



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

ΓΕΝ. ΓΡΑΜ. ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΟΔΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

**ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ, ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΦΩΤΕΙΝΗΣ
ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ**

**ΣΧΕΔΙΟ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ
ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΕΘΝΙΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ**

Νοέμβριος 2016

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Ο παρών τεχνικός κανονισμός καλύπτει τις βασικές λειτουργικές και κατασκευαστικές απαιτήσεις των συστημάτων ανίχνευσης κάθε κατηγορίας οχημάτων και δικύκλων, εξαιρουμένων των μεταφορικών μέσων σταθερής τροχιάς. Το πεδίο εφαρμογής του περιορίζεται στις μόνιμες εγκαταστάσεις φωτεινής σηματοδότησης. Σκοπός των συστημάτων αυτών είναι η συλλογή των αναγκαίων πληροφοριών (κίνησης ή παρουσίας οχήματος) και των δεδομένων για την διαχείριση της κυκλοφορίας (φόρτου, κατάληψης, δημιουργίας ουράς, ταχύτητας του οχήματος κ.λ.π.).

Οι ανιχνευτές, ανάλογα προς το καθορισμένο γι' αυτούς ιδιαίτερο πεδίο εφαρμογής τους, θα είναι ικανοί να ανιχνεύουν με αξιοπιστία και σαφήνεια την διέλευση ή/και την παρουσία (στάση), είτε τέλος την προσέγγιση όλων ή επιλεγμένων κατηγοριών μεταφορικών μέσων, όπως επιβατικών ή βαρέων οχημάτων ή/ και δικύκλων (μηχανοκίνητων ή μη), εντός μιας προκαθορισμένης για τον σκοπό αυτόν περιοχής –ή και σημείου- στο οδόστρωμα, εφεξής αποκαλούμενης ζώνης ανίχνευσης.

Στο Παράρτημα 1 του παρόντος τίθενται τα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά, δηλαδή οι τεχνικές επιδόσεις και λοιπές ιδιότητες, καθώς και οι αντίστοιχοι περιορισμοί που οφείλουν να διέπουν την κατασκευή, την εγκατάσταση και την λειτουργία των πλέον συχνά εφαρμοζόμενων στη χώρα συστημάτων ανίχνευσης της κυκλοφορίας.

ΕΓΚΡΙΣΗ

Ο παρών κανονισμός καταργεί όποιες προηγούμενες προδιαγραφές για συστήματα ανίχνευσης οχημάτων. Καθώς είναι εθνικού χαρακτήρα, όλα τα συστήματα ανίχνευσης που θα εγκατασταθούν στην ελληνική επικράτεια μετά από την ημερομηνία εφαρμογής του παρόντος, η οποία ορίζεται σε έξι μήνες από την έκδοση του αντίστοιχου ΦΕΚ, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αυτού προκειμένου να επιτρέπεται η χρήση τους ανά την ελληνική επικράτεια.

Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε επιπρόσθετη ειδική τεχνική απαίτηση, προκειμένου να διασφαλιστεί ο υγιής ανταγωνισμός και να μη παρεμποδισθεί η ελεύθερη κυκλοφορία και χρήση των προϊόντων που τηρούν τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και φέρουν σήμανση CE.

Εάν παρόλα αυτά θεωρείται απαραίτητη η θέσπιση συμπληρωματικών απαιτήσεων πρέπει να ενημερωθεί η αρμόδια Υπηρεσία του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (Διεύθυνση Οδικών Υποδομών, τμήμα στ'), βάσει των διατάξεων του νόμου Ν. 2696/1999 (ΦΕΚ 57Α/23-03-1999), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (άρθρο 10, παράγραφος 6), προκειμένου να κινηθεί η καθοριζόμενη από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1535 τηρητέα από τα κράτη-μέλη διαδικασία πληροφόρησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο τομέα των τεχνικών προδιαγραφών και των κανόνων σχετικά με τις υπηρεσίες της κοινωνίας των πληροφοριών.

Στο πλαίσιο του παρόντος κανονισμού ως «το προϊόν» νοούνται όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την παροχή ολοκληρωμένου λειτουργικού συστήματος ανίχνευσης οχημάτων που να πληροί τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού.

ΡΗΤΡΑ ΑΜΟΙΒΑΙΑΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ

Συστήματα ανίχνευσης οχημάτων, τα οποία έχουν νομίμως παρασκευασθεί ή/και έχουν διατεθεί στο εμπόριο σε άλλο κράτος μέλος της ΕΕ ή στην Τουρκία, ή νομίμως παρασκευασθεί σε κράτος μέλος της ΕΖΕΣ που είναι συμβαλλόμενο μέρος της συνθήκης του ΕΟΧ (Ν. 2155/1993, ΦΕΚ 104/Α/18-6-1993), μπορούν να διατίθενται στην αγορά στην Ελλάδα, όταν έχουν παρασκευασθεί σύμφωνα με τα πρότυπα, προδιαγραφές ή και διαδικασίες παρασκευής και δοκιμών, που αποδεδειγμένα εγγυώνται ισοδύναμο επίπεδο ποιότητας και ασφάλειας με τις απαιτήσεις του παρόντος τεχνικού κανονισμού για την προστασία της ανθρώπινης υγείας και ασφάλειας καθώς και του περιβάλλοντος.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΚ

Το προϊόν πρέπει να συμμορφώνεται με τις ακόλουθες Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Την Οδηγία 2014/35/ΕΕ σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (ΦΕΚ1425/Β'20-5-2016)
- Την Οδηγία 2014/30/ΕΕ σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (ΦΕΚ 1602/Β'7-6-2016)

Η συμμόρφωση με τις εν λόγω οδηγίες αφορά προϊόντα που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής τους.

Εξοπλισμός που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της εθνικής νομοθεσίας, η οποία μεταφέρει στο εθνικό δίκαιο την Οδηγία 2014/35/ΕΕ, θα συμμορφώνεται με τη νομοθεσία αυτή και δε θα υπόκειται σε οποιοσδήποτε άλλες απαιτήσεις ασφάλειας καθορίζονται στο παρόντα κανονισμό.

Εξοπλισμός που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της εθνικής νομοθεσίας, η οποία μεταφέρει στο εθνικό δίκαιο την Οδηγία 2014/30/ΕΕ, θα συμμορφώνεται με αυτή και δε θα υπόκειται σε οποιοσδήποτε άλλες απαιτήσεις ΗΜΣ καθορίζονται στο παρόντα κανονισμό.

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Ο παρών τεχνικός κανονισμός ενσωματώνει με χρονολογημένες και μη παραπομπές στοιχεία από τις παρακάτω αναφερόμενες δημοσιεύσεις. Αυτές οι τυποποιητικές παραπομπές τίθενται σε κατάλληλες θέσεις του κειμένου και οι δημοσιεύσεις παρατίθενται παρακάτω. Για τις μη χρονολογημένες παραπομπές εφαρμόζεται η τελευταία έκδοση της σχετικής δημοσίευσης.

EN 12675	Ρυθμιστές φωτεινής σηματοδότησης για την οδική κυκλοφορία – Λειτουργικές απαιτήσεις ασφαλείας.
EN 12368	Εξοπλισμός ελέγχου κυκλοφορίας – Φωτεινοί σηματοδότες
EN 50293	Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα – Συστήματα σήμανσης οδικής κυκλοφορίας – Πρότυπο προϊόντος
EN 50556	Συστήματα σηματοδότησης οδικής κυκλοφορίας
EN 60529	Βαθμοί προστασίας παρεχόμενης από περιβλήματα (Κώδικας IP)

ETSI EN 300-440-1 “Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και θέματα ραδιοφάσματος (ERM) Συσκευές μικρής εμβέλειας (SRD) - Ραδιοεξοπλισμός στην περιοχή συχνοτήτων 1 GHz ως 40 GHz

ETSI EN 300 330-2 “Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και θέματα ραδιοφάσματος (ERM) - Συσκευές μικρής εμβέλειας (SRD) - Ραδιοεξοπλισμός στην περιοχή συχνοτήτων 9 kHz ως 25 MHz και συστήματα επαγωγικού βρόχου στην περιοχή συχνοτήτων 9 kHz ως 30 MHz - Μέρος 2: Εναρμονισμένο EN για την κάλυψη του Άρθρου 3.2 της Οδηγίας R&TTE”.

Τεχνικός Κανονισμός για τον καθορισμό των εθνικών απαιτήσεων για φωτεινούς σηματοδότες ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών.

Τεχνικός Κανονισμός για τον καθορισμό των εθνικών απαιτήσεων για τους ρυθμιστές φωτεινής σηματοδότησης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Το σχέδιο του παρόντος τεχνικού κανονισμού κοινοποιήθηκε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή σύμφωνα με την Οδηγία 2015/1535/ΕΕ. (θα προστεθεί όταν το σχέδιο εκδοθεί στην τελική του μορφή μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας κοινοποίησης)

2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

2.1 Τα συστήματα ανίχνευσης της κυκλοφορίας που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του παρόντα κανονισμού αφορούν, όπως προαναφέρθηκε, αποκλειστικά τις μόνιμες σηματοδοτούμενες εγκαταστάσεις οδικών διασταυρώσεων και αναλυτικότερα: α) τις επενεργούμενες από την κυκλοφορία αντίστοιχες εγκαταστάσεις, με ή χωρίς καταμέτρηση της ταχύτητας των οχημάτων, β) τις αντίστοιχες εγκαταστάσεις για τον κεντρικό έλεγχο της κυκλοφορίας σε επίπεδο αστικού περιβάλλοντος (UTC).

Τα συστήματα ανίχνευσης έχουν σαν σκοπό την καταγραφή της παρουσίας ή της κίνησης οχημάτων στο οδόστρωμα εντός μίας συγκεκριμένης περιοχής ή σημείου (της ζώνης ανίχνευσης), προκειμένου τα συλλεγόμενα κυκλοφοριακά στοιχεία να χρησιμοποιηθούν στη διαχείριση της κυκλοφορίας. Ο τεχνικός εξοπλισμός των εν λόγω συστημάτων μπορεί να περιλαμβάνει ανιχνευτές διαφόρων τεχνολογιών, όπως ενδεικτικά επαγωγικού τύπου, μικροκυματικού τύπου, επεξεργασίας εικόνας βίντεο (κάμερες οπτικής ανίχνευσης), υπέρυθρης ακτινοβολίας, κα, ή ακόμη, για πιο εξειδικευμένες εφαρμογές, συνδυασμό των παραπάνω τεχνολογιών.

2.2 Γενικότερα, με κριτήριο τον χώρο τοποθέτησής τους, οι ανιχνευτές κατατάσσονται στις εξής δύο βασικές ομάδες:

- Σε αυτούς που (αναφορικά κυρίως για τους αισθητήρες τους) προβλέπεται να τοποθετούνται κάτω από την επιφάνεια του οδοστρώματος, οι οποίοι εφεξής θα χαρακτηρίζονται ως ανιχνευτές «εντός εδάφους». Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει κυρίως, αλλά όχι αποκλειστικά, τους ανιχνευτές τεχνολογίας επαγωγικού βρόχου.
- Σε αυτούς που τόσο οι ίδιοι, όσο και οι αισθητήρες τους (για όσους ανιχνευτές διαθέτουν τέτοιους, διαχωρισμένους από την μονάδα ανίχνευσης) προβλέπεται να

τοποθετούνται σε επίγεια θέση, οι οποίοι εφεξής θα χαρακτηρίζονται ως ανιχνευτές «εκτός εδάφους». Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει τους ανιχνευτές μικροκυματικής τεχνολογίας, επεξεργασίας εικόνας βίντεο και άλλων τεχνολογιών.

2.3 Μία διαφορετική κατηγοριοποίηση των ανιχνευτών κυκλοφορίας είναι ανάλογη του σκοπού που προβλέπεται να εξυπηρετεί η κατά περίπτωση εφαρμογή τους σε μία σηματοδοτημένη εγκατάσταση και προσδιορίζεται από τον προβλεπόμενο τρόπο λειτουργίας τους. Η διάκρισή τους εν προκειμένω καθορίζεται με κριτήριο το γεγονός εάν προορίζονται να ανιχνεύουν την διερχόμενη κυκλοφορία ή την παρουσία οχήματος σε προκαθορισμένη για τον σκοπό αυτόν περιοχή (ζώνη ανίχνευσης), ή και σημείο, του οδοστρώματος (passage and presence detectors), είτε διαφορετικά να ανιχνεύουν την προσεγγίζουσα (ή/και την απερχόμενη) κυκλοφορία προς (ή από) τους φωτεινούς σηματοδότες σε μια ευρύτερη ζώνη ανίχνευσης (approach detectors).

2.4 Τα δεδομένα που παρέχουν οι ανιχνευτές κατά την λειτουργία τους, ανάλογα προς την προβλεπόμενη από την μελέτη τεχνική εφαρμογή και την εκάστοτε επιλεγόμενη τεχνολογία και τύπο των ανιχνευτών, θα χρησιμοποιούνται για τους ακόλουθους σκοπούς:

- Την ανίχνευση της παρουσίας ή της διέλευσης οχημάτων ή/και δικύκλων σε περιοχή ή σημείο εντός της ζώνης ανίχνευσης.
- Την ανίχνευση σε θέση του οδικού δικτύου σχηματισμού ουράς οχημάτων.
- Τη μέτρηση κυκλοφοριακών φόρτων και λοιπών κυκλοφοριακών παραμέτρων σε θέσεις του οδικού δικτύου
- Τη μέτρηση της ταχύτητας των οχημάτων σε θέσεις του οδικού δικτύου.
- Την ανίχνευση συμβάντων, όπως π.χ. την ανίχνευση οχημάτων που κινούνται σε κατεύθυνση αντίθετη προς την κανονική.

2.5 Το κατάλληλο από πλευράς τεχνολογίας και τύπου σύστημα ανίχνευσης θα καθορίζεται στη μελέτη φωτεινής σηματοδότησης και θα επιλέγεται με κριτήρια παράγοντες, όπως τα γεωμετρικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του οδικού δικτύου και ειδικότερα των διασταυρώσεων αυτού, τη φύση των δεδομένων που απαιτείται να συλλέγονται για την εκάστοτε εφαρμογή, καθώς και τη συμβατότητα με το λοιπό εξοπλισμό ελέγχου της σηματοδότησης.

Ο σωστός συνδυασμός στην επιλογή κατά τα ανωτέρω του κατάλληλου ανιχνευτή και των αντίστοιχων ρυθμίσεων στον εξοπλισμό ελέγχου της κυκλοφορίας, αποτελούν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αποτελεσματικότητα και η ασφάλεια του συστήματος φωτεινής σηματοδότησης.

2.6 Σε ότι αφορά την κυκλοφορία, οι ανιχνευτές πρέπει να παρέχουν αξιόπιστες ενδείξεις αναφορικά με την κίνηση ή την παρουσία οχήματος. Εξ ίσου αξιόπιστα οφείλουν να προκύπτουν και τα παρεχόμενα απ' αυτούς δεδομένα, εντός των ορίων που απαιτούνται για την εκάστοτε εφαρμογή, σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό. Σε περίπτωση πολυκαναλικού προϊόντος, οι προδιαγραφόμενες απαιτήσεις πρέπει να επιτυγχάνονται από κάθε κανάλι ξεχωριστά, υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας όλων των υπόλοιπων καναλιών, χωρίς η ομαδική αυτή συγκρότηση των καναλιών να επηρεάζει την λειτουργία τους.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ

3.1 Οι ανιχνευτές και οι αντίστοιχοι αισθητήρες τους σε εγκαταστάσεις φωτεινής σηματοδότησης, ανάλογα με την επιλεγμένη για την συγκεκριμένη εφαρμογή τεχνολογία και τον τύπο τους, τοποθετούνται, όπως προαναφέρθηκε στην παράγραφο 2.2, είτε υπό το οδόστρωμα, χαρακτηριζόμενοι ως «εντός εδάφους», είτε άνωθεν αυτού χαρακτηριζόμενοι ως «εκτός εδάφους». Η κατάλληλη χωροθέτηση των ανιχνευτών και η τεχνικά άρτια εγκατάσταση αυτών και των αισθητήρων τους, αποτελούν ιδιαίτερα κρίσιμο στοιχείο για τη ορθότητα των δεδομένων που θα παρέχουν και την επιτυχία της εφαρμογής τους. Ο κατασκευαστής του προϊόντος πρέπει να παρέχει συγκεκριμένες οδηγίες τόσο για την τοποθέτηση και την αποδοτική ρύθμιση των προϊόντων του συστήματος που παράγει, όσο και για την απαιτούμενη συντήρησή τους.

3.2 Εάν για την ανίχνευση επιλέγονται ανιχνευτές τεχνολογίας επαγωγικού βρόχου, οι αντίστοιχοι αισθητήρες τους (βρόχοι) θα τοποθετούνται κάτω από την επιφάνεια του οδοστρώματος, κατόπιν της εγχάραξης των απαραίτητων τομών σ' αυτό.

3.3 Εάν για την ανίχνευση της κυκλοφορίας επιλέγονται ανιχνευτές διαφορετικής τεχνολογίας ή/και κατηγορίας απ' αυτήν που αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο, αυτοί προβλέπεται να τοποθετούνται εκτός του εδάφους, πάνω σε ιστό σηματοδότησης ή άλλον, ανάλογα με τις συντρέχουσες τοπικές συνθήκες, και με σκόπευση εξαρτώμενη από τον σχεδιασμό λειτουργίας της εγκατάστασης (ανίχνευση προσεγγιζόντων ή απερχομένων οχημάτων). Λόγω της σημασίας που έχει η σωστή σκόπευση της μονάδας του ανιχνευτή για τη ορθή λειτουργία του συστήματος, ο σχεδιασμός του ίδιου του προϊόντος και του υποστηρίγματος στερέωσής του πρέπει να είναι κατάλληλος ώστε ο σωστός προσανατολισμός του ανιχνευτή να διατηρείται κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες και ο ανιχνευτής (με το υποστήριγμά του) να αντέχει –κατά το εφικτό- σε βανδαλισμούς.

3.4 Στην περίπτωση των ανιχνευτών κυκλοφορίας που ανήκουν στην κατηγορία «τύπου προσέγγισης» (approach detectors), ο κατασκευαστής τους οφείλει να διασφαλίζει ότι κανένα όχημα ή συνδυασμός οχημάτων δεν πρέπει να έχει τη δυνατότητα παραγωγής σημάτων στις εισόδους των υπόψη ανιχνευτών που θα προκαλούσαν ζημιά στο ίδιο το προϊόν ή θα το καθιστούσαν μη-λειτουργικό.

3.5 Οι ανιχνευτές κυκλοφορίας δεν θα πρέπει να χωροθετούνται σε θέσεις από τις οποίες είναι δυνατόν να παρεμποδίζουν την λειτουργία παρακείμενων παρόμοιων προϊόντων που καλύπτουν τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού, επηρεάζοντας δυσμενώς την απόδοσή τους. Για την χωροθέτηση π.χ. μικροκυματικών ανιχνευτών, αναφέρονται ενδεικτικά οι παρακάτω περιορισμοί που πρέπει να τηρούνται:

- Η τοποθέτηση των ανιχνευτών, του ενός παραπλεύρως στον άλλον, στην ίδια πλευρά του οδοστρώματος και με προσανατολισμό προς την ίδια κατεύθυνση, συνιστάται να πραγματοποιείται με τήρηση απόστασης μεταξύ των δύο συσκευών τουλάχιστον 5 μέτρων.
- Η τοποθέτηση των ανιχνευτών στην ίδια (ή στην απέναντι) πλευρά του οδοστρώματος και με προσανατολισμό εκάστου εξ αυτών προς την κατεύθυνση του άλλου, συνιστάται να πραγματοποιείται με τήρηση απόστασης μεταξύ των δύο συσκευών τουλάχιστον 100 μέτρων.

3.6 Εφόσον κατά την μελέτη μίας εγκατάστασης κρίνεται απαραίτητο οι μονάδες ανίχνευσης, είτε εξαρτήματα αυτών, να τοποθετηθούν σε ανεξάρτητο ερμάριο, δεδομένης της προκύπτουσας ανεπάρκειας χώρου σε άλλο υφιστάμενο ή προβλεπόμενο ερμάριο της εγκατάστασης (π.χ. σε αυτό του ρυθμιστή), πρέπει το νέο ερμάριο να είναι μηχανικά ανθεκτικό σε κρούσεις και να παρέχει στον περιεχόμενο εξοπλισμό του προστασία από διείδυση σκόνης και νερού, όπως αναφέρεται παρακάτω.

Επισημαίνεται ότι κατά την χωροθέτηση του νέου αυτού ερμαρίου, θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή, κατά το εφικτό, παρεμπόδισης της κυκλοφορίας των πεζών στην θέση της εγκατάστασής του.

4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ

4.1 Οι απαιτήσεις διασύνδεσης ή/και επικοινωνίας των ανιχνευτών τόσο με τους αισθητήρες τους (γι αυτούς που διαθέτουν ξεχωριστές τέτοιες μονάδες), όσο και με τρίτες συσκευές, όπως π.χ. προς τον εξοπλισμό ρύθμισης της φωτεινής σηματοδότησης ή προς άλλες συνδεδεμένες προς τους ανιχνευτές σχετικές διατάξεις, διαφέρουν ανάλογα με την κατηγορία τους και με την τεχνολογία και τον τύπο του συστήματος ανίχνευσης που έχει επιλεγεί. Ο κατασκευαστής του προϊόντος οφείλει γενικά να παρέχει σχετικά συγκεκριμένες και πλήρεις οδηγίες.

Η διασύνδεση της μονάδα ανίχνευσης με τους αισθητήρες της ή με τον εξοπλισμό ρύθμισης της φωτεινής σηματοδότησης, είτε και με άλλες διατάξεις, επιτρέπεται να πραγματοποιείται μέσω του εκάστοτε συνιστώμενου από τον κατασκευαστή τύπου καλωδίου (μέθοδος επικοινωνίας η οποία χαρακτηρίζεται και ως η συμβατική). Ειδικότερα όμως για τους ανιχνευτές διαφορετικής τεχνολογίας από εκείνη των επαγωγικών βρόχων, δεν αποκλείεται η χρήση και άλλης αποδεκτής μεθόδου επικοινωνίας εκτός της καλωδιακής.

4.2 Σε κάθε περίπτωση, το χρησιμοποιούμενο σύστημα επικοινωνίας των ανιχνευτών προς τρίτες συσκευές, ενσύρματο ή ασύρματο (περιλαμβανομένης και της περιπτώσεως μετάδοσης κωδικοποιημένων δεδομένων), πρέπει να παρέχει στο προϊόν ένα ισχυρό και αξιόπιστο περιβάλλον ασφαλούς επικοινωνίας, παρέχοντας τα αναγκαία επίπεδα ασφάλειας, ακρίβειας και αξιοπιστίας σε όλα τα μηνύματα των δεδομένων που μεταδίδονται. Σε περίπτωση σφάλματος και μετά την άρση του, το σύστημα επικοινωνίας θα επανέρχεται, όπου είναι εφικτό, χωρίς χειροκίνητη επέμβαση.

Με τον όρο «ασφαλούς επικοινωνίας» νοείται ότι κανένα σφάλμα δεν θα μπορεί να προξενεί αλλοίωση ή καθυστέρηση ενός ψηφιακού μηνύματος, σε βαθμό που να οδηγηθεί το σύστημα σηματοδότησης σε ανασφαλή λειτουργία, είτε να προκληθεί βλάβη σε οποιοδήποτε άλλο τμήμα της σηματοδοτούμενης εγκατάστασης.

4.3 Η αξιόπιστη λειτουργία του προϊόντος πρέπει να διατηρείται σε όλες τις εύλογα αναμενόμενες συνθήκες χρήσης του και να μην επηρεάζεται -κατά το εφικτό- από επικοινωνιακές μεταδόσεις άλλων πηγών ή ραδιοεκπομπών (εφόσον αυτές δεν υπερβαίνουν τα θεμιτά όρια των σχετικών κανονισμών), είτε από την προβολή ή την αντανάκλαση των μεταδόσεων αυτού του ιδίου του προϊόντος σε κτίρια ή οχήματα.

4.4 Απώλεια της επικοινωνίας μεταξύ των αισθητήρων με τη μονάδα ανίχνευσης ή των ανιχνευτών με τον εξοπλισμό ρύθμισης της σηματοδότησης θα καταγράφεται ως σφάλμα του συστήματος ανίχνευσης.

5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

5.1 Οι μονάδες των ανιχνευτών κυκλοφορίας, ανάλογα με την θέση ή τον χώρο στον οποίο προβλέπεται να τοποθετηθούν ή/και να στεγασθούν, οφείλουν να διαθέτουν την απαραίτητη κατασκευαστική στιβαρότητα, ώστε να είναι ανθεκτικοί στις προβλεπόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες και σε ενδεχόμενους βανδαλισμούς.

Η όλη δομή του ανιχνευτή πρέπει να διέπεται από τις αρχές της καλής μηχανικής σχεδίασης και κατασκευαστικά να διευκολύνει τον έλεγχο και την συντήρησή του.

5.2 Η μονάδα ανίχνευσης θα λειτουργεί με χαμηλή τάση, όπως 24 V είτε 12 V DC ή AC. Η επιτρεπόμενη διακύμανση της τάσης λειτουργίας θα είναι μέσα στα όρια $-13\% \dots +10\%$. Σε περίπτωση στέγασης των μονάδων του ανιχνευτή στο ερμάριο του ρυθμιστή, η τάση τροφοδοσίας τους θα ορίζεται από τον κατασκευαστή του ρυθμιστή, σε συνδυασμό με τον όλο σχεδιασμό των υπόλοιπων ηλεκτρικών ή/και ηλεκτρονικών διατάξεων της συσκευής ρύθμισης της κυκλοφορίας. Σε ειδικές περιπτώσεις η τάση τροφοδοσίας των μονάδων ανίχνευσης επιτρέπεται να υπερβαίνει τα παραπάνω όρια, υπό την προϋπόθεση ότι τα σημεία του εξοπλισμού (των ανιχνευτών ή/ και αισθητήρων) που θα φέρουν την εν λόγω αυξημένη τάση δεν θα προσπελάσιμα κατά τρόπο που να δημιουργείται κίνδυνος στους χρήστες του εξοπλισμού τόσο υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας όσο και σε περίπτωση σφάλματος ή ζημίας του εξοπλισμού.

5.3 Εφόσον οι ανιχνευτές κυκλοφορίας αποτελούν αυτοτελείς μονάδες προς τοποθέτηση σε υπαίθριο χώρο ή σε αντίστοιχες περιβαλλοντικές συνθήκες, οφείλουν να διαθέτουν περίβλημα που να παρέχει στον εσωτερικό τους εξοπλισμό προστασία από διείσδυση ξένων σωμάτων και από εισροή σκόνης και νερού κατηγορίας τουλάχιστον IP 55, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60529.

5.4 Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες οι ανιχνευτές κυκλοφορίας προβλέπεται να διαθέτουν απομακρυσμένους αισθητήρες (όπως ενδεικτικά στη περίπτωση των επαγωγικών βρόχων), η διασύνδεση των οποίων υλοποιείται με καλωδιακό ή με άλλο άμεσο τρόπο και εξ αιτίας της φύσης αυτής της διασύνδεσης καθίσταται ενδεχόμενη η μετάδοση ηλεκτρικών διαταραχών μεταξύ των ανωτέρω δύο στοιχείων (όπως ατμοσφαιρικών ηλεκτρικών εκκενώσεων), ο κατασκευαστής του ανιχνευτή οφείλει να μεριμνήσει με τον κατάλληλο κατασκευαστικά τρόπο για την -εντός ευλόγων ορίων- αποτροπή της εισόδου στις ηλεκτρικές διατάξεις του ανιχνευτή των παραπάνω διαταραχών και για την εκτροπή τους εκτός του συστήματος της φωτεινής σηματοδότησης (π.χ. στο δίκτυο γείωσης).

6. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ

6.1 Ο ανιχνευτής πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της σχετικής Οδηγίας της ΕΕ για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα. Η τεκμηρίωση της συμμόρφωσής του με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 50293 πρέπει να αποδεικνύει τη σωστή λειτουργία του.

6.2 Όπου απαιτείται, το προϊόν πρέπει να είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του προτύπου ETSI EN 300-440-1 "Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και θέματα ραδιοφάσματος (ERM) - Συσκευές μικρής εμβέλειας (SRD) - Ραδιοεξοπλισμός στην περιοχή συχνοτήτων 1 GHz ως 40 GHz V1.5.1 (2010-02) και ETSI EN 300 330-2 V1.5.1 (2010-02), συστήματα επαγωγικού

βρόχου στην περιοχή συχνοτήτων 9 kHz ως 30 MHz - Μέρος 2: Εναρμονισμένο EN για την κάλυψη του Άρθρου 3.2 της Οδηγίας R&TTE”.

7. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

7.1 Η επιρροή των εκάστοτε υφιστάμενων περιβαλλοντικών συνθηκών στην απόδοση και στην ακρίβεια των συλλεγόμενων δεδομένων από τα συστήματα ανίχνευσης που περιλαμβάνει ο παρών κανονισμός, διαφέρει ανάλογα με την κατηγορία στην οποία κατατάσσεται ο ανιχνευτής και την αντίστοιχη τεχνολογία του. Οι τεχνικές επιδόσεις ορισμένων εξ αυτών των συστημάτων ανίχνευσης, όπως ενδεικτικά των ανιχνευτών μικροκυματικής τεχνολογίας είτε των αντίστοιχων επαγωγικού βρόχου, επηρεάζονται αντιστοίχως λίγο ή σχεδόν καθόλου από τις υφιστάμενες περιβαλλοντικές συνθήκες, σε σχέση με τους αντίστοιχους επεξεργασίας εικόνας βίντεο (κάμερες οπτικής ανίχνευσης), των οποίων η τεχνική επίδοση κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις (όπως π.χ. σε νυκτερινές συνθήκες, με ύπαρξη πυκνής ομίχλης κ.λ.π.) είναι μειωμένη. Λεπτομέρειες επ’ αυτών αναφέρονται αναλυτικότερα στο Παράρτημα 1 του παρόντος, στο οποίο και επισημαίνονται τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα σε ό, τι αφορά την ακρίβεια της ανίχνευσης των επί μέρους χρησιμοποιούμενων σχετικών τεχνολογιών.

7.2 Με τις παραπάνω προϋποθέσεις, ανάλογα και το είδος της τεχνολογίας που επιλέγεται για το προϊόν, το σύστημα ανίχνευσης πρέπει να διαθέτει την ικανότητα να λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού, εφόσον αυτές δεν είναι αντίθετες με αναμενόμενους, μη αντιμετωπίσιμους –αντικειμενικά- επιβαρυντικούς παράγοντες (όπως ενδεικτικά υπερβολικά χαμηλά επίπεδα φωτισμού ή/και κακές μετεωρολογικές συνθήκες), λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη ότι το προϊόν οφείλει να διαθέτει λογισμική ικανότητα στην αντιστάθμιση των επιβαρυντικών παραγόντων, για συγκεκριμένες εφαρμογές, εντός των τεχνικά εφικτών ορίων.

7.3 Σε περίπτωση στέγασης των μονάδων ανίχνευσης εντός του ερμαρίου του ρυθμιστή κυκλοφορίας της εγκατάστασης, ορίζεται ότι για τα περιβαλλοντικά όρια αντοχής τους θα ισχύουν οι ίδιοι περιορισμοί που έχουν καθορισθεί από τον σχετικό Εθνικό Τεχνικό Κανονισμό για τους ρυθμιστές κυκλοφορίας. Η πιστοποίηση της τήρησής τους θα καλύπτεται από την αντίστοιχη σχετική πιστοποίηση του ρυθμιστή, εφόσον στον όλο εξοπλισμό του ρυθμιστή που υπέστη τον κατά τα νόμιμα ποιοτικό έλεγχο από τον αρμόδιο γι’ αυτό φορέα, είχαν συμπεριληφθεί και οι εν λόγω ανιχνευτές.

8. ΓΕΝΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

8.1 Ανάλογα με την κατηγοριοποίηση του προϊόντος, σύμφωνα με την τεχνολογία και τον τύπο που το διακρίνει και μέσα στα ιδιαίτερα όρια λειτουργίας που μπορεί να καθορίζονται για τον επιλεγέντα τύπο του, ο ανιχνευτής πρέπει να έχει την ικανότητα να ανιχνεύει την διέλευση ή/και την παρουσία, είτε την προσέγγιση των παρακάτω αναφερόμενων μεταφορικών μέσων:

- Δικύκλων, δηλαδή:
 - Ποδηλάτων
 - Μοτοσυκλετών και μοτοποδηλάτων
- Επιβατικών και ελαφρών μεταφορικών οχημάτων
- Βαρέων οχημάτων, δηλαδή:
 - Φορητών

- Λεωφορείων
- Αρθρωτών βαρέων οχημάτων

8.2 Ο ανιχνευτής, ανάλογα με την κατηγορία στην οποία κατατάσσεται, την τεχνολογία και τον τύπο του καθώς και τις απαιτήσεις της εκάστοτε εφαρμογής, πρέπει να διαθέτει επαρκή αριθμό επιλέξιμων ρυθμίσεων ευαισθησίας, ώστε να καλύπτεται ο σκοπός της μελέτης της εγκατάστασης και λειτουργίας φωτεινής σηματοδότησης. Για παράδειγμα όσον αφορά την ανίχνευση των ποδηλάτων, θα πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή ρύθμιση της ευαισθησίας των ανιχνευτών.

8.3 Η όλη σχεδίαση του ανιχνευτή και των αισθητήρων που τον συνοδεύουν, θα στοχεύει στην αποκλειστική εξυπηρέτηση του βασικού σκοπού της λειτουργίας του, δηλαδή στην ανίχνευση διερχομένων ή παρόντων οχημάτων εντός της καθοριζόμενης αντίστοιχης ζώνης, είτε την προσέγγισή τους στους σηματοδότες, ελαχιστοποιώντας την πιθανότητα ανίχνευσης άλλων τυχόν παρόμοιων στόχων ή αντικειμένων ξένων προς τους σκοπούς της μελέτης, ιδίως δε σε άλλες, πλην των προβλεπόμενων, ζώνες ανίχνευσης. Ο κατασκευαστής του ανιχνευτή της κυκλοφορίας πρέπει να προδιαγράφει τις ακριβείς ρυθμίσεις που πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη σωστή λειτουργία του προϊόντος, με βάση τις εκάστοτε απαιτήσεις της αντίστοιχης μελέτης.

8.4 Στις ειδικές περιπτώσεις που η ευαισθησία του ανιχνευτή μπορεί να επηρεαστεί άμεσα από δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση ανιχνευτών επεξεργασίας εικόνας βίντεο (κάμερες οπτικής ανίχνευσης), το προϊόν πρέπει να διαθέτει δυνατότητα αυτόματης, κατά το εφικτό, αντιστάθμισης των τυχόν ανακριβών δεδομένων που συλλέγονται, ώστε να διατηρείται το απαιτούμενο επίπεδο αξιοπιστίας στην ακρίβεια της ανίχνευσης.

8.5 Οι αναγκαίες παράμετροι για την ρύθμιση της ευαισθησίας του ανιχνευτή, αλλά και οποιεσδήποτε άλλες αντίστοιχες συνίσταται να αποθηκεύονται για άλλη τυχόν προβλεπόμενη λειτουργία του και, σε περίπτωση τυχόν διακοπής ρεύματος, να διατηρούνται σ' αυτόν αναλλοίωτες τουλάχιστον για ένα έτος.

8.6 Εφόσον οι ανιχνευτές κατατάσσονται στην κατηγορία «ανίχνευσης της διερχόμενης κυκλοφορίας ή της παρουσίας οχήματος» (passage and presence detectors) και τυχάνει να είναι πολυκαναλικοί, κάθε κανάλι τους πρέπει να διαθέτει δυνατότητα ανεξάρτητης ρύθμισης της ευαισθησίας του. Ο χρόνος ενεργοποίησης της εξόδου του ανιχνευτή (χρόνος απόκρισης - Response Time) μετά το ερέθισμα λόγω της παρουσίας, ή/και της διέλευσης οχήματος από την θέση ανίχνευσης, καθώς και ο αντίστοιχος της επαναφοράς της σε κατάσταση ηρεμίας (χρόνος αδρανοποίησης - Turn Off Time), δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100 msec, από την στιγμή της εισόδου είτε της εκκένωσης της περιοχής -ή του σημείου- ανίχνευσης. Ο ίδιος χρόνος (100 msec) αδρανοποίησης του ανιχνευτή θα ισχύει και στην περίπτωση αποχώρησης ενός οχήματος από την περιοχή -ή το σημείο- ανίχνευσης της παρουσίας του, έπειτα από παρατεταμένη παραμονή σ' αυτήν, μεταξύ άλλων λόγων και εξαιτίας του μικρού διάκενου (gap) σε συνθήκες πυκνής κυκλοφορίας.

8.7 Στην κατηγορία των ανιχνευτών «ανίχνευσης της διερχόμενης κυκλοφορίας ή της παρουσίας οχήματος», κάθε ανιχνευτής πρέπει να παράγει ένα μοναδικής μορφής και αδιάσπαστο σήμα ανίχνευσης για όλους τους τύπους (κατηγορίες) οχημάτων. Εάν λόγω της διαφορετικότητας του ύψους του πλαισίου ή/και του μήκους του εκάστοτε οχήματος παράγονται από τον ανιχνευτή περισσότερα του ενός (πολλαπλά) και διαφορετικά είδη

σημάτων ανίχνευσης, τότε αυτά (τα διαφορετικά σήματα) δεν πρέπει να εμφανίζονται για αριθμό μεγαλύτερο του 20% των διαφόρων κυκλοφορούντων οχημάτων.

Για την ίδια κατηγορία των ανιχνευτών, μπορεί από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού τους να παρέχονται και δευτερεύουσες έξοδοι για την παράλληλη μεταβίβαση σ' αυτές των διαφόρων δεδομένων που παράγονται από τον ανιχνευτή (π.χ. ανίχνευσης συμβάντων), προκειμένου να εξυπηρετούνται και εφαρμογές που δεν σχετίζονται απ' ευθείας με τον έλεγχο του συστήματος της σηματοδότησης.

8.8 Οι ανιχνευτές κυκλοφορίας που κατατάσσονται στην κατηγορία που χαρακτηρίζεται ως «προσέγγισης» (approach detectors), θα παρέχουν τις παρακάτω ιδιότητες, σχετικές με το πλάτος και με την απόσταση της ανιχνεύσιμης ζώνης του οδοστρώματος από την θέση του αντίστοιχου αισθητήρα του ανιχνευτή, καθώς και με την επιβαλλόμενη, κατά περίπτωση, ανιχνεύσιμη κατεύθυνση κίνησης των οχημάτων. Οι προκύπτουσες ιδιαιτερότητες των υπόψη ανιχνευτών, από πλευράς τεχνικών χαρακτηριστικών και επιδόσεων, θα αποτελούν και το κριτήριο της διαφοροποίησης μεταξύ τους ως επί μέρους είδη προϊόντων. Σε κάθε περίπτωση, το πλάτος της οριζόμενης ζώνης ανίχνευσης θα εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού και από την εκάστοτε εφαρμογή που θα αποτελεί το αντικείμενο της μελέτης φωτεινής σηματοδότησης.

Αναλυτικότερα:

- Εφόσον δεν απαιτείται διαχωρισμός των κινούμενων οχημάτων ανά λωρίδα, το πλάτος ανίχνευσης επί του οδοστρώματος θα μπορεί να καλύπτει τουλάχιστον 7 μέτρα.
- Σε περίπτωση που απαιτείται ανίχνευση οχημάτων ανά λωρίδα, το πλάτος ανίχνευσης θα πρέπει αντίστοιχα να μπορεί να περιορίζεται έως τα 3.5 μέτρα.
- Ο ανιχνευτής θα διατίθεται προς χρήση, διαθέτοντας τις εξής -κατά παραγγελία- εναλλακτικές δυνατότητες που αφορούν την ανίχνευση της κατεύθυνσης της κίνησης ενός οχήματος:
 - την βασική (default) ικανότητα ανίχνευσης της κίνησης των οχημάτων που προσεγγίζουν τη ζώνη ανίχνευσης,
 - την ικανότητα ανίχνευσης της κίνησης των οχημάτων που προσεγγίζουν και απομακρύνονται, χωρίς ειδικότερη διάκριση, από τον ανιχνευτή,
 - την ικανότητα ανίχνευσης των προσεγγιζόντων ή των απερχομένων οχημάτων, με δυνατότητα διάκρισης και κατόπιν επιλογής, της προτιμητέας κίνησης τους.
- Η απόσταση του σημείου ανίχνευσης για όλες τις κατηγορίες των οχημάτων ή/και δικύκλων θα είναι η ακόλουθη:
 - Η ελάχιστη απόσταση ανίχνευσης για όλα τα παραπάνω μέσα ορίζεται σε 5 έως 10 μέτρα. Το προϊόν είναι αποδεκτό και με ελάχιστη απόσταση μικρότερη των 5μ.
 - Η μέγιστη απόσταση για τα οχήματα θα κυμαίνεται από 35 έως 60 μέτρα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής και ανάλογα με το ύψος τοποθέτησης και την σκόπευση του ανιχνευτή.
 - Η μέγιστη απόσταση για τα δίκυκλα θα κυμαίνεται από 25 έως 60 μέτρα, με τις ίδιες προϋποθέσεις του προηγούμενου εδαφίου.

8.9 Οι ανιχνευτές όλων των κατηγοριών θα μπορούν να ανιχνεύουν οχήματα με την αναμενόμενη σχετική ακρίβεια, εφόσον η ταχύτητα πορείας τους βρίσκεται μέσα στα παρακάτω αναφερόμενα όρια:

- Η ελάχιστη ταχύτητα κίνησης των διαφόρων κατηγοριών οχημάτων θα μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 4 έως 8,5 χλμ./ώρα. Το προϊόν γίνεται δεκτό και με χαμηλότερο όριο ταχύτητας του ανωτέρω αναφερόμενου.

- Η μέγιστη ταχύτητα κίνησης των οχημάτων θα μπορεί να ανέρχεται τουλάχιστον σε 120 χλμ./ώρα. Σε περίπτωση που η ανίχνευση αφορά την μέτρηση της ταχύτητας του οχήματος το υπόψη όριο αυξάνεται σε 190 χλμ./ώρα.
- Η μέγιστη ταχύτητα κίνησης των δικύκλων, προκειμένου να επιτυγχάνεται ανίχνευση θα μπορεί να ανέρχεται σε τουλάχιστον 32 χλμ./ώρα.

8.10 Εάν αντικείμενο της ανίχνευσης αποτελεί η καταμέτρηση της ταχύτητας ενός οχήματος και για τον σκοπό αυτόν χρησιμοποιούνται δύο κανάλια ενός πολυκαναλικού προϊόντος, η ακρίβεια της μέτρησης προϋποθέτει ότι για το ισχύον εύρος των ταχυτήτων της εφαρμογής τα σημεία ενεργοποίησης έκαστου εκ των δύο ανιχνευτών (ή καναλιών) δεν θα μεταβάλλουν την θέση τους, σε συνάρτηση με την εκάστοτε ταχύτητά τους, πέραν ορισμένων ανεκτών ορίων και συνεπώς την μεταξύ τους απόσταση, από την οποία μεταβολή εξαρτάται και η ακρίβεια της μέτρησης. Με τις παραπάνω προϋποθέσεις και για τις περιπτώσεις εφαρμογών που αφορούν την μέτρηση της ταχύτητας, το σφάλμα επιβάλλεται να μην υπερβαίνει τα όρια του $\pm 5\%$. Σε περιπτώσεις που η εφαρμογή αφορά εγκαταστάσεις κεντρικού ελέγχου της κυκλοφορίας σε επίπεδο αστικού περιβάλλοντος (UTC), το σφάλμα της μέτρησης της ταχύτητας επιβάλλεται να τηρείται μέσα στα όρια των ± 3 χλμ./ώρα.

8.11 Για ορισμένους τύπους ανιχνευτών, όπως ενδεικτικά για τους μικροκυματικούς ή για εκείνους της επεξεργασίας εικόνας βίντεο, θα πρέπει να είναι δυνατός ο περιορισμός του χρονικού διαστήματος κατά το οποίο θα διαρκεί το σήμα κατάληψης, επί όσο χρόνο διαρκεί η ενεργοποίηση της εξόδου του ανιχνευτή ως συνέπεια της παραμονής οχήματος στην ζώνη ανίχνευσης. Ο χρόνος αυτός της κατάληψης χαρακτηρίζεται ως «χρόνος παρουσίας» και η τιμή του θα καθορίζεται από το είδος της εφαρμογής, μέσα στο εύρος των παρακάτω αναφερόμενων τιμών. Συγκεκριμένα:

- Για εφαρμογές που αφορούν εγκαταστάσεις φωτεινής σηματοδότησης που λειτουργούν με επενέργεια από την κυκλοφορία, ο συμβατικός χρόνος παρουσίας θα προσδιορίζεται από τον κατασκευαστή έως 5 min. Για την περίπτωση ειδικών εφαρμογών, ο χρόνος αυτός, κατ' επιλογήν, θα μπορεί να λαμβάνει την τιμή των 3,5 sec \pm 0,5 sec.
- Για εφαρμογές που αφορούν καταμέτρηση της ταχύτητας της κυκλοφορίας, ο συμβατικός χρόνος παρουσίας προσδιορίζεται στην τιμή των 3,5 sec \pm 0,5 sec. Για την περίπτωση ειδικών εφαρμογών, ο χρόνος αυτός, κατ' επιλογήν, θα μπορεί να λαμβάνει μία τιμή έως 5 min, η οποία θα προσδιορίζεται από τον κατασκευαστή.
- Για εφαρμογές σε εγκαταστάσεις κεντρικού ελέγχου της κυκλοφορίας σε επίπεδο αστικού περιβάλλοντος (UTC), ο συμβατικός χρόνος παρουσίας θα προσδιορίζεται από τον κατασκευαστή έως 5 min. Για εφαρμογές ανίχνευσης δημιουργίας ουράς, ο συμβατικός χρόνος παρουσίας θα προσδιορίζεται από τον κατασκευαστή και θα μπορεί να λαμβάνει μία τιμή έως 35 min. \pm 5 min.
- Οι παραπάνω ιδιότητες και οι αντίστοιχες επιλογές και περιορισμοί δεν θα έχουν εφαρμογή στην περίπτωση των ανιχνευτών επαγωγικού βρόχου.

9. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ

9.1 Το προϊόν πρέπει να διαθέτει τις αναγκαίες διατάξεις με την ικανότητα να εντοπίζουν αυτόματα ενδεχόμενη δυσλειτουργία ή υποβάθμιση των επιδόσεων του συστήματος κάτω από τα προδιαγραφόμενο όρια, με συνέπεια ο ανιχνευτής να μεταπίπτει αυτόματα σε κατάσταση σφάλματος.

9.2 Οι ανιχνευτές κυκλοφορίας πρέπει να διαθέτουν μία φωτεινή ένδειξη με την οποία θα απεικονίζεται η κατάσταση της εξόδου του σήματός τους και επίσης, προαιρετικά, πρόσθετη οπτική ένδειξη των καταστάσεων σφάλματος για όσο χρονικό διάστημα αυτό υφίσταται, ευκρινώς ορατές σε συνήθεις συνθήκες φωτισμού του περιβάλλοντος και σε κατάλληλη θέση για την παρατήρησή τους από τον χειριστή/συντηρητή της εγκατάστασης. Προαιρετικά επίσης, ο κατασκευαστής μπορεί να συμπεριλάβει στην μονάδα ανίχνευσης ξεχωριστή έξοδο που να παρέχει σήμα σφάλματος.

9.3 Αντίστοιχες ιδιότητες, σε ότι αφορά την φωτεινή ένδειξη της κατάστασης της εξόδου τους, θα διαθέτουν και οι ανιχνευτές τεχνολογίας επαγωγικού βρόχου που ενσωματώνονται σε ρυθμιστή της κυκλοφορίας.

9.4 Γενικά, σε κατάσταση διακοπής της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος ή σε συνθήκες παραμένοντος σφάλματος, ο ανιχνευτής οποιασδήποτε κατηγορίας οφείλει, από πλευράς εξόδου, να μεταπίπτει σε κατάσταση "ανίχνευσης". Ανιχνευτές κυρίως τεχνολογίας επαγωγικού βρόχου, αλλά όχι αποκλειστικά, που έχουν ως αντικείμενο την «ανίχνευση διερχόμενης κυκλοφορίας, είτε παρουσίας οχήματος» (passage and presence detectors), πρέπει μέσω των διατάξεων που διαθέτουν να μπορούν να αυτοδιαγνώσκουν την ύπαρξη σφάλματος. Η τελευταία αυτή ιδιότητα είναι προαιρετική για ανιχνευτές «προσέγγισης» (approach detectors).

9.5 Ο χρόνος αντίδρασης των ανιχνευτών κάθε κατηγορίας για την προαναφερόμενη μετάπτωση της λειτουργίας τους σε κατάσταση «ανίχνευσης» στις παρακάτω περιπτώσεις συμβάντων, δεν θα υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα. Τα συμβάντα αυτά είναι:

- Η διακοπή της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος.
- Η αυτοδιάγνωση ύπαρξης σφάλματος

Ο χρόνος αντίδρασης των ανιχνευτών κάθε κατηγορίας προς ανάκτηση της κανονικής τους λειτουργίας, σε περίπτωση επαναφοράς κανονικών συνθηκών μετά την άρση των προαναφερθέντων συμβάντων, δεν θα υπερβαίνει ομοίως τα 10 δευτερόλεπτα.

Στην περίπτωση ανιχνευτών τεχνολογίας επαγωγικών βρόχων που στεγάζονται στο ερμάριο του ρυθμιστή κυκλοφορίας, ο παραπάνω όρος της μετάπτωσης σε κατάσταση «ανίχνευσης» ή/ και επαναφοράς σε κανονικές συνθήκες έπειτα από διακοπή της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος δεν είναι απαραίτητο να ισχύει.

9.6 Ανιχνευτές κυρίως τεχνολογίας επαγωγικού βρόχου αλλά όχι αποκλειστικά, οι οποίοι έχουν γενικά ως αντικείμενο την ανίχνευση «διερχόμενης κυκλοφορίας, είτε παρουσίας οχήματος» (passage and presence detectors), δεν πρέπει σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ή αποσύνδεσης ενός υπογείου καλωδίου διασύνδεσης του βρόχου ή γενικότερα ενός αισθητήρα, να υπόκεινται σε κίνδυνο να υποστούν ζημιές. Σε περίπτωση πολυκαναλικών ανιχνευτών, σφάλμα στην είσοδο ή στην έξοδο ενός καναλιού δεν πρέπει να επηρεάζει τη λειτουργία κανενός άλλου καναλιού.

10. ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

10.1 Το εργοστάσιο κατασκευής του συστήματος ανίχνευσης οφείλει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO-9001:2008 ή αντίστοιχο.

10.2 Ο εξοπλισμός ανίχνευσης πρέπει να φέρει σήμανση CE από τον κατασκευαστή ή τον εγκατεστημένο στην Κοινότητα εξουσιοδοτημένο αντιπρόσωπό του.

10.3 Οι ιδιότητες και οι τεχνικές επιδόσεις των προϊόντων που προβλέπονται από τον παρόντα κανονισμό και δεν θα επιβεβαιώνονται από Κοινοποιημένους Φορείς (Notified Bodies), εξ αιτίας του γεγονότος ότι δεν έχουν περιληφθεί ρητά σε ισχύον επίσημο Πρότυπο EN, είτε διότι για το συγκεκριμένο προϊόν δεν προβλέπεται έκδοση από τους ανωτέρω Φορείς σχετικού «Πιστοποιητικού Σταθερότητας της Επίδοσης», θα βεβαιώνονται με αντίστοιχη υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή του προϊόντος.

10.4 Όλα τα πιστοποιητικά, οι βεβαιώσεις και οι δηλώσεις πρέπει να είναι πρωτότυπα ή νόμιμα επικυρωμένα αντίγραφα στα Ελληνικά ή να συνοδεύονται από επίσημη μετάφραση.

10.5 Ο ανιχνευτής οφείλει να συνοδεύεται από τεχνικά εγχειρίδια λειτουργίας, συντήρησης, χρήσης και προγραμματισμού στην Ελληνική γλώσσα σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

10.6 Το προϊόν θα φέρει ετικέτα στην οποία θα αναγράφονται ο τύπος του προϊόντος και ο αύξων αριθμός του, καθώς και τα χαρακτηριστικά (π.χ. η τάση τροφοδοσίας) της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος.

10.7 Οι προμηθευτές των συστημάτων ανίχνευσης πρέπει να διασφαλίσουν κατά την προμήθεια των εν λόγω προϊόντων ότι τούτα θα είναι συμβατά με τον εξοπλισμό σηματοδότησης στον οποίο πρόκειται να συνδεθούν.

10.8 Ο κατασκευαστής/εισαγωγέας/διανομέας του συστήματος θα παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία προκειμένου να διασφαλιστεί η συμβατότητα με τον εξοπλισμό σηματοδότησης, στον οποίο πρόκειται να συνδεθεί.

10.9 Ο κατασκευαστής του προϊόντος οφείλει να δώσει εγγύηση της «καλής λειτουργίας» του επί δύο έτη υπό συνθήκες συνήθους χρήσεως, καθώς και να παρέχει τεχνική υποστήριξη σε επίπεδο υλικού και λογισμικού εξοπλισμού για δέκα χρόνια.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Στο παρόν Παράρτημα παρατίθενται τα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά ορισμένων από τους γνωστούς τύπους ανιχνευτών της κυκλοφορίας, εκ των πλέον συχνά χρησιμοποιούμενων στη χώρα, καθώς και τα βασικά λειτουργικά και κατασκευαστικά τους χαρακτηριστικά. Η παράθεση των υπόψη μόνο τύπων είναι ενδεικτική, χωρίς να αποκλείεται η χρήση αντίστοιχων άλλων αντίστοιχων διαφορετικής τεχνολογίας, σύμφωνα με την εκάστοτε επιλογή του προμηθευτή, υπό την προϋπόθεση της τήρησης των όρων του παρόντος κανονισμού. Με σκοπό την πληρέστερη ενημέρωση και για την διευκόλυνση των μελλοντικών χρηστών του παρόντος στην επιλογή, στο πλαίσιο μίας τεχνικής εφαρμογής, του καταλληλότερου, κατά περίπτωση, συστήματος ανίχνευσης, αναφέρονται επίσης περιληπτικά παρακάτω τα διαπιστωμένα πλεονεκτήματα ή/και μειονεκτήματα της εκάστοτε χρησιμοποιούμενης σχετικής τεχνολογίας.

I. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΥ ΒΡΟΧΟΥ.

Οι ανιχνευτές κυκλοφορίας, η λειτουργία των οποίων στηρίζεται στην αρχή του επαγωγικού βρόχου, είναι κατασκευαστικά αυτόνομες μονάδες που διαθέτουν όλο τον αναγκαίο υλικό και λογισμικό εξοπλισμό για να είναι σε θέση να εξυπηρετούν τις ανάγκες ανίχνευσης της κυκλοφορίας σε θέσεις του οδικού δικτύου και συγκεκριμένα να επιτρέπουν τη συλλογή των αναγκαίων δεδομένων με σκοπό την διαχείριση της κυκλοφορίας. Οι ανιχνευτές θα πρέπει, ανάλογα με ρύθμιση της ευαισθησίας τους, να μπορούν να ανιχνεύουν την παρουσία (στάση) ή/και την διέλευση όλων των κατηγοριών μεταφορικών μέσων, όπως επιβατικών ή βαρέων οχημάτων ή/και δικύκλων (μηχανοκίνητων ή μη), πάνω από τους επαγωγικούς βρόχους στο οδόστρωμα προς τους οποίους συνδέονται.

Οι μονάδες ανίχνευσης της κυκλοφορίας με την τεχνολογία των επαγωγικών βρόχων θα πρέπει να διαθέτουν κατ' ελάχιστο τα λειτουργικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους «Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά» και «Γενικές λειτουργικές απαιτήσεις» του παρόντος κανονισμού, και επί πλέον τα παρακάτω αναφερόμενα ειδικά χαρακτηριστικά.

ΙΑ. Λειτουργικά χαρακτηριστικά.

1. Η κάθε μονάδα (πλακέτα) ανιχνευτή θα είναι πολυκαναλικού τύπου και θα διαθέτει 2 ή 4 ανεξάρτητα κανάλια ανίχνευσης για την διασύνδεσή της με αντίστοιχο αριθμό επαγωγικών βρόχων, μεμονωμένων (απλών) ή συμπλεγμένων (διπλών), σύμφωνα με τις εκάστοτε ανάγκες σχεδιασμού της υπό μελέτη εγκατάστασης και λειτουργίας φωτεινής σηματοδότησης και με την επιλογή του μελετητή Μηχανικού.
2. Μεταξύ των τρόπων λειτουργίας της μονάδας του ανιχνευτή πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα της συνδυασμένης αξιοποίησης των δεδομένων από ζεύγη βρόχων (σε

δίδυμη διάταξη), ώστε στη συγκεκριμένη θέση να καθίσταται εφικτή από τον εξοπλισμό ελέγχου της εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης η ανίχνευση της κατεύθυνσης της κίνησης των οχημάτων, είτε η καταμέτρηση της ταχύτητας ή/και του μήκους αυτών. Οι ανωτέρω επιλογές θα πρέπει να είναι εφαρμόσιμες στην μονάδα με επέμβαση στην κυκλωματική της διάταξη (όπως ενδεικτικά με χρήση μικροδιακοπών, μικρογεφυρών – jumpers), είτε με αντίστοιχη στο λογισμικό ή και με τους δύο τρόπους.

3. Σε κάθε κανάλι ανίχνευσης πρέπει να υπάρχουν οι εξής δυνατότητες ρύθμισης/ παραμετροποίησης του τρόπου λειτουργίας του, εφαρμόσιμες στη μονάδα λογισμικά ή χειροκίνητα, με τον τρόπο που περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο:

- Το κάθε επί μέρους κανάλι ανάλογα με την ρύθμισή του, να παραμένει ενεργοποιημένο παράγοντας σήμα καθ' όλη τη διάρκεια της παρουσίας οχήματος πάνω από τον διασυνδεδεμένο μ' αυτό βρόχο (λειτουργία παρουσίας), είτε να ενεργοποιείται παράγοντας σήμα με περιορισμένη, αλλά σταθερή, χρονική διάρκεια (λειτουργία παλμού), όταν ανιχνεύεται η διέλευση κάποιου αντίστοιχου μέσου.
- Για τον καθορισμό της ευαισθησίας του ανιχνευτή, σε κάθε επί μέρους κανάλι να εφαρμόζεται ανεξάρτητα η κατάλληλη ρύθμιση, προκειμένου η λειτουργία του να προσαρμόζεται αντίστοιχα τόσο στις υφιστάμενες εκάστοτε φυσικές συνθήκες της κάθε θέσης ανίχνευσης, όσο και στις προβλεπόμενες κυκλοφοριακές ανάγκες (διευκόλυνση της ανίχνευσης προκαθορισμένης κατηγορίας μεταφορικού μέσου).
- Ο ανιχνευτής θα έχει την ικανότητα του αυτοσυντονισμού (self-tuning) προσαρμοζόμενος στις υφιστάμενες εκάστοτε φυσικές συνθήκες περίξ των βρόχων, οι οποίες καθορίζουν και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά αυτών (αυτεπαγωγή και χωρητικότητα) και συνεπακόλουθα την συχνότητα ταλάντωσης των αντίστοιχων καναλιών του ανιχνευτή. Ο αυτοσυντονισμός του κάθε καναλιού του ανιχνευτή θα επέρχεται εντός 5 sec από την θέση του υπό τάση ή από την μεταβολή της ρύθμισης της ευαισθησίας του, είτε λόγω μεταβολής της αυτεπαγωγής του βρόχου του κατά τουλάχιστον 15%.
- Η ικανότητα αυτή της ανάταξης του συντονισμού σε κάθε κανάλι του ανιχνευτή λόγω μεταβολής της αυτεπαγωγής του αντίστοιχου βρόχου του, θα επιτρέπει την συνέχιση της ανίχνευσης απ' αυτό το κανάλι και στην περίπτωση που σταθμεύσουν οχήματα πλησίον ή πάνω στον αντίστοιχο βρόχο του, μέχρις ποσοστού 50% της επιφάνειάς του. Επίσης συνίσταται να είναι δυνατή η «αφομοίωση» της μαγνητικής επιρροής άλλων γειτνιαζόντων (σε μικρή απόσταση από τον επαγωγικό βρόχο του) μεταλλικών αντικειμένων, όπως για παράδειγμα καλυμμάτων φρεατίων και υδρορροών.

ΙΒ. Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά.

1. Η κάθε μονάδα (πλακέτα) του ανιχνευτή πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα της άμεσης θεώρησης (π.χ. σε μετωπική της πλάκα) της λειτουργικής της κατάστασης, με την βοήθεια φωτεινών ενδείξεων (led ή άλλου είδους αποδεκτής διάταξης), μέσω των οποίων θα απεικονίζεται η γενική κατάσταση λειτουργίας τόσο της μονάδας ανίχνευσης στο σύνολο, όσο και έκαστου εκ των καναλιών της μονάδας. Η κανονική ή η προβληματική κατάσταση ενός καναλιού θα μπορεί στις παραπάνω ενδεικτικές διατάξεις να επισημαίνεται με συνεχή ή αναλάμπουσα αφή των led ή με οποιονδήποτε άλλο κατανοητό τρόπο ή αποδεκτή μέθοδο επιλέξει ο κατασκευαστής της.
2. Η μονάδα (πλακέτα) του ανιχνευτή πρέπει επίσης να διαθέτει τις κατάλληλες διατάξεις (μικροδιακόπτες ή άλλα μέσα), με τα οποία θα καθίσταται εφικτές οι παρεμβάσεις (ρυθμίσεις /παραμετροποιήσεις) που αναφέρονται παραπάνω.

3. Η μονάδα του ανιχνευτή θα διαθέτει τον κατάλληλο υλικό/λογισμικό εξοπλισμό ώστε να είναι εφικτή η σύνδεσή της μέσω σειριακής ή άλλης κατάλληλης και αποδεκτής μεθόδου επικοινωνίας, της επιλογής του κατασκευαστή, προς τον ρυθμιστή κυκλοφορίας ή προς άλλες συνδεδεμένες συσκευές, (όπως προς Η/Υ ή προς σταθμό καταμέτρησης), για την λήψη ή μετάδοση ψηφιακών δεδομένων σχετικών με την χρήση ή με τις παραμετρικές ρυθμίσεις της μονάδας.
4. Ο κατασκευαστής του ανιχνευτή θα πρέπει να μεριμνήσει ώστε η πολυκάναλη μονάδα να διαθέτει τη δυνατότητα επιλογής διαφορετικής συχνότητας συντονισμού του κάθε καναλιού, μεταξύ ενός ορισμένου διαθέσιμων συχνοτήτων, με κριτήριο την απόσβεση παρεμβολών μεταξύ γειτονικών βρόχων, προς αποφυγή των αντίστοιχων προβλημάτων. Οι προαναφερόμενες επιλογές εφαρμογής δηλαδή διαφορετικής συχνότητας για κάθε κανάλι, θα πρέπει να είναι, κατά την επιλογή του κατασκευαστή, εφαρμόσιμες στην μονάδα με επέμβαση στην κυκλωματική της διάταξη (π.χ. με χρήση μικροδιακοπών, μικρογεφυρών – jumpers), ή με αντίστοιχη στο λογισμικό ή και με τους δύο τρόπους.
5. Ο κατασκευαστής του ανιχνευτή θα καθορίσει τα κατώτερα και ανώτερα επιτρεπόμενα όρια της τιμής της αυτεπαγωγής των επαγωγικών βρόχων των καναλιών του ανιχνευτή, η τήρηση των οποίων θα αποτελεί προϋπόθεση για την καλή λειτουργία του. Τα υπόψη όρια καθορίζονται γενικώς σε 50 έως 2000 μΗ. Κριτήριο όμως για τον προσδιορισμό τους, θα αποτελεί ο αριθμός των επιλέξιμων βαθμίδων ευαισθησίας που οφείλει να διαθέτει ο ανιχνευτής προκειμένου να ανταποκρίνεται στις εκάστοτε απαιτήσεις της μελέτης μίας εγκατάστασης. Για παράδειγμα, η ανίχνευση δικύκλων, λόγω της μικρής μεταλλικής τους μάζας, απαιτεί βρόχους με χαμηλή αυτεπαγωγή, αντιστρόφως προς την ανίχνευση βαρέων οχημάτων με μεγάλη αντιστοίχως μάζα.
6. Ο χρόνος δειγματοληψίας (sampling time) του κάθε καναλιού μίας πολυκάναλης μονάδας ανίχνευσης οφείλει να μπορεί να προσαρμόζεται προς τις ιδιαίτερες ανάγκες που προκύπτουν σε κάθε θέση ανίχνευσης μίας εγκατάστασης (όπως ενδεικτικά σε περίπτωση ταυτόχρονης εφαρμογής σε εγκατάσταση σηματοδότησης της μεθόδου της μικρο- και της μακρορυθμίσσης). Ως εκ τούτου, ο κατασκευαστής του ανιχνευτή θα πρέπει να μεριμνήσει ώστε η κάθε πολυκάναλη αντίστοιχη μονάδα να διαθέτει τη ικανότητα της διαφοροποίησης του χρόνου δειγματοληψίας (sampling time) ξεχωριστά για κάθε κανάλι.

ΙΓ. Εφαρμογές της τεχνολογίας των επαγωγικών ανιχνευτών.

1. Η χρήση των ανιχνευτών αυτού του τύπου παρουσιάζει λειτουργικά πλεονεκτήματα, όπως η καλή ακρίβεια των δεδομένων που παρέχουν, καθώς και το γεγονός ότι η λειτουργία τους δεν επηρεάζεται από τις συνθήκες φωτισμού και τα καιρικά φαινόμενα, όπως βροχή και ομίχλη. Η ακρίβεια των δεδομένων που παρέχουν οι υπόψη ανιχνευτές επιβαρύνεται κυρίως από ενδεχόμενη κακή ποιότητα του οδοστρώματος και υψηλή πυκνότητα της κυκλοφορίας (ισχυρό φόρτο, μικρό διάκενο – gap), καθώς και λιγότερο από άλλους παράγοντες, όπως το είδος της κίνησης του οχήματος (δεξιό- ή αριστερόστροφη, είτε μικτή) και τη σύνθεση της κυκλοφορίας (αυξημένος αριθμός βαρέων οχημάτων). Πλεονεκτήματα επίσης σε ότι αφορά στο σχεδιασμό του συγκεκριμένου συστήματος ανίχνευσης, αποτελούν η μεγάλη ευελιξία στην χρήση του, το σχετικά χαμηλό κόστος της εγκατάστασής του και η διαδεδομένη στην χώρα εμπειρία στη εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνολογίας.

Σημαντικό μειονέκτημα αποτελεί η αυξημένη δαπάνη της συντήρησής τους, δεδομένων των συνήθως συχνών ζημιών των επαγωγικών βρόχων εξ αιτίας αντίστοιχων φθορών

του οδοστρώματος λόγω των διερχομένων βαρέων οχημάτων και της εκτέλεσης έργων (συνήθως από Ο.Κ.Ω.).

2. Η χρήση της τεχνολογίας των ανιχνευτών επαγωγικών βρόχων ενδείκνυται σε όλες τις περιπτώσεις για την ρύθμιση ή/και την καταμέτρηση της κυκλοφορίας, δηλαδή:
 - Ανίχνευσης στη γραμμή ανακοπής, για εφαρμογή κλήση φάσης.
 - Ανίχνευσης σε μικρή απόσταση από τη γραμμή ανακοπής 30-40 μέτρων, για εφαρμογή χρονικής παράτασης φάσης (λειτουργία Δt).
 - Καταμέτρησης κυκλοφορίας πριν τη γραμμή ανακοπής, σε απόσταση εξασφάλισης ελεύθερης ροής (free flow) 80-150 μέτρων, για εφαρμογή αλγορίθμου μακρορύθμισης είτε προσαρμοζόμενης ρύθμισης στην κυκλοφορία (adaptive control) με κεντρικό έλεγχο (UTC).
 - Ανίχνευσης της δημιουργίας ουράς σε προσδιοριζόμενη από την μελέτη απόσταση πριν τη γραμμή ανακοπής, για εφαρμογή προσαρμοζόμενης ρύθμισης στην κυκλοφορία (adaptive control).

II. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΩΝ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ - RADAR.

Η λειτουργία των μικροκυματικών ανιχνευτών κυκλοφορίας στηρίζεται κατά βάση στην αντίστοιχη αρχή των Radar. Οι ανιχνευτές, μέσω του πομπού που διαθέτουν, εκπέμπουν στην κατάλληλη συχνότητα ηλεκτρομαγνητικά σήματα προς το υπό ανίχνευση όχημα και υποδεχόμενοι στον αντίστοιχο δέκτη τους το αντανακλώμενο από το όχημα σήμα, ανιχνεύουν την κίνηση και υπολογίζουν τις απαιτούμενες παραμέτρους της ανίχνευσης. Οι μικροκυματικές μονάδες ανίχνευσης της κυκλοφορίας, ανεξαρτήτως του τύπου τους, θα πρέπει να διαθέτουν κατ' ελάχιστο τα λειτουργικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους «Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά» και «Γενικές λειτουργικές απαιτήσεις» του παρόντος κανονισμού, και επί πλέον τα παρακάτω αναφερόμενα ειδικά χαρακτηριστικά.

IIΑ. Λειτουργικά χαρακτηριστικά

Οι ανιχνευτές αυτού του είδους, ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία, διακρίνονται στους ακόλουθους δύο τύπους:

α) Ο πρώτος τύπος ανήκει στην κατηγορία των ανιχνευτών «προσέγγισης», χρησιμοποιείται στον εντοπισμό κινούμενων οχημάτων, καθώς και για την μέτρηση της ταχύτητάς τους. Ο ανιχνευτής εκπέμπει την ηλεκτρομαγνητική του ακτινοβολία σε σταθερή συχνότητα (περίπου 25 GHz) και υπολογίζει την ταχύτητα διέλευσης των οχημάτων που βρίσκονται εντός του πεδίου ανίχνευσης εφαρμόζοντας την αρχή Doppler. Ο τύπος αυτός του μικροκυματικού ανιχνευτή αδυνατεί να εντοπίσει στάσιμα οχήματα και γι' αυτόν τον λόγο είναι ακατάλληλος για παρόμοιες εφαρμογές.

β) Ο δεύτερος τύπος ανήκει στην κατηγορία των ανιχνευτών «παρουσίας» και χρησιμοποιείται στον εντοπισμό στάσιμων οχημάτων. Ο ανιχνευτής εκπέμπει την ηλεκτρομαγνητική του ακτινοβολία σε συνεχές κύμα διαμορφωμένης συχνότητας (FMCW - frequency modulated continuous wave), το οποίο μεταβάλλει διαχρονικά και συνεχώς την εκπεμπόμενη συχνότητα. Με τον τρόπο αυτό ανιχνεύεται η παρουσία στάσιμων οχημάτων σε ρυθμιζόμενη/προγραμματιζόμενη ζώνη ανίχνευσης, συνδυάζοντας τον υπολογισμό απόστασης-ταχύτητας του οχήματος. Αυτού του τύπου οι ανιχνευτές, επειδή μπορούν να εντοπίζουν στάσιμα οχήματα, αναφέρονται και ως μικροκυματικοί ανιχνευτές «πραγματικής παρουσίας» ("true-presence" microwave radar).

Οι μικροκυματικοί ανιχνευτές είναι κατασκευαστικά αυτόνομες μονάδες που διαθέτουν όλο τον αναγκαίο υλικό και λογισμικό εξοπλισμό για να είναι σε θέση να εξυπηρετούν τις ανάγκες ανίχνευσης της κυκλοφορίας σε διάφορες θέσεις του οδικού δικτύου και να επιτρέπουν τη συλλογή των αναγκαίων δεδομένων με σκοπό την διαχείριση της κυκλοφορίας, δηλαδή για την ρύθμισή της ή/και την καταμέτρησή της (φόρτου, ποσοστού κατάληψης / χρονικού διακένου “gap”, ταχύτητας του οχήματος κ.λ.π.), είτε την διαπίστωση ακινητοποιημένου οχήματος στο οδόστρωμα. Οι υπόψη ανιχνευτές, ανάλογα με τον τύπο τους και την κατά περίπτωση σχετική ρύθμισή τους, θα πρέπει να μπορούν να επισημαίνουν την κίνηση όλων των κατηγοριών μεταφορικών μέσων προσερχόμενων ή απερχόμενων, όπως επιβατικών ή βαρέων οχημάτων ή/και δικύκλων (μηχανοκίνητων ή μη) είτε να επισημαίνουν την παρουσία (στάσιμων) οχημάτων πάνω στο οδόστρωμα.

Οι επιλογές της ευαισθησίας της ανίχνευσης και των σχετικών επιδόσεων του ανιχνευτή θα πρέπει, κατά την επιλογή του κατασκευαστή, να είναι εφαρμόσιμες στην μονάδα με επέμβαση στην κυκλωματική της διάταξη (όπως ενδεικτικά με χρήση μικροδιακοπών, μικρογεφυρών – jumpers), ή με αντίστοιχη στο λογισμικό ή και με τους δύο τρόπους.

ΙΙΒ. Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

α) Η μονάδα του μικροκυματικού ανιχνευτή θα μπορεί, ανάλογα με τον τύπο του, να εξάγει τα δεδομένα της ανίχνευσης προς τον ρυθμιστή κυκλοφορίας ή προς οποιαδήποτε άλλη συνδεδεμένη συσκευή με δύο τρόπους:

- Με την βοήθεια επαφής η οποία θα ενεργοποιείται με την ανίχνευση του οχήματος. Η διάρκεια ενεργοποίησης της επαφής θα είναι προγραμματιζόμενη με ελάχιστο όριο τα 500 msec. Η προαναφερόμενη επαφή, καθ’ όσον αφορά τον τύπο της (ανοιχτού ή κλειστού τύπου) θα είναι επιλέξιμη με προγραμματισμό.
- Με ψηφιακό τρόπο επικοινωνίας, διαθέτοντας τον κατάλληλο γι’ αυτόν τον σκοπό υλικό/λογισμικό εξοπλισμό, ώστε να είναι εφικτή η σύνδεσή της με σειριακή ή άλλη κατάλληλη ψηφιακή μέθοδο επικοινωνίας της επιλογής του κατασκευαστή προς τον ρυθμιστή κυκλοφορίας ή άλλες συνδεδεμένες συσκευές (με Η/Υ ή με σταθμό καταμέτρησης), για την λήψη ή μετάδοση ψηφιακών δεδομένων από και προς την μονάδα.

β) Το εξωτερικό περίβλημα της μονάδας του ανιχνευτή θα παρέχει βαθμό προστασίας IP65 κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60529.

γ) Για την τοποθέτηση και την ηλεκτρική σύνδεση της μονάδας του μικροκυματικού ανιχνευτή, σε ότι αφορά την τροφοδοτήσή της και την εξαγωγή των δεδομένων της ανίχνευσης προς τον ρυθμιστή κυκλοφορίας ή άλλες συνδεδεμένες συσκευές, θα λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

- Η ηλεκτρική τροφοδοσία του μικροκυματικού ανιχνευτή επιτρέπεται να γίνεται με χρήση των καλωδίων ζεύξης 21x1,5 τ.χ. ζεύξης των φωτεινών σηματοδοτών του κόμβου, εφόσον υπάρχει επάρκεια σχετικών κλώνων.
- Η καλωδιακή ζεύξη του ανιχνευτή με τον ρυθμιστή κυκλοφορίας ή άλλες συνδεδεμένες συσκευές για την μετάδοση των δεδομένων, εφόσον αυτή υλοποιείται μέσω επαφής επιτρέπεται επίσης να γίνεται με χρήση των καλωδίων ζεύξης 21x1,5 τ.χ. ζεύξης των φωτεινών σηματοδοτών του κόμβου.
- Η καλωδιακή ζεύξη του ανιχνευτή με τον ρυθμιστή κυκλοφορίας ή άλλες συνδεδεμένες συσκευές για τη μετάδοση των δεδομένων, εφόσον υλοποιείται μέσω σειριακής ή άλλου είδους επικοινωνίας επιβάλλεται να γίνεται με χρήση του κατάλληλου για το επιλεγμένο είδος επικοινωνίας καλώδιο (π.χ. για σειριακή επικοινωνία να γίνεται χρήση τηλεφωνικού καλωδίου υπόγειου τύπου PET).

- Το ύψος ανάρτησης του ανιχνευτή, ανάλογα με την ιδιαιτερότητα του τύπου του και την κατά περίπτωση προβλεπόμενη χρήση του, συνιστάται να είναι 3,50 έως 5 μέτρα.

III. Εφαρμογές της τεχνολογίας των μικροκυματικών ανιχνευτών - RADAR.

1. Η χρήση των ανιχνευτών αυτού του τύπου παρουσιάζει, ανάλογα και με την εκάστοτε εφαρμογή, ορισμένα λειτουργικά πλεονεκτήματα, όπως κάλυψη πολλαπλών λωρίδων με ένα μόνο ανιχνευτή, εφόσον για την συγκεκριμένη εφαρμογή δεν απαιτείται διάκριση των δεδομένων ανά λωρίδα, απευθείας μέτρηση της ταχύτητας των οχημάτων, δυνατότητα λειτουργίας σε όλα τα επίπεδα φωτισμού ακόμα και με κακές καιρικές συνθήκες, παρέχοντας έτσι ευελιξία στον σχεδιασμό των εγκαταστάσεων και στην εφαρμογή τους.

Βασικό μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι σε συνθήκες πυκνής κυκλοφορίας (όπως σε αστικό περιβάλλον με πολύ μικρές ταχύτητες κίνησης) η ακρίβεια της ανίχνευσης μειώνεται δραστικά και τα στάσιμα οχήματα ανιχνεύονται μόνο από ειδικού τύπου προϊόντα, ενώ παράλληλα είναι δυσχερής ο περιορισμός της ζώνης ανίχνευσής τους σε μία μόνο λωρίδα, από περισσότερες που μπορεί να είναι διαθέσιμες (όπως για παράδειγμα η περίπτωση ανίχνευσης οχημάτων σε λωρίδα αριστερής στροφής).

2. Η χρήση της τεχνολογίας των μικροκυματικών ανιχνευτών ενδείκνυται ιδίως για την ρύθμιση της κυκλοφορίας στις παρακάτω περιπτώσεις:
 - Ανίχνευση στη γραμμή ανακοπής για κλήση φάσης, εφόσον ο ανιχνευτής διαθέτει την ικανότητα ανίχνευσης στάσιμων οχημάτων (τεχνολογία FMCW). Ειδικά για την ανίχνευση στρεφουσών κινήσεων οχημάτων στη γραμμή ανακοπής, π.χ. αριστερής στροφής, ο ανιχνευτής θα πρέπει να διαθέτει μικροκυματική εκπομπή στενής δέσμης για την επίτευξη ζώνης αποτελεσματικής ανίχνευσης 3,5 μέτρων, δηλαδή πλάτους μίας λωρίδας, ώστε να μην ανιχνεύονται άνευ λόγου οχήματα των παρακείμενων λωρίδων.
 - Ανίχνευση σε μικρή απόσταση από τη γραμμή ανακοπής 30-40 μέτρων, για εφαρμογή χρονικής παράτασης φάσης (λειτουργία Δt).
 - Καταμέτρηση κυκλοφορίας πριν τη γραμμή ανακοπής και σε απόσταση 80-150 μέτρων, με σκοπό την εξασφάλιση ελεύθερης ροής (free flow) προς επίτευξη καλής ακρίβειας στη μέτρηση της κυκλοφορίας, για εφαρμογή αλγορίθμου μακρορύθμισης είτε προσαρμοζόμενης ρύθμισης στην κυκλοφορία (adaptive control) με κεντρικό έλεγχο (UTC).

III. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΒΙΝΤΕΟ

Οι ανιχνευτές κυκλοφορίας επεξεργασίας εικόνας προσδιορίζουν τα οχήματα και τις παραμέτρους της σχετικής με αυτά κυκλοφορίας, αναλύοντας ψηφιακά την απεικόνιση της επιφάνειας του οδοστρώματος που παρέχεται σ' αυτούς από αντίστοιχες κάμερες βίντεο. Χρησιμοποιώντας την τεχνική των ηλεκτρονικών υπολογιστών, οι εικόνες ψηφιοποιούνται και κατόπιν φιλτράρονται με μία σειρά αλγορίθμων, οι οποίοι ανιχνεύουν μεταβολές στο υπόβαθρο (background) της εικόνας, εντοπίζοντας μεταβολές της στάθμης της αντίθεσης (κοντράστ) μεταξύ των εικονοστοιχείων (pixels) που δημιουργούν την απεικόνιση, σε σχέση με αυτήν που προϋπήρχε εν ηρεμία. Με την επεξεργασία αυτή της εικόνας μπορούν να παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τη διέλευση, την παρουσία, την ταχύτητα και το μήκος των οχημάτων, καθώς και με την αλλαγή της λωρίδας κυκλοφορίας τους, οι οποίες (πληροφορίες) εξαρτώνται από την τεχνική της ανάλυσης που χρησιμοποιείται από τον κατασκευαστή του προϊόντος. Συγκεκριμένα, μερικοί κατασκευαστές χρησιμοποιούν την τεχνική της εισαγωγής στο οπτικό πεδίο του ανιχνευτή ζωνών ανίχνευσης (εικονικούς

βρόχους), στις οποίες εντοπίζουν τις μεταβολές της αντίθεσης (κοντράστ) των εικονοστοιχείων (pixels) που προκαλούνται από την διέλευση των οχημάτων, μέσα σ' αυτές. Άλλοι κατασκευαστές χρησιμοποιούν διαφορετική τεχνική, δηλαδή παρακολουθούν τα ίχνη των οχημάτων σε ολόκληρο το οπτικό πεδίο, εντοπίζοντας και παρακολουθώντας τις διαδρομές (ίχνη) που παράγονται κατά τις μεταβολές που προκαλούνται στην αντίθεση (κοντράστ) των εικονοστοιχείων (pixels).

Οι ανιχνευτές κυκλοφορίας επεξεργασίας εικόνας βίντεο είναι κατασκευαστικά αυτόνομες μονάδες που διαθέτουν όλον τον αναγκαίο υλικό και λογισμικό εξοπλισμό, τόσο της κάμερας καθ' εαυτή όσο και τυχόν συμπληρωματικών λειτουργικών μονάδων (πλακετών), για να είναι σε θέση να εξυπηρετούν τις ανάγκες ανίχνευσης της κυκλοφορίας σε διάφορες θέσεις του οδικού δικτύου και συγκεκριμένα να επιτρέπουν τη συλλογή των αναγκαίων δεδομένων με σκοπό την διαχείριση της κυκλοφορίας, δηλαδή για την ρύθμισή της ή/και την καταμέτρησή της (φόρτου, ποσοστού κατάληψης – χρονικού διακένου “gap”, ταχύτητας ή/και μήκους του οχήματος κ.λ.π.), ή την διαπίστωση συμβάντων (π.χ. ακινητοποιημένου οχήματος στο οδόστρωμα), ή ακόμη την διαπίστωση των συντρεχουσών ατμοσφαιρικών συνθηκών με δυνητικές δυσμενείς επιπτώσεις στην κυκλοφορία (π.χ. πυκνή ομίχλη). Οι ανιχνευτές επεξεργασίας εικόνας βίντεο, ανάλογα με την ιδιαιτερότητα του τύπου τους και την κατά περίπτωση σχετική ρύθμισή τους, θα πρέπει να μπορούν να επισημαίνουν την κίνηση όλων των κατηγοριών μεταφορικών μέσων, όπως επιβατικών ή βαρέων οχημάτων ή/και δικύκλων (μηχανοκίνητων ή μη), προσερχόμενων ή απερχόμενων σε σχέση με τον ανιχνευτή, είτε την παρουσία οχημάτων (στάσιμων) πάνω στο οδόστρωμα. Από πλευράς επιθυμητής εμβέλειας της ζώνης ανίχνευσης σε σχέση προς την θέση που βρίσκονται οι ανιχνευτές, αυτοί οφείλουν να ανταποκρίνονται λειτουργικά και κατά περίπτωση ανάλογα με τον τύπο τους, εφόσον η ζώνη αυτή τυγχάνει μέσα σε προκαθορισμένα όρια ή/και σε προγραμματιζόμενη απόσταση, ενώ για τον ακριβέστερο εντοπισμό της επιφάνειας ανίχνευσης (διέλευσης ή στάσης) θα μπορεί, όπως προαναφέρθηκε, να χρησιμοποιείται η τεχνική βίντεο του σχηματισμού εικονικών βρόχων στο οδόστρωμα.

Οι ανιχνευτές κυκλοφορίας επεξεργασίας εικόνας βίντεο, ανεξαρτήτως του τύπου τους, θα πρέπει να διαθέτουν κατ' ελάχιστο τα λειτουργικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους «Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά» και «Γενικές λειτουργικές απαιτήσεις» του παρόντος κανονισμού, και επί πλέον τα παρακάτω αναφερόμενα ειδικά χαρακτηριστικά.

ΙΙΙΑ. Λειτουργικά χαρακτηριστικά.

Σε ότι αφορά τα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά, εκτός από τα ήδη απαιτούμενα, θα ισχύουν και τα ακόλουθα:

1. Ο ανιχνευτής επεξεργασίας εικόνας βίντεο, δηλαδή τόσο η κάμερα καθ' εαυτή όσο και οι τυχόν συμπληρωματικές λειτουργικές μονάδες (πλακέτες) που την συνοδεύουν, θα πρέπει να διαθέτει τις ακόλουθες ικανότητες:
 - Να συνοδεύεται από το κατάλληλο λογισμικό για την παραμετροποίησή της.
 - Να ανιχνεύει την παρουσία οχήματος σε τουλάχιστον 4 λωρίδες κυκλοφορίας και να παρέχει τη δυνατότητα παραμετροποίησης τουλάχιστον 8 εικονικών βρόχων ανίχνευσης οχημάτων εντός του οπτικού πεδίου της κάμερας.
 - Τα δεδομένα που προκύπτουν από την ανίχνευση των εικονικών βρόχων να συνδυάζονται με λογικές πράξεις (AND, OR κτλ) και το αποτέλεσμα αυτών των λογικών πράξεων να μπορεί να εξάγεται σε κάποια έξοδο προς το ρυθμιστή ή προς διασυνδεδεμένη με τον ανιχνευτή συσκευή.

2. Η κάμερα θα είναι ικανή να μεταδίδει εικόνα προς ένα Η/Υ, με σκοπό την παραμετροποίηση των εικονικών βρόχων, διασφαλίζοντας τις ακόλουθες λειτουργίες:
 - Το σχήμα κάθε εικονικού βρόχου να διαμορφώνεται ελεύθερα, ανάλογα με τη γεωμετρία και τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του κάθε σημείου ανίχνευσης.
 - Λειτουργία zoom για την καλύτερη προσαρμογή του οπτικού της πεδίου.
3. Το λογισμικό του ανιχνευτή επεξεργασίας εικόνας βίντεο θα είναι ικανό να αντισταθμίζει καταστάσεις με τις οποίες δυνατόν να προκύπτει αδυναμία ανίχνευσης ή λανθασμένη εκτίμηση των αποτελεσμάτων της, όπως:
 - Η ανίχνευση οχημάτων κατά τη διάρκεια της νύχτας, καθώς και με δυσμενείς καιρικές συνθήκες (π.χ. υπό βροχή).
 - Η ύπαρξη πυκνής ομίχλης. Υπό την προϋπόθεση ότι η ανίχνευση των οχημάτων δεν προκύπτει ικανοποιητικά επαρκής, ο ανιχνευτής θα πρέπει να μεταδίδει αυτομάτως σήμα βλάβης/μόνιμης κλήσης.
 - Η παρουσία κινούμενων σκιών (όπως από φυλλάματα δέντρων ή από οχήματα που κινούνται σε διπλανή προς τον εικονικό βρόχο λωρίδα), ή τέλος από αντανάκλασεις φωτός κλπ.

III.B. Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά.

Σε ότι αφορά τα κατασκευαστικά τους χαρακτηριστικά, εκτός από τα ήδη απαιτούμενα, θα ισχύουν και τα ακόλουθα:

1. Η κάθε μονάδα ανιχνευτή επεξεργασίας εικόνας βίντεο και συνεπακόλουθα οι συμπληρωματικές λειτουργικές μονάδες (πλακέτες) που τυχόν τη συνοδεύουν θα μπορεί να εξάγει τα δεδομένα της ανίχνευσης προς τον ρυθμιστή κυκλοφορίας ή οποιαδήποτε άλλη συνδεδεμένη συσκευή με δύο τρόπους:
 - Με την βοήθεια 4 τουλάχιστον επαφών, οι οποίες θα ενεργοποιούνται όταν θα ανιχνεύεται όχημα στους αντίστοιχους εικονικούς βρόχους. Οι ως άνω επαφές, καθ' όσον αφορά τον τύπο τους (ανοιχτού ή κλειστού τύπου), θα είναι επιλέξιμες με προγραμματισμό.
 - Με ψηφιακό τρόπο επικοινωνίας, διαθέτοντας τον κατάλληλο γι' αυτόν τον σκοπό υλικό/λογισμικό εξοπλισμό, ώστε να είναι εφικτή η σύνδεσή της με σειριακή ή άλλη κατάλληλη ψηφιακή μέθοδο επικοινωνίας της επιλογής του κατασκευαστή προς τον ρυθμιστή κυκλοφορίας ή με άλλες συνδεδεμένες συσκευές (όπως με Η/Υ ή με σταθμό καταμέτρησης) για την λήψη ή μετάδοση ψηφιακών δεδομένων από και προς την μονάδα.
2. Το εξωτερικό περίβλημα της μονάδας θα παρέχει βαθμό προστασίας κατ' ελάχιστο IP65.
3. Το ύψος και η θέση ανάρτησης της κάμερας, σε σχέση με τον άξονα του δρόμου, θα εξαρτάται από το πλάτος και τον αριθμό των λωρίδων που διαθέτει το οδόστρωμα και θα επιτηρεί ο ανιχνευτής. Ακατάλληλη επιλογή των παραπάνω, είναι δυνατόν να οδηγήσει σε επικάλυψη των ανιχνευόμενων οχημάτων, με συνέπεια την μετάδοση λανθασμένων αποτελεσμάτων ανίχνευσης. Για παράδειγμα, ένα υψηλό όχημα είναι δυνατόν να παρεμποδίζει οπτικά την φώραση των επόμενων οχημάτων σε ζώνες ανίχνευσης στην ίδια λωρίδα ή σε διπλανές λωρίδες.

III. Εφαρμογές της τεχνολογίας των ανιχνευτών επεξεργασίας εικόνας βίντεο.

1. Η χρήση των ανιχνευτών επεξεργασίας εικόνας βίντεο παρουσιάζει ορισμένα λειτουργικά πλεονεκτήματα, όπως η δυνατότητα να παραχθούν πληθώρα δεδομένων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης για εφαρμογές ανίχνευσης συμβάντων, ο ταυτόχρονος έλεγχος πολλαπλών λωρίδων κυκλοφορίας με ένα μόνο ανιχνευτή, ενώ επίσης είναι αρκετά εύκολη η τροποποίηση της ζώνης ανίχνευσης.
Σημαντικό μειονέκτημα αυτού του τύπου των ανιχνευτών είναι το γεγονός ότι η καλή και με ακρίβεια λειτουργία τους μπορεί να επηρεαστεί από πολλούς παράγοντες, όπως τον χαμηλό φωτισμό (π.χ. νυκτερινή λειτουργία, ιδιαίτερα σε περίπτωση ανίχνευσης αποχωρούντων αυτοκινήτων), τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες (π.χ. ομίχλη και έντονη βροχή), σκιές μετακινούμενων αντικειμένων (όπως π.χ. φυλλωμάτων δένδρων με άνεμο) και από αντανάκλασεις του φωτός πάνω σε βρεγμένο οδόστρωμα.
2. Η χρήση της τεχνολογίας των ανιχνευτών επεξεργασίας εικόνας βίντεο ενδείκνυται ιδίως για την ρύθμιση ή και την παραμετροποίηση της κυκλοφορίας στις παρακάτω περιπτώσεις:
 - Ανίχνευση στη γραμμή ανακοπής για κλήση φάσης, εφόσον υπάρχει ικανοποιητικός φωτισμός των θέσεων ανίχνευσης κατά τη διάρκεια της νύχτας.
 - Ανίχνευση 30-40 μέτρα πριν τη γραμμή ανακοπής, για την παράταση φάσης (λειτουργία Δt)
 - Καταμέτρηση κυκλοφορίας 80-150 μέτρα πριν τη γραμμή ανακοπής, για εφαρμογή αλγορίθμου μακρορύθμισης ή προσαρμοζόμενης ρύθμισης στην κυκλοφορία (adaptive control) με κεντρικό έλεγχο (UTC) .

IV. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΥΠΕΡΥΘΡΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Οι ανιχνευτές οχημάτων κατηγορίας υπέρυθρης ακτινοβολίας (infrared), ανάλογα με την τεχνολογία που εφαρμόζεται κατά την λειτουργία τους, διακρίνονται σε δύο είδη:

α) Στους «παθητικούς ανιχνευτές υπέρυθρης ακτινοβολίας», το βασικό χαρακτηριστικό των οποίων είναι ότι δεν εκπέμπουν αλλά μόνο δέχονται την φωτεινή ενέργεια (σε υπέρυθρο μήκος κύματος) από το προς ανίχνευση αντικείμενο στο οδόστρωμα, προκειμένου να επεξεργασθούν την πληροφορία και να ανιχνεύουν οχήματα, παρέχοντας δεδομένα για την διέλευση και την παρουσία αυτών, αλλά όχι και της ταχύτητάς τους.

β) Στους «ενεργητικούς ανιχνευτές υπέρυθρης ακτινοβολίας», το βασικό χαρακτηριστικό τους είναι ότι λειτουργούν παρόμοια με τους μικροκυματικούς ανιχνευτές (Radar), δηλαδή εκπέμποντας στο προς ανίχνευση αντικείμενο πάνω στο οδόστρωμα, φωτεινή ενέργεια σε υπέρυθρο μήκος κύματος και δεχόμενοι στην συνέχεια τη σχετική αντανάκλαση, προκειμένου να επεξεργασθούν την πληροφορία και να ανιχνεύουν οχήματα, παρέχοντας δεδομένα για την διέλευση, την παρουσία και την ταχύτητα τούτων.

Η επιλογή των ιδιαίτερων τεχνικών χαρακτηριστικών των προαναφερόμενων διατάξεων ανίχνευσης, τεχνολογίας υπέρυθρης ακτινοβολίας ανήκει στον κατασκευαστή του εξοπλισμού, υπό τον όρο της τήρησης των τεχνικών επιδόσεων και των γενικών λειτουργικών ιδιοτήτων που προβλέπονται στον παρόντα κανονισμό.

IVA. Λειτουργικά χαρακτηριστικά

1. Η αρχή λειτουργίας του «παθητικού ανιχνευτή» στηρίζεται στο γεγονός ότι ένα όχημα, εφόσον εισέλθει στην ζώνη ανίχνευσης, θα μεταβάλλει τη φωτεινή ενέργεια που εκπέμπεται από την επιφάνεια του οδοστρώματος και δέχεται στο εστιακό πεδίο του ο ανιχνευτής, η

οποία και σταθμίζεται, υπό κανονικές συνθήκες, κατά την απουσία οιασδήποτε οχήματος (σε κατάσταση αδράνειας του ανιχνευτή) και αποτελεί έκτοτε, ως ονομαστικό μέγεθος, την βάση σύγκρισης. Η μεταβολή της παραπάνω ενέργειας ως φυσικού μεγέθους, εξαρτάται από την εκάστοτε απόλυτη θερμοκρασία του οχήματος και τα ειδικά θερμικά χαρακτηριστικά της μεταλλικής επιφάνειας τούτου.

Οι «παθητικοί ανιχνευτές» θα διαθέτουν για τον παραπάνω σκοπό ένα ανιχνευτή φωτονίων, κατάλληλης ευαισθησίας, τοποθετημένο στο οπτικό εστιακό επίπεδο της συσκευής, για την μέτρηση της υπέρυθρης δέσμης ενέργειας που εκπέμπεται από το οδόστρωμα και από αντικείμενα που βρίσκονται πάνω στο ίδιο, μέσα στο οπτικό πεδίο του ανιχνευτή.

2. Η αρχή λειτουργίας του «ενεργητικού ανιχνευτή», όπως προαναφέρθηκε είναι παρόμοια με αυτήν του μικροκυματικού ανιχνευτή (Radar). Οι υπόψη ανιχνευτές θα διαθέτουν φωτεινή πηγή τύπου laser ή άλλης αποδεκτής τεχνολογίας (π.χ. φωτοδιόδους LED ισχυρής έντασης) που θα εστιάζεται στο πεδίο ανίχνευσής του ανιχνευτή. Η πηγή θα εκπέμπει φωτεινή ενέργεια στο πλησιέστερο υπέρυθρο φάσμα, με κατάλληλο για την εφαρμογή μήκος κύματος. Το μέρος της εκπεμπόμενης ενέργειας που αντανακλάται στο όχημα που διέρχεται ή βρίσκεται στάσιμο στην ζώνη ανίχνευσης του οδοστρώματος και μέσα στο οπτικό του πεδίο του ανιχνευτή, θα συλλέγεται από τον δέκτη για περαιτέρω επεξεργασία του σχετικού σήματος.

Η μέθοδος της ανίχνευσης μπορεί να υλοποιείται με την προβολή ακτινοβολίας υπέρυθρου φάσματος σε δύο δέσμες, εγκάρσια στην επιφάνεια της οδού. Η ταχύτητα υπολογίζεται από τον χρόνο που προκύπτει ότι χρειάζεται ένα όχημα για να διασχίσει την (γνωστή) απόσταση που μεσολαβεί ανάμεσα σ' αυτές τις δύο δέσμες.

Προαιρετικά, ο κατασκευαστής του ανιχνευτή μπορεί να επιλέγει και διαφορετική τεχνική προκειμένου να ανιχνεύει και πρόσθετα στοιχεία των οχημάτων, όπως για παράδειγμα την κατάταξή τους σε κατηγορίες, ανάλογα με το μήκος τους και σύμφωνα με τα αντίστοιχα διεθνή πρότυπα κατάταξης. Η μέθοδος μπορεί να είναι η απεικόνιση και καταμέτρηση της προβολής της μορφής (προφίλ) των προς ανίχνευση οχημάτων.

IVB. Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

1. Η ισχύς του πομπού και η ευαισθησία του δέκτη πρέπει να είναι σε θέση να προσαρμοστούν είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα, προκειμένου να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της εκάστοτε εφαρμογής. Η υπέρυθρη ακτινοβολία πρέπει, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, να έχει επαρκή ισχύ ώστε να αποφεύγεται η υποβάθμιση της απόδοσης του συστήματος λόγω παρεμβολών ή άλλων περιβαλλοντικών επιδράσεων, χωρίς παράλληλα να προκαλείται οποιοσδήποτε κίνδυνος για την ασφάλεια και την υγεία του κοινού.

2. Ο πομπός και ο δέκτης του συστήματος πρέπει να λειτουργούν με τον κατάλληλο προσανατολισμό και σκόπευση προς την κατεύθυνση των οχημάτων, ενώ θα ευθυγραμμίζονται με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η ισχύς του πομπού και η ευαισθησία του δέκτη πρέπει να είναι σε θέση να προσαρμόζονται χειροκίνητα είτε αυτόματα, προκειμένου να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της εφαρμογής.

IVΓ. Εφαρμογές της τεχνολογίας των ανιχνευτών υπέρυθρης ακτινοβολίας.

1. Η χρήση των ανιχνευτών υπέρυθρης ακτινοβολίας παρουσιάζει ορισμένα λειτουργικά πλεονεκτήματα, εξαρτώμενα για κάθε είδος από την ιδιαίτερη τεχνολογία του. Γενικά, για κάθε ένα από τα είδη των παραπάνω ανιχνευτών, αποτελεί πλεονέκτημα ότι η λειτουργία

τους δεν εξαρτάται από τις συνθήκες φωτισμού του περιβάλλοντος (λειτουργούν με την ίδια απόδοση ημέρα ή νύκτα).

Στους πολυκάναλους «ενεργητικούς ανιχνευτές», ανάλογα και με τα τεχνικά χαρακτηριστικά που διαθέτουν, είναι δυνατός ο ταυτόχρονος έλεγχος πολλαπλών λωρίδων κυκλοφορίας, γεγονός που αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα, ενώ η τροποποίηση της ζώνης ανίχνευσης αποτελεί σχετικά απλή διαδικασία.

Στους «παθητικούς ανιχνευτές» αποτελεί σοβαρό μειονέκτημα το γεγονός ότι η καλή και αποδοτική λειτουργία τους επηρεάζεται σημαντικά από τις καιρικές συνθήκες. Συγκεκριμένα η λειτουργία τους υποβαθμίζεται δραστικά όταν μεταξύ του ανιχνευτή και της ζώνης ανίχνευσης παρεμβάλλεται υδρατμός, βροχή, χιόνι ή ομίχλη. Επισημαίνεται επίσης ότι για απόσταση περίπου 6 μέτρων, τυπική για την ρύθμιση της κυκλοφορίας σε εφαρμογές «ανίχνευσης παρουσίας», τα ατμοσφαιρικά συμβάντα δεν προξενούν αξιόλογη υποβάθμιση της απόδοσης.

2. Η χρήση της τεχνολογίας των ανιχνευτών υπέρυθρης ακτινοβολίας ενδείκνυται ιδίως για την ρύθμιση της κυκλοφορίας στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Ανίχνευση στη γραμμή ανακοπής για κλήση φάσης.
- Ανίχνευση σε μικρή απόσταση από τη γραμμή ανακοπής 30-40 μέτρων, για εφαρμογή χρονικής παράτασης φάσης (λειτουργία Δt).
- Καταμέτρηση κυκλοφορίας πριν τη γραμμή ανακοπής, σε απόσταση εξασφάλισης ελεύθερης ροής, για εφαρμογή αλγορίθμου μακρορύθμισης είτε προσαρμοζόμενης ρύθμισης στην κυκλοφορία (adaptive control) με κεντρικό έλεγχο (UTC).