

# Série FTR9000

Charge électronique CC programmable haute puissance régénérative



## Aperçu général

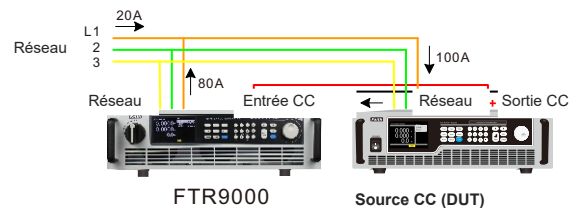
La série FTR9000 est une charge électronique CC programmable haute puissance et régénérative. En plus d'assurer pleinement toutes les fonctions des charges électroniques dissipatives traditionnelles, elle réinjecte proprement l'énergie consommée dans le réseau électrique local, réalisant ainsi d'importantes économies d'énergie. Elle est largement utilisée dans les essais d'équipements liés aux énergies nouvelles, les tests de décharge de batteries lithium-ion et de piles à combustible, les systèmes de test automatique (ATE), les essais de déverminage et de vieillissement (burn-in), ainsi que les tests de modules unidirectionnels AC/DC et DC/DC. Dotée de riches interfaces de communication, d'un écran LCD couleur TFT et de menus multilingues, la série FTR9000 offre une utilisation intuitive et fiable pour les laboratoires et l'industrie.

## Caractéristiques principales

- Plage unitaire : tension 0 ~ 2250 V, courant 0 ~ 4500 A, puissance 0 ~ 180 kW (châssis unique) ;
- Extension parallèle maître/esclave pour une puissance totale atteignant jusqu'à 1,8 MW ;
- Précision de tension 0,05 % + 0,05 % F.S., précision de courant 0,1 % + 0,1 % F.S. ;
- Facteur de puissance élevé de 0,99, rendement de réinjection au réseau supérieur à 93 % ;
- Compensation automatique des pertes de ligne (télétection Sense pour câbles longs) ;
- 4 modes de base : tension constante (CV), courant constant (CC), puissance (CP) et résistance (CR) ;
- Vitesse de montée et de descente (Slew Rate) réglable pour la tension et le courant ;
- Fonction intégrée d'essai de décharge et de mesure DCR pour batteries d'accumulateurs ;
- Fonction de séquence et de forme d'onde pour profils complexes automobiles et personnalisés ;
- Protections complètes : OVP, OCP, OPP, OTP, UVP, coupure secteur, protection anti-flotage, etc. ;
- Interfaces de commande numérique, de programmation analogique et de mesure isolées haute tension ;
- Interfaces de communication standard LAN et USB ; RS485, CAN ou GPIB disponibles en option ;
- Prise en charge des protocoles SCPI, MODBUS et CANopen (option) ; logiciel PC et kit SDK fournis ;
- Écran couleur LCD TFT avec interface de menu multilingue ergonomique et intuitive ;
- Gestion intelligente de la vitesse des ventilateurs pour un niveau sonore remarquablement bas ;
- Conception standard en rack 19 pouces ; roulettes disponibles pour les systèmes > 16U.

## Fonction de récupération d'énergie

Les appareils de la série FTR9000 peuvent récupérer l'énergie de sortie des sources CC et la renvoyer proprement vers le réseau électrique interne du site sans pollution. L'énergie récupérée peut être directement consommée par d'autres équipements électriques, ce qui réduit drastiquement la dissipation thermique dans la zone de test, diminue la consommation d'électricité et les coûts de climatisation, instaurant ainsi un environnement de travail efficace et écologique.

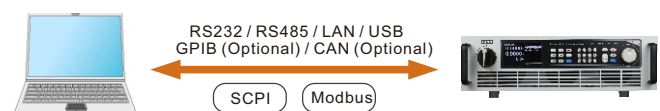


## Multiples interfaces et protocoles standard

La série FTR9000 est équipée en standard d'une grande variété d'interfaces de communication et prend en charge les protocoles standard SCPI et Modbus. Les utilisateurs peuvent configurer aisément les paramètres via le menu frontal en fonction de leurs besoins, ce qui rend l'intégration dans des bancs de test automatisés (ATE) particulièrement souple et fluide.

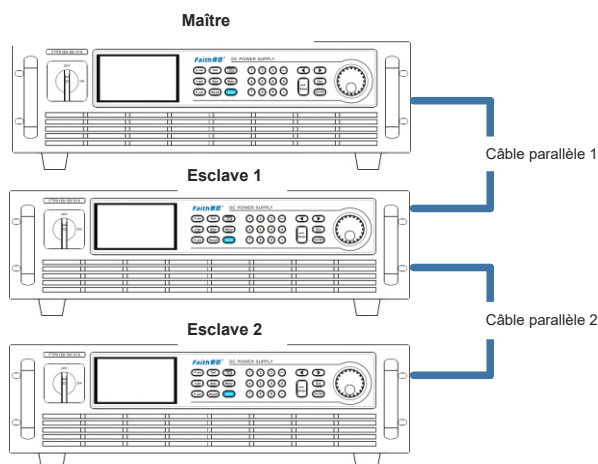
## Domaines d'application

- Systèmes de stockage d'énergie (ESS) et micro-réseaux en R&D et en production industrielle ;
- Alimentations de serveurs, onduleurs statiques (UPS) et convertisseurs industriels ;
- Simulation de panneaux solaires photovoltaïques et applications éoliennes ;
- Essais de décharge et de durée de vie de piles à combustible, batteries et supercondensateurs ;
- Aérospatiale, ferroviaire, véhicules électriques (VE) et bancs d'essai de moteurs électriques ;
- Drones (UAV), générateurs laser et capteurs industriels de haute puissance.



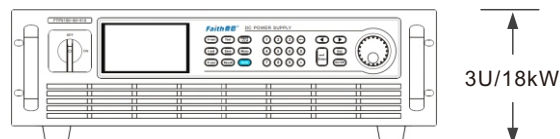
## Fonctionnement en parallèle maître/esclave

La fonction de mise en parallèle de la série FTR9000 permet de combiner jusqu'à 10 unités pour une extension facile à très haute puissance. Pendant le fonctionnement en parallèle, chaque unité équilibre automatiquement le courant, et les esclaves répliquent automatiquement les paramètres du maître. Chaque unité individuelle peut également être utilisée de manière totalement indépendante selon les besoins d'essai.



## Conception ultra-haute densité 3U/18kW

La charge électronique CC régénérative série FTR9000 adopte une conception à ultra-haute densité de puissance, réduisant l'encombrement jusqu'à 80 % par rapport aux charges dissipatives traditionnelles équivalentes. Elle optimise l'espace dans les baies et facilite grandement le transport et l'intégration système.

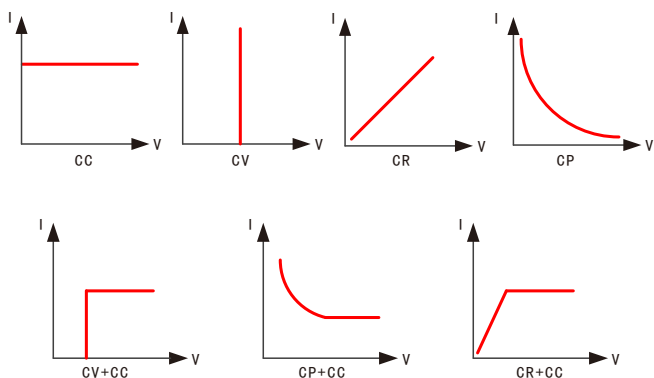
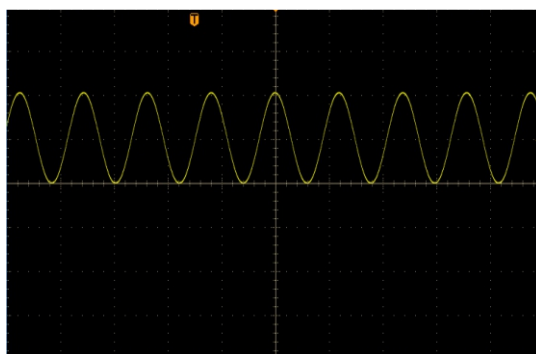


## Modes de fonctionnement de base et combinés

La série FTR9000 propose quatre modes de base : courant constant (CC), tension constante (CV), résistance constante (CR) et puissance constante (CP). De plus, elle prend en charge les modes combinés tels que CV+CC, CR+CC et CP+CC. Les utilisateurs peuvent définir des limites de courant pour éviter toute détérioration du dispositif sous test (DUT). Par exemple, le mode CV+CC est idéal pour simuler des chargeurs de batteries, et le mode CR+CC est parfait pour tester les seuils de limitation d'alimentations.

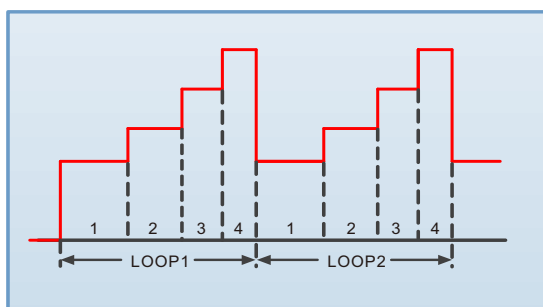
## Charge dynamique à courant sinusoïdal

La série FTR9000 prend en charge la charge dynamique à forme d'onde sinusoïdale, constituant un outil remarquable pour les mesures de spectroscopie d'impédance électrochimique (EIS) sur piles à combustible et sources d'alimentation.



## Édition de séquences et de formes d'onde

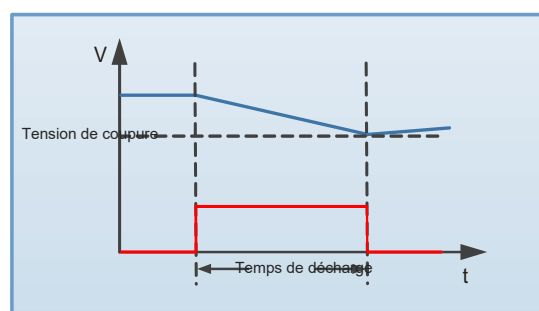
Les charges électroniques de la série FTR9000 disposent d'une puissante fonction d'essai séquentiel permettant d'éditer jusqu'à 10 fichiers de test (100 étapes par fichier). Elles prennent en charge les variations temporelles en modes CC, CV, CR et CP ainsi que le chaînage de fichiers pour simuler jusqu'à 5000 étapes d'essai continues. La durée de chaque étape est paramétrable de 1 ms à 99999 s.



## Essais de batteries et mesure DCR

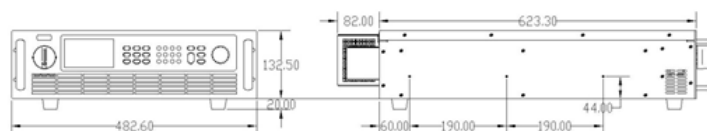
Les charges FTR9000 intègrent des fonctions avancées d'évaluation de batteries avec des modes de décharge en CC, CR et CP. Elles permettent de programmer des critères d'arrêt automatique selon la tension de coupure, la durée de décharge ou la capacité déchargée (Ah), et enregistrent avec rigueur l'ensemble des données d'essai.

La série FTR9000 mesure et évalue également la résistance interne et la capacité des batteries selon la méthode de décharge CC (DCR).

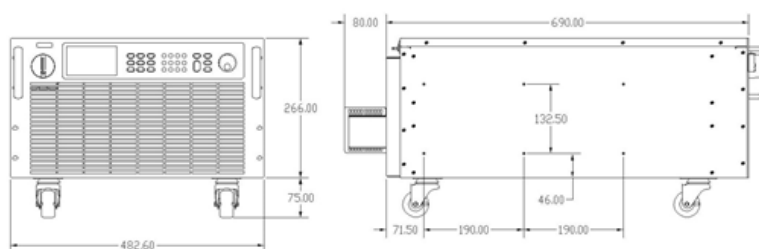


## Plans d'encombrement extérieur

Dimensions des modèles 5 kW ~ 18 kW :



Dimensions des modèles 20 kW ~ 36 kW :



## Informations de commande (tableau de sélection)

\* Des puissances supérieures sont disponibles sur demande spécifique.

| Tension | Modèle           | Courant | Puissance | Dimensions | Tension | Modèle            | Courant | Puissance | Dimensions |
|---------|------------------|---------|-----------|------------|---------|-------------------|---------|-----------|------------|
| 80V     | FTR9050-80-150   | 150A    | 5kW       | 3U         | 300V    | FTR9060-300-75    | 75A     | 6kW       | 3U         |
|         | FTR9100-80-300   | 300A    | 10kW      | 3U         |         | FTR9120-300-150   | 150A    | 12kW      | 3U         |
|         | FTR9150-80-450   | 450A    | 15kW      | 3U         |         | FTR9180-300-225   | 225A    | 18kW      | 3U         |
|         | FTR9300-80-900   | 900A    | 30kW      | 6U         |         | FTR9360-300-450   | 450A    | 36kW      | 6U         |
|         | FTR9450-80-1350  | 1350A   | 45kW      | 16U        |         | FTR9540-300-675   | 675A    | 54kW      | 16U        |
|         | FTR9600-80-1800  | 1800A   | 60kW      | 16U        |         | FTR9720-300-900   | 900A    | 72kW      | 16U        |
|         | FTR9750-80-2250  | 2250A   | 75kW      | 22U        |         | FTR9900-300-1125  | 1125A   | 90kW      | 22U        |
| Tension | Modèle           | Courant | Puissance | Dimensions | Tension | Modèle            | Courant | Puissance | Dimensions |
| 500V    | FTR9060-500-40   | 40A     | 6kW       | 3U         | 800V    | FTR9060-800-25    | 25A     | 6kW       | 3U         |
|         | FTR9120-500-80   | 80A     | 12kW      | 3U         |         | FTR9120-800-50    | 50A     | 12kW      | 3U         |
|         | FTR9180-500-120  | 120A    | 18kW      | 3U         |         | FTR9180-800-75    | 75A     | 18kW      | 3U         |
|         | FTR9360-500-240  | 240A    | 36kW      | 6U         |         | FTR9360-800-150   | 150A    | 36kW      | 6U         |
|         | FTR9540-500-360  | 360A    | 54kW      | 16U        |         | FTR9540-800-225   | 225A    | 54kW      | 16U        |
|         | FTR9720-500-480  | 480A    | 72kW      | 16U        |         | FTR9720-800-300   | 300A    | 72kW      | 16U        |
|         | FTR9900-500-600  | 600A    | 90kW      | 22U        |         | FTR9900-800-375   | 375A    | 90kW      | 22U        |
| Tension | Modèle           | Courant | Puissance | Dimensions | Tension | Modèle            | Courant | Puissance | Dimensions |
| 1000V   | FTR9120-1000-40  | 40A     | 12kW      | 3U         | 1500V   | FTR9120-1500-25   | 25A     | 12kW      | 3U         |
|         | FTR9240-1000-80  | 80A     | 24kW      | 6U         |         | FTR9180-1500-40   | 40A     | 18kW      | 3U         |
|         | FTR9360-1000-120 | 120A    | 36kW      | 16U        |         | FTR9360-1500-80   | 80A     | 36kW      | 6U         |
|         | FTR9480-1000-160 | 160A    | 48kW      | 16U        |         | FTR9540-1500-120  | 120A    | 54kW      | 16U        |
|         | FTR9600-1000-200 | 200A    | 60kW      | 22U        |         | FTR9720-1500-160  | 160A    | 72kW      | 16U        |
| Tension | Modèle           | Courant | Puissance | Dimensions | Tension | Modèle            | Courant | Puissance | Dimensions |
| 2250V   | FTR9180-2250-25  | 25A     | 18kW      | 3U         | 2250V   | FTR9720-2250-100  | 100A    | 72kW      | 16U        |
|         | FTR9360-2250-50  | 50A     | 36kW      | 6U         |         | FTR9900-2250-125  | 125A    | 90kW      | 22U        |
|         | FTR9540-2250-75  | 75A     | 54kW      | 16U        |         | FTR91080-2250-150 | 150A    | 108kW     | 22U        |

## Informations sur les accessoires optionnels

| Désignation              | Modèle / Spécification | Description                         |
|--------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Interface GPIB           | FTR9001B               | Installation en usine (optionnelle) |
| Interface CAN+RS485      | FTR9001C               | Installation en usine (optionnelle) |
| Port de signal composite | FTR9001F               | Installation en usine (optionnelle) |

\* Les câbles de test et accessoires sont optionnels. Pour plus de détails, consultez la section <Accessoires optionnels>.

# Spécifications techniques et paramètres - 1

|                                         |                                                               |                          |                          |                         |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9050-80-150</b>                                         | <b>FTR9060-300-75</b>    | <b>FTR9060-500-40</b>    | <b>FTR9060-800-25</b>   |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 150A                                                          | 75A                      | 40A                      | 25A                     |
| Résistance                              | 0. 02~106Ω                                                    | 0. 3~800Ω                | 0. 5~2. 5kΩ              | 1. 2~6kΩ                |
| Puissance                               | 5kW                                                           | 6kW                      |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#150A                                                    | 2V#75A                   | 3. 1V#40A                | 2. 5V#25A               |
| Courant                                 | 75A/ms                                                        | 37. 5A/ms                | 20A/ms                   | 12. 5A/ms               |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9100-80-300</b>                                         | <b>FTR9120-300-150</b>   | <b>FTR9120-500-80</b>    | <b>FTR9120-800-50</b>   |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 300A                                                          | 150A                     | 80A                      | 50A                     |
| Résistance                              | 0. 01~50Ω                                                     | 0. 15~400Ω               | 0. 25~1. 25kΩ            | 0. 6~3kΩ                |
| Puissance                               | 10kW                                                          | 12kW                     |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#300A                                                    | 2V#150A                  | 3. 1V#80A                | 2. 5V#50A               |
| Courant                                 | 150A/ms                                                       | 75A/ms                   | 40A/ms                   | 25A/ms                  |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9150-80-450</b>                                         | <b>FTR9180-300-225</b>   | <b>FTR9180-500-120</b>   | <b>FTR9180-800-75</b>   |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 450A                                                          | 225A                     | 120A                     | 75A                     |
| Résistance                              | 0. 006~35Ω                                                    | 0. 1~266Ω                | 0. 16~833Ω               | 0. 4~2kΩ                |
| Puissance                               | 15kW                                                          | 18kW                     |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#450A                                                    | 2V#225A                  | 3. 1V#120A               | 2. 5V#75A               |
| Courant                                 | 225A/ms                                                       | 112. 5A/ms               | 60A/ms                   | 37. 5A/ms               |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9300-80-900</b>                                         | <b>FTR9360-300-450</b>   | <b>FTR9360-500-240</b>   | <b>FTR9360-800-150</b>  |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 900 A                                                         | 450A                     | 240A                     | 150A                    |
| Résistance                              | 0. 003~17Ω                                                    | 0. 05~133Ω               | 0. 08~416Ω               | 0. 2~1kΩ                |
| Puissance                               | 30kW                                                          | 36kW                     |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#900A                                                    | 2V#450A                  | 3. 1V#240A               | 2. 5V#150A              |
| Courant                                 | 450A/ms                                                       | 225A/ms                  | 120A/ms                  | 75A/ms                  |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9450-80-1350</b>                                        | <b>FTR9540-300-675</b>   | <b>FTR9540-500-360</b>   | <b>FTR9540-800-215</b>  |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 1350 A                                                        | 675A                     | 360A                     | 215A                    |
| Résistance                              | 0. 002~11Ω                                                    | 0. 03~88Ω                | 0. 05~277Ω               | 0. 1~666Ω               |
| Puissance                               | 45kW                                                          | 54kW                     |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#1350A                                                   | 2V#675A                  | 3. 1V#360A               | 2. 5V#215A              |
| Courant                                 | 675A/ms                                                       | 337. 5A/ms               | 180A/ms                  | 107. 5A/ms              |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9600-80-1800</b>                                        | <b>FTR9720-300-900</b>   | <b>FTR9720-500-480</b>   | <b>FTR9720-800-300</b>  |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 1800 A                                                        | 900A                     | 480A                     | 300A                    |
| Résistance                              | 0. 002~8. 8Ω                                                  | 0. 025~66Ω               | 0. 042~208Ω              | 0. 1~500Ω               |
| Puissance                               | 60kW                                                          | 72kW                     |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#1800A                                                   | 2V#900A                  | 3. 1V#480A               | 2. 5V#300A              |
| Courant                                 | 900A/ms                                                       | 450A/ms                  | 240A/ms                  | 150A/ms                 |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9750-80-2250</b>                                        | <b>FTR9900-300-1125</b>  | <b>FTR9900-500-600</b>   | <b>FTR9900-800-375</b>  |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 2250 A                                                        | 1125A                    | 600A                     | 375A                    |
| Résistance                              | 0. 002~9Ω                                                     | 0. 02~53Ω                | 0. 033~166Ω              | 0. 08~400Ω              |
| Puissance                               | 75kW                                                          | 90kW                     |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#2250A                                                   | 2V#1125A                 | 3. 1V#600A               | 2. 5V#375A              |
| Courant                                 | 1125A/ms                                                      | 562. 5A/ms               | 300A/ms                  | 187. 5A/ms              |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9900-80-2700</b>                                        | <b>FTR91080-300-1350</b> | <b>FTR91080-500-720</b>  | <b>FTR91080-800-450</b> |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 2700 A                                                        | 1350A                    | 720A                     | 450A                    |
| Résistance                              | 0. 001~6Ω                                                     | 0. 017~44Ω               | 0. 027~138Ω              | 0. 066~333Ω             |
| Puissance                               | 90kW                                                          | 108kW                    |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#2700A                                                   | 2V#1350A                 | 3. 1V#720A               | 2. 5V#450A              |
| Courant                                 | 1350A/ms                                                      | 675A/ms                  | 360A/ms                  | 225A/ms                 |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR91050-80-3150</b>                                       | <b>FTR91260-300-1575</b> | <b>FTR91260-500-840</b>  | <b>FTR91260-800-525</b> |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 3150A                                                         | 1575A                    | 840A                     | 525A                    |
| Résistance                              | 0. 001~4. 4Ω                                                  | 0. 014~38Ω               | 0. 024~119Ω              | 0. 057~285Ω             |
| Puissance                               | 105kW                                                         | 126kW                    |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#3150A                                                   | 2V#1575A                 | 3. 1V#840A               | 2. 5V#525A              |
| Courant                                 | 1575A/ms                                                      | 787. 5A/ms               | 420A/ms                  | 262. 5A/ms              |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR91200-80-3600</b>                                       | <b>FTR91440-300-1800</b> | <b>FTR91440-500-960</b>  | <b>FTR91440-800-600</b> |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 3600A                                                         | 1800A                    | 960A                     | 600A                    |
| Résistance                              | 0. 001~4. 4Ω                                                  | 0. 013~33Ω               | 0. 021~104Ω              | 0. 05~250Ω              |
| Puissance                               | 120kW                                                         | 144kW                    |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#3600A                                                   | 2V#1800A                 | 3. 1V#960A               | 2. 5V#600A              |
| Courant                                 | 1800A/ms                                                      | 900A/ms                  | 480A/ms                  | 300A/ms                 |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR91350-80-4050</b>                                       | <b>FTR91620-300-2025</b> | <b>FTR91620-500-1080</b> | <b>FTR91620-800-675</b> |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 4050A                                                         | 2050A                    | 1080A                    | 675A                    |
| Résistance                              | 0. 001~3. 9Ω                                                  | 0. 011~30Ω               | 0. 018~92Ω               | 0. 044~222Ω             |
| Puissance                               | 135kW                                                         | 162kW                    |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#4050A                                                   | 2V#2025A                 | 3. 1V#1080A              | 2. 5V#675A              |
| Courant                                 | 2025A/ms                                                      | 1012. 5A/ms              | 54A/ms                   | 337. 5A/ms              |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR91500-80-4500</b>                                       | <b>FTR91800-300-2250</b> | <b>FTR91800-500-1200</b> | <b>FTR91800-800-750</b> |
| Tension                                 | 80V                                                           | 300V                     | 500V                     | 800V                    |
| Courant                                 | 4500A                                                         | 2250A                    | 1200A                    | 750A                    |
| Résistance                              | 0. 001~3. 5Ω                                                  | 0. 01~26Ω                | 0. 017~83Ω               | 0. 04~200Ω              |
| Puissance                               | 150kW                                                         | 180kW                    |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5V#4500A                                                   | 2V#2250A                 | 3. 1V#1200A              | 2. 5V#750A              |
| Courant                                 | 2250A/ms                                                      | 1125A/ms                 | 600A/ms                  | 375A/ms                 |
| <b>Tension</b>                          |                                                               |                          |                          |                         |
| Résolution                              | 16bits                                                        |                          |                          |                         |
| Précision                               | 0. 05%+0. 05%F. S.                                            |                          |                          |                         |
| <b>Courant</b>                          |                                                               |                          |                          |                         |
| Résolution                              | 16bits                                                        |                          |                          |                         |
| Précision                               | 0. 1%+0. 1% F. S.                                             |                          |                          |                         |
| <b>Résistance</b>                       |                                                               |                          |                          |                         |
| Résolution                              | 0,001 Ω                                                       |                          |                          |                         |
| Précision                               | 1%+0. 5%I. F. S.                                              |                          |                          |                         |
| <b>Puissance</b>                        |                                                               |                          |                          |                         |
| Résolution                              | 1W                                                            |                          |                          |                         |
| Précision                               | 0. 5%F. S.                                                    |                          |                          |                         |
| <b>Programmation analogique externe</b> |                                                               |                          |                          |                         |
| Résolution                              | 0 ~ 5 V correspond à 0 ~ 100 % F.S.                           |                          |                          |                         |
| Tension                                 | 0. 5%F. S.                                                    |                          |                          |                         |
| Courant                                 | 0. 5%F. S.                                                    |                          |                          |                         |
| <b>Tension</b>                          |                                                               |                          |                          |                         |
| Résolution                              | 16bits                                                        |                          |                          |                         |
| Précision                               | 0. 05%+0. 05%F. S.                                            |                          |                          |                         |
| <b>Courant</b>                          |                                                               |                          |                          |                         |
| Résolution                              | 16bits                                                        |                          |                          |                         |
| Précision                               | 0. 1%+0. 1% F. S.                                             |                          |                          |                         |
| <b>Résistance</b>                       |                                                               |                          |                          |                         |
| Résolution                              | 0,001 Ω                                                       |                          |                          |                         |
| Précision                               | 1%+0. 5%I. F. S.                                              |                          |                          |                         |
| <b>Puissance</b>                        |                                                               |                          |                          |                         |
| Résolution                              | 1W                                                            |                          |                          |                         |
| Précision                               | 0. 5%F. S.                                                    |                          |                          |                         |
| <b>Temps de réponse</b>                 | Temps de réponse inférieur à 2 ms                             |                          |                          |                         |
| <b>Fonctionnement en parallèle</b>      | Prend en charge jusqu'à 10 unités maître/esclave en parallèle |                          |                          |                         |
| <b>Protections</b>                      | OVP, OCP, OPP, OTP, UVP, coupure secteur, anti-îlotage, etc.  |                          |                          |                         |
| <b>Interface de communication</b>       | Standard : LAN, USB (optionnel : GPIB, CAN, RS485)            |                          |                          |                         |
| <b>Protocole de communication</b>       | SCPI, MODBUS, CANopen (optionnel)                             |                          |                          |                         |
| <b>Caractéristiques d'entrée</b>        |                                                               |                          |                          |                         |
| Tension                                 | 340 VAC ~ 480 VAC, plage de fréquence 45 Hz ~ 63 Hz           |                          |                          |                         |
| Puissance                               | 0,99 (valeur typique)                                         |                          |                          |                         |
| Rendement                               | ≥ 93 % (valeur typique)                                       |                          |                          |                         |
| <b>Environnement d'utilisation</b>      |                                                               |                          |                          |                         |
| Température de fonctionnement           | 0 °C ~ 40 °C                                                  |                          |                          |                         |
| Température de stockage                 | -20 °C ~ 70 °C                                                |                          |                          |                         |
| Altitude d'utilisation                  | ≤2000 m                                                       |                          |                          |                         |
| Méthode de refroidissement              | Refroidissement par air forcé, régulation intelligente        |                          |                          |                         |
| Dimensions (L×H×P)                      | 5 kW ~ 18 kW : 482,6 mm × 132,5 mm × 740,0 mm (avec capot)    |                          |                          |                         |
| Poids                                   | 5 kW : env. 18 kg, 10 kW : env. 25 kg, 15 kW : env. 32 kg     |                          |                          |                         |

## Spécifications techniques et paramètres - 2

|                                         |                                                               |                         |                         |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9120-1000-40</b>                                        | <b>FTR9180-1500-40</b>  | <b>FTR9180-2250-25</b>  |
| Tension                                 | 1000V                                                         | 1500V                   | 2250V                   |
| Courant                                 | 40A                                                           | 40A                     | 25A                     |
| Résistance                              | 1~5kΩ                                                         | 1.5~7.5kΩ               | 3.6~18k                 |
| Puissance                               | 12kW                                                          | 18kW                    |                         |
| Tension                                 | 6.2V#40A                                                      | 9.3V#40A                | 7.5V#25A                |
| Courant                                 | 20A/ms                                                        | 20A/ms                  | 12.5A/ms                |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9240-1000-80</b>                                        | <b>FTR9360-1500-80</b>  | <b>FTR9360-2250-50</b>  |
| Tension                                 | 1000V                                                         | 1500V                   | 2250V                   |
| Courant                                 | 80A                                                           | 80A                     | 50A                     |
| Résistance                              | 0.5~2.5kΩ                                                     | 0.75~7.5kΩ              | 1.8~9kΩ                 |
| Puissance                               | 24kW                                                          | 36kW                    |                         |
| Tension                                 | 6.2V#80A                                                      | 9.3V#80A                | 7.5V#50A                |
| Courant                                 | 40A/ms                                                        | 40A/ms                  | 25A/ms                  |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9360-1000-120</b>                                       | <b>FTR9540-1500-120</b> | <b>FTR9540-2250-75</b>  |
| Tension                                 | 1000V                                                         | 1500V                   | 2250V                   |
| Courant                                 | 120A                                                          | 120A                    | 75A                     |
| Résistance                              | 0.33~1.6kΩ                                                    | 0.5~2.5kΩ               | 1.2~6kΩ                 |
| Puissance                               | 36kW                                                          | 54kW                    |                         |
| Tension                                 | 6.2V#120A                                                     | 9.3V#120A               | 7.5V#75A                |
| Courant                                 | 60A/ms                                                        | 60A/ms                  | 37.5A/ms                |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9480-1000-160</b>                                       | <b>FTR9720-1500-160</b> | <b>FTR9720-2250-100</b> |
| Tension                                 | 1000V                                                         | 1500V                   | 2250V                   |
| Courant                                 | 160A                                                          | 160A                    | 100A                    |
| Résistance                              | 0.25~1.25kΩ                                                   | 0.375~1.875kΩ           | 0.9~4.5kΩ               |
| Puissance                               | 48kW                                                          | 72kW                    |                         |
| Tension                                 | 6.2V#160A                                                     | 9.3V#160A               | 7.5V#100A               |
| Courant                                 | 80A/ms                                                        | 80A/ms                  | 50A/ms                  |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9600-1000-200</b>                                       | <b>FTR9900-1500-200</b> | <b>FTR9900-2250-125</b> |
| Tension                                 | 1000V                                                         | 1500V                   | 2250V                   |
| Courant                                 | 200A                                                          | 200A                    | 125A                    |
| Résistance                              | 0.2~1kΩ                                                       | 0.3~1.5kΩ               | 0.72~3.6kΩ              |
| Puissance                               | 60kW                                                          | 90kW                    |                         |
| Tension                                 | 6.2V#200A                                                     | 9.3V#200A               | 7.5V#125A               |
| Courant                                 | 100A/ms                                                       | 100A/ms                 | 62.5A/ms                |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9720-1000-240</b>                                       | <b>FTR1080-1500-240</b> | <b>FTR1080-2250-150</b> |
| Tension                                 | 1000V                                                         | 1500V                   | 2250V                   |
| Courant                                 | 240A                                                          | 240A                    | 150A                    |
| Résistance                              | 0.166~800Ω                                                    | 0.25~1.25kΩ             | 0.6~3kΩ                 |
| Puissance                               | 72kW                                                          | 108kW                   |                         |
| Tension                                 | 6.2V#240A                                                     | 9.3V#240A               | 7.5V#150A               |
| Courant                                 | 120A/ms                                                       | 120A/ms                 | 75A/ms                  |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9840-1000-280</b>                                       | <b>FTR1260-1500-280</b> | <b>FTR1260-2250-175</b> |
| Tension                                 | 1000V                                                         | 1500V                   | 2250V                   |
| Courant                                 | 280A                                                          | 280A                    | 175A                    |
| Résistance                              | 0.143~714Ω                                                    | 0.214~1.07kΩ            | 0.514~2.5kΩ             |
| Puissance                               | 84kW                                                          | 126kW                   |                         |
| Tension                                 | 6.2V#280A                                                     | 9.3V#280A               | 7.5V#175A               |
| Courant                                 | 140A/ms                                                       | 140A/ms                 | 87.5A/ms                |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR9960-1000-320</b>                                       | <b>FTR1440-1500-320</b> | <b>FTR1440-2250-200</b> |
| Tension                                 | 1000V                                                         | 1500V                   | 2250V                   |
| Courant                                 | 320A                                                          | 320A                    | 200A                    |
| Résistance                              | 0.125~625Ω                                                    | 0.188~938Ω              | 0.45~2.25kΩ             |
| Puissance                               | 96kW                                                          | 144kW                   |                         |
| Tension                                 | 6.2V#320A                                                     | 9.3V#320A               | 7.5V#200A               |
| Courant                                 | 160A/ms                                                       | 160A/ms                 | 100A/ms                 |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR91080-1000-360</b>                                      | <b>FTR1620-1500-360</b> | <b>FTR1620-2250-225</b> |
| Tension                                 | 1000V                                                         | 1500V                   | 2250V                   |
| Courant                                 | 360A                                                          | 360A                    | 225A                    |
| Résistance                              | 0.11~555Ω                                                     | 0.167~833Ω              | 0.4~2kΩ                 |
| Puissance                               | 108kW                                                         | 162kW                   |                         |
| Tension                                 | 6.2V#360A                                                     | 9.3V#360A               | 7.5V#225A               |
| Courant                                 | 180A/ms                                                       | 180A/ms                 | 112.5A/ms               |
| <b>Modèle</b>                           | <b>FTR91200-1000-400</b>                                      | <b>FTR1800-1500-400</b> | <b>FTR1800-2250-250</b> |
| Tension                                 | 1000V                                                         | 1500V                   | 2250V                   |
| Courant                                 | 400A                                                          | 400A                    | 250A                    |
| Résistance                              | 0.1~500Ω                                                      | 0.15~750Ω               | 0.36~1.8kΩ              |
| Puissance                               | 120kW                                                         | 180kW                   |                         |
| Tension                                 | 6.2V#400A                                                     | 9.3V#400A               | 7.5V#250A               |
| Courant                                 | 200A/ms                                                       | 200A/ms                 | 125A/ms                 |
| <b>Résolution</b>                       | 16bits                                                        |                         |                         |
| <b>Précision</b>                        | 0.05%+0.05%F.S.                                               |                         |                         |
| <b>Courant</b>                          |                                                               |                         |                         |
| <b>Résolution</b>                       | 16bits                                                        |                         |                         |
| <b>Précision</b>                        | 0.1%+0.1%F.S.                                                 |                         |                         |
| <b>Résistance</b>                       |                                                               |                         |                         |
| <b>Résolution</b>                       | 0.001Ω                                                        |                         |                         |
| <b>Précision</b>                        | 1%+0.5%F.S.                                                   |                         |                         |
| <b>Puissance</b>                        |                                                               |                         |                         |
| <b>Résolution</b>                       | 1W                                                            |                         |                         |
| <b>Précision</b>                        | 1%F.S.                                                        |                         |                         |
| <b>Programmation analogique externe</b> |                                                               |                         |                         |
| <b>Résolution</b>                       | 0~5V correspond à 0~100%F.S.                                  |                         |                         |
| <b>Tension</b>                          | 0.5%F.S.                                                      |                         |                         |
| <b>Courant</b>                          | 0.5%F.S.                                                      |                         |                         |
| <b>Tension</b>                          |                                                               |                         |                         |
| <b>Résolution</b>                       | 16bits                                                        |                         |                         |
| <b>Précision</b>                        | 0.05%+0.05%F.S.                                               |                         |                         |
| <b>Courant</b>                          |                                                               |                         |                         |
| <b>Résolution</b>                       | 16bits                                                        |                         |                         |
| <b>Précision</b>                        | 0.1%+0.1%F.S.                                                 |                         |                         |
| <b>Résistance</b>                       |                                                               |                         |                         |
| <b>Résolution</b>                       | 0.001Ω                                                        |                         |                         |
| <b>Précision</b>                        | 1%+0.5%F.S.                                                   |                         |                         |
| <b>Puissance</b>                        |                                                               |                         |                         |
| <b>Précision</b>                        | 1%F.S.                                                        |                         |                         |
| <b>Temps de réponse</b>                 | Temps de réponse inférieur à 2ms                              |                         |                         |
| <b>Fonctionnement en parallèle</b>      | Prend en charge jusqu'à 10 unités maître/esclave en parallèle |                         |                         |
| <b>Protection</b>                       | OVP, CCP, OPP, OTP, UVP, coupure secteur, anti-îlotage, etc.  |                         |                         |
| <b>Interface de communication</b>       | Standard : LAN, USB (optionnel) ; GPIB, CAN, RS485            |                         |                         |
| <b>Protocole de communication</b>       | SCPI, MODBUS, CANopen (optionnel)                             |                         |                         |
| <b>Caractéristiques d'entrée</b>        |                                                               |                         |                         |
| <b>Tension</b>                          | 340 VAC ~ 480 VAC, plage de fréquence 45 Hz ~ 63 Hz           |                         |                         |
| <b>Puissance</b>                        | 0.99 (valeur typique)                                         |                         |                         |
| <b>Rendement</b>                        | ≥ 93 % (valeur typique)                                       |                         |                         |
| <b>Environnement d'utilisation</b>      |                                                               |                         |                         |
| <b>Température de fonctionnement</b>    | 0 °C ~ 40 °C                                                  |                         |                         |
| <b>Température de stockage</b>          | -20 °C ~ 70 °C                                                |                         |                         |
| <b>Altitude d'utilisation</b>           | ≤ 2000 m                                                      |                         |                         |
| <b>Méthode de refroidissement</b>       | Refroidissement par air forcé, régulation intelligente        |                         |                         |
| <b>Dimensions (L×H×P)</b>               | 5 kW ~ 18 kW : 482.6 mm × 132.5 mm × 740.0 mm (avec capot)    |                         |                         |
| <b>Poids</b>                            | 5 kW : env. 18 kg, 10 kW : env. 25 kg, 15 kW : env. 32 kg     |                         |                         |