100A Split Core Power Quality Current Transformer** Codice PFAE000-02: Trasformatore amperometrico apribile per corrente alternata fino a 100A. Guscio in plastica. Dotato di un sistema di aggancio a scatto e senza viti. Diametro del foro 16 mm. Protezione sull'apertura del circuito secondario. 
- **ECT CTS 24-200A Split Core Power Quality Current Transformer** Codice PFAE000-05: come il precedente ma per correnti fino a 200A e diametro del foro 24 mm.
- **ECT CTS 36-400A e 23,4-300A Split Core Power Quality Current Transformer** Codici PFAE000-04 e PFAE000-06. Come il precedente ma fino a 400A o 300A. Diametro del foro rispettivamente 35,9x35,9mm e 23,4x23,4 mm.

## Il Femto D4 F per TA Flessibili Electrex (FCTS)

I **Femto D4 F** dispongono di ingressi di corrente dedicati esclusivamente ai TA Flessibili Electrex Serie FCTS (uscita in mV e su richiesta opportuna linearizzazione interna per massimizzare la precisione di misura).

**ATTENZIONE:** non collegare a questi ingressi amperometrici dei TA in corrente (es.  $..1A$  o  $..5A$ ) perché si potrebbero danneggiare sia il Femto D4 F che i TA.

Fondo scala configurabile e indipendente dal diametro interno del TA Flessibile utilizzato: 500A o 1.000A, altri fondoscala disponibili su richiesta.



- **FCTS 070-500:** Diametro interno 7 cm
- **FCTS 120-1000:** Diametro interno 12 cm
- **FCTS 200-2000:** Diametro interno 20 cm
- **FCTS 280-4000:** Diametro interno 28 cm

## Ingressi digitali

Le versioni **2DI** o **4DI** sono fornite con ingressi digitali optoisolati e completi di filtro antirimbando programmabile. Gli ingressi sono normalmente utilizzati per contare impulsi generati esternamente, come ad esempio da contatori di gas (occorre un separatore galvanico secondo normativa ATEX), acqua, contapezzi, ecc. Per le 1DI o la 2DI 1RO massima frequenza di campionamento 100Hz (5ms), mentre per la 2DI 2DO e la 4DI 500Hz (2ms). Opportunamente programmati possono anche funzionare come indicatori remoti di stato (es. ON/OFF di macchine, interruttori, ecc.). Richiedono un'alimentazione esterna 10-30Vdc.

Le versioni **1DI 2DO Self-Powered** e **2DI 1RO Self-Powered** sono invece fornite con gli ingressi già autoalimentati.

## Uscite Digitali

Le versioni **2DO** o **4DO** sono corredate di uscite optoisolate a transistor con portata 27 Vdc 27 mA secondo DIN 43864. La versione **1DI 2DO Self-Powered** è invece fornita con due uscite opto-mos con portata fino a 250V 100mA AC/DC.

Le uscite sono programmabili per la trasmissione di impulsi anche pesati oppure come output degli allarmi interni (vedi **Allarmi**) o come unità di output controllate da remoto tramite linea seriale e comandi Modbus.

## Uscite Analogiche 4-20mA

La versione **2A04-20mA** è equipaggiata con 2 uscite analogiche 4-20mA o 0-20mA estremamente precise e stabili, isolate galvanicamente. Esse sono attive autoalimentate per resistenze del carico fino a 250 ohm, mentre per resistenze superiori occorre inserire un alimentatore esterno con uscita in continua a 12V (fino a 750 ohm).

L'aggiornamento del segnale d'uscita viene effettuato, al massimo, ogni 200 mS. Ciascuna delle due uscite può essere abbinata ad uno qualsiasi dei parametri rilevati.

## Tempi di Funzionamento

I **Femto** e gli **Atto** visualizzano il tempo di vita dello strumento e sono dotati di quattro contaore parziali attivabili da allarmi interni tramite configurazione via software Energy Brain; ad esempio per gestire i tempi di funzionamento di un'utenza quando lavora, quando gira a vuoto e quando è spenta.

I tempi di funzionamento parziali sono azzerabili.

## Allarmi

Le versioni **2DO** o **4DO** o **1RO** sono corredate di uscite programmabili come allarmi. Ogni allarme è associabile ad uno qualsiasi dei parametri disponibili, ad esempio la potenza e può essere configurato sia come allarme di minima che/oppure di massima. Tutte le uscite di allarme inoltre possono far riferimento allo stesso parametro per avere più soglie di allarme.

E' possibile settare il ritardo di attivazione di ciascun allarme (da 1 secondo a 99 minuti), l'isteresi (in % del valore di soglia) e la polarità del contatto di uscita (NA, NC, ad eccezione del **1RO** che è solo NC). Lo stato degli allarmi è sempre disponibile su linea seriale (tramite "coils" Modbus). Date le numerose combinazioni disponibili solo una parte degli allarmi è programmabile da tastiera mentre lo sono completamente tramite il software Energy Brain o da linea seriale tramite "holding registers" con protocollo Modbus.

## Alimentazioni e Versioni speciali a richiesta

**Femto D4** ed **Atto D4** possono essere richiesti anche in altre configurazioni hardware come ad esempio con diversa alimentazione:

- Alimentazione a trasformatore da 115/120 Vac o 400Vac
- Alimentazione switching 15÷36Vac/18÷60Vdc
- Alimentazione switching 9÷24Vac/9÷36Vdc.

**Femto MID D4** non può essere modificato.

## SPECIFICHE TECNICHE

### Caratteristiche Funzionali

Misure	True-RMS fino alla 31ª armonica	
	Conteggio energia su 2 o 4 quadranti (programmabile)	
	Convertitore A/D a 12bit (6 canali)	
	Campionamento continuo delle forme d'onda di tensioni e correnti (64 campioni per periodo, con PLL)	
Porta RS-485	Compensazione automatica degli offset e dell'errore d'angolo dei trasformatori amperometrici interni	
	Galvanicamente isolata	
	Velocità da 2400 a 38400 bps	
	Protezioni contro le sovratensioni	
Ingressi digitali (a seconda della versione)	Protocollo Modbus-RTU, full compliant	
	Galvanicamente isolati	
	Funzione programmabile: conteggio impulsi, segnalazione stato, selezione fascia tariffaria	
	Antirimbato programmabile es. 10Hz, 100Hz (500Hz per versioni 2DI 2DO e 4DI)	
Uscite digitali (a seconda della versione)	Da alimentare esternamente	10-30Vdc
	Corrente assorbita	2 ... 10mA
	Galvanicamente isolati	
	Funzione programmabile: uscite ad impulsi pesati, segnalazione allarmi, uscite di comando	
Uscite analogiche 4-20mA (a seconda della versione)	NPN conformi DIN 43864 (max 27Vdc, 27mA)	
	Self-Powered con relè a stato solido (optomos) (max 250V 100mA ac/dc)	
	Galvanicamente isolati	
	Scala programmabile 0-20mA o 4-20mA	
	Periodo di aggiornamento 200 mS	
	Massima resistenza di carico	250 ohm
	Massima corrente erogabile	27 mA
	Precisione 1% della lettura da 4 a 20mA	

### Caratteristiche Elettriche

Collegamento	trifase, monofase e bifase, BT o MT equilibrato o disequilibrato, 3 e 4 fili	
Ingressi di tensione	Inserzione diretta	da 20 a 500V fase-fase (max. 1,7 fattore di cresta)
	Con TV esterni	max. 400 kV primario Max 300V secondario (programmabile)
	Tensione max verso terra:	300 Vrms
	Potenza assorbita	< 0,3 VA
Ingressi di corrente	Impedenza d'ingresso	> 2 MΩ
	Sovraccarico	max, 900 Vrms fase-fase per 1 sec.
	TA esterni standard	max. 10kA primario ..1A e ..5A secondario Valore del TA programmabile
	TA esterni ECT	max. 400A primario uscita in mA secondario
Alimentazione ausiliaria (No Femto MID)	TA apribili flessibili FCTS	max. 4000A primario uscita in mV secondario
	Carico sul TA	< 0,7 VA
	Sovraccarico	max. 40 Arms peak per 1 sec
	Consumo	< 2,5 VA
Frequenza di rete	230/240 Vac +/- 10% 50/60 Hz	
	115/120 Vac +/- 10% 50/60Hz	
	400 Vac +/- 10% 50/60 Hz	
	15÷36 Vac 50/60 Hz, 18÷60 Vdc	
	9÷24 Vac 50/60 Hz, 9÷36 Vdc	

### Caratteristiche Meccaniche

Temperatura di lavoro	Femto D4	-25/+60 °C
	Atto D4	-25/+70 °C
Umidità	95% R.H. non condensa	
Custodia	Plastica autoestinguenta classe UL94 V-0	
Grado di Protezione	IP40 (frontale), IP20 (lato morsetti)	
Dimensioni	70 x 90,5 x 62 mm (4 moduli DIN)	
Montaggio	su guida DIN	
Terminali	a vite sezione massima cavi 4 mm²	
Peso	circa 315 g (imballo incluso)	
Peso	circa 260 gr. Netto	

**Electrex è un marchio di Akse srl**

Via Aldo Moro, 39 42124 Reggio Emilia Italy

Tel. +39 0522 924 244 Email: info@electrex.it Web: www.electrex.it

 **ELECTREX**  
the energy saving technology

3  
Engineered and manufactured in Italy  
  
Pensato, progettato e prodotto in Italia

Pannello Frontale (Femto D4)	
Display	LCD grafico bianco/blu con contrasto regolabile 100x64 punti
Dimensione area visibile	43x25 mm
Retroilluminazione	Led bianchi
Aggiornamento display	1 s
Tastiera	3 tasti
Led di calibrazione	1 per Energia Attiva (10.000 impulsi al kWh)

Norme di riferimento	
Generale	EN 50470-1
Contattori statici	EN 50470-3
Sicurezza	CEI EN 61010-1 CAT III-300V, classe 2
E.M.C.	CEI EN 61326-1A
Precisione	CEI EN 62053-22, EN 50470-1, EN 50470-3
Uscite digitali	DIN 43864
MTBF (100.000 ore)	MIL-HDBK-217F

Classe di precisione		
Tensione	0,25% della lettura +/- 1 da 40 a 300V, lettura minima di tensione: 10V	
Corrente	TA standard	0,25% della lettura +/- 1
	TA ECT	0,25% della lettura +/- 1, lettura minima di corrente: 10mA
Frequenza	0,02 Hz da 45 a 65 Hz	
Potenza	0,5% della lettura +/- 1	
Energia attiva	Classe 0,5S secondo CEI EN 62053-22 Classe C secondo EN 50470-3	
Energia reattiva	Classe 1 EN 62053-24	

### CODICI PER ORDINAZIONE

FEMTO D4	
TIPO	CODICE
<i>Femto D4 standard</i>	
Femto D4 RS485 230-240V	PFA6411-02-B
Femto D4 RS485 230-240V 1DI 2DO S.P	PFA6411-E2-B
Femto D4 RS485 230-240V 2AO4-20mA	PFA6411-62-B
Femto D4 RS485 230-240V 4DI 4COMMON	PFA6411-B2-B
Femto D4 RS485 230-240V 4DI 4COMMON	PFA6411-C2-B
Femto D4 RS485 230-240V 2DI 2DO 4COMMON	PFA6411-D2-B
<i>Femto D4 ECT</i>	
Femto D4 ECT RS485 230-240V	PFA6451-02-B
Femto D4 ECT RS485 230-240V 2AO4-20mA	PFA6451-62-B
Femto D4 ECT RS485 230-240V 4DI 4COMMON	PFA6451-B2-B
Femto D4 ECT RS485 230-240V 4DO 4COMMON	PFA6451-C2-B
Femto D4 ECT RS485 230-240V 2DI 2DO 4COMMON	PFA6451-D2-B
<i>Femto D4 F</i>	
Femto D4 F RS485 230-240V	PFA64F1-02-C
Femto D4 F RS485 230-240V 2AO4-20mA	PFA64F1-62-C
Femto D4 F RS485 230-240V 4DI 4COMMON	PFA64F1-B2-C
Femto D4 F RS485 230-240V 4DO 4COMMON	PFA64F1-C2-C
Femto D4 F RS485 230-240V 2DI 2DO 4COMMON	PFA64F1-D2-C
<i>Femto MID D4 ECT</i>	
Femto MID D4 ECT RS485 85-440V	PFA64M1-0A-B
Femto MID D4 ECT RS485 85-440V 2DI 2DO SG	PFA64M1-DA-B

ATTO D4	
TIPO	CODICE
<i>Atto D4 standard</i>	
Atto D4 RS485 230-240V	PFA7411-02-B
Atto D4 RS485 230-240V 2AO4-20mA	PFA7411-62-B
Atto D4 RS485 230-240V 4DI 4COMMON	PFA7411-B2-B
Atto D4 RS485 230-240V 4DO 4COMMON	PFA7411-C2-B
Atto D4 RS485 230-240V 2DI 2DO 4COMMON	PFA7411-D2-B
<i>Atto D4 ECT</i>	
Atto D4 ECT RS485 230-240V	PFA7451-02-B
Atto D4 ECT RS485 230-240V 2AO4-20mA	PFA7451-62-B
Atto D4 ECT RS485 230-240V 4DI 4COM	PFA7451-B2-B
Atto D4 ECT RS485 230-240V 4DO 4COM	PFA7451-C2-B
Atto D4 ECT RS485 230-240V 2DI 2DO 4COM	PFA7451-D2-B

### Per altre versioni di Femto D4 ed Atto D4

Creazione del codice	
<b>Esempio: PFA 6<sup>1</sup> 4<sup>2</sup> 1<sup>3</sup> 1<sup>4</sup> - Q<sup>5</sup> 2<sup>6</sup> - B<sup>7</sup></b>	
TIPO	CODICE
<i>Famiglia strumento <sup>1</sup></i>	<b>6</b>
Femto D4	<b>6</b>
Atto D4	<b>7</b>
<i>Dimensione 4 moduli DIN <sup>2</sup></i>	<b>4</b>
<i>Ingresso Amperometrico <sup>3</sup></i>	<b>1</b>
Standard TA ..I5A e ..I1A	<b>1</b>
TA ECT	<b>5</b>
TA Flexible Split Core (Rogowski)	<b>F</b>
MID ECT	<b>M</b>
<i>Comunicazione RS485 <sup>4</sup></i>	<b>1</b>
<i>Scheda interna <sup>5</sup></i>	<b>Q</b>
Nessuna scheda interna (anche MID)	<b>0</b>
Scheda 2DI 1 RO Self Powered	<b>2</b>
Scheda 2RO24VDC	<b>5</b>
Scheda 2AO4-20mA	<b>6</b>
Scheda 1DI 2DO Self Powered	<b>E</b>
Scheda 4DI 4COMMON	<b>B</b>
Scheda 4DO 4COMMON	<b>C</b>
Scheda 2DI 2DO 4COMMON (anche MID)	<b>D</b>
<i>Alimentazioni <sup>6</sup></i>	<b>2</b>
230Vac +/- 10%	<b>2</b>
120Vac +/- 10%	<b>1</b>
400Vac +/- 10%	<b>3</b>
15+36Vac/18+60Vdc	<b>8</b>
9+24Vac/9+36Vdc	<b>7</b>
Solo MID: F-N 230Vac +/- 10% e F-F 400Vac +/- 10%	<b>A</b>
<i>Nuova generazione <sup>7</sup></i>	<b>B</b>

Electrex è un marchio di Akse srl  
Via Aldo Moro, 39 - 42124 Reggio Emilia (RE) - Italy  
Tel : +39 0522 924244 - Fax : +39 0522 924245  
www.electrex.it - email: info@electrex.it

Soggetto a modifiche senza preavviso  
Scheda prodotto Femto D4 ed Atto D4  
2021 05 19-ITA