

Sentry-N2

Un bouclier antidrone cinétique pour les zones où les moyens classiques de défense aérienne sont interdits

Maciej M. Kasperek · Silesian Advanced Systems, une équipe qui prépare la création d'une société

Synthèse

Les infrastructures critiques sont largement sans défense face aux petits drones. Raffineries, terminaux pétroliers, usines chimiques, aéroports et ports sont exposés à la reconnaissance, au sabotage et aux attaques aériennes. Ils ne peuvent pourtant recourir à la plupart des moyens de défense. Près des personnes et en atmosphère explosible, armes à feu, missiles et lasers de forte puissance présentent trop de risques pour les alentours. Le brouillage radio échoue face aux drones autonomes qui ne dépendent pas d'une liaison radio.

Sentry-N2 est conçu pour combler cette lacune. C'est une plateforme antidrone cinétique propulsée au gaz comprimé, sans flamme, sans étincelle et sans souffle chaud à la bouche. Elle tire un projectile qui perd rapidement son énergie en vol et se brise à l'impact au lieu de ricocher. Son tir est corrigé pendant l'engagement, ce qui lui permet d'atteindre une cible manœuvrante qu'un tir unique manquerait. La variante civile, HorizonMaster, est conçue pour la protection des infrastructures critiques.

Ce document décrit le problème, le principe de fonctionnement du système et les raisons de sa conception.

1. Le problème

Le petit multirotor est devenu une menace réelle pour les sites industriels et énergétiques. Il est bon marché, peut voler de façon autonome et peut observer, emporter une charge ou frapper les points sensibles d'une installation. L'exploitant d'une raffinerie ou d'un port voit la menace, mais se heurte à une difficulté que les moyens de défense classiques ne résolvent pas.

Les armes à feu sont exclues en de tels lieux. Une flamme de bouche et des gaz chauds peuvent enflammer une atmosphère explosible, et une balle qui manque sa cible poursuit sa course loin au-delà. Le brouillage radio, longtemps considéré comme l'outil antidrone principal, échoue face aux drones qui volent de façon autonome sans navigation par satellite ni liaison radio. Un garde qui surveille le ciel est trop lent, car un drone rapide ne lui laisse pas le temps de repérer, décider et tirer.

Reste la défense cinétique, sous une forme qui résout deux problèmes à la fois. Elle doit être assez sûre pour être autorisée dans une zone sensible. Elle doit aussi atteindre une cible agile qui s'éloigne du point visé pendant que le projectile est encore en vol. Jusqu'ici ces deux qualités étaient contradictoires, car les moyens sûrs étaient trop faibles et les moyens efficaces trop dangereux. Sentry-N2 a été conçu pour les réunir.

2. Une propulsion pneumatique pour les zones où le tir est interdit

Le système repose sur une propulsion pneumatique, dans laquelle un gaz comprimé expulse le projectile sans charge de poudre. Cette seule décision ouvre des applications fermées aux armes à feu.

La propulsion pneumatique ne produit ni flamme, ni étincelle, ni souffle chaud, et le gaz quitte le canon froid. Le système est donc conçu en vue d'un fonctionnement en zones ATEX, c'est-à-dire en atmosphères explosibles. Raffineries, terminaux gaziers, usines chimiques, ateliers de peinture et silos excluent les armes à feu. Sentry-N2 est conçu pour n'y apporter ni feu ni étincelle.

3. Le projectile

Le second pilier de la sécurité est le projectile. Il est délibérément léger pour sa taille et délibérément fragile, et ces deux caractéristiques donnent trois garanties à la fois.

La première est la perte d'énergie en vol. Une forte traînée aérodynamique freine nettement le projectile, si bien que son énergie diminue vite avec la distance. Le projectile est conçu pour que son énergie tombe à un niveau sûr au-delà de la zone de travail, y compris après un tir manqué.

La deuxième est l'absence de ricochet. En heurtant un obstacle dur, le projectile est conçu pour se briser en fragments et en poussière. Il cède son énergie au point d'impact au lieu de rebondir dans une direction imprévisible. En zone bâtie et à proximité d'installations industrielles, cela compte.

La troisième concerne les atmosphères explosibles. Le projectile est conçu pour ne produire ni étincelle mécanique ni décharge électrostatique en se brisant. Avec la propulsion froide, cela vise à maintenir les sources d'inflammation hors de la zone, de la bouche du canon au point d'impact. Les trois garanties découlent d'un seul choix de projectile, et la sécurité repose donc sur la physique plutôt que sur une électronique susceptible de défaillir.

La plateforme peut utiliser différents types de munitions adaptés à la mission et au lieu d'emploi. Parmi eux figurent des variantes sans métaux lourds nocifs, qui se décomposent en matière inerte après usage.

4. Des effets modulables

Sentry-N2 ne tire pas toujours avec la même force. L'énergie du tir est adaptée à la situation, ce qui en fait une plateforme aux effets modulables.

En mode de base, le système tire un coup subsonique d'énergie modérée, précis et qui la perd sans danger au-delà de la zone de travail. Lorsqu'une cible s'approche, il peut augmenter sa cadence de tir et couvrir l'espace devant lui. L'opérateur n'a pas à choisir entre un moyen trop faible et un moyen trop dangereux.

5. La correction pendant l'engagement

Un tir unique contre un drone qui manœuvre manque souvent, car la cible se déplace pendant le vol du projectile. Sentry-N2 ne compte pas sur un seul tir. Il tire une courte rafale et corrige son tir pendant l'engagement, si bien que chaque coup tombe plus près que le précédent.

C'est la différence entre poursuivre une cible et se refermer sur elle. Une défense qui tire là où se trouvait la cible reste toujours en retard d'un temps. Sentry-N2 est conçu pour converger vers l'impact plus vite que la cible ne peut quitter la zone d'engagement. Il agit dans l'environnement immédiat du site protégé, où une rafale peut s'achever avant que la cible ne s'échappe.

6. La conscience situationnelle

Le système associe des caméras à une antenne acoustique, un ensemble de microphones qui écoute tout autour. Cette antenne renseigne sur ce qui se passe hors du champ des caméras.

Elle détermine la direction d'un drone en approche, de sorte que les caméras peuvent être orientées vers lui avant qu'il n'entre dans leur champ. Elle signale une approche par le flanc ou par l'arrière, hors du secteur des caméras. Elle peut détecter une cible là où la vue échoue, derrière un obstacle, de nuit, dans le brouillard ou la fumée. Elle indique aussi les directions de plusieurs menaces à la fois. Les caméras regardent là où le système doit tirer, tandis que l'antenne surveille tout autour. Lorsqu'une cible est neutralisée, le système termine la rafale et passe à la menace suivante.

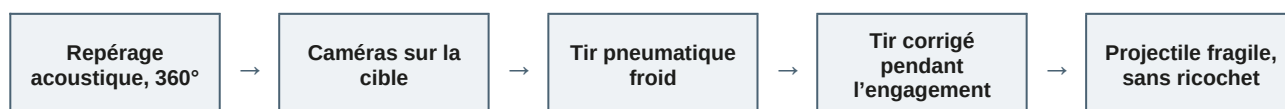


Figure 1. Comment les éléments de Sentry-N2 fonctionnent ensemble. Schéma.

7. Pourquoi cela fonctionne

L'efficacité du système est une course calculable entre deux processus. D'un côté, l'erreur de la rafale diminue d'un coup à l'autre, de l'autre, la cible manœuvre pour sortir de la zone d'engagement. La question de conception est de savoir quel processus l'emporte, et la réponse se calcule.

La sécurité se calcule avec le même soin. La distance à laquelle l'énergie du projectile tombe à un niveau sûr est conçue pour coïncider avec la limite de la zone de travail. Efficacité et sécurité sont les deux faces d'un même calcul physique. La documentation technique complète, y compris la balistique, l'analyse de résistance et les modèles, est accessible aux partenaires dans le cadre d'un accord de confidentialité.

8. Les limites

Aucun système ne répond à tout, et Sentry-N2 a des limites qu'il vaut la peine d'énoncer ouvertement.

Il défend un point et ses abords immédiats. Il ne forme pas un bouclier au-dessus d'une zone arbitrairement grande depuis une seule position, et il n'intercepte pas à longue portée. Son efficacité dépend de la visibilité de la cible pour ses capteurs et d'un temps suffisant pour une rafale. Les cibles très grandes, très rapides ou blindées exigent d'autres solutions. Ces limites dessinent le domaine où Sentry-N2 excelle. Il s'agit de la défense des infrastructures critiques contre les petits et moyens drones dans les zones où les autres moyens sont exclus.

9. Une conception responsable

Un effecteur cinétique efficace peut être considéré comme une arme au regard du droit. Sentry-N2 est développé en conséquence, et toute configuration que la loi traite comme une arme ne sera produite que sous la licence requise.

HorizonMaster, la variante civile, est destinée aux raffineries, aux terminaux pétroliers, aux usines chimiques, aux aéroports et aux ports. Elle est conçue exclusivement comme système antidrone, avec pour objectifs de conception la sécurité des alentours et le fonctionnement en zones ATEX et en ville.

10. De la défense d'un point à la défense d'une zone

Une seule position protège un point et ses abords. Plusieurs positions travaillant ensemble peuvent protéger un site plus vaste, comme une raffinerie, un port ou une base. Cette orientation fait l'objet d'une étude distincte.

Conclusion

Sentry-N2 vise à combler une lacune réelle et croissante. Les infrastructures critiques ont besoin d'une défense contre les drones et ne peuvent pas employer des moyens trop dangereux pour les zones sensibles. Le système est conçu pour réunir deux qualités qui s'excluaient jusqu'ici. L'une est une sécurité qui permet de fonctionner en zone ATEX et en ville, l'autre une efficacité face à une cible agile et manœuvrante.

Sa sécurité tient à la physique, avec une propulsion pneumatique froide et un projectile qui perd son énergie et se brise sans ricochet. Son efficacité vient d'un tir corrigé pendant l'engagement, qui se referme sur une cible qu'un tir unique manquerait.

Ce document décrit un système en cours de développement, et les propriétés décrites sont des objectifs de conception. La conformité aux exigences applicables, y compris ATEX, sera évaluée selon les procédures pertinentes. © 2026 Maciej M. Kasperek.

Contact

Silesian Advanced Systems

Maciej M. Kasperek, fondateur

Opole, Pologne

silesianadvanced.systems

info@silesianadvanced.systems

Pour les questions techniques, les demandes de documentation sous accord de confidentialité et les présentations aux investisseurs, écrivez à l'adresse ci-dessus.