

DÉTECTEURS D'ORAGES ÉLECTRIQUES:

L'ANTICIPATION EST CRUCIALE

La détection locale des orages électriques est essentielle pour la prévention des risques professionnels. L'adoption de mesures temporaires en cas d'alerte au foudroiement permet d'éviter des accidents, des dommages aux infrastructures et aux biens, voire des catastrophes environnementales. Toutefois, il est nécessaire de disposer d'un délai suffisant, notamment dans les cas où le temps de mise en œuvre des mesures préventives est long. Un détecteur d'orages fiable objective la prise de décision et permet de gérer correctement les actions préventives.



Chaque année, on dénombre dans le monde plus de 24.000 décès et 240.000 blessures causés par la foudre. Nous devrions être en mesure de prévenir tous ces décès, blessures et dommages matériels, mais nous sommes encore loin d'atteindre cet objectif. Toutefois, ces décès et blessures dus à la foudre ont été régulièrement réduits au cours du siècle dernier, principalement grâce aux mesures de prévention et de protection contre la foudre¹, qu'elles soient permanentes, telles que les paratonnerres et les parafoudres, ou temporaires par le biais d'actions préventives. Des mesures temporaires sont prises dès l'alerte d'un risque de foudroiement et sont désactivées lorsque le danger est passé, comme l'évacuation du personnel, l'arrêt ou le report des activités dangereuses, etc.

Généralement, la décision de mettre en œuvre ces mesures préventives repose sur des critères subjectifs tels que la distance à laquelle la foudre frappe ou les nuances de gris des nuages. Cela expose inutilement le personnel à des situations à risque ou entraîne des pertes économiques importantes. Face au risque de coups de foudre, les arrêts prématurés d'activité sont économiquement préjudiciables tandis que, si l'arrêt est effectué trop tard, des vies humaines peuvent être mises en danger. De même, une reprise trop précoce de l'activité normale expose à nouveau le personnel, et un temps d'arrêt excessif entraîne des coûts économiques.

Il existe heureusement des dispositifs de sécurité qui, conformément à la norme internationale IEC 62793:2020 "Protection contre la foudre - Système d'alerte d'orage²", facilitent la prise de décision grâce à des informations objectives qui permettent de gérer correctement les mesures préventives. C'est pourquoi il est nécessaire de disposer d'un détecteur d'orages fiable, qui alerte de la formation ou de

l'approche d'orages sur la zone concernée, afin d'adopter les mesures temporaires appropriées³.

Dans ce qui suit, nous allons exposer les types de détecteurs d'orage existants en les reliant au temps d'anticipation qu'ils fournissent. La norme IEC 62793:2020 définit plusieurs situations comme dangereuses, par exemple, les concentrations de personnes dans des zones ouvertes pour des raisons professionnelles ou de loisirs, les parcs éoliens, les parcs solaires, les lignes d'approvisionnement, les infrastructures telles que les ports et les aéroports, les services de santé et de télécommunications de base, la protection civile environnementale, etc. Dans cet article, nous nous concentrerons sur certains des secteurs qui nécessitent plus de temps pour mettre en œuvre des mesures préventives, comme l'énergie éolienne, l'exploitation minière et les concentrations de personnes dans des espaces ouverts.



La clé pour éviter les accidents et les dommages économiques dus aux orages est de gérer correctement les mesures préventives. L'information fournie par un détecteur d'orages fiable permet d'objectiver les décisions à prendre.

DÉTECTEURS D'ORAGES SE BASANT SUR LE CHAMP ÉLECTROMAGNÉTIQUE VS DÉTECTEURS SE BASANT SUR LE CHAMP ÉLECTROSTATIQUE

Les détecteurs d'orage électrique actuels peuvent être classés en deux catégories : les détecteurs reposant sur le champ électromagnétique, qui mesurent le rayonnement électromagnétique produit par les éclairs, et ceux basés sur la mesure du champ électrostatique. Le temps de réaction apporté par les deux types de détecteurs d'orages est différent, ce qui a des répercussions sur l'adoption de mesures préventives.

Les capteurs se basant sur le champ électromagnétique nécessitent une décharge initiale pour pouvoir alerter de l'approche d'un orage électrique. En raison de cette limitation, les détecteurs de champ électromagnétique ne sont pas utiles lorsque l'orage se forme directement au-dessus de la cible ou qu'il s'approche sans décharger d'éclairs. En fait, selon une étude de 20054, 54 % des victimes de foudroiement n'ont pas été averties de la menace parce qu'il n'y a pas eu d'éclair avant le foudroiement (dans un rayon de 20 kilomètres) ou parce que les coups de foudre précédents se sont produits dans un court laps de temps, ne laissant pas le temps de chercher un abri adapté. La National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis indique également que la plupart des accidents dus à la foudre se produisent au début ou à la fin des orages. C'est là qu'apparaît une autre limite des détecteurs de champs électromagnétiques, car ils déterminent l'absence de risque en utilisant simplement un compte à rebours à partir de la dernière décharge détectée. Si un temps prédéterminé est atteint (généralement 30 minutes, mais dans le secteur éolien, cela peut aller jusqu'à 1 ou 2 heures), le détecteur se basant sur le champ électromagnétique émet une notification d'absence de risque. Cependant, une décharge peut se produire immédiatement après, ou le temps d'arrêt peut avoir été excessif.



Tous les détecteurs d'orages n'offrent pas une anticipation suffisante pour prendre des mesures préventives.

De plus, les détecteurs d'orages électriques se basant sur le champ électromagnétique fondent leur alerte de risque sur la distance de la décharge précédente. C'est-à-dire qu'ils supposent que plus les décharges sont proches, plus l'orage s'approche de la zone à protéger, alors que ce n'est pas nécessairement le cas. Par conséquent, lorsque les décharges suivantes de l'orage sont plus éloignées de la cible, des arrêts et des évacuations inutiles se produisent qui auraient pu être évités, ainsi que les coûts associés.

Actuellement, les seuls systèmes qui détectent toutes les phases de l'orage telles que définies par la norme IEC 62793:2020 sont les capteurs se basant sur le champ électrostatique. Ces détecteurs mesurent le champ électrostatique atmosphérique à partir duquel la probabilité réelle d'une décharge de foudre peut être connue. La mesure du champ électrostatique est le seul indicateur direct et sans ambiguïté du risque de foudre avant qu'il ne se produise.

Connaître de manière précise et fiable la formation et l'approche des orages permet de déployer des actions préventives temporaires qui peuvent éviter ou du moins

minimiser les dégâts. Ainsi, la prise de décision ne dépend pas de critères subjectifs tels que la distance ou les nuances de gris des nuages, mais la mesure objective du champ électrostatique permet de n'arrêter l'activité que le temps nécessaire, évitant ainsi les arrêts et évacuations inutiles que produisent parfois les détecteurs électromagnétiques.

Le détecteur d'orages le plus complet du marché, fruit de plus de 15 ans d'expérience accumulée, est le système local d'alertes ATSTORM®. Contrôlé à distance par le personnel expert d'Aplicaciones Tecnológicas S.A., il permet d'objectiver la prise de décisions face à la foudre. Ses alarmes se basent exclusivement sur la mesure du champ électrostatique, seule protection préventive solide, car elle surveille la formation progressive des orages, de leur phase initiale jusqu'au beau temps.

ATSTORM® mesure la variation du champ électrique des orages en formation sur la zone et des orages actifs qui approchent dans un rayon de 20 km. De plus, lorsque des orages se forment au-dessus de la cible à protéger ou s'approchent sans décharger de foudre, les détecteurs basés sur les émissions électromagnétiques de la foudre ne fournissent aucun temps d'avance, alors que la technologie ATSTORM® offre la marge nécessaire pour prendre des mesures préventives.



ATSTORM®, un système local de détection d'orages, fournit des informations précises et fiables sur les orages dans la zone suffisamment à l'avance à des fins de prévention.

Le détecteur d'orages ATSTORM® intègre également un capteur se basant sur le champ électromagnétique qui surveille l'approche des orages électriques actifs dans un rayon de 40 kilomètres. Ce capteur permet d'étendre la zone de surveillance, ainsi que de définir un état de pré-alerte pour les orages actifs s'approchant de la cible à protéger.

L'ANTICIPATION EST CRUCIALE

Si l'anticipation du risque de foudroiement est un facteur important pour toute industrie, il existe certains secteurs où cette question est particulièrement cruciale car ils nécessitent plus de temps pour mettre en place des mesures préventives. Dans les situations où des abris appropriés contre la foudre ne sont pas disponibles à proximité, comme les terrains de golf et autres activités de plein air, les plages, les parcs naturels, les parcs éoliens, etc., un délai suffisant est nécessaire pour l'évacuation des personnes présentes sur le site. Dans d'autres cas, cette anticipation est nécessaire pour interrompre des activités potentiellement dangereuses, comme dans les aéroports, les ports maritimes, les mines et les usines pétrochimiques, entre autres secteurs.

Tout arrêt d'activité ou évacuation entraîne des coûts économiques, il est donc déconseillé de s'arrêter prématurément (s'il n'y a pas de risque) ou de revenir à des conditions normales trop tard (lorsque l'orage s'est déjà dissipé). L'essentiel est de gérer correctement les mesures préventives au moyen d'informations objectives fournies par un détecteur d'orages fiable.

Une alerte suffisamment précoce en cas d'orage est primordiale pour sauver des vies, protéger les biens et les infrastructures et éviter les catastrophes environnementales.

Dans un deuxième temps, il sera question du secteur de l'énergie éolienne, de l'exploitation minière et des activités de loisirs de plein air qui nécessitent plus de temps pour mettre en œuvre des mesures préventives, par rapport à d'autres types d'industries.

Secteur éolien

Les parcs éoliens, en raison de leurs caractéristiques et de leur emplacement, présentent un risque élevé de foudroiement. Ils sont situés dans des espaces ouverts et isolés et, dans certains cas, dans des zones montagneuses et en mer. Ils nécessitent donc des temps d'évacuation du personnel plus longs que les autres secteurs. Les opérateurs travaillant sur les éoliennes doivent descendre des éoliennes pour trouver une zone de refuge et parfois même être évacués de la sous-station. Le processus d'évacuation doit se dérouler de manière échelonnée et sûre, ce qui nécessite des dizaines de minutes d'avance. Cette avance permet de prendre des mesures telles que l'arrêt du fonctionnement des pales (si cela est jugé nécessaire), l'évacuation de l'éolienne, la sauvegarde et l'isolation des composants sensibles et l'évacuation de la sous-station. Il convient de noter que l'ATSTORM® fournit une alerte graduelle avec différents niveaux, de sorte que les décisions de prendre des actions préventives peuvent être conditionnées en fonction du niveau d'alerte fourni par l'équipement.

Mines

L'industrie minière présente également une situation très sensible en termes de risque de foudre. Elle évolue souvent dans des zones ouvertes, où des machines à commande électronique sont utilisées, et où des matériaux inflammables sont manipulés et stockés. Les employés travaillent dans des atmosphères inflammables, de sorte qu'un coup de foudre peut mettre leur vie en danger. Compte tenu de la localisation des mines à ciel ouvert, ainsi que de leur extension, l'adoption de mesures préventives nécessite un temps plus long que dans d'autres industries. Certaines de ces mesures préventives sont l'activation des

générateurs, l'arrêt des activités de préparation des chargements, le report du passage sur les ponts roulants, l'activation des protocoles incendie et l'évacuation des zones à risque.

Loisirs en plein air

D'autres situations qui nécessitent une plus grande anticipation sont celles qui impliquent de grandes foules de personnes, par exemple, dans les stades ou les concerts en plein air. L'évacuation d'une foule est un processus complexe, qui comporte des risques pour la vie humaine en raison de la panique et des bousculades. En général, les directives internationales stipulent que l'évacuation d'un stade ne doit pas dépasser 8 minutes, bien que ce temps puisse varier légèrement d'un pays à l'autre. ATSTORM® permet d'être averti rapidement du risque de foudre afin que les personnes présentes lors de l'événement sportif ou culturel puissent être évacuées et mises en sécurité.

En résumé, ATSTORM® fournit des informations précises et fiables sur la formation et l'approche des orages, ce qui permet d'éviter les risques professionnels inutiles et de minimiser les éventuelles pertes économiques. Le temps d'anticipation qu'il procure est un facteur important dans tous les secteurs, et absolument crucial dans ceux qui ont besoin de plus de temps pour mettre en œuvre des mesures préventives. Si vous souhaitez obtenir plus d'informations sur le système de détection des orages ATSTORM® et son temps d'anticipation, vous pouvez nous contacter à ce [lien](#).

Textos relacionados en la web:

[Prévention des risques professionnels dans le secteur de l'énergie éolienne](#)

[En quoi consiste et quels sont les avantages d'un système de détection précoce d'orages dans différents secteurs d'activité](#)

Referencias:

- Cooper, M. A. & Holle, R. L. Reducing Lightning Injuries Worldwide. Springer Natural Hazards (2019).
- International Electrotechnical Commission (IEC). IEC 62793:2020 Protection against lightning - Thunderstorm warning systems. International Standard (2020).
- Tamborero, J. M. & Polo, S. NTP-1.084: Prevención de riesgos laborales originados por la caída de rayos. (2017).
- Lengyel, M. M., Brooks, H. E., Holle, R. L. & Cooper, M. A. Lightning casualties and their proximity to surrounding cloud-to-ground lightning. 85th AMS Annu. Meet. Am. Meteorol. Soc. - Comb. Prepr. 3185-3191 (2005).
- Zarket, M., Aldana, N., Fox, C., Diehl, E. & Dimitoglou, G. A study of stadium exit design on evacuation performance. 27th Int. Conf. Comput. Appl. Ind. Eng. CAINE 2014 45-51 (2014).