



Questa documentazione deve essere fornita all'utilizzatore del complesso tubo-guaina
The contents of this documentation must be transmitted to the user of the tube-assembly
Le contenu de cette documentation doit être transmis à l'utilisateur de la gaine équipée

Documentazione N° Documentation N° N° de Documentation	Revisione Edition Version	Data di edizione Date of release Date de l'édition	Testo originale Original text Texte original
INFO_TG	G	19.02.15	italiano / italian / italien



0. Sommario - Table of contents - Table des matières

0.	Sommario - Table of contents - Table des matières	2
1.	Destinazione d'uso - Use destination - Destination d'emploi.....	3
2.	Descrizione del funzionamento - Description of operation - Description du fonctionnement.....	3
3.	Aspetti generali - Common aspects - Aspects généraux.....	4
4.	Interfacciamento e compatibilità - Interfacing and compatibility - Interfacement et compatibilité	6
4.1	Collimatore - Collimator - Collimateur.....	6
4.2	Cavi - Cables - Câbles.....	6
4.3	Generatore e tavolo di comando - Generator and control board - Générateur et pupitre.....	7
4.4	Starter - Starter - Démarreur.....	8
4.5	Supporti meccanici - Mechanical supports - Supports mécaniques	9
5.	Trasporto - Transportation - Transport.....	9
6.	Immagazzinamento - Storage - Stockage.....	9
7.	Installazione - Installation - Installation	10
7.1	Montaggio meccanico - Mechanical assembling - Montage mécanique	10
7.2	Cablaggio, cavi AT - Wiring, high voltage cables - Câblage, câbles haute tension.....	10
7.3	Verifiche: valore di preaccensione, accensione filamenti, rotazione - Preliminary checks: filament preheating, filament heating, rotation - Contrôles: préchauffage filaments, chauffage filaments, stator	11
7.4	Stabilità AT, formazione sull'impianto - High voltage stability, tube seasoning on the installation - Stabilité en haute tension, formation sur l'installation	12
7.5	Taratura - Calibration - Calibration.....	12
8.	Uso - Use - Emploi.....	12
8.1	Preriscaldamento giornaliero - Daily warm-up - Préchauffage journalier.....	13
8.2	Pause di raffreddamento - Cooling delays - Pauses de refroidissement.....	13
8.3	Limitazione del numero di lanci - Limitation of rotor acceleration cycles - Limitation des démarrages.....	14
8.4	Precauzioni in caso di versamento di liquidi - Precautions in case of accidental fluid spills - Précautions en cas de renversement de liquides.....	14
8.5	Pulizia esterna - External cleaning - Nettoyage extérieur	14
8.6	Formazione dopo periodi di non funzionamento - Seasoning after inoperative periods - Formation après des périodes de non fonctionnement.....	14
8.7	Superfici in temperatura - Hot surfaces - Surfaces en température	14
8.8	Bloccaggio della cravatta - Locking of trunnion rings - Blocage du collier de fixation.....	15
8.9	Rilevamento di guasti - Failure detection - Détection des pannes.....	15
9.	Manutenzione - Maintenance - Entretien.....	15
9.1	Verifica delle teste cavo - High voltage cables terminals - Embases haute tension.....	15
9.2	Verifica della stabilità in tensione - High voltage stability - Stabilité en tension	16
9.3	Verifica e regolazione della taratura - mA calibration - Verification et réglage de la calibration	16
9.4	Pulizia del ventilatore - Fan cleaning - Nettoyage du ventilateur	16
9.5	Verifica dei collegamenti BT e del conduttore di terra - Low voltage wiring and grounding - Câblages basse tension et conducteur de terre	16
9.6	Verifica delle sicurezze termiche - Thermal safety devices - Sécurités thermiques	16
9.7	Verifica delle masse sospese - Suspended masses - Masses suspendues.....	16
10.	Rimozione e smaltimento - Removal and disposal - Enlèvement et élimination.....	16
10.1	Complessi tubo guaina per diagnostica - Diagnostic tube assemblies - Gaine équipée pour diagnostic.....	16
10.2	Complessi tubo guaina per mammografia - Mammography tube assemblies - Gaine équipée pour mammographie	17
11.	Rischi residui - Residual risks - Risques résiduels	17
11.1	Radiazioni - Radiations - Radiations.....	17
11.1.1	Radiazione utile - Useful radiation - Radiation utile	17
11.1.2	Filtrazione insufficiente - Insufficient filtration - Filtration insuffisante.....	18
11.1.3	Radiazione di fuga - Leakage radiation - Radiation de fuite	18
11.2	Caduta della guaina - Tube assembly drop - Chute de la gaine	18
11.3	Alte tensioni - High voltages - Hautes tensions.....	18
11.4	Scariche verso massa delle parti in alta tensione - High voltage arcs to ground - Claquages vers la masse des parties en haute tension	19
11.5	Temperatura delle superfici esterne - External surfaces temperature - Température des surfaces externes	19
11.6	Esplosione della guaina - Housing explosion- Explosion de la gaine	20
11.7	Dimensioni errate dei fuochi - Incorrect focal spot size - Dimensions incorrectes des foyers.....	20
11.8	Rischio accessibilità guaina XK1016T - Accessibility hazard of XK1016T tube assembly - Risque accessibilité de la gaine équipée XK1016T	20
11.9	Rischio alimentazioni errate XK1016T - Incorrect power supply hazard of XK1016T - Risque alimentation incorrecte de la gaine équipée XK1016T.....	20
12.	Formazione sull'impianto - On site tube seasoning - Formation du tube sur l'installation	21



12.1	Riscaldamento - Warm-up - Préchauffage.....	21
12.2	Salita in kV - kV step up - Montée en kV.....	22
12.3	Scopia - Fluoroscopy - Scopie.....	22
12.4	Grafia - Radiography - Graphie.....	22
12.5	Note - Notes - Notes.....	22
12.6	Tabelle: Fasi di formazione - Seasoning phases - Phase de formation.....	24
13.	Scambiatore di calore locale - Local heat exchanger - Echangeur de chaleur local.....	30
13.1	Descrizione - Description - Description.....	30
13.2	Installazione - Installation - Installation.....	30
13.3	Manutenzione - Maintenance - Maintenance.....	31

1. Destinazione d'uso - Use destination - Destination d'emploi

I complessi tubo-guaina di produzione IAE sono destinati all'impiego in diagnostica medica, in unione ad apparecchiature destinate allo stesso scopo.

Non sono progettati per impiego in ambienti sterili, all'aperto o in presenza di atmosfere deflagranti.

X-ray tubes assembly manufactured by IAE are intended for use in medical diagnostic, in association with the equipment designed for the same purpose.

They are not designed for use in sterile environment, exposed to atmospheric agents or in presence of deflagrating atmospheres.

Les gaine équipée produits par IAE sont destinés à l'emploi en diagnostic médical, en combinaison aux appareils destinés au même bût.

Ils ne sont pas conçus pour l'emploi en enceintes stériles, exposés aux agents atmosphériques ou en présence d'atmosphères déflagrantes.

2. Descrizione del funzionamento - Description of operation - Description du fonctionnement

Il tubo a raggi X è un tubo a vuoto che elettricamente funziona come un diodo in saturazione di filamento.

Quando è alimentato ad alta tensione tra anodo e catodo, il tubo emette radiazioni X in tutto il semispazio che si trova al di sopra del piano tangente alla superficie dell'anodo.

Per questo motivo il tubo deve venire utilizzato all'interno di un involucro metallico schermato, detto guaina, che limita tutta la parte non desiderata di radiazione X, lasciando uscire solo il fascio utile di radiazioni attraverso la finestra di uscita raggi.

Il fascio utile deve essere comunque ulteriormente limitato al minimo indispensabile per l'ottenimento dell'immagine radiografica tramite un collimatore, fisso o regolabile, che non fa parte della guaina, e deve assicurare insieme alla guaina la continuità della protezione dalla radiazione di fuga al di fuori del fascio utile.

La guaina fornisce inoltre la necessaria protezione dalle elevate tensioni che vengono applicate a anodo e catodo dai cavi schermati ad alta tensione provenienti da un trasformatore elevatore con ponte raddrizzatore, chiamato convenzionalmente generatore.

La produzione di raggi X mette in gioco energie elevate, che si convertono in maggior parte in calore dissi-

The X-ray tube is a vacuum tube operating from an electrical viewpoint like a diode in conditions of filament saturation.

When high voltage is applied between anode and cathode, the X-ray tube emits X radiation in all the half space above the tangent plane to the anode surface.

For this reason the tube must be used within a shielded envelope, the housing, which limits all the undesired part of X radiation, allowing exit to the useful X-ray beam only, through the housing output port.

The useful beam must be further limited by a fixed or adjustable collimator, which is not a part of the housing and must ensure, together with the housing, the continuity of leakage radiation shielding.

The housing also ensures protection from the high voltage which is applied to anode and cathode by the high voltage cables coming from an elevator transformer with rectifying bridge, usually called generator.

X-ray production requires the use of high energy, most of which is converted to heat dissipated into the tube elements.

The energy sent to the tube initially concentrates on the focal spot (milliseconds), then it distributes over the focal spot track (fractions of a sec-

Le tube à rayons X est un tube à vide qui au point de vue électrique fonctionne comme un diode en saturation de filamento.

Lorsque il est alimenté à haute tension entre anode et cathode, le tube émet un rayonnement X dans tout le demi espace qui se trouve au dessus du plan tangent à la surface de l'anode.

Pour cette raison le tube doit être employé à l'intérieur d'une enveloppe métallique blindée, la gaine, qui limite toute la partie superflue de rayonnement X, ne laissant sortir que le faisceau utile de radiations par la fenêtre de sortie.

Le faisceau utile doit être en tout cas limité ultérieurement au minimum indispensable pour l'obtention de l'image radiographique par un collimateur, fixe ou réglable, qui ne fait pas partie de la gaine et doit assurer avec celle-ci la continuité de la protection du rayonnement de fuite au dehors du faisceau utile.

La gaine assure en plus la nécessaire protection contre les tensions élevées qui sont appliquées à l'anode et à la cathode par les câbles haute tension blindés provenant d'un transformateur élévateur avec pont redresseur, nommé conventionnellement générateur.

La production de rayons X met en jeu



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

pato negli elementi del tubo.
L'energia inviata al tubo si concentra inizialmente sulla macchia focale (millisecondi), quindi si distribuisce sulla corona circolare della pista focale (frazioni di secondo), quindi si accumula nella massa dell'anodo (da secondi a minuti), e in seguito viene ceduta per irraggiamento all'olio isolante contenuto nella guaina e alle pareti metalliche della guaina (decine di minuti) L'energia resta accumulata nella guaina fin quando non viene ceduta per convezione naturale o ventilazione forzata all'aria ambiente (frazioni di ora).

ond), then accumulates in the anode mass (seconds to minutes), later is transmitted by heat radiation to the insulating oil which is contained in the tube housing and to the housing metal walls, and from these to the ambient air by natural convection or forced ventilation (fractions of hours).

des énergie élevées, qui se transforme en prévalence en chaleur dissipée dans les éléments du tube.
L'énergie envoyée au tube se concentre initialement dans le foyer (millisecondes), puis se distribue sur la couronne circulaire de la piste focale (fractions de seconde), ensuite s'accumule dans la masse de l'anode (de secondes à minutes), et finalement est transmise par rayonnement à l'huile isolante contenue dans la gaine et aux parois de la gaine (dizaines de minutes).
L'énergie reste accumulée dans la gaine jusqu'à ce qu'elle est cédée par convection naturelle ou ventilation forcée à l'air ambiente (fractions d'heure).

3. Aspetti generali - Common aspects - Aspects généraux

Questi fenomeni termici implicano il raggiungimento di temperature elevate negli elementi del tubo radiogeno, che devono essere tenute al di sotto di limiti determinati per evitare la distruzione del tubo stesso.

La temperatura della macchia focale e della pista viene controllata dalla potenza (kV x mA) e dal tempo di esposizione (sec) forniti dal generatore, con le limitazioni dei carichi massimi calcolate sulla base dei diagrammi di carico.

La temperatura dell'anodo viene governata dal corretto rapporto tra intervalli di applicazione di energia e pause di raffreddamento, in funzione dell'energia applicata durante le esposizioni.

La gestione delle pause di raffreddamento deve essere assicurata dal software residente sull'apparecchiatura, da eventuali circuiti di simulazione, oppure, in mancanza di questi, da una accurata e prudente programmazione dei cicli di lavoro da parte dell'utente, sulla base delle curve termiche dell'anodo.

La temperatura della guaina viene governata anch'essa dal rapporto tra intervalli di lavoro e pause, con gli stessi mezzi descritti per l'anodo. I cicli di utilizzo vanno valutati in questo caso su intervalli molto più lunghi, dell'ordine della mezza giornata di lavoro, con la guida delle curve termiche della guaina. Nell'energia accumulata nella guaina va calcolata anche l'energia introdotta tramite lo stator, che nel funzionamento ad alta velocità può essere dell'ordine dei 10

These heat exchanges bring the tube elements to extreme temperatures, which must be kept within given limits to avoid destruction of the X-ray tube.

Focal spot and focal spot track temperatures are controlled by power (kV x mA) and exposure time (sec), which are supplied by the generator under the limitation of maximum load factors, as calculated from the rating charts.

Anode temperature is governed by a correct exposure to cooling delays ratio, as a function of the exposure energy.

The control of cooling delays must be ensured by the equipment resident software, by accumulated heat simulation circuitry or, in absence of these, by a careful and conservative programming of working schedules made by the user, on the basis of anode heating and cooling curves.

Housing temperature is also controlled by work to cooling delays ratio, by the same means described for the anode. In this case the duty cycles are calculated over longer intervals, of the order of half a working day, on the basis of housing heating and cooling curves. Energy computation must include the energy which is sent to the stator for rotor acceleration, which can be of the order of 10 kJ per cycle in high speed operation.

Ces phénomènes thermiques impliquent l'atteignement de températures élevées dans les éléments du tube radiogène, qui doivent être maintenues au dessous de déterminées limites pour éviter la destruction du tube radiogène.

La température du foyer et de la piste sont contrôlées par la puissance (kV x mA) et le temps d'exposition (sec) fournis par le générateur, avec les limitations des charges maximales calculées sur la base des abaques de charge.

La température de l'anode est gouvernée par un rapport correcte entre les intervalles d'application de l'énergie et les pauses de refroidissement, en fonction de l'énergie appliquée pendant les expositions.

La gestion des pauses de refroidissement doit être assurée par le logiciel résident sur l'appareil, ou bien, faute de celui-ci, par une programmation soignée et prudente des cycles de travail par l'utilisateur, sur la base des courbes thermiques de l'anode.

La température de la gaine est aussi gouvernée par le rapport entre les intervalles de travail et pauses, par les mêmes moyens décrits pour l'anode. Dans ce cas les cycles d'emploi doivent être évalués sur des intervalles beaucoup plus longs, de l'ordre de la demie journée de travail, avec la guide des courbes thermiques de la gaine. Dans l'énergie accumulée dans la gaine il faut calculer aussi l'énergie introduite dans le stator, qui, dans le fonctionnement à haute vitesse, peut être de l'ordre de 10 kJ pour chaque



kJ per ogni lancio.

Per la temperatura limite della guaina (e solo per questa) sono previsti fino a tre dispositivi di sicurezza, un termostato esterno, uno interno non accessibile all'utilizzatore e un fine corsa sulla membrana di espansione dell'olio.

Questi dispositivi non devono essere considerati sostitutivi della programmazione automatica o manuale delle pause di raffreddamento, ma come livelli estremi di sicurezza, da non raggiungere mai nel lavoro normale.

E' importante notare che per le temperature limite del tubo radiogeno, riguardanti fuoco, pista e anodo, non esistono nel tubo possibili dispositivi di sicurezza, per cui la sicurezza del paziente e l'integrità del tubo devono essere assicurate esclusivamente dalla corretta gestione dei cicli di energia da parte del generatore.

La corrente anodica (mA), che controlla l'intensità della radiazione emessa dal tubo, è governata indirettamente dalla corrente di filamento che ne controlla a sua volta la temperatura.

La relazione tra corrente di filamento e corrente anodica è data dalle curve di emissione.

Poiché per motivi costruttivi la tolleranza sulla corrente di filamento che dà una determinata corrente anodica è relativamente larga (nell'ordine del 3 % della corrente di filamento), queste curve possono essere usate come impostazioni iniziali di funzionamento, ma non possono sostituirsi a una taratura individuale del tubo a ogni installazione. Anche eventuali sistemi programmabili, incorporati nelle apparecchiature, che contengano le informazioni sulle curve di taratura dei tubi devono consentire questa regolazione alla corrente di filamento.

Il fascio utile esce dal tubo radiogeno filtrato dai materiali (vetro, olio, materie plastiche) che ne costituiscono la struttura. Questa filtrazione inerente non è tuttavia sufficiente a limitare la parte di raggi a bassa energia, i cosiddetti raggi molli, che sono dannosi per il paziente senza contribuire per altro alla formazione dell'immagine. Questo è ancor più vero per i tubi

Up to three safety devices are present in the tube unit for the housing temperature only: an external thermal switch, an internal one not accessible to the user and a microswitch on oil expansion bellows.

These devices are not to be considered as a substitute to automatic or manual programming of cooling delays, but as last safety levels never to be reached in normal operation.

It is important to point out that no possible safety device exist in the tube unit for the other limiting temperatures, concerning focal spot, focal spot track and anode. For these, patient safety and tube integrity must be ensured by a correct control of energy cycles from the generator.

Anode current as a function of filament current is given by the emission curves.

For construction reasons the tolerance on the filament current value which gives a determined value of anode current is comparatively wide (approx. 3% of filament current). For this reason the emission curves can be used as an initial operation setup, but cannot replace an individual tube calibration at each installation.

Pre-programmed systems containing information on filament emission must also allow for the same range of filament calibration.

The useful beam is filtered by the tube unit structural materials (glass, oil, plastic materials). However this inherent filtration is not sufficient to limit the low energy fraction of X radiation, the so called soft X-rays, which are harmful to the patient and do not contribute to image creation. This happens even more with Beryllium window tubes, typically mam-

lancement.

Pour la température limite de la gaine (et pour celle-ci seulement) jusqu'à trois dispositifs de sécurité sont disponibles: un interrupteur thermique externe, un interne qui n'est pas accessible à l'installateur et un fin de course sur la vessie d'expansion de l'huile.

Ces dispositifs ne doivent pas être considérés substitutifs de la programmation automatique ou manuelle des pauses de refroidissement, mais comme des niveaux extrêmes de sécurité, jamais à atteindre dans le travail normal.

Il est important de remarquer que pour les autres températures limites du tube radiogène, concernant le foyer, la piste focale et l'anode, il n'existe dans le tube aucun possible dispositif de sécurité, de sorte que la sécurité du patient et l'intégrité du tube doivent être assurés exclusivement par une gestion correcte des cycles d'énergie de la part du générateur.

Le courant anodique (mA), qui contrôle l'intensité de radiation émise par le tube, est gouverné indirectement par le courant de filamento, qui en contrôle à son tour la température.

La relation entre le courant de filamento et le courant anodique est donnée par les courbes d'émission.

Puisque pour des raisons constructives la tolérance sur le courant de filamento qui donne un courant anodique déterminé est relativement large (de l'ordre du 3% du courant de filamento), ces courbes peuvent être employées comme des réglages initiaux de fonctionnement, mais ne peuvent pas remplacer la calibration individuelle du tube à chaque installation. Même des éventuels systèmes programmables, incorporés dans les appareils, qui puissent contenir des informations sur les courbes d'émission des tubes, doivent consentir cette plage de réglage au courant de filamento.

Le faisceau utile sort du tube radiogène déjà filtré par les matériaux qui en constituent la structure. Cette filtration inhérente n'est quand même pas suffisante pour limiter la partie de rayons à basse énergie, les rayons mous, qui sont nuisibles pour le patient sans contribuer d'autre part à la formation de l'image. Cela est d'autant plus vrai pour les tubes à fe-



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

con finestra di berillio, tipicamente i tubi per mammografia, che emettono una quantità di raggi molli molto elevata.

Per questo motivo sul fascio utile deve essere interposta una filtrazione aggiuntiva, che, tenendo conto di tutti i materiali presenti (collimatore, compressore ecc.) rispetti le normative sull'argomento.

Una parte di filtrazione aggiunta è presente normalmente sulla finestra della guaina, ma l'ottenimento di una filtrazione totale sufficiente deve essere curato dall'installatore.

I raggi X sono comunque dannosi al paziente, e poiché il rapporto tra danno e beneficio diagnostico non può che essere valutato da un medico, le apparecchiature a raggi X devono essere azionate esclusivamente da personale competente sotto la guida di un radiologo.

mography tubes, which emit a high quantity of soft X-rays.

For this reason an additional filtration must be placed on the useful beam, ensuring the compliance to the pertinent regulations while keeping account of all the interposed materials (collimator, compressor etc.)

A part of added filtration is normally present on the tube unit, but the obtainment of a sufficient total filtration is a task of the installer.

X-rays are anyway harmful to the patient. Since the diagnostic benefit to harm ratio can only be evaluated by a physician, X-ray equipment are to be operated exclusively by competent personnel under the guide of a radiologist.

nêtre de béryllium, tipiquement les tubes pour mammographie, qui remettent une quantité de rayons mous très élevée.

Pour cette raison il faut interposer sur le faisceau utile une filtration additionnelle qui, compte tenu de tous les matériaux interposés (collimateur, compresseur etc.) respecte les normes existantes à ce sujet.

Une partie de filtration additionnelle est présente normalement sur la fenêtre de la gaine, mais l'obtention d'une filtration totale suffisante doit être soignée par l'installateur.

Les rayons X sont en tout cas nuisibles au patient, et puisque le rapport entre préjudice et avantage diagnostique ne peut être évalué que par un médecin, les appareils à rayons X doivent être actionnés exclusivement par des manipulateurs compétents sous la direction d'un radiologue.

4. Interfacciamento e compatibilità - Interfacing and compatibility - Interfacement et compatibilité

Il complesso tubo guaina funziona in collegamento con i seguenti componenti dell'impianto radiologico, con i quali deve essere verificata la compatibilità.

The X-ray tube assembly operates in conjunction with the following components of the radiological equipment, whose compatibility must be checked.

Le gaine équipée fonctionne en connexion avec les suivants composants de l'appareil radiologique, dont il faut vérifier la compatibilité.

4.1 Collimatore - Collimator - Collimateur

Il sistema di limitazione del fascio utile deve interfacciarsi meccanicamente con la guaina in modo da assicurare la continuità della protezione dalla radiazione di fuga e deve avere una radiazione di fuga sufficientemente bassa da garantire che, insieme al complesso tubo guaina, venga rispettato il limite richiesto dalla norma IEC 601-1-3 o dalla normativa vigente nel paese di installazione.

Beam limiting devices must interface mechanically with the tube unit so that the continuity of leakage radiation shielding is ensured, and must have a leakage radiation low enough to comply IEC 601-1-3 or other local regulations, when added to the tube unit leakage radiation.

Le système de limitation du faisceau utile doit s'adapter mécaniquement à la gaine de sorte à assurer la continuité de la protection contre le rayonnement de fuite, et doit avoir un rayonnement de fuite assez bas pour assurer que, avec la gaine, la limite requise par la norme IEC 601-1-3 ou bien par le normes du pays d'installation soit respectée.

4.2 Cavi - Cables - Cables

Per i complessi tubo guaina per diagnostica generale sono adatti cavi ad alta tensione aventi lunghezza massima di 24 m, completamente schermati, rispondenti alle norme di settore, con terminazioni a tre contatti di tipo Federal.

Per i complessi tubo guaina per mammografia i terminali devono essere di tipo Alden.

For general diagnostic tube assemblies, suitable cables are shielded high voltage cables with three pins Federal cable heads, complying to the corresponding regulations and having a maximum length of 24 m.

For mammography tube assemblies, the suitable cable heads are the Alden type.

Pour les gaine équipées pour diagnostique général les câbles adaptés sont des câbles haute tension ayant une longueur maximale de 24 m., complètement blindés, correspondant aux normes de secteur, avec des embouts de type Federal à trois contacts.

Pour les gaine équipées pour mammographie, les embouts doivent être du type Alden.



4.3 Generatore e tavolo di comando - Generator and control board - Générateur et pupitre

Sono adatti generatori ad alta tensione a frequenza di rete o ad alta frequenza.

Poiché il complesso tubo guaina è un componente passivo che non è in grado di limitare l'energia inviata dal generatore ad alta tensione, l'insieme generatore-tavolo di comando deve soddisfare le norme di settore che richiedono che in qualunque condizione di guasto non si possa verificare un invio di energia incontrollato al tubo radiogeno, che potrebbe portare all'esplosione del complesso tubo guaina con gravi pericoli per il paziente e l'utilizzatore.

E' inoltre indispensabile che il sistema preveda dei circuiti di sicurezza che rilevino l'eventuale attivazione delle sicurezze termiche del complesso tubo guaina impedendo l'applicazione dell'alta tensione al tubo.

Tali circuiti devono essere separati galvanicamente dalla rete, con un isolamento conforme alle prescrizioni della norma IEC 601.1.

Contro il surriscaldamento della guaina e dell'olio isolante, a seconda del tipo di guaina sono presenti le seguenti sicurezze:

- interruttore termico all'esterno della guaina, accessibile all'installatore
- interruttore di fine corsa sull'espansione del polmone, accessibile all'installatore
- interruttore termico interno, in serie al collegamento comune dello statore. In caso di non collegamento o intervento dei primi due, provoca l'intervento delle sicurezze di alimentazione statore oppure il guasto del tubo.

Questi dispositivi sono da intendere comunque come ultimo livello di sicurezza, da non raggiungere mai durante l'uso normale del complesso tubo guaina.

La limitazione della temperatura di lavoro normale deve quindi essere ottenuta mediante:

- una adeguata pianificazione dei parametri di esposizione e delle relative pause di raffreddamento, nel caso di impianti manuali
- una corretta programmazione degli automatismi, nel caso di impianti automatici.

Inoltre per motivi fisici le sicurezze

Both high frequency and mains frequency generators can be used.

The X - ray tube assembly is a passive component not being able to limit the energy sent by the generator. For this reason, the generator - control board system must comply to the pertinent regulations, requiring that in any failure condition an uncontrolled energy supply to the tube is prevented as this eventuality could cause the tube assembly explosion with severe danger to the patient and the user.

The system must provide for safety circuits preventing high voltage applications to the tube insert in the event of activation of thermal safety devices.

These circuits must be galvanically separated from mains, by an insulation complying with IEC 601.1 standard.

Up to three safety devices, depending on the tube housing type, protect the tube unit from housing and oil overheating:

- a thermal switch on housing external surface, accessible to the installer.
- a limit switch on oil expansion bellows, accessible to the installer.
- an internal thermal switch, in series to the stator common wire. In case of non connection or failure of the first two, it causes the intervention of the stator supply safety devices or the tube failure.

These devices are to be intended anyway as a last safety level, never to be reached during the tube assembly normal use.

The limitation of the tube unit working temperature must thus be obtained by the following means:

- a suitable planning of exposure techniques and the cooling delays, in case of manual installations.
- a correct programming of automatic circuits and software, in case of automatic equipment.

Also, for physical reasons the tube as-

Soit des générateurs haute tension à fréquence de réseau que à moyenne fréquence sont convenables.

Puisque la gaine équipée est un composant passif qui n'est pas en condition de limiter l'énergie qui lui est envoyée par le générateur à haute tension, l'ensemble générateur - pupitre doit satisfaire les normes de secteur, qui demandent que dans n'importe quelle condition de panne il ne se vérifie jamais un envoi incontrôlé de puissance au tube radiogène, qui pourrait porter à l'explosion du gaine équipée avec des dangers graves pour le patient et l'utilisateur.

Il est aussi indispensable que le système contienne un circuit de sécurité qui puisse détecter l'éventuelle activation des sécurités thermiques de la gaine en empêchant l'application de la haute tension au tube.

Ces circuits doivent être isolés galvaniquement par rapport au réseau, par un isolement conforme à la norme IEC 601.1.

Contre le surchauffage de la gaine et de l'huile isolante, selon le type de gaine les dispositifs de sécurités suivants sont présents:

- interrupteur thermique à l'extérieur de la gaine, accessible à l'installateur.
- interrupteur de fin de course sur l'expansion de la vessie, accessible à l'installateur.
- interrupteur thermique interne, en série au conducteur commun du stator. En cas de non branchement ou intervention des deux premiers, il provoque l'intervention des sécurités d'alimentation stator de l'appareil ou, faute de celles ci, la panne du tube.

Ces dispositifs doivent être considérés en tout cas comme des niveaux extrêmes de sécurité, jamais à atteindre dans le travail normal.

La limitation de la température de travail normale de la gaine équipée doit donc être obtenue par:

- une programmation adéquate des paramètres d'exposition et des relatives pauses de refroidissement, dans le cas d'installations manuelles.
- une programmation correcte des dispositifs automatiques, dans le cas d'installations automatiques.

En plus, pour des raisons physiques,



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

della guaina non possono risultare efficaci:

- nel caso di surriscaldamento dell'anodo (questa eventualità deve essere evitata dalla pianificazione delle pause, oppure dagli automatismi dell'impianto, come indicato sopra)
- nel caso di guasto dell'impianto, tale da renderlo non rispondente all'intervento delle sicurezze (questa eventualità deve essere evitata da una costruzione dell'impianto rispondente alle norme del settore).

In sede di progetto dell'impianto o di sostituzione del complesso tubo guaina con uno di diversa costruzione, va verificato che l'alimentazione di filamento possa fornire i valori di corrente e tensione di filamento richiesti dalle curve di emissione, compresa l'escursione di regolazione richiesta dalle tolleranze sulla corrente di filamento che sono indicate nelle stesse curve.

sembly safety devices cannot be effective:

- in case of anode overheating (this occurrence must be prevented by cooling delays planning or by automatic systems, as discussed above)
- in case that a failure of the equipment makes it not responding to the intervention of tube housing safety devices (this event must be made impossible by an equipment design complying to the equipment regulations).

When designing a new equipment or replacing an existing tube assembly with a new of different make, it must be checked that the filament heating circuit can supply the filament voltage and current as required by filament characteristics and emission curves, including the calibration range required by filament current tolerances indicated on the same curves.

les sécurités de la gaine ne sont pas efficaces:

- en cas de surchauffage de l'anode (cette éventualité doit être évitée par la programmation des pauses, ou bien par les dispositifs automatiques de l'appareil, comme indiqué ci dessus)
- en cas de panne de l'appareil, qui puisse le rendre insensible à l'intervention des dispositifs de sécurité (cette éventualité doit être évitée par une construction de l'appareil correspondante aux normes de secteur).

Au niveau de conception de l'appareil ou de remplacement d'une gaine équipée précédent d'un constructeur différent, il faut vérifier que l'alimentation du filament puisse fournir les valeurs de courant et de tension de filament requises par les courbes d'émission, y comprise la plage de réglage requise par les tolérances sur le courant de filament qui sont indiquées dans les mêmes courbes.

4.4 Starter - Starter - Démarreur

Il sistema di alimentazione dello statore deve poter fornire le alimentazioni indicate nella documentazione tecnica, e rilevare la presenza di eventuali corti circuiti o interruzioni sui circuiti dello statore, impedendo l'applicazione dell'alta tensione.

I circuiti di alimentazione dello statore devono essere separati galvanicamente dalla rete, con un isolamento conforme alle prescrizioni della norma IEC 601.1.

L'alimentazione dello statore alla tensione di lancio va limitata al tempo necessario per il raggiungimento della velocità di regime dell'anodo e poi ridotta alla tensione di mantenimento, allo scopo di limitare inutili riscaldamenti dello statore e della guaina.

Per lo stesso motivo deve essere rispettato il limite del numero di lanci indicato nella documentazione tecnica, preferibilmente per mezzo di un'adeguata temporizzazione.

Il pericolo di surriscaldamento dello statore a causa di lanci ripetuti è particolarmente presente al momento della taratura. Non è trascurabile la possibilità che lo statore venga danneggiato permanentemente durante la taratura e provochi malfunzionamenti in seguito durante l'utilizzazione. E'

The stator circuit must be able to supply the voltages and currents as detailed in the stator data sheet, and detect short or open circuits in the stator circuits, inhibiting in this case the high voltage to the tube.

Stator power supply circuit must be electrically isolated from mains, by an insulation complying with IEC 601.1 standard.

The stator boost time must be limited to the time required to attain the nominal speed, then be decreased to the stand-by value, with the purpose of limiting useless heating of the stator and tube unit.

For the same reason the number of boost cycles must be limited to the value mentioned in the data sheet, preferably by means of timing circuits. The danger of stator heating because of repeated boost cycles is particularly present when calibrating the equipment. The stator may be permanently damaged by a careless repeated boosting during calibration, creating the conditions for potential malfunctioning during normal operation. It is thus useful that at the tube design and installation instructions level the possibility of switching to continuous rotation during calibration be

Le démarreur doit pouvoir fournir les alimentations indiquées dans les données techniques du stator, et détecter la présence d'éventuels courts circuits ou interruptions sur les circuits du stator, en empêchant l'application de la haute tension.

Le circuit d'alimentation du démarreur doit être isolé par rapport au réseau, par un isolement conforme à la norme IEC 601.1.

L'alimentation du stator à la tension de démarrage doit être limitée au temps nécessaire à atteindre la vitesse de régime, et être réduite ensuite à la tension de maintien, dans le but d'éviter un échauffement inutile de la gaine.

Pour la même raison il faut respecter la limite du nombre de démarrages par minute indiquée dans les données techniques, préférentiellement au moyen d'une minuterie.

Le danger de surchauffage du stator à cause de démarrages répétés est particulièrement présent lors de la calibration. Il y a une concrète possibilité que le stator soit endommagé pendant la calibration et puisse provoquer des malfonctionnements ensuite, lors de l'emploi normal.

Il est donc utile que déjà au niveau de



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

quindi utile che già a livello di progetto e di istruzioni all'installatore venga prevista la possibilità che durante la taratura lo statore resti alimentato alla tensione di mantenimento anziché ripetere lanci a ogni esposizione. Questo vale anche per utilizzo in funzionamento normale nel caso di esposizioni ripetute con intervalli inferiori al minuto.

considered. This is also true for use in normal operation at exposure rates above one exposure per minute.

conception de l'appareil et d'instructions à l'installateur on prévoit la possibilité de commuter l'alimentation du stator sur la valeur de maintien pendant la calibration, au lieu de répéter le démarrage à chaque exposition. Cela vaut aussi en utilisation normale en cas d'expositions successives avec une cadence supérieure à une exposition par minute.

4.5 Supporti meccanici - Mechanical supports - Supports mécaniques

I supporti del complesso tubo guaina devono soddisfare i requisiti di sicurezza indicati nella norma IEC 601-1 riguardo alle masse sospese. Le viti impiegate per il fissaggio della guaina ai supporti devono essere di classe 12.9, e di lunghezza tale da impegnare tutti i filetti disponibili.

Tube assembly support elements must comply to the safety requirements of IEC 601-1 standard, referring to suspended weights.

The screws must be of class 12.9, and long enough to couple to all the available threads of tapped holes.

Les supports de la gaine équipée doivent satisfaire les conditions de sécurité indiqués dans la norme IEC 601-1 concernant les masses suspendues. Les vis employées dans la fixation de la gaine aux supports doivent être de classe 12.9, et d'une longueur telle à se visser dans tous les filets disponibles.

5. Trasporto - Transportation - Transport

I complessi tubo guaina, sia nuovi che da riparare, vanno spediti sempre con l'imballo originale, verificando che questo sia rimasto in buono stato. Malgrado la robustezza delle parti metalliche della guaina, la parte delicata resta ovviamente il bulbo di vetro.

E' quindi importante che durante tutto il trasporto l'insieme tubo guaina venga protetto dagli urti e mantenuto in posizione verticale, che è la situazione nella quale la parte di vetro risente meno degli urti.

In caso di apertura dell'imballo per verifiche, seguita da una prosecuzione del trasporto, occorre curare che tutte le parti dell'imballo vengano rimesse nella posizione originale.

Al ricevimento del prodotto, osservare gli indicatori di urto se presenti e seguire le relative istruzioni.

Tube assemblies, both new and returned, must always be shipped in the original packing, after checking that the packing is in good conditions.

While the housing structure is made by sturdy metal parts, the fragile part is the glass insert inside.

It is thus important that during all the transportation phases the tube unit be not subject to shocks and be kept in vertical position, the situation in which the glass part is less sensitive to shocks.

Should the packing be open for inspection and then undergo further transportation, care must be taken that all the packing parts are restored in their original position.

Upon receipt of the tube, the shock and tilt indicators should be checked for activation, and the subsequent actions taken according to the indicators instructions.

Les gaines équipée, doit neufs que en réparation, doivent toujours être expédiés dans l'emballage original, après avoir vérifié que celui-ci doit en bon état.

Malgré la solidité de la gaine métallique, la partie délicate reste évidemment le tube en verre à l'intérieur.

Il est donc important que pendant tout le transport l'ensemble tube-gaine doit protégé par les chocs et tenu en position verticale, qui est la position dans laquelle la partie en verre ressent moins des chocs.

En cas d'ouverture de l'emballage pour contrôle, suivie par une continuation du transport, il faut soigner à ce que toutes les parties de l'emballage soient remises dans leur position originale.

Au moment où on reçoit le produit, il faut observer les indicateurs de choc et en suivre les instructions.

6. Immagazzinamento - Storage - Stockage

I complessi tubo guaina vanno conservati in ambienti non ossidanti, non corrosivi nè eccessivamente umidi, rispettando le condizioni indicate nella documentazione tecnica.

Se la durata dell'immagazzinamento supera un anno, occorre rinviare il complesso tubo guaina alla fabbrica o a un rappresentante autorizzato per il

Tube assemblies are to be stored in a non oxidizing, non corrosive, dry environment, within the temperature limits indicated in the data sheets.

Should the tubes be kept in stock for more than a year, the factory or the local representative should be contacted in order to repeat the tube test.

Les gaines équipée doivent être stockés dans un milieu non oxydant, non corrosif ni excessivement humide, en respectant les limites de température indiquées dans les données techniques.

Si la durée du stockage dépasse une année, il faut renvoyer le tube au fabricant ou à un représentant autorisé



ricollaudo.

pour répéter l'essai.

7. Installazione - Installation - Installation

7.1 Montaggio meccanico - Mechanical assembling - Montage mécanique

A seconda dei modelli, il montaggio sull'apparecchiatura può essere effettuato tramite 4 fori filettati M6 nel piano della finestra, tramite 4 fori M6 o M8 nel piano della piastra di fissaggio incorporata nella guaina, oppure per mezzo di una cravatta fornita come accessorio a richiesta.

Il montaggio va effettuato considerando che il complesso tubo guaina costituisce una massa sospesa al di sopra del paziente. Le viti di fissaggio devono essere di classe 12.9, e di lunghezza tale da impegnare tutti i filetti disponibili. Se anche una sola delle filettature impiegate appare danneggiata, o dà segni di cedimento durante il serraggio, l'installazione deve essere sospesa fino a eliminazione dell'anomalia o sostituzione delle parti danneggiate.

Verificare l'integrità e il montaggio corretto delle piombature di raccordo al collimatore.

Verificare che la filtrazione totale interposta sul fascio utile (filtrazione inerente della guaina e del collimatore + filtrazione aggiunta) siano rispondenti a quanto richiesto dalla norma IEC 601.1.3 o alla normativa vigente nel paese di installazione.

According to the tube types, the tube unit can be fastened to the equipment by four M6 tapped holes in the window plane, four M6 or M8 tapped holes in the built-in mounting plate or by trunnion rings supplied as an add on.

Assembling must be done under the consideration that the tube assembly is a weight which may be suspended above the patient.

As discussed above, the mounting screws must be of class 12.9, and long enough to engage in all available threads. Should one of the threaded couplings appear damaged, or show signs of yielding when being tightened, the installation must be suspended until the problem is removed or the damaged parts are replaced.

Check that the parts connecting the shielding of the tube unit and the collimator must be integer and correctly in place.

Check that the total permanent filtration on the useful beam (tube unit and collimator inherent filtration + added filtration) comply with IEC standard 601.1.3 or the pertinent regulations applied in the country of installation.

Selon les modèles, le montage sur l'appareil peut être effectué par 4 trous taraudés M6 dans le plan de la fenêtre, par 4 trous taraudés M6 ou M8 dans le plan de la plaque de fixation incorporée dans la gaine, ou bien par un collier de fixation fourni comme accessoire sur demande.

Le montage doit être effectué en tenant compte que la gaine équipée constitue une masse suspendue au dessus du patient. Comme l'on a déjà indiqué, les vis de fixation doivent être de classe 12.9, et d'une longueur telle à se visser dans tous les filets disponibles.

Si même un seul des taraudages apparaît endommagé, ou montre des signes de fléchissement lors du serrage, l'installation doit être suspendue jusqu'à ce que l'anomalie est éliminée ou les pièces endommagées ont été remplacées.

Vérifier l'intégrité et le montage correct des protections en plomb de raccord au collimateur.

Vérifier que la filtration totale interposée sur le faisceau utile (filtration inhérente de la gaine et du collimateur + filtration ajoutée) soit conforme aux normes IEC 601.1.3 ou bien aux dispositions valables dans le pays d'installation.

7.2 Cablaggio, cavi AT - Wiring, high voltage cables - Câblage, câbles haute tension

Prima di inserire nella guaina i cavi di alta tensione, pulire accuratamente le teste cavo e l'interno degli isolatori a bicchiere della guaina. Se non si tratta di un'installazione nuova, eliminare completamente eventuali residui carboniosi dovuti a scariche precedenti. Se le teste cavo presentano fessurazioni, o se i cavi sono gonfi o anneriti all'uscita delle teste cavo, sospendere l'installazione e sostituire i cavi. Verificare l'integrità dei terminali metallici, ed eventualmente ripristinarne l'apertura elastica.

Per ognuna delle due teste cavo, formare un grosso deposito di grasso al silicone sull'estremità della testa, e

Prior than inserting the high voltage cables into the cable sockets, both these and the cable terminals must be thoroughly cleaned. Carbon traces from previous arcings, if any, must be completely removed. Cables must be replaced if they are darkened or swollen near the cable terminals, or if these show any crack. Check the integrity of the terminal pins, and restore their spring action if needed.

For each cable, build up a thick layer of silicon grease on the terminal extremity, and coat the lateral surface completely. Insert the cable termination into the socket, find the locating key, insert the cable nut into the fist

Avant d'insérer les câbles haute tension dans la gaine, nettoyer soigneusement les embouts et l'intérieur des embases dans la gaine. S'il ne s'agit pas d'une installation nouvelle, éliminer complètement des éventuels résidus de carbone provoqués par des décharges précédentes.

Si les embouts présentes des fissures, ou si les câbles son gonflés ou noircis à la sortie des embouts, suspendre l'installation et remplacer les câbles. Vérifier l'intégrité des broches, et en rétablir l'élasticité si nécessaire.

Pour chaque embout, former un gros dépôt de graisse de silicone sur l'extrémité et revêtir complètement la



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

rivestire completamente la superficie laterale. Inserire la testa nell'isolatore a bicchiere orientandola sulla chiave, imboccare i primi filetti e serrare lentamente. Lo scopo della manovra è di ottenere che il grasso venga trafilato dall'estremità della testa fin verso l'esterno, espellendo completamente l'aria tra la testa cavo e il bicchiere. Completare il serraggio a intervalli di tempo durante la taratura, per compensare gli assestamenti del grasso a caldo.

Collegare sempre le sicurezze termiche esistenti all'esterno della guaina. Esse sono un indispensabile elemento di sicurezza nei confronti del paziente e dell'operatore.

threads and tighten slowly. The purpose is to draw the grease from the terminal extremity up to the outside, pushing out all the air remaining between the cable termination and the socket. Complete tightening at intervals during calibration, to compensate for grease setting with heating.

Always connect both thermal safety devices existing on the outside of tube unit. Both are a necessary safety element for the patient and the user.

surface latérale. Insérer l'embout dans l'embase en trouvant l'orientation de la clé, visser les premiers filets et serrer lentement. Le but de l'opération est d'obtenir que la graisse soit trafilée de l'extrémité de l'embout jusqu'à l'extérieur, en expulsant complètement l'air entre l'embout et l'embase. Compléter le serrage à intervalles pendant la calibration, pour compenser le tassement de la graisse à chaud. Connecter toujours les deux sécurités thermiques existant à l'extérieur de la gaine. Elles sont toutes deux des éléments de sécurité indispensables pour le patient et l'utilisateur.

7.3 Verifiche: valore di preaccensione, accensione filamenti, rotazione - Preliminary checks: filament preheating, filament heating, rotation - Contrôles: préchauffage filaments, chauffage filaments, stator

Verificare, tramite la misura della corrente primaria del trasformatore di filamento e il suo rapporto di trasformazione, che la corrente di preaccensione dei filamenti sia compresa tra 2A e 3A. Una corrente di preaccensione troppo alta fa evaporare in modo significativo il filamento, metallizzando il vetro e abbreviando la durata del tubo.

Verificare che in preparazione grafia la selezione tra filamento grande e piccolo avvenga in modo corretto. Questo serve a evitare che, con una selezione non corretta, il fuoco piccolo venga caricato con la potenza ammissibile per il grande..

ATTENZIONE per eseguire questa verifica è indispensabile inibire l'applicazione dell'alta tensione per evitare il rischio di venire irradiati a breve distanza dal tubo.

Eseguendo un lancio abbreviato mettere in lenta rotazione l'anodo per verificarne il senso di rotazione. Il senso corretto fa ruotare l'anodo in senso antiorario guardando l'anodo dal cado.

Verificare che il lancio eseguito dallo starter sia sufficiente a far raggiungere all'anodo la velocità di regime. In tutti i tubi RTM si può determinare la velocità di rotazione misurando la frequenza della tensione indotta dal rotore negli avvolgimenti dello statore. Per eseguire la misura occorre che lo starter sia disinserito, lasciando ruotare il rotore per inerzia, e che i collegamenti tra statore e starter siano interrotti. In queste condizioni tra il terminale comune dello statore e gli

Check by the measurement of the filament transformer primary current and coil ratio, that the filament preheating current is between 2 A and 3 A. Too high a preheating current makes the filament evaporate, metallizes the glass and shortens the tube life.

Check that in radiography preparation the large and small filaments are selected correctly, to prevent focal track overloading in case of wrong focal spot selection.

WARNING to perform this check the high voltage to the tube must be inhibited, to avoid the risk of being irradiated from a short distance.

Make a shortened rotation boost to check the correct rotation direction, i.e. anode rotating CCW when looking at the anode from the cathode side.

Check that the rotor full speed is attained by the normal boost cycle. In RTM tubes the rotor speed can be measured by the frequency of the rotor feedback voltage in the stator windings. To perform the measurement, the starter has to be disconnected from the stator, allowing the rotor to rotate by inertia. In these conditions a voltage of approx. 400 mV, at the rotation frequency, is present between the stator common wire and each the other two wires. ($RPM = 60 \times f \text{ (Hz)}$).

In the other tubes the speed can be determined by a vibrometer, a stroboscope or a reed frequency meter.

A non quantitative indication can be obtained by the rotation noise. If the boost cycle does not attain full rotor

Vérifier, par la mesure du courant primaire du transformateur de filamento et son rapport de transformation, que le courant de préchauffage se situe entre 2 et 3 A. Un courant de préchauffage trop élevé fait évaporer d'une façon significative le filamento, métallisé le verre et raccourcit la durée de vie du tube.

Vérifier que en préparation grafia la sélection entre petit et gros foyer soit correcte, afin d'éviter un surcharge de piste en cas de sélection non correcte.

ATTENTION pour ce contrôle il est indispensable de bloquer l'application de la haute tension au tube pour éviter le risque d'être irradiés à une courte distance du tube.

Mettre en rotation lente le tube par un démarrage raccourci afin de vérifier le sens de rotation. Le sens correct fait tourner l'anode en sens antioraire, en regardant l'anode du côté de la cathode.

Vérifier que le démarrage soit suffisant à porter l'anode à la vitesse de régime. Dans tous les tubes RTM la vitesse de rotation peut être déterminée par la mesure de la fréquence de la réaction d'enduit sur les bobinages du stator. Pour la mesure il faut que le démarreur soit débranché, laissant tourner l'anode par inertie, et que les connexions entre le stator et le démarreur soient détachées.

Dans ces conditions on obtient entre la borne commune du stator et l'une des autres un signal de l'ordre de 400 mVpp, à la fréquence de rotation du rotor. ($n \text{ (tours/min)} = 60 \times f \text{ (Hz)}$).



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

altri due è presente una tensione alternata di circa 400 mV da picco a picco, alla frequenza di rotazione del rotore. (n (giri/min) = $60 \times f$ (Hz)).

Con gli altri tubi la velocità si può determinare con un vibrometro, uno stroboscopio o un frequenzimetro a lamelle.

Una indicazione puramente qualitativa si può avere dal rumore di rotazione. Se la frequenza del rumore aumenta durante il mantenimento vuol dire che il rotore non è arrivato a regime durante il lancio.

speed, the noise frequency will increase during rotation stand-by.

Dans les autres tubes la vitesse peut être déterminée par un vibromètre, un stroboscope ou un fréquencemètre à lamelles.

Une indication qualitative peut être obtenue du bruit de rotation. Si la fréquence du bruit augmente pendant le maintien, cela indique que le rotor n'a pas atteint la vitesse de régime pendant le démarrage.

7.4 Stabilità AT, formazione sull'impianto - High voltage stability, tube seasoning on the installation - Stabilité en haute tension, formation sur l'installation

Se sono trascorsi più di 2 mesi dal collaudo, eseguire la procedura di formazione sull'impianto secondo le istruzioni allegate.

Eseguire la stessa procedura se il tubo manifesta una tendenza a scariche in alta tensione.

In ogni caso eseguire la fase di riscaldamento.

If the last tube test was earlier than 2 months, perform the seasoning procedure on the installation according to the supplied instructions.

The same procedure must be performed if the tube has a tendency to make arcs.

In any case perform the warm up section of this procedure.

Si plus que deux mois sont passés depuis le dernier essai, exécuter la procédure de formation sur l'installation selon les instructions ci-jointes

Faire le même si le tube montre une tendance à décharges en haute tension.

En tout cas exécuter la phase de préchauffage.

7.5 Taratura - Calibration - Calibration

Eseguire la taratura secondo le istruzioni dell'impianto.

Per evitare surriscaldamenti del complesso tubo guaina e danni permanenti allo statore, è indispensabile rispettare il limite del numero di lanci ammessi al minuto come indicato nella documentazione tecnica. Perché questo non rallenti eccessivamente la durata della taratura, può essere utile inibire la ripetizione del lancio a ogni esposizione, tenendo invece lo statore alimentato alla tensione di mantenimento.

Perform the calibration according to the equipment instructions.

To prevent tube unit overheating and permanent stator damage, the number of boost cycles must be limited to the value indicated in the data sheets. To avoid and excessive lengthening of the calibration procedure, it may be useful to switch the stator power supply to the stand-by voltage.

Faire la calibration selon les instructions de l'appareil.

Pour éviter de surchauffer la gaine et endommager le stator, il est indispensable de respecter la limite de démarrages par minute indiquée dans les données techniques. Pour que cela ne prolonge pas trop la durée de la calibration, il peut être utile de désactiver la répétition des démarrages à chaque exposition, et alimenter par contre le stator à la tension de maintien.

8. Uso - Use - Emploi

L'utilizzatore non ha mai accesso direttamente al complesso tubo guaina, perché il funzionamento avviene sempre tramite il controllo fornito dal tavolo di comando dell'impianto.

Per questo motivo non si possono fornire istruzioni specifiche di uso, rimandando per questo alle istruzioni dell'impianto radiologico.

Di seguito si forniscono alcune indicazioni di carattere generale che hanno rilevanza per la sicurezza di

In normal operation the user has never access to the tube assembly, because the operation is always controlled by the equipment control board.

For this reason, specific instructions for the tube assembly cannot be given. Reference should be made to the equipment instructions.

Below some general purpose indications are given, being relevant or safety of use or tube life.

L'utilisateur n'a jamais accès directement au gaine équipée, parce que le fonctionnement se réalise toujours par le contrôle fourni par le pupitre de l'appareil.

Pour cette raison il n'est pas possible de donner des instructions d'emploi spécifiques, en renvoyant pour cela aux instructions de l'appareil de diagnostic.

Ci dessous on fournit des indications de caractère général qui ont de



utilizzo e per la durata del tubo.

L'importance pour la sécurité d'utilisation et pour la durée de vie du tube.

8.1 Preriscaldamento giornaliero - Daily warm-up - Préchauffage journalier

L'applicazione di carichi elevati al tubo quando l'anodo è freddo può provocare un'usura prematura della pista focale. Questo è dovuto al fatto che a temperatura ambiente il materiale della pista focale ha un comportamento fragile, e quindi è più soggetto a fessurarsi in superficie, sotto i cicli di dilatazione termica indotti dall'applicazione del carico.

Benché motivi di urgenza o di praticabilità siano spesso predominanti nell'utilizzo diagnostico, è tuttavia importante che, nel caso di utilizzo frequente del tubo a potenze elevate, si preveda un ciclo di preriscaldamento, se questo è rimasto inutilizzato per più di 3 ore, come è già abituale fare sugli impianti di tomografia computerizzata.

Se la fase di preriscaldamento non è già prevista nel programma di utilizzo dell'impianto, i dati necessari si possono ricavare dalla prima fase della tabella Formazione all'installazione, che è fornita con i dati tecnici del tubo.

Applying high loads to the tube with cold anode can prematurely wear the focal track, because the anode material has a fragile behaviour at room temperature, and thus its surface is more easily cracked under the thermal cycles induced by the load application.

While feasibility or emergency reasons are often predominant in diagnostic use, it is however important for tube life to perform a warm-up, as it is usual in computed tomography installations, if the tube has been left inoperative for more than 3 hours and the tube is operated at the highest powers. If the warm-up procedure is not included in the equipment software, the necessary data can be obtained by the first part of tube seasoning procedure here included.

L'applicazione di carichi elevati al tubo lorsque l'anode est froide peut entraîner une usure prématurée de la piste focale. Cela parce que à température ambiente le matériau de l'anode a un comportement fragile, donc est plus sujet à se fissurer en surface sous les cycles de dilatation thermique induits par l'application de la charge.

Bien que des raisons d'urgence et de praticabilité soient souvent prédominantes dans l'emploi diagnostique, il est quand même important que, dans le cas d'une utilisation fréquente du tube à des puissances élevées, on prévoie un cycle de préchauffage du tube si celui-ci est resté inutilisé pour plus de trois heures, comme on fait déjà normalement sur les appareils de tomographie axiale.

Si la phase de préchauffage n'est pas prévue dans le logiciel de gestion de l'appareil, les données nécessaires peuvent être obtenues de la première phase de la table Formation sur l'installation qui est ci-jointe.

8.2 Pause di raffreddamento - Cooling delays - Pauses de refroidissement

Mentre è normale che la potenza istantanea in radiografia sia limitata in automatico dal tavolo di comando (carichi massimi) non sempre questo avviene per i limiti termici (energia accumulata e dissipazione) dell'anodo e della guaina, che sono estremamente importanti ai fini di un utilizzo sicuro dell'impianto.

Nel caso non esista sull'impianto un software che gestisca questi limiti, occorre programmare il lavoro nella giornata, eventualmente con l'assistenza del tecnico di installazione, in modo che:

- l'energia di un esame non superi l'accumulo massimo dell'anodo
- la potenza media di esami ravvicinati (lavoro + pause) non superi la dissipazione massima dell'anodo.
- la potenza media di lavoro nella mezza giornata non superi la dissipazione massima della guaina.

While the control board normally limits the peak radiographic power (maximum loads) this not always happens for the anode and housing thermal limits (accumulated energy and continuous power dissipation). However these are extremely important for a safe use of the equipment.

In absence of an equipment resident software having this purpose, the daily working schedule must be determined, with the help of the installation engineer if needed, so that:

- the energy of one examination is lower than the maximum anode heat content
- the average power of consecutive exams (work + delays) is lower than the maximum anode dissipation
- the average power of half a working day is lower than the maximum housing dissipation.

Tandis qu'il est normal que la puissance instantanée en radiographie soit limitée automatiquement par le pupitre (charges maximales) cela n'est pas toujours valable pour les limites thermiques (énergie accumulée et dissipation) de l'anode et de la gaine, qui sont quand même extrêmement importantes pour une utilisation en sécurité de l'appareil.

Au cas où il n'existe pas sur l'appareil un logiciel qui gouverne ces limites, il faut programmer le travail de la journée, éventuellement avec l'assistance du technicien d'installation, de sorte que:

- l'énergie par examen ne dépasse pas l'énergie maximale de l'anode
- la puissance moyenne d'examen successifs (travail + pauses) ne dépasse pas la dissipation maximale de l'anode
- la puissance moyenne de travail dans la demie journée ne dépasse pas la dissipation maximale de la gaine.



8.3 Limitazione del numero di lanci - Limitation of rotor acceleration cycles - Limitation des démarrages

Normalmente ogni volta che si preme il pulsante *Preparazione Grafia* si esegue un ciclo di lancio in rotazione dell'anodo e si sovraccende il filamento.

Per non surriscaldare lo statore e la guaina, occorre limitare il numero di lanci (2 al minuto a bassa velocità, 1 al minuto ad alta velocità).

Per non ridurre la durata del filamento, non restare senza necessità nella fase di preparazione con filamento sovracceso.

Normally every time the first step of the exposure switch is depressed (exposure preparation), a rotor acceleration cycle is performed and the filament is overheated.

To prevent stator and housing overheating, the number of acceleration cycles must be limited (2 per minute at low speed, 1 per minute at high speed)

To extend filament life, avoid staying in the exposure preparation phase longer than needed.

Normalement chaque fois que l'on pousse sur la première position du déclencheur d'exposition, l'appareil exécute un démarrage du rotor et un surchauffage de filament.

Pour ne pas surchauffer le stator et la gaine, limiter le nombre des démarrages (2 par minute à basse vitesse, 1 par minute à haute vitesse).

Pour ne pas réduire la durée de vie des filaments, ne pas rester sans nécessité dans la phase de préparation graphique avec filament surchauffé.

8.4 Precauzioni in caso di versamento di liquidi - Precautions in case of accidental fluid spills - Précautions en cas de renversement de liquides

Sotto i coperchi della guaina esistono parti in tensione che non sono protette in modo stagno.

In caso di versamento accidentale di liquidi sulla guaina, togliere immediatamente tensione all'impianto.

Rimuovere i coperchi, asciugare le parti bagnate e rimontare i coperchi prima di rimettere l'impianto in tensione.

Live electrical circuits are located under the housing non-waterproof end covers.

In case of accidental fluid spills, cut power to the equipment immediately, then remove the covers, wipe off any moisture and replace the covers prior than switching the power on again.

Sous les couvercles de la gaine se trouvent des parties en tension qui ne sont pas protégées d'une façon étanche.

En cas de renversement accidentel de liquides sur la gaine, couper immédiatement la tension à l'appareil. Enlever les couvercles, essuyer les parties mouillées et remonter les couvercles avant de remettre l'appareil sous tension.

8.5 Pulizia esterna - External cleaning - Nettoyage extérieur

La guaina può essere pulita esternamente con un panno inumidito con un detergente a base acquosa. **L'impianto non deve essere in tensione durante la pulizia.**

The housing external surface may be cleaned by a cloth damped with a water based detergent solution. **Power must be cut off during cleaning.**

La gaine peut être nettoyée à l'extérieur par un chiffon mouillé d'un détergent à base d'eau. **L'appareil doit être hors tension pendant le nettoyage.**

8.6 Formazione dopo periodi di non funzionamento - Seasoning after inoperative periods - Formation après des périodes de non fonctionnement

Se l'impianto è rimasto fuori servizio:

- per più di un mese, eseguire il ciclo di preriscaldamento
- per più di 6 mesi, eseguire la procedura di formazione sull'impianto.

If the equipment has remained inoperative:

- for more than a month, perform the warm-up cycle
- for more than 6 months, perform the seasoning procedure.

Si l'appareil est resté hors service:

- pour plus qu'un mois, exécuter le cycle de préchauffage
- pour plus que 6 mois, exécuter la procédure de formation sur l'installation.

8.7 Superfici in temperatura - Hot surfaces - Surfaces en température

A causa della necessità di dissipare energie considerevoli verso l'ambiente esterno, le superfici esterne della guaina raggiungono temperature fino a 80°C. Occorre quindi evitare che il paziente o l'operatore vengano in contatto

Because of the need of dissipating high energies towards the surrounding environment, the housing external surfaces can be heated up to 80 °C. The patient and the user must be prevented from coming in contact with the housing.

A cause de la nécessité de dissiper des énergies importantes vers le milieu extérieur, les surfaces externes de la gaine atteignent des températures jusqu'à 80°C. Il faut donc éviter que le patient ou le manipulateur viennent en contact



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

con la guaina, cosa per altro non necessaria per l'utilizzo dell'impianto.

avec la gaine, ce qui n'est d'ailleurs pas nécessaire pour l'utilisation de l'appareil.

8.8 Bloccaggio della cravatta - Locking of trunnion rings - Blocage du collier de fixation

Quando è montata sulla cravatta di supporto, la guaina può essere fatta ruotare per orientare il fascio raggi e venire poi bloccata in posizione per mezzo di un freno a leva.

Occorre avere cura di serrare bene il freno per evitare che una rotazione involontaria della guaina provochi un urto del paziente da parte del collimatore.

When mounted on trunnion rings, the housing can be rotated for orientation of the X-ray beam and then be locked in position by a brake.

The brake must be tightened carefully to prevent an accidental rotation of the housing - collimator system which may hit the patient.

Lorsque la gaine est montée sur le collier de fixation, elle peut être tournée sur ses axes pour orienter le faisceau X par rapport au patient et être bloquée ensuite par un frein.

Il faut avoir soin de bien bloquer le frein pour éviter qu'une rotation involontaire de la gaine ne puisse faire frapper le collimateur contre le patient.

8.9 Rilevamento di guasti - Failure detection - Détection des pannes

Normalmente i guasti del complesso tubo guaina (scariche della parte alta tensione, interruzioni dei filamenti, guasti dello statore) vengono rilevati dalle sicurezze dell'impianto.

E' comunque importante intervenire a livello preventivo ogni volta che rumori anomali provenienti dal complesso tubo guaina o da altre parti del circuito ad alta tensione (cavi, generatore) facciano sospettare uno stato di guasto.

In queste circostanze occorre **interrompere immediatamente l'esposizione, togliere tensione all'impianto e allontanare il paziente**, quindi prendere contatto con l'assistenza e seguirne le istruzioni.

Altrettanto intervenire, direttamente o tramite l'assistenza, se le parti sospese dell'impianto (guaina e collimatore) denotano un fissaggio instabile.

Normally tube assembly failures (high voltage arcs, filament cut off, stator failures) are detected by the equipment safety devices.

However it is important to act at a prevention level every time any abnormal noise coming from the tube assembly or other parts of the high voltage circuit (cables, generator) may give suspect of a state of failure.

Under these circumstances **suspend exposure immediately, cut off power to the equipment and remove the patient**, then contact the service engineer and follow his instruction.

Also perform an immediate action, either directly or through the service engineer, if any suspended mass (housing or collimator) shows an unstable fastening.

Normalmente les pannes du gaine équipée (claquages en haute tension, coupures des filaments, pannes du stator) sont détectées par les sécurités de l'appareil.

Il est quand même important d'intervenir au niveau de prévention chaque fois que des bruits anormaux provenant de la gaine équipée ou des autres parties du circuit haute tension (câbles, générateur) puissent faire soupçonner un état de panne.

Dans ce cas il faut **interrompre immédiatement l'exposition, mettre hors tension l'appareil et éloigner le patient**, ensuite prendre contact avec le service d'entretien et en suivre les instructions.

Intervenir aussi, soit directement que par le service d'entretien, si les parties suspendues de l'appareil (gaine et collimateur) montrent une fixation instable.

9. Manutenzione - Maintenance - Entretien

In concomitanza con la manutenzione ordinaria dell'impianto, il complesso tubo guaina richiede le seguenti verifiche.

In the occasion of ordinary equipment maintenance, the following checks are required by the tube unit.

En concomitance avec l'entretien ordinaire de l'appareil, l'ensemble radiogène nécessite des vérifications suivantes.

9.1 Verifica delle teste cavo - High voltage cables terminals - Embases haute tension

Verificare che ci sia grasso o olio sufficiente nelle teste cavo, e che non ci siano tracce di percorsi di scarica.

Check for presence of enough grease or oil in the cable receptacles, and absence of arc paths.

Vérifier qu'elle contiennent une quantité suffisante d'huile ou de graisse, et qu'il n'y ait pas de parcours de décharge.



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

9.2 Verifica della stabilità in tensione - High voltage stability - Stabilité en tension

Verificare con un oscilloscopio e una sonda ad alta tensione, invasiva o no, che nessuna parte del circuito ad alta tensione, compreso il complesso tubo guaina, manifesti tendenza a scariche.

By means of an oscilloscope and a high voltage probe, either invasive or not, that no part of the high voltage circuit, including the tube assembly, show a tendency to arcs.

Vérifier par un oscilloscope et une sonde haute tension, soit invasive ou non, qu'aucune partie du circuit haute tension, y compris la gaine équipée, ne montre une tendance à claquages.

9.3 Verifica e regolazione della taratura - mA calibration - Verification et réglage de la calibration

Verificare che i valori di corrente anodica in mA siano corrispondenti a quelli impostati.

Check that the actual anode current values (mA) correspond to the preset values.

Vérifier que les valeurs du courant anodique en mA correspondent aux valeurs affichées.

9.4 Pulizia del ventilatore - Fan cleaning - Nettoyage du ventilateur

Pulire le parti attraversate dal flusso di aria di raffreddamento se presente.

Clean the parts crossed by cooling air flow if present.

Nettoyer les parties traversées par le flux d'air de refroidissement si présent.

9.5 Verifica dei collegamenti BT e del conduttore di terra - Low voltage wiring and grounding - Câblages basse tension et conducteur de terre

Verificare che i collegamenti siano integri e che il collegamento di terra risponda alle norme.

Check that the wiring is efficient and that the grounding connection complies with the pertinent regulations.

Vérifier que les câblages soient en bonnes conditions et que la connexion de terre soit conforme aux normes.

9.6 Verifica delle sicurezze termiche - Thermal safety devices - Sécurités thermiques

Verificare che le sicurezze siano tutte collegate e che l'apertura del circuito delle sicurezze inibisca l'applicazione dell'alta tensione al complesso tubo guaina.

Check that all safety devices are connected and that opening the safety circuit prevents high voltage from being applied to the tube assembly.

Vérifier que les sécurités thermiques soient toutes branchées et que l'ouverture du circuit des sécurités empêche l'application de la haute tension au gaine équipée.

9.7 Verifica delle masse sospese - Suspended masses - Masses suspendues

Verificare i serraggi delle viti di supporto e l'efficienza degli organi meccanici.

Check the screws tightening and the mechanical supports efficiency.

Vérifier les serrages des vis de fixation et l'efficiencia des supports mécaniques.

10. Rimozione e smaltimento - Removal and disposal - Enlèvement et élimination

10.1 Complessi tubo guaina per diagnostica - Diagnostic tube assemblies - Gaine équipée pour diagnostic

Il complesso tubo guaina contiene i seguenti materiali, il cui smaltimento va eseguito nel rispetto delle norme vigenti:

- Olio isolante esente da PCB
- Tungsteno, molibdeno, renio, nichel, rame, argento
- Vetro
- Leghe ferrose, di alluminio e di

The tube assembly contains the following materials, whose disposal must be done in respect of the local regulations:

- PCB free insulating oil
- Tungsten, molybdenum, rhenium, nickel, copper, silver
- Glass.
- Iron, aluminium and copper alloys.

La gaine équipée contient les suivants matériaux, dont l'élimination doit être faite en respectant les normes locales:

- Huile isolante exempte de PCB
- Tungstène, molybdène, rhénium, nickel, cuivre, argent
- Verre
- Alliages de fer, d'aluminium et de cuivre



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

- rame
- Piombo, ossido di piombo, resina epossidica, materiali isolanti, elastomeri

La fabbrica è disponibile per ricevere i complessi tubo guaina fuori servizio e curarne lo smaltimento.

- Lead, lead oxide, epoxy resin, insulating materials, synthetic rubber
- Spent tubes assemblies can be sent to the factory for disposal.

- Plomb, oxyde de plomb, résine époxy, matériaux isolants, élastomères

Le fabricant est disponible pour recevoir les gaine équipée hors service et prendre soin de leur élimination.

10.2 Complessi tubo guaina per mammografia - Mammography tube assemblies - Gaine équipée pour mammographie

In aggiunta a quanto sopra, i complessi tubo guaina per mammografia contengono come finestra uscita raggi un disco di berillio, che è tossico. Questa parte non deve assolutamente essere lavorata, sabbiata o attaccata con acidi, per evitare che possa produrre polveri o vapori. Raccomandiamo di rimandare i complessi tubo guaina per mammografia guasti alla fabbrica, lasciandoli integri.

In addition to the above, mammography tubes assemblies contain an output window made by beryllium, which is highly toxic if ingested. This part must be in no way machined or worked in a manner suitable of producing powders or fumes, sand blasted or acid etched. We recommend to send the spent mammography tubes assemblies to the factory, leaving them untouched.

En plus des matériaux décrits ci-dessus, les gaine équipée pour mammographie contiennent comme fenêtre de sortie un disque de béryllium, qui est extrêmement toxique si ingéré. On ne doit absolument pas intervenir sur cette partie de sorte à produire des poudres ou des fumées. Nous recommandons de renvoyer les gaine équipée pour mammographie au fabricant en les laissant intègres.

11. Rischi residui - Residual risks - Risques résiduels

La IAE mette in atto tutte le possibili azioni, a livello di progetto, di produzione e di prove, per rendere sicuro l'uso dei complessi tubo guaina di propria produzione. Esistono tuttavia dei rischi residui connessi ai principi fisici del funzionamento, che sono caratterizzati da alte tensioni, da temperature ed energie elevate presenti all'interno del complesso tubo guaina e da una vita limitata e variabile dei componenti. Questi rischi vanno valutati in rapporto ai benefici diagnostici e ben conosciuti dai soggetti che devono prendere precauzioni a riguardo.

IAE performs all the possible actions, at design, manufacturing and test level, to make safe the use of the tubes assemblies of its production. However there exist residual risks connected to the physical principles of operation, which are characterized by high voltages, temperatures and energies being present in the x-ray tube assembly, and by a limited and random life of the components. These risks are to be evaluated vs. the diagnostic benefits and be well known to those who must take precautions on the subject.

IAE donne cours à toutes les possibles actions, au niveau de conception, de production et d'essai, pour que l'emploi des gaine équipée de sa production soit sûr. Il existe quand même des risques résiduels dérivant des principes physiques de fonctionnement, qui sont caractérisés par hautes tensions, températures et énergies élevées et une durée de vie limitée et variable des composants. Ces risques doivent être évalués par rapport aux bénéfices et être bien connus par les sujets qui doivent prendre des précautions à leur égard.

11.1 Radiazioni - Radiations - Radiations

11.1.1 Radiazione utile - Useful radiation - Radiation utile

I raggi X emessi dal complesso tubo guaina hanno intensità ed energia variabili a seconda dei parametri impostati sull'impianto. Pur essendo utili dal punto di vista diagnostico, i raggi X sono comunque dannosi al paziente. *L'uso dell'apparecchiatura deve essere quindi strettamente limitato a personale qualificato sotto la guida di un radiologo, che può determinare correttamente i parametri di esposizione e stabilire un rapporto rischio -*

X-rays emitted by the tube assembly vary in intensity and energy according to the equipment setting. While being useful from a diagnostic viewpoint, X-rays are anyway harmful to the patient. *The equipment use must thus be strictly limited to qualified personnel under the guide of a radiologist, who can determine the correct exposure parameters and establish a risk to benefit ratio.*

Les rayons X émis par la gaine équipée ont une intensité et énergie variables selon les paramètres établis sur l'appareil. Bien qu'utiles au point de vue diagnostique, les rayons X sont en tout cas nuisibles au patient. *L'emploi de l'appareil doit donc être limité strictement à des manipulateurs qualifiés sous la direction d'un radiologue, qui seul peut déterminer correctement les paramètres d'exposition et établir un rapport risque - bénéfice.*



beneficio.

11.1.2 Filtrazione insufficiente - Insufficient filtration - Filtration insuffisante

In caso di errato montaggio dei filtri aggiuntivi da parte dell'installatore, il paziente può essere esposto a una quantità indebita e dannosa di radiazioni a bassa energia.

L'installatore deve curare che la filtrazione totale del fascio utile sia conforme alle norme vigenti.

In case of an incorrect assembling of added filtration by the installer, the patient can be exposed to an undue and harmful quantity of low energy radiation.

The installer must check that the total filtration of the useful beam complies with the existing regulations.

Au cas d'un montage incorrect des filtres additionnels par l'installateur, le patient peut être soumis à une quantité indue et nuisible de radiations à basse énergie.

L'installateur doit soigner à ce que la filtration totale du faisceau utile soit conforme aux normes pertinentes.

11.1.3 Radiazione di fuga - Leakage radiation - Radiation de fuite

In caso di montaggio errato, il complesso tubo guaina può fornire una protezione inadeguata contro la radiazione di fuga.

La radiazione di fuga in eccesso espone il paziente a un valore di dose assorbita superiore e il medico al superamento del limite di dose fissato per la categoria di appartenenza.

Il progettista deve dimensionare le schermature in modo da assicurare la continuità della protezione tra guaina e collimatore.

Il tecnico riparatore del complesso tubo guaina deve verificare la presenza e l'integrità delle schermature proprie della guaina.

L'installatore deve montare correttamente le protezioni dell'impianto, verificandone l'integrità.

L'utilizzatore deve fare sottoporre a controllo periodico gli impianti da parte dell'esperto qualificato.

In case of incorrect assembling, the tube assembly can give an inadequate protection against leakage radiation.

.An excessive leakage radiation exposes the patient to a higher absorbed dose and the operator to a dose in excess of the admissible level.

The equipment designer must design the leakage radiation shielding so that the shielding continuity between the tube unit and the collimator is insured.

The installer must assemble the equipment shielding correctly and check their integrity.

The user must have his equipment checked periodically by a qualified expert.

Au cas d'un montage incorrect, la gaine équipée peut fournir une protection inadéquate contre la radiation de fuite.

La radiation de fuite en excès expose le patient à une dose absorbée plus haute, et l'utilisateur au dépassement de la limite de dose établie pour sa catégorie.

Le responsable de la conception doit dimensionner les protections contre la radiation de fuite de sorte à en assurer la continuité entre la gaine et le collimateur.

Le technicien d'entretien de la gaine équipée doit vérifier la présence et l'intégrité des protections propres de la gaine.

L'installateur doit monter correctement les protections de l'appareil, en vérifiant l'intégrité.

L'utilisateur doit faire soumettre à un contrôle périodique les appareils par un expert qualifié.

11.2 Caduta della guaina - Tube assembly drop - Chute de la gaine

Il complesso tubo guaina è una massa sospesa che può trovarsi talvolta al di sopra del paziente.

La caduta accidentale può provocare lesioni gravi o morte del paziente.

L'installatore deve rispettare le indicazioni di montaggio di questo manuale e del manuale dell'impianto.

The tube assembly is a weight that can be located above the patient.

An accidental drop can cause serious injuries or death of the patient.

The installer must comply with the assembling instructions of this manual and the equipment manual.

La gaine équipée est une masse suspendue qui peut se trouver parfois au dessus du patient.

Sa chute accidentelle peut provoquer des blessures graves ou la mort du patient.

L'installateur doit respecter les indications de montage de ce manuel et celui de l'appareil.

11.3 Alte tensioni - High voltages - Hautes tensions

Il complesso tubo guaina e l'impianto radiologico funzionano con tensioni estremamente elevate.

Nell'utilizzo normale la protezione da queste tensioni è assicurata dagli im-

The tube assembly and the radiological equipment operate with extremely high voltages.

In normal use the protection from these voltages is ensured by the

Dans l'utilisation normale la protezione contro ces tensioni est assurée par les appareils, qui sont construits de façon à ne jamais permettre le contact avec des parties sous tension



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

pianti radiologici, che sono costruiti e installati in modo da non consentire mai il contatto con parti in tensione durante l' utilizzo.

Durante l'installazione e la manutenzione questa protezione può venire a mancare.

Per questo motivo gli installatori e i tecnici di assistenza devono togliere tensione all'impianto e scaricare i cavi e i condensatori di filtro prima di accedere ai terminali ad alta tensione.

Dopo l'installazione o la manutenzione, le teste cavo vanno serrate in modo che sia impossibile l'accesso da parte degli utilizzatori.

equipment, who are so designed as to prevent any contact with the parts under tension during use.

During installation and maintenance this protection can be removed.

For this reason the installer and the service engineer must cut off power to the equipment and discharge the cables and the filter capacitors prior than having access to the high voltage terminals.

After installation or maintenance, the cable terminals must be tightened so that access to these by the user is made impossible.

pendant l'emploi.

Pendant l'installation et l'entretien, cependant, cette protection peut manquer.

Pour cette raison les installateurs et les techniciens d'entretien doivent mettre hors tension l'appareil et décharger les câbles et les condensateurs de filtre avant d'avoir accès aux embouts haute tension.

Après l'installation ou l'entretien, les embouts doivent être serrés de sorte a en rendre impossible l'accès de la part des utilisateurs.

11.4 Scariche verso massa delle parti in alta tensione - High voltage arcs to ground - Claquages vers la masse des parties en haute tension

In caso di cedimento del complesso tubo guaina o di altre parti del circuito ad alta tensione, si possono verificare scariche tra le parti collegate all'alta tensione e l'involucro metallico della guaina che normalmente è al potenziale di terra.

Il danno è causato dall'elettrocuzione al paziente, all'operatore o all'installatore.

Il progettista dell'impianto deve dimensionare i conduttori di terra in funzione delle elevate energie e capacità in gioco, e fare in modo che i percorsi di ritorno a terra non attraversino le zone di stazionamento del paziente e dell'operatore.

L'installatore deve curare che i cavi ad alta tensione e i conduttori di terra siano installati correttamente.

L'operatore deve sospendere l'uso dell'impianto appena si hanno indicazioni di irregolarità di funzionamento delle parti ad alta tensione.

Il tecnico di assistenza deve verificare la stabilità in alta tensione del tubo e del generatore, l'integrità dei cavi e l'isolamento delle teste cavo.

In case of tube assembly failure or other high voltage parts failure, arcs can occur between the parts connected to high voltage and the tube housing metal envelope that is normally at the ground potential.

The hazard is an electrical shock to the patient, the operator or the installer.

The equipment designer must design the ground connections in function of the high energies and capacitances involved, and determine the ground paths so that they do not cross the patient and operator contact areas.

The installer must take care that the high voltage cables and the ground connections are installed correctly.

The operator must suspend the equipment operation as soon as an abnormal operation of high voltage circuits is detected or suspected.

The service engineer must check the tube and generator high voltage stability, cables integrity and cable terminals insulation.

En cas de panne du gaine équipée ou d'autres parties du circuit à haute tension, des claquages peuvent se produire entre les parties branchées à la haute tension et l'enveloppe métallique de la gaine qui normalement est au potentiel de masse.

Le danger est le choc électrique au patient, à l'utilisateur ou à l'installateur.

Celui qui conçoit l'appareil doit dimensionner les conducteurs de terre en fonction des énergies et capacités élevées en jeu, et soigner que les parcours de retour à terre ne traversent pas les zones de stationnement du patient et de l'utilisateur.

L'installateur doit soigner à ce que les câbles haute tension et les conducteurs de terre soient installés correctement.

L'opérateur doit suspendre l'emploi de l'appareil aussitôt qu'il y a des indications d'irrégularités de fonctionnement des parties en haute tension.

Le technicien d'entretien doit vérifier la stabilité en haute tension du tube et du générateur, l'intégrité des câbles et l'isolements des embouts.

11.5 Temperatura delle superfici esterne - External surfaces temperature - Température des surfaces externes

La superficie esterna del complesso tubo guaina in funzionamento può raggiungere 80°C.

La temperatura è sufficiente a provocare leggere ustioni per contatto al paziente e all'operatore.

Evitare il contatto con la guaina.

The tube assembly external surface can reach 80°C.

This temperature is high enough to cause scalding by contact to the patient and the operator.

Avoid contact with the housing.

La surface externe de la gaine équipée en fonctionnement peut atteindre 80°C:

Cette température est suffisante à provoquer des légères brûlures.

Eviter le contact avec la gaine.



11.6 Esplosione della guaina - Housing explosion- Explosion de la gaine

Il complesso tubo guaina contiene olio isolante e un tubo a vuoto in vetro il cui anodo raggiunge temperature elevate.

In caso di malfunzionamenti dell'impianto o uso errato, la guaina può emettere olio isolante ad alta temperatura, che può provocare gravi ustioni al paziente e all'operatore.

Il progettista dell'impianto deve rispettare le norme di settore dei generatori, prevedere il collegamento di tutte le sicurezze termiche della guaina e inserire opportuni circuiti di limitazione dell'energia inviata al tubo.

L'installatore deve collegare tutte le sicurezze termiche presenti sulla guaina.

L'utilizzatore deve rispettare le pause programmate per il raffreddamento del complesso tubo guaina.

The tube assembly contains insulating oil and a glass vacuum tube whose anode reaches high temperatures.

In case of equipment malfunctioning or misuse, the housing can emit high temperature insulating oil, which can cause severe burning to the patient and the operator.

The designer must comply with the pertinent generators regulations, include connections for all the tube assembly thermal safety devices and design suitable circuits to limit the energy sent to the tube.

The installer must connect all the tube assembly safety devices.

The user must respect the tube assembly cooling delays.

La gaine équipée contient de l'huile isolante et un tube à vide en verre dont l'anode atteint des températures élevées.

En cas de malfonctionnement de l'appareil ou d'un emploi incorrect, la gaine peut émettre de l'huile isolante à haute température, qui peut provoquer des brûlures graves au patient et à l'utilisateur.

Le responsable de la conception de l'appareil doit respecter les normes de secteur, prévoir le branchement de toutes les sécurités thermiques et insérer des moyens de limitation de l'énergie envoyée au tube.

L'installateur doit connecter toutes les sécurités thermiques présentes sur la gaine.

L'utilisateur doit respecter les pauses programmées pour le refroidissement du tube radiogène.

11.7 Dimensioni errate dei fuochi - Incorrect focal spot size - Dimensions incorrectes des foyers

In caso di alterazione delle dimensioni delle macchie focali rispetto ai valori ammessi dalle norme, si può avere un peggioramento della qualità dell'immagine con possibilità di errori diagnostici.

L'utente deve effettuare i controlli periodici della qualità diagnostica delle immagini, come è previsto dalla normativa.

In case of alteration of the focal spot size compared with those required by the pertinent regulations, the image quality can be impaired, causing possible diagnostic errors.

The user must perform periodical image quality tests, as required by the pertinent regulations.

En cas d'altération des dimensions des foyers par rapport à les valeurs admises par les normes, on peut avoir un détériorément de la qualité de l'image avec la possibilité d'erreurs de diagnostic.

L'utilisateur doit effectuer les contrôles périodiques de la qualité des images, comme prévu par les normes.

11.8 Rischio accessibilità guaina XK1016T – Accessibility hazard of XK1016T tube assembly – Risque accessibilité de la gaine équipée XK1016T

Durante la manutenzione dell'impianto, nel caso in cui si effettui la pulizia esterna ed interna del complesso tubo guaina, è possibile entrare in contatto con parti in movimento o superfici calde.

L'addetto alla manutenzione deve togliere tensione all'impianto prima di effettuare qualsiasi operazione di pulizia.

Il progettista dell'impianto deve proteggere il complesso tubo guaina con una adeguata carteratura in modo che sia impossibile l'accesso da parte degli utilizzatori.

When servicing the equipment for external and internal cleaning of tube assembly, it is possible to come in contact with moving parts or hot surfaces.

The service engineer must disconnect the equipment from power supply before performing any cleaning.

The equipment designer must protect the tube assembly with an adequate casing, so that access from users is prevented.

En effectuant le nettoyage externe et interne pendant la maintenance de l'équipement, il est possible d'entrer en contact avec des parties en mouvement ou des surfaces chaudes.

Le technicien de maintenance doit débrancher l'alimentation de l'appareil avant d'effectuer le nettoyage.

Le concepteur de l'équipement doit protéger la gaine équipée par un boîtier qui empêche l'accès par les utilisateurs.

11.9 Rischio alimentazioni errate XK1016T – Incorrect power supply hazard of XK1016T – Risque alimentation incorrecte de la gaine équipée XK1016T



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

Nel caso in cui vengano fornite al dispositivo errate alimentazioni si possono verificare rotture dei componenti della guaina, scariche verso massa oppure il mancato funzionamento del dispositivo.

Si considerano i seguenti casi di sovralimentazione.

Filamento sovralimentato : il filamento sovralimentato fonde ed arresta il funzionamento del tubo senza provocare danni.

Sovralimentazione dello statore : fa intervenire il protettore termico senza provocare danni.

Sovralimentazione della ventola : fa guastare la ventola e provoca l'intervento delle sicurezze termiche del tubo.

La sovratensione della tensione anodica : può fare scaricare il tubo e la scarica viene gestita dal collegamento di terra.

If incorrect power supplies are sent to the device, tube assembly components rupture, arcs towards ground or device operation failure can intervene.

The following incorrect power supplies are evaluated:

Filament overvoltage or overcurrent: filament is melted and stops tube operation without any further damage.

Excessive power to stator: the thermal switch cuts power supply to stator without any damage.

Air circulator overvoltage: air circulator may fail, making air cooling fail and tube thermal switch open.

Anode overvoltage can give rise to a tube arc that is discharged through the ground connection.

Si des alimentations incorrectes sont envoyées à la gaine équipée, des pannes des composants de la gaine, des arcs vers la masse où une défaillance de l'appareil peuvent avoir lieu.

On envisage les cas suivants :

Surtension où surintensité du filament : le filament fond et arrête le fonctionnement du tube sans d'autres dommages.

Puissance excessive au stator : l'interrupteur thermique coupe l'alimentation sans d'autres dommages.

Surtension du ventilateur : peut provoquer une défaillance du ventilateur qui fait intervenir les sécurités thermiques du tube.

Une surtension de l'anode peut provoquer un arc dans le tube qui se décharge vers le conducteur de terre.

12. Formazione sull'impianto - On site tube seasoning - Formation du tube sur l'installation

Lavorare con il fuoco grande. Durante le grafie ripetute é indispensabile inibire la ripetizione dei lanci per evitare inutili surriscaldamenti e possibili danni allo statore.

Eseguire le fasi seguenti nell'ordine indicato impostando i parametri specificati nella tabella.

All the seasoning procedure should be performed by the large focal spot. Stator boost cycles must be inhibited during serial exposures in order to prevent tube unit overheating and stator damage.

Perform the following steps by selecting the technique as shown in the tables.

Travagliare con il grosso foyer. Pendant les cycles d'expositions répétées il est indispensable de bloquer les cycles de démarrage pour éviter le surchauffage de la gaine et des endommagements du stator.

Appliquer les phases suivantes dans l'ordre indiqué, en employant les paramètres d'exposition indiqués dans la table.

12.1 Riscaldamento - Warm-up - Préchauffage

Eseguire una serie di esposizioni di numero e con le impostazioni di kV, corrente anodica, durata dell'esposizione e durata della pausa come indicato in tabella.

Perform the required number of exposures with kV, mA, exposure time and cooling delays as shown in the table.

Faire une série d'expositions en nombre, kV, mA, temps d'exposition et délai de refroidissement comme indiqué dans la table.



12.2 Salita in kV - kV step up - Montée en kV

A partire dai kV iniziali indicati in tabella eseguire una serie di esposizioni di numero e con le impostazioni di corrente anodica, durata dell'esposizione e durata della pausa come indicato nella stessa tabella. Al termine della serie aumentare i kV del valore indicato nel passo e ripetere la serie. Al raggiungimento del valore di kV finali eseguire una serie con un numero di esposizioni pari a quello riportato nella colonna N° esp. finali della tabella.

Starting from the listed initial kV values, make a set of exposures with the required kV, mA, exposure time and cooling delays. At the end of the series increase kV by the required step and repeat the series. When the final kV value is attained, make the final number of exposures as shown in the table.

Commençant par la valeur de kV initiale de la table, faire une série d'expositions en nombre, kV, mA, temps d'exposition et délai de refroidissement comme indiqué dans la table. A la fin de la série augmenter le kV du palier indiqué et répéter la série. Lorsque la valeur finale de kV est atteinte, faire le nombre final d'expositions selon la table.

12.3 Scopia – Fluoroscopy - Scopie

A partire dai kV iniziali indicati in tabella eseguire una esposizione in scopia con le impostazioni di corrente anodica, durata dell'esposizione e durata della pausa come indicato nella stessa tabella. Al termine della scopia aumentare i kV del valore indicato nel passo e ripetere l'esposizione. Al raggiungimento del valore di kV finali eseguire un numero di esposizioni in scopia pari a quello riportato nella colonna N° esp. finali della tabella.

Starting from the initial kV value, perform fluoroscopy at the listed kV, mA, fluoroscopy time and cooling delay. Step up kv by the listed value and repeat fluoroscopy. When the final kV value is attained, make the final number of fluoroscopy cycles.

Commençant par la valeur de kV initiale de la table, faire un cycle de scopia à les valeurs de kV, mA, temps d'exposition et délai de refroidissement comme indiqué dans la table. A la fin de la série augmenter le kV du palier indiqué et répéter le cycle. Lorsque la valeur finale de kV est atteinte, faire le nombre final d'expositions selon la table.

12.4 Grafia – Radiography - Graphie

A partire dai kV iniziali indicati in tabella eseguire una serie di esposizioni di numero e con le impostazioni di corrente anodica, durata dell'esposizione e durata della pausa come indicato nella stessa tabella. Al termine della serie aumentare i kV del valore indicato nel passo e ripetere la serie. Al raggiungimento del valore di kV finali eseguire una serie con un numero di esposizioni pari a quello riportato nella colonna N° esp. finali della tabella.

Starting from the initial kV value, make radiographic exposures at the listed kV, mA, exposure time and cooling delay. At the end of the series increase kV by the required step and repeat the series. When the final kV value is attained, make the final number of exposures as shown in the table.

Commençant par la valeur de kV initiale de la table, faire une série d'expositions en nombre, kV, mA, temps d'exposition et délai de refroidissement comme indiqué dans la table. A la fin de la série augmenter le kV du palier indiqué et répéter la série. Lorsque la valeur finale de kV est atteinte, faire le nombre final d'expositions selon la table.

12.5 Note – Notes - Notes

Se non si lavora ai massimi kV di catalogo si possono limitare i cicli ai kV di utilizzo
La fase di riscaldamento serve anche come riscaldamento quotidiano.

If normal operation does not attain the maximum kV values, the seasoning cycles can be limited to the kV values of actual use.
The warm-up phase is also intended as a daily warm-up.

Si le travail normal n'atteint pas la valeur maximale de kV, on peut limiter la formation à la valeur de kV de travail normal.
La phase de préchauffage est entendue aussi comme préchauffage quotidien.





Informazioni Generali - Complessi tubo guaina
Common aspects - X-ray tube assembly
Informations générales - Gaine équipée

12.6 Tabelle: Fasi di formazione – Seasoning phases – Phase de formation

XM12/XM15/X M1016 XM12 T/XM15 T XM1016 T XK1016 T	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	25		/	100	1	10	/	20
Salita in kV kV step up Montée en kV	25	40	5	100	0.2	10	5	15
Grafia 1 Radiography 1 Graphie 1	30		/	80	1	10	/	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie 2	35		/	60	1	10	/	5
Grafia 3 Radiography 3 Graphie 3	40		/	50	1	10	/	5

X20	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	11	/	8
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	130	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	130	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	110	10	80	0.1	9	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	115	130	5	80	0.1	9	10	20



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina
Common aspects - X-ray tube assembly
Informations générales - Gaine équipée

X20P	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	6	/	18
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	130	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	130	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	110	10	80	0.1	5	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	115	130	5	80	0.1	5	10	20

X22	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	6	/	10
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	130	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	130	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	110	10	80	0.1	5	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	115	130	5	80	0.1	5	10	20

X40 / X40S	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	5	/	13
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	130	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	130	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	110	10	80	0.1	4	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	115	130	5	80	0.1	4	10	20



Informazioni Generali - Complexi tubo guaina
Common aspects - X-ray tube assembly
Informations générales - Gaine équipée

X40C / X45	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	4	/	13
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	130	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	130	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	110	10	80	0.1	4	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	115	130	5	80	0.1	4	10	20

X50	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	4	/	13
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	150	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	150	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	140	10	80	0.1	6	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	145	150	5	80	0.1	6	10	20

X50 AH	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	4	/	19
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	150	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	150	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	140	10	80	0.1	6	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	145	150	5	80	0.1	6	10	20



Informazioni Generali - Complexi tubo guaina
Common aspects - X-ray tube assembly
Informations générales - Gaine équipée

RTM 70	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	4	/	28
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	130	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	130	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	110	10	80	0.1	3	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	115	130	5	80	0.1	3	10	20

RTM 780 / 78 / 90 / 92	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	2	/	27
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	150	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	150	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	140	10	80	0.1	4	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	145	150	5	80	0.1	4	10	20

RTM 101 / 102	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	2	/	35
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	150	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	150	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	140	10	80	0.1	3	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	145	150	5	80	0.1	3	10	20



Informazioni Generali - Complexi tubo guaina
Common aspects - X-ray tube assembly
Informations générales - Gaine équipée

RTC 600	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	2	/	56
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	150	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	150	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	140	10	80	0.1	3	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	145	150	5	80	0.1	3	10	20

RTC 700	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	2	/	75
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	150	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	150	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	140	10	80	0.1	3	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	145	150	5	80	0.1	3	10	20

RTC 1000	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	1	/	105
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	150	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	150	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	140	10	80	0.1	2	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	145	150	5	80	0.1	2	10	20



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina
 Common aspects - X-ray tube assembly
 Informations générales - Gaine équipée

RTC 1013	kV iniziali Initial kV kV initiale	kV finali Final kV kV final	Passo Step palier	I anodica mA tube mA tube	Espos. Expos. Expos.	Pausa Delay Délai	N° esp. / passo N° exp. / step N° exp. / palier	N° esp. finali N° final exp. N° exp. final
	kV	kV	kV	mA	sec	sec		
Riscaldamento Warm-up Préchauffage	80		/	50	0.5	2	/	80
Salita in kV kV step up Montée en kV	80	150	10	50	0.01	2	3	20
Scopia Fluoroscopy Scopie	80	150	10	2	30	3	1	2
Grafia 1 Radiography 1 Graphie	80	140	10	80	0.1	3	5	5
Grafia 2 Radiography 2 Graphie	145	150	5	80	0.1	3	10	20



13. Scambiatore di calore locale - Local heat exchanger - Echangeur de chaleur local

13.1 Descrizione - Description - Description

Lo scambiatore di calore locale è fornito come opzione alla guaina C52 super.

Consiste in un radiatore a tubi di rame, percorso dall'olio della guaina, e dotato di alette raffreddate ad aria forzata da due ventilatori assiali.

L'olio viene fatto circolare da una pompa centrifuga a trascinamento magnetico.

Il gruppo è contenuto in una scatola di acciaio inossidabile, ed è collegato in modo permanente alla guaina tramite due tubi flessibili, della lunghezza massima di 1 metro.

Il sistema è riempito sotto vuoto in fabbrica con olio isolante, e non deve essere aperto dall'installatore.

Per applicazioni che necessitano di disconnettere e riconnettere i tubi dell'olio, e di disporre di tubi di lunghezza maggiore, viene fornito uno scambiatore di calore remoto, non descritto in questa sezione.

The local heat exchanger is supplied as an option to the C52 super housing.

It is a finned copper tube exchanger, forced air cooled by two axial fans.

Oil is circulated by a magnetic drive centrifugal pump.

The assembly is contained in a stainless steel casing, and is permanently connected to the housing by two flexible hoses. Maximum hoses length is 1 meter.

The system comes oil filled under vacuum from the factory, and must not be disconnected on field.

If the installation requires longer oil hoses, or the capability of disconnecting and reconnecting hoses, a remote heat exchanger, not described in this section, can be supplied.

L' échangeur de chaleur intégré est fourni en accessoire fonctionnel complémentaire de la gaine type C 52 Super.

Cet échangeur se compose d'un radiateur en cuivre à l'intérieur duquel circule l'huile de la gaine haute tension, ce radiateur équipé d'ailettes est refroidi en air forcée pulsée par deux ventilateurs. La circulation d'huile à l'intérieur du circuit de refroidissement est obtenue par une pompe centrifuge à couplage magnétique.

L'ensemble de ces éléments est assemblé dans un boîtier en acier inox et est en connections permanente avec la gaine haute tension grâce à deux tuyaux flexibles de longueur maximale d'un mètre.

Le système est rempli sous vide d'huile isolante en notre usine et ne doit en aucun cas être ouvert par l'installateur.

Dans les cas d'installations nécessitant de déconnecter et de reconnecter les tuyaux d'amenée d'huile ou de disposer de tuyaux de longueur plus importante: un autre système d'échangeur de chaleur, non décrit ici, peut être fourni sur demande.

13.2 Installazione - Installation - Installation

La movimentazione dell'insieme guaina scambiatore, dall'estrazione dall'imbballaggio fino al montaggio definitivo, va eseguita senza afferrare mai i tubi dell'olio, e avendo cura di non sottoporre i tubi a torsioni, trazioni e a piegature eccessive.

Poiché il sistema è sigillato sotto vuoto, i tubi e i relativi raccordi non devono essere distaccati dalle parti.

La guaina va installata secondo le indicazioni del paragrafo 7. La scatola dello scambiatore va fissata all'impianto con adeguati mezzi meccanici, tenendo presenti le normative che regolano il fissaggio di masse sospese in movimento.

La scatola contiene parti alimentate alla tensione di rete, pertanto deve essere protetta da eventuali versamenti di liquidi.

Deve comunque essere garantito un passaggio libero per l'aria in entrata e

During any system handling, from unpacking up to tube installation, never grip the parts by the oil hoses, and avoid any traction, torque or bending stress on hoses.

Since the system is sealed under vacuum, oil hoses and couplings must not be disconnected.

Check the oil system for shipping damage. If any part appears to be loose, cracked or leaks oil, air may have entered the system. Suspend installation and contact the factory if this is the case.

Install the housing according to instructions in par. 7. Heat exchanger casing should be fastened by adequate mechanical means, complying to regulations concerning suspended masses under motion.

The casing contains electrical parts under mains voltage, and must be protected against liquid spills.

L'ensemble gaine/échangeur, de sa sortie de l'emballage au montage final, ne doit en aucun cas être manipuler ni tenu par les tuyaux de raccordement. De même il est vivement recommandé de pas soumettre ces derniers à des efforts de traction, de torsion ou de flexion.

Le système étant scellé sous vide, il ne faut en aucun cas déconnecter les tuyaux ou leurs raccords.

La gaine haute tension doit être installée suivant les indication du paragraphe 7. Il est préconisé de fixer le boîtier par des moyens mécaniques appropriés tenant compte du respect des normes régissant le montage de masses suspendues en mouvement.

Le boîtier contenant des composants alimentés sous tension du réseau électrique est sujet à précaution d'usage pour éviter tout renversement intempestif de liquides.



Informazioni Generali - Complessi tubo guaina Common aspects - X-ray tube assembly Informations générales - Gaine équipée

in uscita, di area pari alla sezione frontale dei ventilatori.

Lo scambiatore va alimentato alla tensione di targa tramite un cavo di alimentazione con connettore tipo IEC/CEE22 dotato di conduttore di terra, di tipo e sezione adeguata ai dati di targa secondo le norme di settore.

Per la sicurezza contro eventuali malfunzionamenti del raffreddamento si fa affidamento alle sicurezze termiche della guaina. Per la sicurezza dei pazienti e degli operatori è pertanto indispensabile collegare queste sicurezze all'impianto, e verificare che il loro intervento agisca adeguatamente sull'impianto.

An air free path having the same cross section as the fans window must be ensured.

Connect the heat exchanger to power supply at the nominal voltage by a cable type IEC/CEE22 with ground connection. Comply with local regulations pertaining to wires gauge, insulation and grounding.

Safety against possible cooling system malfunctioning is ensured by tube housing thermal switches.

To protect patients and personnel against personal injury, it is mandatory to connect these safety devices to the equipment, and verify that an adequate reaction from the equipment is obtained by their intervention.

Une arrivée d'air libre ayant au moins une section égale à la section frontale des ventilateurs doit être prévue et laissée pour une bonne utilisation.

L'échangeur de chaleur doit être alimenté sous tension nominale par un câble d'alimentation avec connecteur type IEC/CEE 22 équipé d'un conducteur de terre, de type et d'une section adéquats aux valeurs nominales, suivant les normes en usage.

Concernant la protection du refroidisseur en cas de pannes éventuelles: il est fait confiance aux sécurités thermiques de la gaine haute tension pour la mise en sécurité. C'est pourquoi il est impératif de bien raccorder ces sécurités à l'équipement et de vérifier que leur intervention en cas de force majeure agisse correctement sur les circuits de neutralisation de l'équipement.

13.3 Manutenzione - Maintenance - Maintenance

Il sistema non contiene parti interne soggette a manutenzione da parte dell'utilizzatore.

Il connettore di alimentazione contiene un fusibile che va sostituito all'occorrenza con uno di identico valore, dopo avere determinato ed eliminato le cause del suo intervento. Lo scambiatore va mantenuto libero da polvere per poter assicurare un adeguato flusso di aria sulle alette. La polvere accumulata va rimossa con aspirapolvere e aria compressa, rimuovendo se necessario le griglie di protezione unicamente sul lato dell'alettatura. In questo caso occorre aver cura di non danneggiare le alette.

Le griglie sul lato ventilatori non vanno rimosse perché provocherebbero lo smontaggio delle parti interne.

No user serviceable parts are contained in the system.

Power supply socket contains a fuse that must be replaced, if needed, by a fuse with same rating, after having found and removed the cause of failure.

Heat exchanger fins must be kept free from dust in order to maintain an adequate air flow. Accumulated dust should be removed by a vacuum cleaner and air blast. The grids on the fins side only may be removed for this purpose, but care must be taken in avoiding damages to the fins.

Grids on the fans side must not be removed, because inner parts would fall inside.

Le système ne comporte aucun composant sujet à la maintenance de la part de l'utilisateur.

Le circuit d'alimentation comporte un fusibile qui doit être remplacé par un fusibile de même caractéristiques en cas de panne dont on aura pris soin de déterminer et d'éliminer la cause avant son remplacement.

L'échangeur doit rester en air libre sans protection ante poussière afin d'assurer un flux d'air suffisant pour son bon fonctionnement. Il est préconisé de retirer périodiquement les amas de poussière qui se constitueraient, soit par aspiration, soit à l'aide d'un jet d'air comprimé. A cet effet on peut enlever les grilles de protection des ailettes situées sur le coté tout en faisant très attention de pas abîmer les ailettes elles mêmes pendant le nettoyage.

Attention à ne pas démonter les grilles se trouvant sur le coté des ventilateurs: cela provoquerait le démontage des parties internes du refroidisseur.