



GENÈVE, SUISSE
GENEVA, SWITZERLAND

**Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire
European Organization for Nuclear Research**

AB/PO/PH/ND

AB-PO Note Technique N°2004-05

Intégration des convertisseurs de puissance REX-ISOLDE

Nicolas DAVID

Situation actuelle et recommandations futures

Liste de distribution

Chef de groupe AB/PO : F. Bordry

Chefs de section AB/PO : J.P. Royer, A. Beuret, V. Montabonnet, J-P. Burnet, H. Thiesen

Section AB/PO/PH : J. Lahaye, G. Simonet, J-M. Cravero, B. Hugot, M. Seguin, J. Parra-lopez,
N. David

Pour REX : M. Lindroos, L.M. Fraile Prieto, F. Wenander, T. Sieber, P. Delahaye.

27 juillet 2004

Sommaire

1. Présentation de la machine REX	page 3
2. Les convertisseurs utilisés pour REX	page 3
a) Différentes utilisations.....	page 3
b) Topologies	page 4
c) Documentations - plans	page 4
3. Problèmes et solutions envisagées	page 5
a) Réserves pour les convertisseurs	page 5
b) Localisation des racks et convertisseurs	page 6
c) Distribution électrique	page 6
d) Dénominations, câblages, repérages des éléments	page 6
e) Contrôle.....	page 7
4. Bilans – Récapitulatifs.....	page 8
a) Réserves critiques.....	page 8
b) Compatibilités ISOLDE – AB/PO.....	page 9
c) Modifications des localisations racks et convertisseurs	page 9
d) Modifications distributions électriques	page 9
e) Dénominations (convertisseurs, câbles...)	page 9
5. Conclusions – Exemple de budget.....	page 9-10
Annexes : Layout de REX-ISOLDE	page 11
Liste des convertisseurs et leurs utilisations	page 12-15
Liste des différents types de convertisseur	page 16
Vue générale du système de distribution électrique.....	Page 17
Vue détaillée de la distribution électrique pour EBIS.....	Page 18
Vues des interconnexions convertisseurs/contrôle d’EBIS.....	page 19-21

1. Présentation de la machine REX (cf. Layout en page 11)

REX-ISOLDE (**R**adioactive Beam **E**Xperiment at ISOLDE)

La machine REX permet d'exploiter des faisceaux de radio-isotopes provenant de 68 éléments issus des séparateurs de masse d'ISOLDE.

REX est une expérience pilote pour étudier la structure des noyaux très riches en neutrons.

Elle met en avant des nouveaux concepts afin de rassembler, multiplier la charge et d'accélérer des ions très peu chargés énergétiquement.

Cette machine complexe peut être divisée en onze parties distinctes, où l'on retrouve notamment :

- La partie Ion source qui permet de générer des ions lorsque la partie GPS ou HRS d'ISOLDE ne fonctionne pas (Shutdown - Arrêt machine...).
- La partie RA0 qui permet de guider les ions issus de la source, de GPS ou de HRS.
- La partie TRAP assurant l'accumulation des ions (durant 20 ms).
- La partie BTS assurant le transfert des paquets récoltés par le piège (TRAP) vers la section suivante.
- La partie EBIS (Electron Beam Ion Source) qui permet d'augmenter la charge des ions provenant de TRAP.
- La partie Séparateur permet d'éliminer les ions issus du gaz résiduel des ions qui nous intéressent.
- La partie RFQ qui est un accélérateur quadripôle à radiofréquence (5 keV → 300 keV).
- La partie IHS permettant d'accélérer encore le faisceau jusqu'à 1.2 MeV.
- La partie 7GP (seven GAP), 3 accélérateurs à résonance pour atteindre les 2.1 MeV.
- La partie IHS-2, nouvel accélérateur de type IH pour fournir ~3 MeV max au final.
- La partie Bender où le faisceau est dirigé vers plusieurs cibles.
- Et enfin les zones des cibles fixes.

2. Les convertisseurs

a) Utilisations (cf. liste page 12 à 15)

En prenant en compte les caractéristiques des différentes parties de REX, on dénombre 3 grandes familles d'utilisation :

- Les convertisseurs utilisés en régime continu (DC) avec régulation en tension pour les systèmes électrostatiques (de 200 V à 65000 V) où les références et les acquisitions sont faites via un bus Profibus et des modules PLC-DAC/ADC
- Les convertisseurs utilisés en régime programmé avec régulation en tension pour les systèmes d'injections/éjections des parties supraconductrices (TRAP et EBIS) (de 200 V à 60000 V).

Pour les références, 2 systèmes existent : celles-ci sont soit issues depuis un châssis VME et des cartes GFA, soit commutées entre deux références DC issues d'un DAC via le Profibus (commutation commandée depuis les châssis VME).

Les acquisitions, quant à elles, sont soit directes (TRAP), soit commutées (EBIS) vers des ADC et Profibus (commutation commandée depuis les châssis VME).

- Les convertisseurs utilisés en DC avec régulation en courant pour les systèmes électromagnétiques du LINAC (de 2 A à 350 A) où les références et les acquisitions sont faites à l'identique de la première famille.

Il existe aussi des convertisseurs spécifiquement dédiés :

- Pour magnétiser les éléments supraconducteurs (non contrôlés à distance).
- Comme sur ISOLDE, pour mettre certains éléments (plates-formes TRAP, plates-formes EBIS, rack du canon à électron d'EBIS) à un potentiel électrique très important (~65 kV DC/programmé).

Etant donné que certaines parties de REX fonctionnent avec des signaux carrés (lors des injections/ éjections de TRAP ou d'EBIS) alors que d'autres parties fonctionnent en régime continu, nous voyons ici, la difficulté de mettre en œuvre différents types de convertisseurs. Il apparaît alors, que certains convertisseurs doivent posséder des caractéristiques dynamiques très étendues afin d'obtenir la forme du signal désirée et que d'autres peuvent se contenter de performance limitées.

Au total REX possède 34 types de convertisseurs différents pour 146 éléments.

b) Topologies/Types (cf. liste page 16)

Les convertisseurs de REX regroupent en un large panel mélangeant plusieurs technologies :

- Commutation en basse tension (MOS ou IGBT) + transformateur élévateur + MOS en série (utilisés en régime linéaire) pour des éléments HT pulsés et DC fort courant.
- Commutation en très basse tension + transformateur élévateur + pont multiplieur de tension pour les éléments HT DC bas courant.
- Commutation en très basse tension + transformateur élévateur + transistors bipolaires HT ou MOS en série pour des amplificateurs en BT moyen courant.
- Transformateur abaisseur + transistors bipolaires pour les éléments magnétiques (régulation en courant).

c) Documentations - plans

Au sujet de la documentation, la réalisation d'un classeur pour chaque type de convertisseur est sur le point d'être achevé, il manque encore quelques modèles et des demandes aux différents fabricants sont en cours.

Pour le model LMU REXTRAP (fabrication universitaire) qui n'a pas de schéma ni de documentation, les cartes étant très simples et toutes identiques, du temps sera consacré, pendant les arrêts de TRAP, à la réalisation des schémas des cartes et du châssis.

Un travail de documentation sur les racks existants des différentes parties a déjà commencé car rien n'existe.

Des notes explicatives sur les différents systèmes devront étayer la documentation afin de permettre une meilleure connaissance au sein du groupe AB/PO et ainsi de favoriser l'exploitation des convertisseurs liés à REX par le groupe.

3. Problèmes rencontrés et solutions envisageables

Du fait de la multitude et la complexité des différents éléments qui composent REX (penning TRAP, EBIS...), de nombreux convertisseurs sont indispensables au bon fonctionnement de la machine et plusieurs problèmes au niveau de ces convertisseurs et de leurs environnements se posent aujourd'hui.

a) Les réserves pour les convertisseurs

Seulement 35% du parc des convertisseurs possèdent une réserve et seulement 3 types de convertisseurs disponibles sur ISOLDE ou au sein du groupe AB-PO sont compatibles avec REX.

Certains convertisseurs de REX proviennent d'ISOLDE (avant consolidation) et doivent être rénovés afin de garantir une parfaite compatibilité entre les 2 systèmes.

Le convertisseur qui permet d'alimenter la plate-forme de REXEBIS ne possède pas de convertisseur de réserve bien qu'il s'agisse d'un élément primordial pour le fonctionnement d'EBIS. Cependant, un stock de composant critique pour le module de contrôle a pu être constitué, mais compte tenu de la complexité de ce convertisseur (de nombreux éléments de puissance HT sont dans un tank à huile...), un autre convertisseur semble être une bien meilleure solution pour un dépannage rapide et plus sûr.

Le système de référence pour certains convertisseurs, notamment pour l'injection et/ou l'extraction de TRAP et EBIS (références carrées) demande beaucoup de bande passante tout en ayant une forte tension de sortie, ce qui oblige l'utilisation d'amplificateurs. Ceux-ci étant très onéreux, quelques simplifications peuvent cependant être effectués afin d'éviter de remplacer un convertisseur entier possédant 4 canaux dont le prix est bien entendu fonction du nombre de voie.

Ces amplificateurs étant pour la plupart multicanaux (4 pour le TREK601-4B), il est alors préférable de remplacer au maximum ces éléments par un système modulaire monocanal (cassette) afin de réduire les coûts des réserves et les manipulations.

Certains modèles de convertisseurs ont été fabriqués par des universités et si la réparation est possible, il n'y a parfois pas de réserve pour l'opération. C'est le cas notamment pour les éléments suivants :

- Amplificateurs REXTRAP ± 200 V conçues par LMU.
- Alimentations en tension continue GAN 960715-1 (2 x ± 200 V + offset 4 kV) conçues par Mainz.
- Et les alimentations en courant continu BSPS (2 x ± 2 A / 2 x ± 20 V) conçues par Heidelberg.

Seul le remplacement par d'autres modèles ou la fabrication de réserves peut être envisagé.

Les modèles Danfysik 858 du LINAC (19 éléments) possèdent plusieurs courants et tensions différentes (4 courants différents pour des tensions de l'ordre de 10 V à 24 V). Ces convertisseurs possèdent les mêmes cartes électroniques, les mêmes composants de puissances et il n'y a seulement que les transformateurs et le nombre de transistor de sortie qui sont différents. Un stock de pièce de réserve limité est déjà présent mais doit être obligatoirement complété afin de prévenir tout incident.

Les convertisseurs Danfysik 896 (± 10 A / ± 35 V) pour les 'steerers' du LINAC sont surdimensionnés car il suffirait de seulement ± 2 A et ± 35 V.

De plus, 2 des 4 convertisseurs sont en réparation et les charges sont identiques à celles des convertisseurs universitaires BSPS d'Heidelberg (voir plus haut). Le choix entre ces 2 types de convertisseur s'impose alors en sachant que le modèle d'Heidelberg devra subir quelques modifications mineures afin de passer de ± 20 V à ± 35 V.

Sur la partie SEPARATOR de REX, le convertisseur Bouhnik AF99032 (20 V / 60 A) a été commandé en 'bundle' avec l'aimant et aucune réserve n'est disponible actuellement. Le remplacement de cet élément (peut être par un modèle Danfysik 858) ou une toute autre solution devra être envisagée.

A la fin du LINAC, un convertisseur BRUKER (topologie à transistors) ne possède pas non plus de réserve. Il devient alors évident qu'un stock de pièces ou l'achat d'un autre élément est à prévoir.

b) La localisation - remplissage de certains racks/convertisseurs

Certains racks de TRAP et d'EBIS sont situés de telle façon que le remplacement de certains convertisseurs est impossible sans le déplacement du rack entier ou le démontage d'éléments annexes au convertisseur.

De plus, certains convertisseurs sont très proches d'autres systèmes extérieurs à REX et les possibilités de générer d'autres problèmes lors d'une intervention sont à prendre en compte.

Certains racks sont à moitié vides alors que des convertisseurs sont situés à côté de la machine, hors des racks. Le regroupement de ces convertisseurs et un réarrangement dans les racks sont indispensables.

c) La distribution électrique

Tous les racks de REX sont alimentés depuis des coffrets de prises fixées au mur ou depuis des rallonges connectées à d'autres coffrets de prises. Le schéma en page 17 nous permet de mettre en évidence que la séparation ou la protection électrique sélective des équipements est impossible.

Les convertisseurs et les autres dispositifs (mesure, contrôle, VME) sont alimentés par les mêmes départs électrique. Il n'y a pas de sélectivité et si le départ tombe, tout est coupé.

Il est clair que la mise en place de châssis de distribution similaire à ceux d'ISOLDE et la refonte partielle de la distribution électrique est obligatoire afin de prévenir des coupures électriques et de garantir un système sain et sécuritaire aussi bien pour les éléments que pour les personnes.

Pour la plate-forme HT d'EBIS (cf. page 18), l'isolation du convertisseur en énergie est confié à un groupe moteur/génératrice de 15 kVA (le couplage mécanique est réalisé dans un matériau isolant afin de garantir l'isolation à 65 kV entre la terre et la plate-forme d'EBIS).

Il serait souhaitable de remplacer ce système par un transformateur garantissant ainsi :

- De ne pas subir les coûts supplémentaire de maintenance sur le moteur et la génératrice.
- Un gain de place important dans la cage d'EBIS.
- Une diminution importante du bruit ambiant dans la zone d'EBIS.
- La suppression d'un système unique au groupe AB/PO.

d) Dénomination – Câblage - Repérage

Les dénominations des racks ne suivent pas une structure claire et ordonnée : des noms ou des numéros sont employés, certains n'ont aucunes mentions.

Il en est de même pour certains convertisseurs de REX : des noms n'existent pas ou n'ont aucun rapport avec les parties alimentées (en particulier sur TRAP).

Nous voyons ici qu'un marquage des racks et des convertisseurs doit être effectué afin de bien localiser les éléments pour faciliter l'exploitation des convertisseurs de REX.

Certains câbles, aussi bien de la partie contrôle que des câbles puissance ne sont pas ou complètement repérés (aucun numéro de part et d'autre ou seulement sur une extrémité).

Tous les câbles servant aux convertisseurs de REX doivent être correctement repérés et inventoriés.

e) Contrôle :

Plusieurs problèmes à propos du contrôle apparaissent très clairement :

- La localisation et l'espace pris par les automates de certaines sections (hors des châssis).
- La multitude de châssis différent (châssis 'exotique'...).
- Tous les différents systèmes d'interconnexion entre les automates et les convertisseurs.
- Le câblage des entrées/sorties des automates : certains câbles ne sont pas correctement connectés, des problèmes de connexion apparaissent (problèmes de masse châssis, masse signal, écran des câbles de signaux analogiques...)
- La réalisation de certains connecteurs Profibus est parfois à refaire : des faux contacts peuvent apparaître et l'isolation des fils sur certains connecteurs est très mauvaise.
- Deux systèmes de contrôle indépendant (1 pour TRAP et 1 autre pour le reste).

Seule une réorganisation complète des parties contrôle peut être envisagée :

- Les châssis automates doivent tous être similaires avec les mêmes interfaces d'entrées/sortie.
- Les automates doivent tous être intégrés dans des châssis quasi ou tous identiques.
- Un seul système d'interconnexion entre les automates et les éléments (LEMO ou autres).
- Le contrôle et la réfection des connecteurs Profibus (des connecteurs ont déjà été refait).
- Un seul système pour le contrôle.

Pour les convertisseurs utilisés en régime programmé, plusieurs solutions ont été utilisées (cf. pages 19 à 21).

Pour les références :

- Avec des cartes GFAS qui génèrent une référence pour chaque convertisseur utilisé.
- Avec 2 références DC générées par 2 modules DAC via Profibus, commutées par un châssis dédié qui est lui même commandé par un châssis VME.

Pour les acquisitions, tout se fait via des modules PLC-ADC et transite par le Profibus :

- Acquisitions directement issues des convertisseurs (depuis la sortie moniteur).
- Acquisitions commutées pour les injections/éjections, commandées par un châssis VME (seulement pour EBIS).

Remarque : les boîtes de commutation servent aussi à mesurer la tension de sortie lorsque les convertisseurs n'ont pas de sortie moniteur.

Nous voyons ici la complexité du système de référence/acquisition des parties programmées. Une simplification (Groupe Contrôle) pourrait être envisagée.

4. **Bilans - Récapitulatifs**

a) Réserves critiques

Section TRAP :

- Amplificateurs REXTRAP (± 200 V) :
fabrication de 2 modules REXTRAP de réserve identiques (modules très simples) ~ 1.5 kFS

Section EBIS :

- Convertisseur FUG 22 kV-60 kV :
achat d'un autre convertisseur de réserve ~ 120 kFS
- Amplificateur TREK 601-4B (± 500 V 4 canaux) :
solution 1 - achat de 5 amplificateurs TREK 601-2C (4 + 1 réserve) ~ 35 kFS
solution 2 - achat de 10 modules ampli. ± 600 V + châssis (8 + 2 réserves) ~ 20 kFS
solution 3 - fabrication de 10 modules ampli. ± 500 V + châssis (8 + 2 réserves) ~ 20 kFS

Section BTS et SEPARATOR :

- Convertisseur Bouhnik AF99032 (20 V/60 A) :
remplacement par un module Danfysik 858 (même topologie) : ~ 15 kFS
- Convertisseur Brandenburg 590 (+ et - 7.5 kV) :
solution 1 - achat de 2 x 3 modules Brandenburg (3 positifs + 3 négatifs) ~ 4.8 kFS
solution 2 - remplacement par 13 modules Heinzinger LNCE6000-1
s'il n'y a pas besoin de 7.5 kV (des réserves existent déjà pour ce modèle) ~ 13 kFS
- Châssis pour modules Heinzinger LNCE6000-1 :
Remplacement des connecteurs pour le contrôle local actuel par d'autres connecteurs ~ 2 kFS
Confection de 5 nouveaux châssis réceptacles pour améliorer les échanges des modules
LNCE ~ ? 5 kFS

Section LINAC :

- Convertisseur Danfysik 858 (160 A, 180 A, 200 A, 220 A) :
achat de quelques pièces de réserve afin de compléter le stock déjà présent ~ 5 kFS.
- Convertisseurs Danfysik 896 (± 35 V/ ± 10 A) et Heidelberg (± 20 V/ ± 2 A) :
solution 1 - fabrication de 2 modules Heidelberg afin de remplacer les Danfysik 896
(1+1 réserve), et modification pour passer de ± 20 V/ ± 2 V à ± 35 V/ ± 2 A ... ~ ? 5+1 kFS
solution 2 - achat de 5 alimentations Danfysik 896 afin de remplacer le modèle
Heidelberg (4 + 1 réserve) ~ 26 kFS
- Convertisseur Bruker MN62/352 (65 V/350 A) :
solution 1 - achat de pièces de réserve (attente des schémas) ~ ? FS
solution 2 - achat d'un convertisseur multi modules avec un ou des modules de réserve ~ ? kFS

b) Compatibilité ISOLDE AB/PO - modifications sur convertisseur

- Le modèle 24DC3500 d'ISOLDE a été rénové, les 4 châssis et les 24 cartes de REX doivent être, eux aussi, rénovés : ~ 12 kFS
- 12 éléments FUG à cassette 7 watt de REX sont de type HCE-7 pour des châssis 3U alors que les modèles d'ISOLDE sont des séries HCN-7 pour des châssis 4U. Il y a donc incompatibilité au niveau du format. Le remplacement peut se faire sur 6 modèles et éviterait ainsi de posséder des convertisseurs avec des caractéristiques identiques mais avec des boîtiers différents :
12 convertisseurs pour ~ 28 kFS
- Le modèle TREK 601-2C (± 500 V 2 canaux) peut aussi être remplacé par le même système modulaire qui remplacerait les TREK 601-4B : ~ 8 kFS
- Pour le Modèle Mainz GAN 960715-1, il y a deux racks complets de réserve. Les schémas sont pour le modèle 920711 où la seule différence est portée sur la tension d'entrée d'offset impliquant de transformations mineures (ampli d'isolation, protections...). Les cartes de réserve seront modifiées afin de tenir compte de l'offset de 4 kV : ~ 500 FS.

c) Modification localisation des racks - convertisseurs

- Les convertisseurs hors plate-forme haute tension de RA0 doivent être délocalisés. Il reste de la place dans le rack des convertisseurs de BTS (dans la zone des FECs).
- Les convertisseurs orphelins (sans rack) doivent avoir un emplacement précis dans des racks.
- La cage d'EBIS doit être modifiée afin de garantir une meilleure ventilation du convertisseur FUG 60 kV pulsé et un meilleur accès (actuellement. Il faut démonter une partie de la cage pour réparer le convertisseur).
- Le rack des amplificateurs TREK 30/20C doit être déplacé ou modifié, la porte arrière du rack est inaccessible.

d) Distribution électrique

- Les racks devront être équipés de châssis de distribution identique à ceux d'ISOLDE permettant ainsi de couper chaque élément ou groupe d'éléments.
- Les racks devront être alimentés depuis des départs fixes et non pas depuis des coffrets de prises.

e) Dénomination des éléments – câblage - repérage

- La dénomination des racks est à revoir pour avoir une cohérence avec les autres racks de REX.
- La dénomination des convertisseurs avec des noms similaires à ISOLDE est déjà en cours, cela implique aussi de légères modifications des racks afin de pouvoir repérer correctement les éléments.
- Le repérage correct des câbles de puissance et de contrôle est obligatoire sur toute la machine.

5. Conclusion

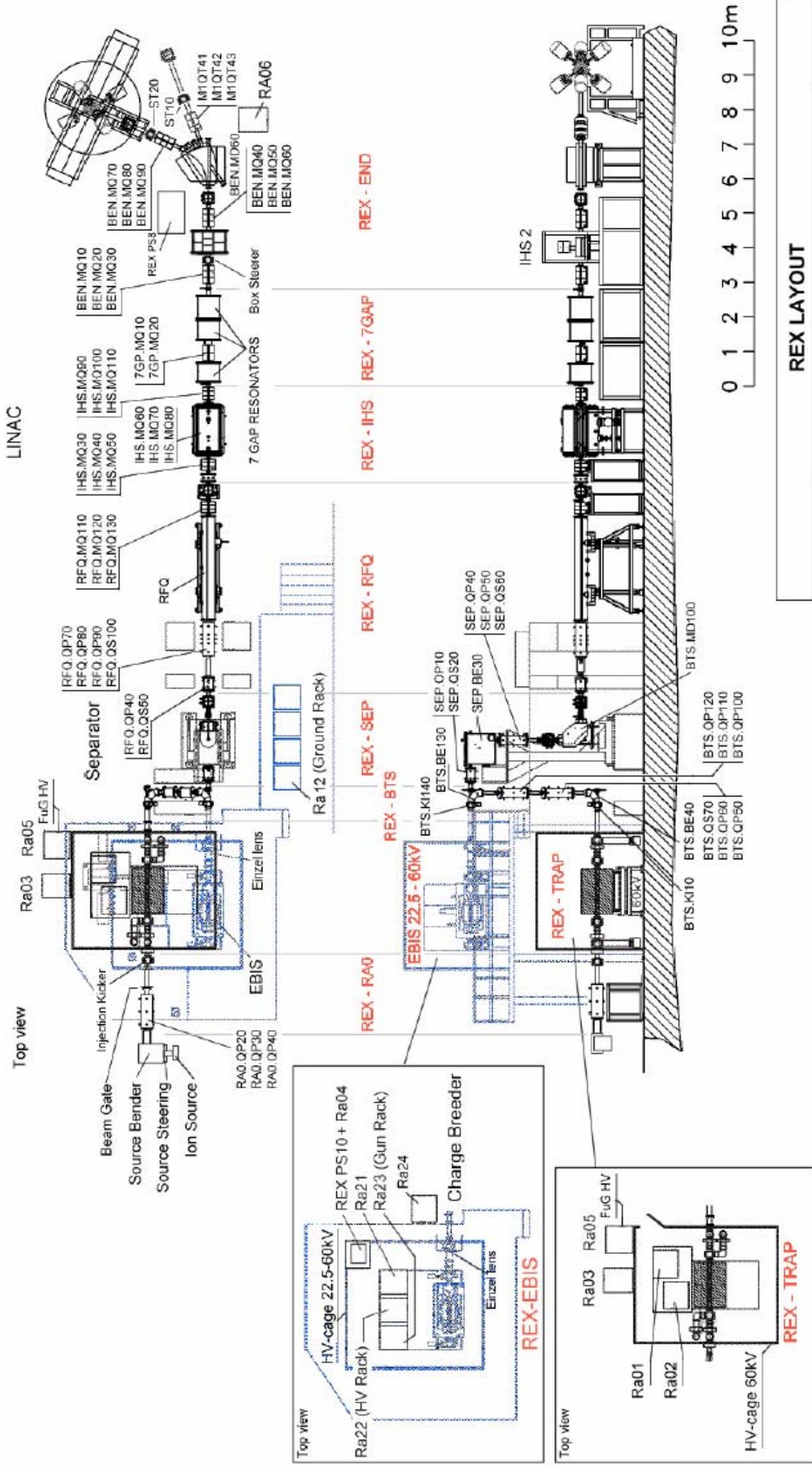
Actuellement, il est clair que des efforts doivent être envisagés à tous les niveaux afin de permettre une exploitation complète des convertisseurs de REX (homogénéisation des équipements, fiabilité accrue, temps d'intervention réduit, sécurité électrique amélioré...). La mise à disposition de réserves pour tous les éléments, la mise à jour (rénovation...) ou le remplacement de quelques convertisseurs et l'amélioration du système de distribution électrique changeraient radicalement cette situation.

Voici une vue rapide et sommaire du travail à accomplir pour permettre le fonctionnement correct et acceptable des convertisseurs de la machine REX en opération.

Exemple de Budget pour les Convertisseurs REX-ISOLDE

	2005	2006	2007
Fabrications			
- 2 amplificateurs REXTRAP ±200V	~1.5 kFS	-	
- 14 amplificateurs REXEBIS ±500V	~10 kFS	~20 kFS	
- 4 châssis et 24 cartes 24DC3500	-	~12 kFS	
- 2 éléments Heidelberg ou achat 5 éléments Danfysik 896	-	? 6kFS/26kFS	
Achats			
- 1 élément FUG 60kV pulsé	~120 kFS	-	
- 12 éléments FUG série HCN-7 ou 6 éléments FUG HCE-7	-	~30kFS/~14kFS	
- 2 éléments FUG série HCE-35	-	~4zkFS	
- Châssis distribution électrique pour racks	-	~30kFS	
- 1 élément Danfysik 858 (pour remplacement Bouhnik)	~15 kFS	-	
- 6 éléments Brandenburg ou 13 éléments Heinzinger	-	~5kFS/~13kFS	
- Pièces de réserve pour Danfysik 858	-	~5kFS	
- Pièces pour Bruker	-	? 10kFS	
- Transformateur 3~ 400V/400V 15kVA	-	? 8kFS	
Modifications			
- 4 cartes GAN960715-1 (passage offset 2kV à 4kV)	~1.5 FS	-	
- Déplacement/modifications/montage/divers	-	? 15kFS	
- 3 éléments Heidelberg BSPS (passage de 20V à 35V)	~1 kFS	-	
- Câblage distribution électrique divers	-	? 5kFS	
- Remplacement connecteurs châssis contrôle local LNCE6000-1	~2 kFS	-	
- 5 châssis contrôle local pour LNCE6000-1	-	? 5kFS	
Total :	~150 kFS	~150kFS	

Notes : Ces estimations ne prennent pas en compte les futures modifications du contrôle : réfection des châssis automates, nouveaux systèmes d'interconnexion entre les modules automates/convertisseurs.



REX LAYOUT	
David Nicolas	10/04/2004
	Size A3

Proposal AB/PO Designation	Actual Control or Converter Designation	Use	Manufacturer	Type	Voltage (V)	Current (A)	Used Channel(s)/Total	Remark	Building Floor	Loc/Rack	Control	Electrical Source	Regulation Mode (U - 1/DC - Pulsed)	
Ion Source Section														
XIONS.HEATING		Heating Current	Xantrex	XFR 12-100	12	100	1/1		170 R-001	HV area - Ra 02	Yes		I-DC	
XIONS.OFFSET	FugA2	Offset Voltage	FUG	HCE 7-3500	+3500	2m	1/1		170 R-001	HV area - Ra 02	Yes	ERD 2.11*80	U-DC	
XIONS.BEN-X	?H	Source Bender	FUG	HCE 7-6500	+6500	1m	1/1		170 R-001		Yes		U-DC	
XIONS.BEN-Y	?V		FUG	HCE 7-6500	+6500	1m	1/1		170 R-001		Yes		U-DC	
XIONS.ST-X	?H	Source Steerer	POWER RESEARCH	Ten Channel Supply	+700	100µ	1/1		170 R-001	Ra 03	Yes		U-DC	
XIONS.ST-Y	?V		POWER RESEARCH	Ten Channel Supply	+700	100µ	1/1		170 R-001		Yes		U-DC	
RA0 Section														
XRA0.B-GATE	-	Beam Gate	FUG	HCN 7EM+2000	+2000	3m	1/1	new element	170 R-001	On RH0	No		U-DC	
XRA0.QP20	RA0.QP20H RA0.QP20V	QP20 quadrupole	KLAASING	DC24-D3500 OLD	+ et - 3500	500µ	2/2	Same ref	170 R-001		Yes		U-DC	
XRA0.QP30	RA0.QP30H RA0.QP30V	QP30 quadrupole	KLAASING	DC24-D3500 OLD	+ et - 3500	500µ	2/2	Same ref	170 R-001		Yes		U-DC	
XRA0.QP40-L	RA0.QP40L	QP40 quadrupole	KLAASING	DC24-D3500 OLD	-3500	500µ	1/2		170 R-001	Ra 03	Yes	ERD 2.11*80	U-DC	
XRA0.QP40-R	RA0.QP40R		KLAASING	DC24-D3500 OLD	-3500	500µ	1/2		170 R-001		U-DC			
XRA0.QP40-T	RA0.QP40T		KLAASING	DC24-D3500 OLD	+3500	500µ	1/2		170 R-001		U-DC			
XRA0.QP40-B	RA0.QP40B		KLAASING	DC24-D3500 OLD	+3500	500µ	1/2		170 R-001		U-DC			
XRA0.INJ_K1-X	GAT		Injection Kicker	KLAASING	DC24-D3500 OLD	+ et - 3500	500µ	2/2	Same ref		170 R-001			Yes
XRA0.INJ_K1-T	Sym1	POWER RESEARCH		Ten Channel Supply	+700	100µ	1/1		170 R-001		Yes		U-DC	
XRA0.INJ_K1-B	Sym2	POWER RESEARCH		Ten Channel Supply	+700	100µ	1/1		170 R-001		Yes		U-DC	
Trap Section														
XTRAP.HT-RACK		High Voltage	FUG	HCN 140M-65000	+65000	2m	1/1		170 R-001	Ra 04	Yes		U-DC	
XTRAP.RET-POT	FugH1	Retardation Potential	FUG	HCE 7-12500	-12500	500µ	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-DC	
XTRAP.ACC-POT	FugH2	Acceleration Potential	FUG	HCE 7-12500	-12500	500µ	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-DC	
XTRAP.TRANS-POT	FugE1	Transfer Potential	FUG	HCE 7-3500	-3500	2m	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-DC	
XTRAP.ELEC01	FugE2	Electrode 01	FUG	HCE 7-3500	-3500	2m	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-DC	
XTRAP.ELEC05	A1 FugA1	Electrode 05	FUG	HCE 7-3500	+3500	2m	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-DC	
XTRAP.ELEC16	A12 FugA2	Electrode 16	FUG	HCE 7-3500	+3500	2m	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-DC	
XTRAP.INJ.LENS	Sym8	Injection Lens	POWER RESEARCH	Ten Channel Supply	+700	100µ	1/1		170 R-001	Ra 03	Yes		U-DC	
XTRAP.EJEC.LENS	Sym7	Ejection Lens	POWER RESEARCH	Ten Channel Supply	+700	100µ	1/1		170 R-001	Ra 03	Yes		U-DC	
XTRAP.EJEC.KHR	Sym6	Ejection Kicker	POWER RESEARCH	Ten Channel Supply	+700	100µ	1/1		170 R-001	Ra 03	Yes		U-DC	
XTRAP.EJEC.KHL	Sym5		POWER RESEARCH	Ten Channel Supply	+700	100µ	1/1		170 R-001	Ra 03	Yes		U-DC	
XTRAP.EJEC.K1-T	Sym3		POWER RESEARCH	Ten Channel Supply	+700	100µ	1/1		170 R-001	Ra 03	Yes		U-DC	
XTRAP.EJEC.K1-B	Sym4		POWER RESEARCH	Ten Channel Supply	+700	100µ	1/1		170 R-001	Ra 03	Yes		U-DC	
XTRAP.EJEC02	G2	Electrode 02	KLAASING	DC24-D3500 OLD	-3500	500µ	1/2		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-DC	
XTRAP.EJEC03	G3	Electrode 03	KLAASING	DC24-D3500 OLD	-3500	500µ	1/2		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-DC	
XTRAP.EJEC37	G7	Electrode 37	KLAASING	DC24-D3500 OLD	-3500	500µ	1/2		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-DC	
XTRAP.EJEC38	G6	Electrode 38	KLAASING	DC24-D3500 OLD	-3500	500µ	1/2		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-DC	
XTRAP.EJEC39	G5	Electrode 39	KLAASING	DC24-D3500 OLD	-3500	500µ	1/2		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-DC	
XTRAP.EJEC17	M1	Electrode 17	LMU	REXTRAP	+200	100m	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes	ERD 2.11*80	U-Pulsed	
XTRAP.EJEC18	M2	Electrode 18	LMU	REXTRAP	+200	100m	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-Pulsed	
XTRAP.EJEC24	M4	Electrode 24	LMU	REXTRAP	+200	100m	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-Pulsed	
XTRAP.EJEC26	M5	Electrode 26	LMU	REXTRAP	+200	100m	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-Pulsed	
XTRAP.EJEC27	M6	Electrode 27	LMU	REXTRAP	+200	100m	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-Pulsed	
XTRAP.EJEC28	M7	Electrode 28	LMU	REXTRAP	+200	100m	1/1		170 R-001	HV area - Ra 01	Yes		U-Pulsed	
XTRAP.INJ_ST-X	S1+	Injection Steerer	GAN 960715-1	GAN 960715-1	+200	+150µ	2/2	Same ref (inverted output) (920711 modified for 4kV offset)			Yes			U-DC
XTRAP.INJ_ST-Y	S1-			GAN 960715-1	+200	+150µ	2/2	Same ref (inverted output) (920711 modified for 4kV offset)					Yes	
XTRAP.EJEC_ST-X	S3+			GAN 960715-1	+200	+150µ	2/2	Same ref (inverted output) (920711 modified for 4kV offset)			170 R-001	HV area - Ra 01	Yes	U-DC
XTRAP.EJEC_ST-Y	S4+			GAN 960715-1	+200	+150µ	2/2	Same ref (inverted output) (920711 modified for 4kV offset)					Yes	U-DC
XTRAP.EJEC029	Trek11	Electrode 29	TREK	50/750-2EX	+750	50m	2/2	Separated ref	170 R-001	HV area - Ra 01	Yes	U-Pulsed		
XTRAP.EJEC32	Trek12	Electrode 32	TREK	50/750-2EX	+750	50m	2/2	Separated ref	170 R-001	HV area - Ra 01	Yes	U-Pulsed		
XTRAP.EJEC33	Trek21	Electrode 33	TREK	50/750-2EX	+750	50m	2/2	Separated ref	170 R-001	HV area - Ra 01	Yes	U-Pulsed		
XTRAP.EJEC36	Trek22	Electrode 36	TREK	50/750-2EX	+750	50m	2/2	Separated ref	170 R-001	HV area - Ra 01	Yes	U-Pulsed		
XTRAP.EJEC40	G4	Electrode 40	Brandenburg	590-2	-7500	650µ	1/2	Negative Channel	170 R-001	HV area - Ra 01	Yes	U-DC		

Proposal AB/PO Designation	Actual/Control Designation	Use	Manufacturer	Type	Voltage (V)	Current (A)	Used Channel(s)/Total	Remark	Building Floor	Loc/Rack	Control	Electrical Source	Regulation Mode (U - I - DC - Pulsed)
Total PS in section : 19													
Beam Transfer Section XBTS-HT-EINZEL	G1	Einzel Lens	FUG	HCN 140M-65000	+65000	2m	1/1		170 R-001	Under BTS Section	Yes	ERD 2.11*80	U-DC
XBTS.KI10A	BTS.KI10a + BTS.KI10a -	Kicker-10	KLAASING	DC24-D3500 OLD	+et -3500	500µ	2/2	Same ref	170 R-020		Yes		U-DC
XBTS.KI10B	BTS.KI10b + BTS.KI10b -												
XBTS.QP50	BTS.QP50 + BTS.QP50 -	QP50	KLAASING	DC24-D3500 OLD	+et -3500	500µ	2/2	Same ref	170 R-020		Yes	U-DC	
XBTS.QS70A+	BTS.QS70a +	QS70	KLAASING	DC24-D3500 OLD	+3500	500µ	1/2		170 R-020		Yes		U-DC
XBTS.QS70A-	BTS.QS70a -												
XBTS.QS70B+	BTS.QS70b +												
XBTS.QS70B-	BTS.QS70b -												
XBTS.QP100	BTS.QP100 + BTS.QP100 -	QP100	KLAASING	DC24-D3500 OLD	+et -3500	500µ	2/2	Same ref	170 R-020	Yes	U-DC	U-DC	
XBTS.QP120A+	BTS.QP120a +	QP120	KLAASING	DC24-D3500 OLD	+3500	500µ	1/2		170 R-020		Yes		U-DC
XBTS.QP120A-	BTS.QP120a -												
XBTS.QP120B+	BTS.QP120b +												
XBTS.QP120B-	BTS.QP120b -												
XBTS.BE40+	BTS.BE40 + BTS.BE40 -	BE40	Brandenburg	590-2	+et -7500	650µ	2/2	Separated ref	170 R-020		Yes	U-DC	
XBTS.QP60	BTS.QP60 + BTS.QP60 -	QP60	Brandenburg	590-2	+et -7500	650µ	2/2	Coupled ref	170 R-020		Yes	U-DC	
XBTS.QP110	BTS.QP110 + BTS.QP110 -	QP110	Brandenburg	590-2	+et -7500	650µ	2/2	Coupled ref	170 R-020		Yes	U-DC	
XBTS.BE130+	BTS.BE130 +	BE130	Brandenburg	590-2	+et -7500	650µ	2/2	Separated ref	170 R-020		Yes		U-DC
XBTS.BE130-	BTS.BE130 -												
XBTS.KI140A	BTS.KI140a + BTS.KI140a -	Kicker140	Brandenburg	590-2	+et -7500	650µ	2/2	Coupled ref	170 R-020		Yes		U-DC
XBTS.KI140B	BTS.KI140b + BTS.KI140b -												
Total PS in section : 21													
EBIS Section													
XBES.FILAMENT	EBES.CA50	Filament Gun	Delta	SMT020-D	70	20	1/1		170 R001	HV area - GUN Rack	Yes		U-DC
XBES.HT-RACK	GFAS.canal 07	High Voltage	FUG	HCN 120M-60000	60000	2m	1/1		170 R001	HV area	Yes		U-Pulsed
XBES.ANODE	EBES.TRP01	Anode Tube	FUG	HCE 7+2000	+2000	3m	1/1		170 R001		Yes		U-DC
XBES.IN BARRIER	EBES.TRP02	Inner Barrier	FUG	HCE 7+2000	+2000	3m	1/1		170 R001		Yes		U-DC
XBES.GUN	EBES.EL60	Gun	FUG	HCE 35-12500	-12500	2.5m	1/1		170 R001	HV area - Ra 22	Yes		U/DC
XBES.EXTR1	EBES.EX70	Extractor 1	FUG	HCE 35-20000	-20000	1.5m	1/1		170 R001		Yes		U/DC
XBES.EXTR2	EBES.EX80	Extractor 2	FUG	HCE 35-20000	-20000	1.5m	1/1		170 R001		Yes		U/DC
XBES.SU40	EBES.SU40	Suppressor	FUG	HCE 35-2000	-2000	15m	1/1		170 R001	HV area - GUN Rack	Yes		U-DC
XBES.CO30	EBES.CO30	Collector	SPELLMAN	SR6	+et -6000	1000m	1/1	positive polarity	170 R001	HV area - GUN Rack	Yes		U-DC
XBES.PHOT-O-TUBE		Photomultiplier Tube	FUG	HCN 7EM+2000	+2000	3m	1/1	Future Install	170 R001	??	No		-
XBES.SIDE-DETECTOR		Si detector	FUG	HCN 7EM+2000	+2000	3m	1/1	Future Install	170 R001	??	No		-
XBES.LENS1	GFAS.canal 05	Lens 1	TREK	20/20	20000	20m	1/1	spare	170 R001	HV area - Ra 22	No		U-Pulsed
XBES.LENS2	GFAS.canal 06	Lens 2	TREK	30/20	30000	20m	1/1	operating	170 R001	HV area - Ra 24	Yes		U-Pulsed
XBES.TUBE1	GFAS.canal 01	Tube 1	TREK	30/20	20000	20m	1/1	spare	170 R001	HV area - Ra 22	No		U-Pulsed
XBES.TUBE2	GFAS.canal 02	Tube 2	TREK	30/20	30000	20m	1/1	operating	170 R001	HV area - Ra 24	Yes		U-Pulsed
XBES.TUBE3	GFAS.canal 03	Tube 3	TREK	50/750-2	1500	50m	2/2	Separated ref	170 R001	HV area - Ra 22	Yes		U-Pulsed
XBES.TUBE4	GFAS.canal 04	Tube 4	TREK	50/750-2	1500	50m	2/2	Separated ref	170 R001	HV area - Ra 22	Yes		U-Pulsed
XBES.BL ST-T	EBES.ST1130H	External Steerer	TREK	601C-2	+/-500	+/-10m	2/2	Separated ref	170 I-271		Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)
XBES.BL ST-B	EBES.ST130V	Injection (Beam L)	TREK	601C-2	+/-500	+/-10m	2/2	Separated ref	170 I-271		Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)
XBES.BL ST-R	EBES.ST1140H	External Steerer	TREK	601C-2	+/-500	+/-10m	2/2	Separated ref	170 I-271		Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)
XBES.BL ST-L	EBES.ST140V	Extraction	TREK	601B-4	+/-500	+/-10m	4/4	Separated ref	170 I-271	Ra12 (Ground Rack)	Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)
XBES.IN ST-T	EBES.ST190H	Inner Steerer	TREK	601B-4	+/-500	+/-10m	4/4	Separated ref	170 I-271		Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)
XBES.IN ST-B	EBES.ST90V	Injection	TREK	601B-4	+/-500	+/-10m	4/4	Separated ref	170 I-271		Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)
XBES.IN ST-R	EBES.ST1100H	Inner Steerer	TREK	601B-4	+/-500	+/-10m	4/4	Separated ref	170 I-271		Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)
XBES.IN ST-L	EBES.ST100V	Extraction	TREK	601B-4	+/-500	+/-10m	4/4	Separated ref	170 I-271		Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)
XBES.OUT ST-T	EBES.ST1110H	Outer Steerer	TREK	601B-4	+/-500	+/-10m	4/4	Separated ref	170 I-271		Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)
XBES.OUT ST-B	EBES.ST1110V	Injection	TREK	601B-4	+/-500	+/-10m	4/4	Separated ref	170 I-271		Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)
XBES.OUT ST-R	EBES.ST1120H	Outer Steerer	TREK	601B-4	+/-500	+/-10m	4/4	Separated ref	170 I-271		Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)
XBES.OUT ST-L	EBES.ST120V	Extraction	TREK	601B-4	+/-500	+/-10m	4/4	Separated ref	170 I-271		Yes		U Pulsed (2 DC ref switched per channel)

Proposal AB/PO Designation	Actual Designation	Use	Manufacturer	Type	Voltage (V)	Current (A)	Used Channel(s)/Total	Remark	Building Floor	Loc/Rack	Control	Electrical Source	Regulation Mode (U - I - DC - Pulsed)
Total IPS in section : 17													
Separator Section													
XSEP.OP10+	SEP.OP10 +		Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.OP10-	SEP.OP10 -	OP10	Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.QS20A+	SEP.QS20A +		Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.QS20A-	SEP.QS20 a-		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.QS20B+	SEP.QS20B +	QS20	Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.QS20B-	SEP.QS20 b-		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.BE30+	SEP.BE30 +		Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.BE30-	SEP.BE30 -	BE30	Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes	ERD 2.21*80	U-DC
XSEP.OP40+	SEP.OP40 +	QP40	Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020	Ra 05	Yes		U-DC
XSEP.OP40-	SEP.OP40 -		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.QP50+	SEP.QP50 +		Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.QP50-	SEP.QP50 -	QP50	Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.QS60A+	SEP.QS60A +		Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.QS60A-	SEP.QS60 a-		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.QS60B+	SEP.QS60B +	QS60	Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.QS60B-	SEP.QS60 b-		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XSEP.MD100	SEP.MD100	MD100	Bouhnik	AF99032	20	60	1/1		170 R001	REX PS2	Yes	ERD 35.03*80	I-DC
Total IPS in section : 19													
RFQ Section													
XRFO.QP40+	RFQ.QP40 +	QP40	Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QP40-	RFQ.QP40 -		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QS50A+	RFQ.QS50A +		Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QS50A-	RFQ.QS50 a-		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QS50B+	RFQ.QS50B +	QS50	Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QS50B-	RFQ.QS50 b-		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QP70+	RFQ.QP70 +	QP70	Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QP70-	RFQ.QP70 -		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QP80+	RFQ.QP80 +	QP80	Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QP80-	RFQ.QP80 -		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QP90+	RFQ.QP90 +	QP90	Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QP90-	RFQ.QP90 -		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QS100A+	RFQ.QS100A +		Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QS100A-	RFQ.QS100 a-		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QS100B+	RFQ.QS100B +	QS100	Heinzinger	LNCE 6000 1 - POS	6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.QS100B-	RFQ.QS100 b-		Heinzinger	LNCE 6000 1 - NEG	-6000	1m	1/1		170 R020		Yes		U-DC
XRFO.MQ110	RFQ.MQ110	Quad	Danfysik	MPS 858	14	200	1/1		170 R001		Yes		I-DC
XRFO.MQ120	RFQ.MQ120		Danfysik	MPS 858	18	220	1/1		170 R001		Yes		I-DC
XRFO.MQ130	RFQ.MQ130		Danfysik	MPS 858	14	200	1/1		170 R001		Yes		I-DC
Total IPS in section : 8													
IHS Section													
XIHS.MQ30	IHS.MQ30	Quad	Danfysik	MPS 858	14	200	1/1		170 R001		Yes		I-DC
XIHS.MQ40	IHS.MQ40		Danfysik	MPS 858	18	220	1/1		170 R001		Yes		I-DC
XIHS.MQ50	IHS.MQ50		Danfysik	MPS 858	10	160	1/1		170 R001	REX PS4	Yes	ERD 3.11*80	I-DC
XIHS.MQ60+80	IHS.MQ60 +	Quad	Danfysik	MPS 858	20	220	1/1		170 R001		Yes		I-DC
XIHS.MQ70	IHS.MQ70		Danfysik	MPS 858	14	200	1/1		170 R001		Yes		I-DC
XIHS.MQ90	IHS.MQ90		Danfysik	MPS 858	12	200	1/1		170 R001		Yes		I-DC
XIHS.MQ100	IHS.MQ100	Quad	Danfysik	MPS 858	15	220	1/1		170 R001		Yes		I-DC
XIHS.MQ110	IHS.MQ110		Danfysik	MPS 858	12	200	1/1		170 R001	REX PS5	Yes	ERD 3.26*80	I-DC

Proposal AB/PO Designation	Actual/Control Designation	Use	Manufacturer	Type	Voltage (V)	Current (A)	Used Channels/ Total	Remark	Building Floor	Loc/Rack	Control	Electrical Source	Regulation Mode (U - I - DC - Pulsed)
Total IPS in section : 15													
7 GP and BEN Section													
X7GP.MQ10	7GP.MQ.10	Quad	Danfysk	MPS 858	24	180	1/1		170 R001	REX PS2	Yes	ERD 3.6.2*80	I-DC
X7GP.MQ20	7GP.MQ.20	Quad	Danfysk	MPS 858	24	180	1/1		170 R001		Yes		I-DC
X7GP.ST10-X	7GP.ST.10 X	Box	Danfysk	MPS 896	+/-35	+/-10	1/1		170 R001		Yes		I-DC
X7GP.ST10-Y	7GP.ST.10 Y	Steerer	Danfysk	MPS 896	+/-35	+/-10	1/1		170 R001	Ra 05	Yes	ERD 2.12*80	I-DC
X7GP.ST20-X	7GP.ST.20 X		Heidelberg	Box Steerer (BSPS)	+/-20	+/-2	2/2	Separated ref	170 R001		Yes		I-DC
X7GP.ST20-Y	7GP.ST.20 Y		Heidelberg	Box Steerer (BSPS)	+/-20	+/-2	2/2	Separated ref	170 R001		Yes		I-DC
XBEN.MD60	BEN.MD.60	Dipole	Bruker	MN85352	65	350	1/1	Current regulation loop with Magnet's Field	170 R001	Ra 05 (Control) + REX PS8 (Power)	Yes	ERD 2.12*80 + ERD 3.12*80	I-DC
XBEN.MQ10	BEN.MQ.10	Quad	Danfysk	MPS 858	24	180	1/1		170 R001		Yes		I-DC
XBEN.MQ20	BEN.MQ.20	Quad	Danfysk	MPS 858	24	180	1/1		170 R001	REX PS6	Yes	ERD 3.21*80	I-DC
XBEN.MQ30	BEN.MQ.30	Quad	Danfysk	MPS 858	24	180	1/1		170 R001		Yes		I-DC
BEN.MQ40	BEN.MQ.40	Quad	Danfysk	MPS 858	12	200	1/1		170 R001		No		I-DC
BEN.MQ50	BEN.MQ.50	Quad	Danfysk	MPS 858	15	220	1/1	New installation	170 R001	REX PS9	No	ERD 3.27*80	I-DC
BEN.MQ60	BEN.MQ.60	Quad	Danfysk	MPS 858	12	200	1/1		170 R001		No		I-DC
XBEN.ST10-X	BEN.ST.10X	Box	Heidelberg	Box Steerer (BSPS)	+/-20	+/-2	2/2	Separated ref	170 R-001		Yes		I-DC
XBEN.ST10-Y	BEN.ST.10Y	Steerer	Heidelberg	Box Steerer (BSPS)	+/-20	+/-2	2/2	Separated ref	170 R-001	Ra 05	Yes	ERD 2.12*80	I-DC
XBEN.ST20-X	BEN.ST.20X		Heidelberg	Box Steerer (BSPS)	+/-20	+/-2	2/2				Yes		I-DC
XBEN.ST20-Y	BEN.ST.20Y		Heidelberg	Box Steerer (BSPS)	+/-20	+/-2	2/2				Yes		I-DC
XBEN.MQ70/QT41	BEN.MQ.70 or M1QT.41	Quad	Danfysk	SG Type C	20	200	3/4	Separated ref. + Target selector (Switch Box)	170 R001	REX PS7	Yes	ERD 3.22*80	I-DC
XBEN.MQ80/QT42	BEN.MQ.80 or M1QT.42	Quad	Danfysk	SG Type C	20	200	3/4				Yes		I-DC
XBEN.MQ90/QT43	BEN.MQ.90 or M1QT.43	Quad	Danfysk	SG Type C	20	200	3/4				Yes		I-DC

Total converters 146 Total Channels 165 Channels Controlled 157 Total not controlled 8

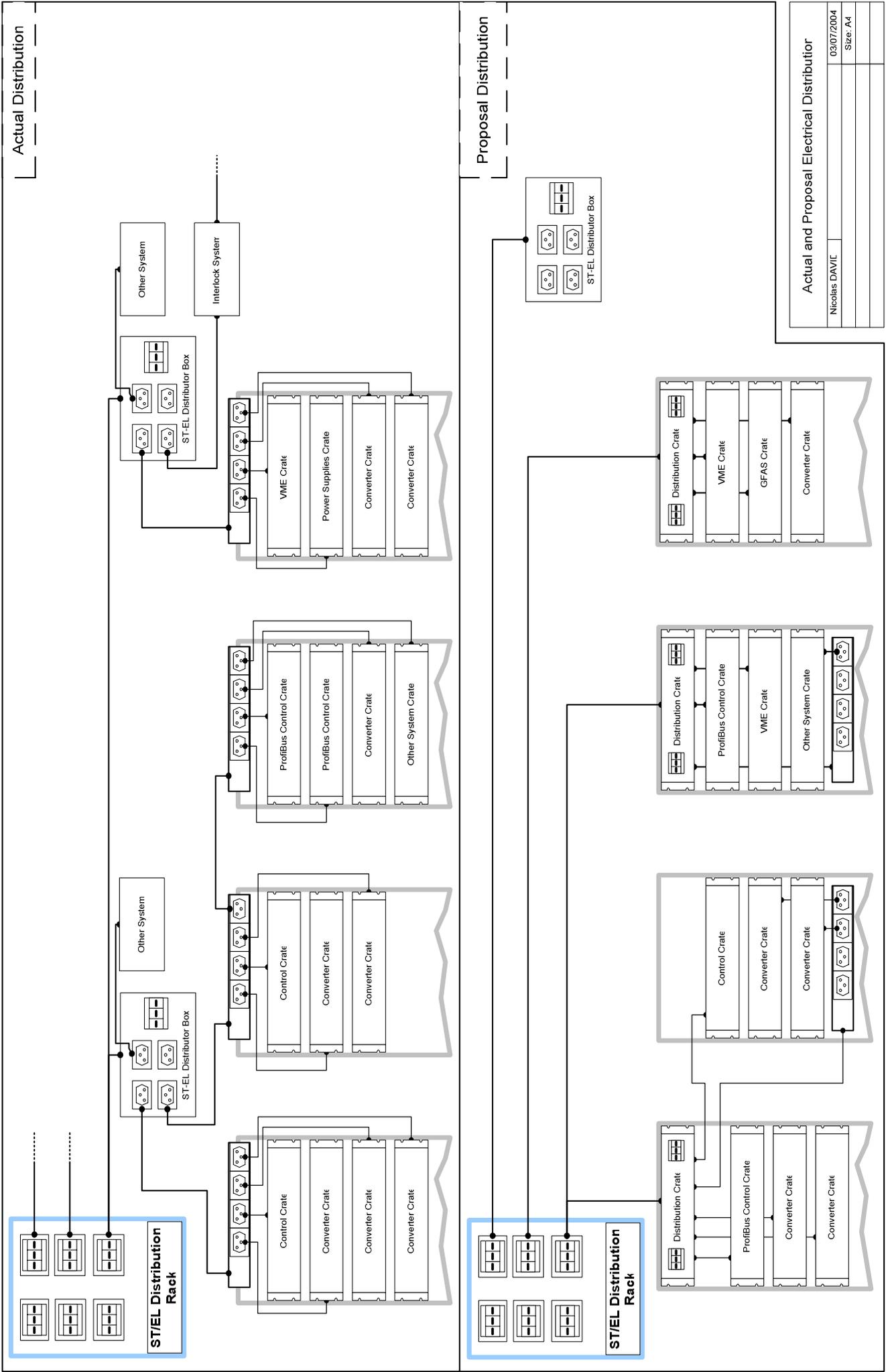
RexPower
 Supplies
 specifications

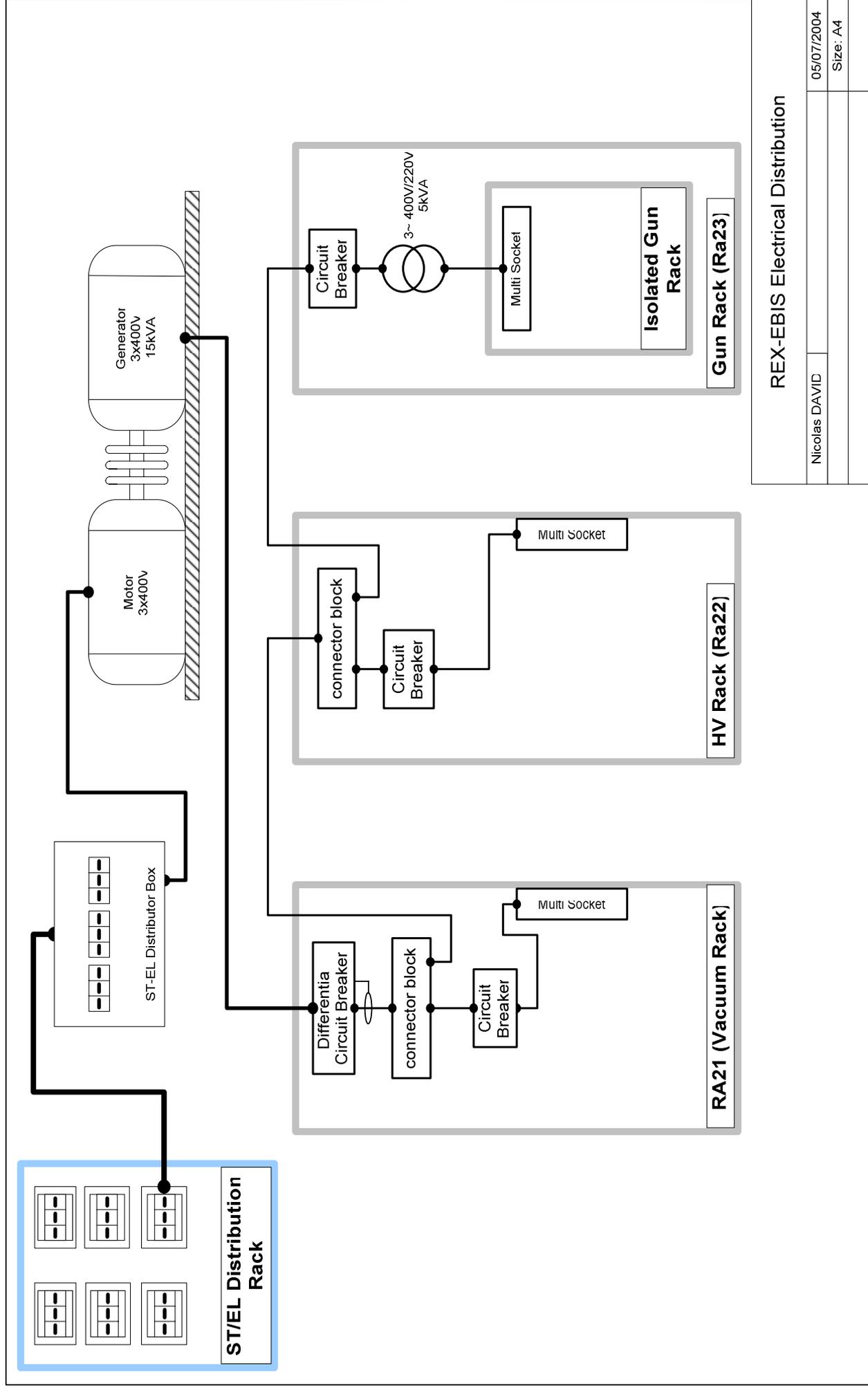
Fabricant	Type	U(V)	I(A)	Bipolaire	Channel(s)	BandWidth	di-duct	Précision	Régulation I/U	ref/monit	Remarque	Total on REX	SPARE	Doc	Compatibilité PO
Boumk	AF99032	20	60	non	1	DC	-	+/-10ppm	U+1 DC	0-10V		1	0	Oui, avec schémas	non
Brandenburg	590-2	+ et - 7500	750µ	1 canal par polarité	2	DC	-	0.06%	U+1 DC	0-10V	Cassette avec 2 modules 590	7	0	oui, module non démontable	non
Bruker	MN65352	65	350	non	1	DC	-	??	1 DC	demande en %	4 types de courant	1	0	oui, avec schémas	non
Danfysk	MPS 858	10->24	160->220	non	1	DC	-	+/-10ppm	1 DC			19	1	oui, schémas pour tous les modèles	non
Danfysk	MPS 886	+/-35	+/-10	Electronic	1	DC	-	+/-100ppm	U+1 DC	0-10V	Model/20A modifié pour 10A max. (ref DAC limitée pour +/-2A).	2	2	oui, avec schémas	non
Danfysk	SG-Type C	20	200	non	4	DC	-	??	1 DC	0-10V	Sera remplacée prochain shut down	1	0	non	non
Delta	SM7020-D	+70	+20	non	1	DC	-	0.75%	U+1 DC	0-5V		1	0	oui, sans schémas	oui
FUG	HCE 7+2000	+2000	3m	non	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		2	0	oui, avec schémas	non
FUG	HCE 7+3500	+3500	2m	non	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		3	0	oui, avec schémas	non
FUG	HCE 7-3500	-3500	2m	non	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		2	0	oui, avec schémas	non
FUG	HCE 7+6500	+6500	1m	non	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		1	0	oui, avec schémas	non
FUG	HCE 7-6500	-6500	1m	non	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		1	0	oui, avec schémas	non
FUG	HCE 7+12500	+12500	500µ	non	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		2	0	oui, avec schémas	non
FUG	HCE 35-2000	-2000	15m	non	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		1	0	oui, avec schémas	non
FUG	HCE 35-12500	+12500	2.5m	non	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		1	0	oui, avec schémas	non
FUG	HCE 35-20000	-20000	1.5m	non	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		2	1	oui, avec schémas	non
FUG	HCN 7EM+2000	+2000	3m	non	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		3	2	oui, avec schémas	oui
FUG	HCN 120M+60000	+60000	2m	non	1	100Hz	-	10ppm	U+1 Pulsed	0-10V		1	0	oui, avec schémas	non
FUG	HCN 140M+65000	+65000	2m	non	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		2	1	oui, avec schémas	oui
SPELLMAN	SR6	6000	1000m	oui	1	DC	-	100ppm	U+1 DC	0-10V		1	0	oui, avec schémas	non
POWER RESEARCH	Ten Channel Supply	+/-700	100µ	Electronic	1	DC	-	-	U DC	0-5 - 10V		10	5	oui, avec schémas	oui
KLAASING	DC24-D3500 OLD	+ et - 3500	500µ	1 canal par polarité	2	DC	-	-	U DC	0-10V	Ancienne version	24	2	oui, avec schémas	oui si mise en place nouveau modèle
Henzyger	LNCE 6000 1 - POS	-6000	1m	non	1	DC	-	0.05%	U+1 DC	0-10V		16	2	oui, avec schémas	non
Henzyger	LNCE 6000 1 - NEG	6000	1m	non	1	DC	-	0.05%	U+1 DC	0-10V		16	2	oui, avec schémas	non
LMU	REXTRAP	+/-200	100m	Electronic	1	30kHz	300V/µs	300	U Pulsed	??	Fabrication Universitaire	6	0	non	non
Matz	GAN 960715-1	+/-200	+/-50µ	Electronic	2	DC	-	-	U DC	+/-2V		4	2	oui, avec schémas	non
Heidelberg	Box Steerer (BSPS)	+/-32	+/-2	Electronic	2	DC	-	-	1 DC	0-5 - 10V	Fabrication Universitaire - modèle 920711 modifié pour un biais input de 4 kV max. La voie 2 donne la même valeur mais de signe opposé	3	0	oui, avec schémas	non
TREK	20/20	20000	20m	non	1	3.75kHz	350V/µs	+/-200ppm	U Pulsed	0-10V	Fabrication Universitaire	2	0	oui, avec schémas	non
TREK	30/20	30000	20m	non	1	2.5kHz	350V/µs	+/-200ppm	U Pulsed	0-10V	Spare pour TREK 30/20C	2	2	oui, avec schémas	non
TREK	50/750-2EX	+/-750	+/-50m	Electronic	2	~12kHz	~100V/µs	+/-300ppm	U Pulsed	0-10V - gain réglable	Alimentations plus fabriquées remplacer par ZPD700 (+/-700V)	2	1	oui, sans schémas	non
TREK	50/750-2	1500	50m	non	2	~12kHz	~100V/µs	+/-300ppm	U Pulsed	0-10V - gain réglable	Alimentations plus fabriquées remplacer par ZPD700 (+1400V)	2	1	oui, sans schémas	non
TREK	601C-2	+/-500	+/-10m	Electronic	2	8kHz	350V/µs	+/-500ppm	U Pulsed	+/-5V		2	0	oui, sans schémas	non
TREK	601B-4	+/-500	+/-10m	Electronic	4	8kHz	350V/µs	+/-500ppm	U Pulsed	+/-5V	Problèmes sur les 2 convertisseurs : - sur le premier : réparation en cours->OK - sur le second : une des voies à son fusible qui saute de temps en temps.	2	0	oui, avec schémas	non
Xantrex	XFR 12-100	12	100	Non	1	DC	-	0.10%	U+1 DC	0-5/0-10	Déjà une fois en panne	1	0	oui, sans schémas	non

Total type : 34

Total converters : 146

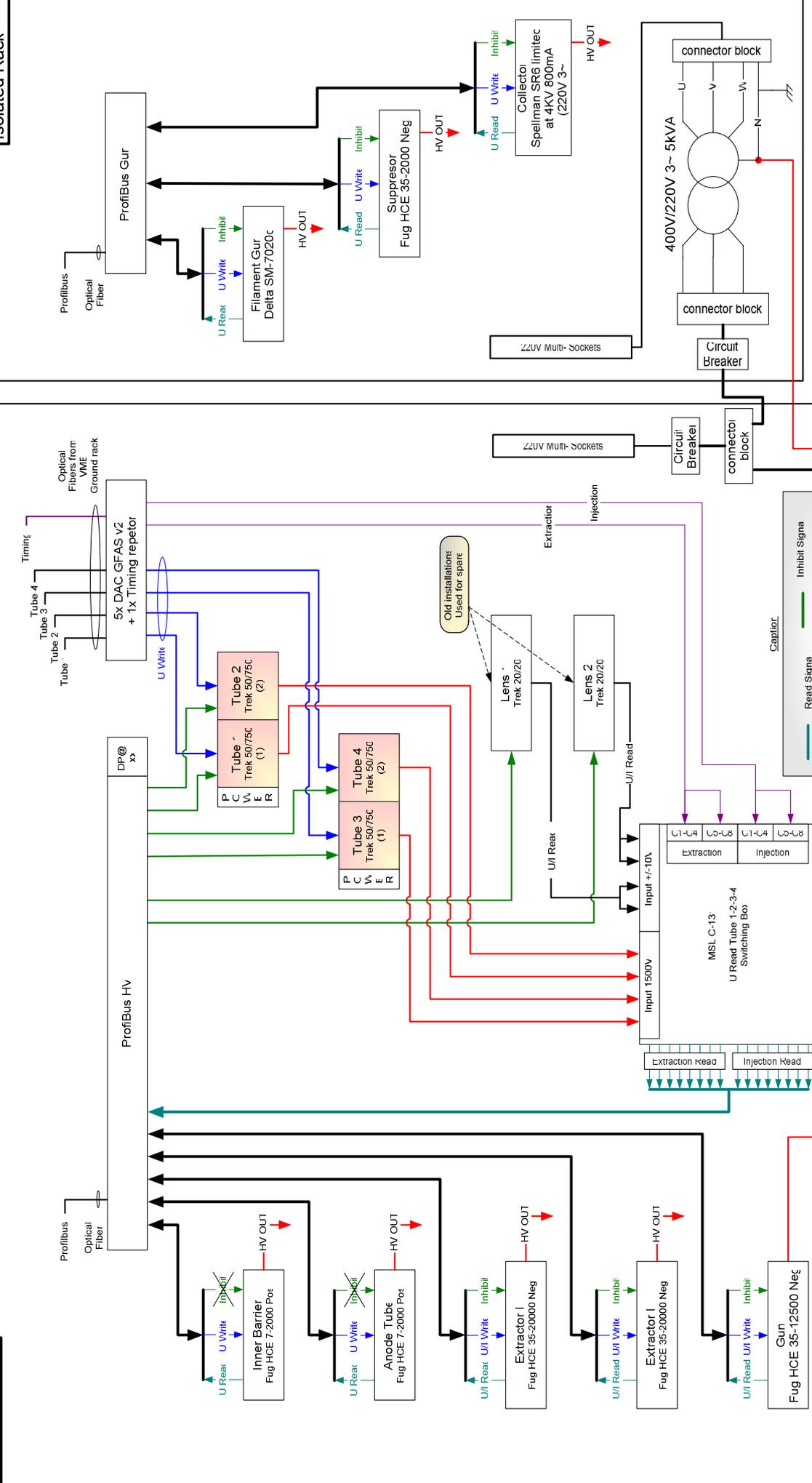
Total Spare : 22





HV Rack (Ra22)

**Gun Rack (Ra23)
 Isolated Rack**

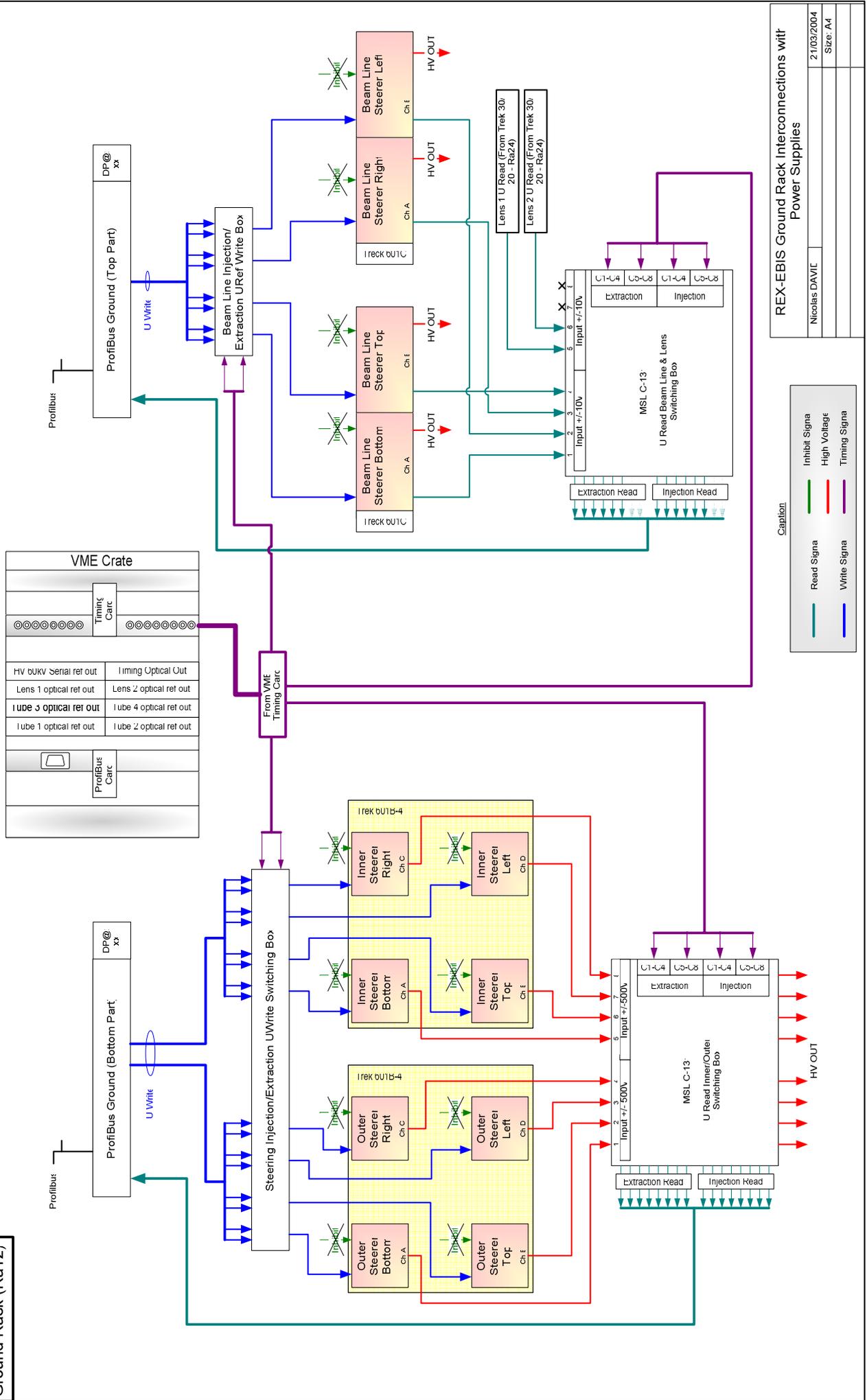


REX-EBIS HV and Gun Rack Interconnections with Power Supplies

Nicolas DAVIE	21/03/2004
	Size :A4
	AB/PO/PH

3x380V-N-T From Ra21

Ground Rack (Ra12)



REX-ISOLDE Ground Rack Interconnections with Power Supplies

Nicolas DAVIE	21/03/2004
	Size: A4

Caplion

	Read Signal
	Write Signal
	Inhibit Signal
	High Voltage
	Timing Signal

