

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 prises de vue et dispositifs à images à état solide 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 l'alinéa 4505.4.b.
5. Instruments spécialisés pour les expériences hydrodynamiques, comme suit :
- a. interféromètres de vitesse pour mesurer les vitesses supérieures à 1 km/s pendant des intervalles de temps inférieurs à 10 μ s. (VISAR, interféromètres à laser Doppler, DLI, etc.);
 - b. jauges en manganine pour les pressions supérieures à 100 kilobars; **et**
 - 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 (PE);
 2. fil-pont explosant (FPE);
 3. claquette; **et**
 4. amorçeurs à feuillet obturateur explosant AFOE) ; **et**
 - b. Montages utilisant un ou plusieurs détonateurs conçus pour amorcer presque simultanément une surface explosive (de plus de 5 000 mm²) 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 μ s).

Note technique :

Les détonateurs visés au sous-article 4506.1. 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 détonateurs 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 «amorçeur» 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 par l'article 4506.1.

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 spraytron), 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; **et**
 - c. temps de retard de l'anode de 10 μ s ou moins.
2. éclateurs déclenchés ayant un temps de retard de l'anode de 15 μ s ou moins et cotés pour une intensité de pointe de 500 A ou plus ; **et**
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 de 2 000 V ;
 - b. intensité nominale de pointe de l'anode de 500 A ou plus; **et**
 - c. temps de retard de 1 μ s ou moins ; **et**
- b. Condensateurs présentant les caractéristiques suivantes :
 1. tension nominale supérieure à 1,4 kV, capacité de stockage d'énergie supérieure à 10 J, capacité supérieure à 0,5 μ F et inductance en série inférieure à 50 nH; **ou**
 2. tension nominale supérieure à 750 V, capacité supérieure à 0,25 μ F et inductance en 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 au sous-article 4506.1. ; **et**
 - 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. capables de transmettre leur énergie en moins de 15 μ s;
 2. sortie supérieure à 100 A;
 3. temps de montée inférieur à 10 μ 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. cyclotétraméthylènetétranitramine (HMX);
 - b. cyclotriméthylènetrinitramine (RDX);
 - c. triaminotrinitrobenzène (TATB);
 - d. tout explosif dont la densité en cristaux est supérieure à 1,8 g/cm³ et ayant une vitesse de détonation supérieure à 8 000 m/s; **ou**
 - e. hexanitrostilbène (HNS).