

#### 4505. suite

3. Appareils de prises de vues à miroirs tournants mécaniques  
Appareils de prises de vues mécaniques à image intégrale avec des vitesses d'enregistrement supérieures à 225 000 images par seconde; appareils de prises de vues à balayage ayant des vitesses d'enregistrement supérieures à 0,5 mm par microseconde; et pièces, y compris les circuits électroniques de synchronisation conçus spécialement et les ensembles à rotor (composés de turbines, miroirs et paliers) conçus spécialement.
4. Appareils de prises de vues à balayage et à image intégrale électroniques et tubes, comme suit :
  - a. appareils de prises de vues électroniques à balayage capables de donner un pouvoir séparateur temporel de 50 ns ou moins et leurs tubes à balayage;
  - b. appareils de prises de vues à image intégrale électroniques (ou à obturation électronique) capables de donner des temps d'exposition d'image de 50 ns ou moins;
  - c. tubes à balayage et dispositifs d'imagerie à semi-conducteurs destinés à être utilisés avec les appareils de prises de vues visés par le sous-article b) ci-dessus, comme suit :
    1. tubes intensificateurs d'images focalisées de proximité dont la photocathode est déposée sur un revêtement conducteur transparent afin de réduire la résistivité en couche de la photocathode;
    2. tubes vidicon à cible multiplicatrice au silicium et à grille de commande, dans lesquels un système rapide commande le passage des photoélectrons provenant de la photocathode avant qu'ils frappent la plaque de la cible multiplicatrice au silicium;
    3. obturation électro-optique par cellule de Kerr ou cellule de poche; ou
    4. autres tubes à image intégrale et dispositifs d'imagerie à semi-conducteurs dotés d'un système rapide à commande de passage permettant de produire des images en moins de 50 ns, spécialement conçus pour les appareils de prises de vues visés par le sous-article b) ci-dessus.
5. Instruments spécialisés pour les expériences hydrodynamiques, comme suit :
  - a. interféromètres de vitesse pour mesurer les vitesses supérieures à 1 km par seconde pendant des intervalles de temps inférieurs à 10  $\mu$ s. ("VISAR", interféromètres à laser Doppler, "DLI", etc.);
  - b. jauges en Manganine pour les pressions supérieures à 100 kilobars; ou
  - c. capteurs de pression au quartz pour les pressions supérieures à 100 kilobars.

#### 4506. Explosifs et équipements connexes

1. Détonateurs et systèmes d'amorçage multipoint (fil explosant, claquette, etc.).
  - a. Détonateurs électriques pour explosifs comme suit.
    1. Pont explosant.
    2. Fil-pont explosant.
    3. Claquette; et
    4. Amorceurs à feuillet obturateur explosant.
  - b. Montages utilisant un ou plusieurs détonateurs conçus pour amorcer presque simultanément une surface explosive (de plus de 5 000 mm<sup>2</sup>) à partir d'un seul signal de mise à feu (avec un minutage d'amorçage qui s'étend sur toute la surface en moins de 2,5  $\mu$ s).

##### Note technique :

*Éclaircissements sur la description. Les détonateurs visés utilisent tous un petit conducteur électrique (pont, fil-pont ou feuillet obturateur) qui se vaporise en explosant lorsqu'une impulsion électrique haute tension rapide le traverse. Dans les types sans claquette, le conducteur explosant déclenche une détonation chimique dans un matériau hautement explosif avec lequel il est en contact comme le PETN (tétranitrate de pentaérythritol). Dans les détonateurs à claquette, la vaporisation par explosion du conducteur électrique pousse une "claquette" contre un orifice et l'impact de la claquette sur un explosif déclenche une détonation chimique. Dans certains modèles, la claquette est poussée par une force magnétique. Le terme détonateur à "feuillet obturateur explosant" peut désigner un détonateur à pont ou à claquette et le terme "amorceur" est parfois utilisé à la place du terme "détonateur".*

##### Note :

*Les détonateurs qui utilisent seulement des explosifs primaires, comme l'azoture de plomb, ne sont pas visés.*

2. Composants électroniques pour ensembles de mise à feu (dispositifs de commutation et condensateurs à décharges d'impulsions).
  - a. Dispositifs de commutation.

1. Tubes à cathode froide (y compris les tubes à gaz krytron et les tubes à vide sphyron), remplis de gaz ou non, fonctionnant de manière semblable à un éclateur, contenant trois électrodes ou plus, et présentant toutes les caractéristiques suivantes.
  - a. Tension nominale de pointe de l'anode de 2 500 V ou plus.
  - b. Intensité nominale de pointe de l'anode de 100 A ou plus.
  - c. Temps de retard de l'anode de 10  $\mu$ s ou moins; et
2. Éclateurs déclenchés ayant un temps de retard de l'anode de 15  $\mu$ s ou moins et cotés pour une intensité de pointe de 500 A ou plus.
3. Modules ou ensembles dotés de fonctions de commutation rapides présentant toutes les caractéristiques suivantes.
  - a. Tension nominale de pointe de l'anode supérieure à 2 000 V.
  - b. Intensité nominale de pointe de l'anode de 500 A ou plus; et
  - c. Temps de retard de 1  $\mu$ s ou moins.
- b. Condensateurs présentant une des caractéristiques suivantes.
  1. Tension nominale supérieure à 1,4 kV, capacité de stockage d'énergie supérieure à 10 J, capacité électrique supérieure à 0,5  $\mu$ F et inductance série inférieure à 50 nH; ou
  2. Tension nominale supérieure à 750 V, capacité électrique supérieure à 0,25  $\mu$ F et inductance série inférieure à 10 nH.
3. Ensembles de mise à feu et générateurs d'impulsions haute tension équivalents (pour les détonateurs visés) comme suit.
  - a. Ensembles de mise à feu de détonateurs pour explosifs conçus pour alimenter les détonateurs multiples visés traités au point 6.1 ci-dessus.
  - b. Générateurs modulaires d'impulsions électriques (pulseurs) conçus pour utilisation en situation de déplacement ou pour usage robuste (y compris les excitateurs de lampe-éclair au xénon) présentant toutes les caractéristiques suivantes.
    1. Capable de transmettre leur énergie en moins de 15  $\mu$ s.
    2. Sortie supérieure à 100 A.
    3. Temps de montée inférieur à 10  $\mu$ s dans les charges de moins de 40 ohms. (Le temps de montée est défini comme l'intervalle de temps nécessaire pour passer d'une intensité de courant de 10 % à 90 % lorsque branché à une charge résistive).
    4. Placés dans une enceinte protégée contre la poussière.
    5. Aucune dimension supérieure à 25,4 cm (10 po).
    6. Poids inférieur à 25 kg (55 lb); et
    7. Conçus pour utilisation dans une gamme étendue de températures (-50°C à 100°C) ou conçus pour utilisation dans le domaine de l'aérospatiale.
4. Explosifs brisants ou substances ou mélanges contenant plus de 2 % d'un des éléments suivants.
  - a. Cyclotétraméthylènetétranimine (HMX).
  - b. Cyclotriméthylènetrinitramine (RDX).
  - c. Triaminotrinitrobenzène (TATB).
  - d. Tout explosif dont la densité en cristaux est supérieure à 1,8 g/cm<sup>3</sup> et ayant une vitesse de détonation supérieure à 8 000 m/s.
  - e. Hexanitrostilbène (HNS).

#### 4507. Matériel et composants pour les essais nucléaires

1. Oscilloscopes et enregistreurs de transitoires et composants de conception spéciale suivants: unités enfichables, amplificateurs externes, pré-amplificateurs, dispositifs d'échantillonnage, pré-amplificateurs, dispositifs d'échantillonnage et tubes à rayons cathodiques pour oscilloscopes analogiques.
  - a. Oscilloscopes analogiques non modulaires dont la "largeur de bande" est d'au moins 1 GHz;
  - b. Systèmes d'oscilloscopes analogiques modulaires comportant l'une des caractéristiques suivantes:
    1. gros systèmes dont la "largeur de bande" est d'au moins 1 GHz; ou
    2. modules enfichables dont la "largeur de bande" individuelle est d'au moins 4 GHz;
  - c. Oscilloscopes analogiques modulaires à échantillonnage pour l'analyse des phénomènes récurrents avec "largeur de bande" réelle de plus de 4 GHz;
  - d. Oscilloscopes numériques et enregistreurs de transitoires utilisant des techniques de conversion analogique-numérique et pouvant emmagasiner des transitoires par échantillonnage séquentiel d'entrées ponctuelles à des intervalles successifs de moins de 1 ns (plus d'un giga-échantillon par seconde), numérisation à une résolution de 8 bits ou plus et mémorisation d'au moins 256 échantillons.