

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΖΗΤΗΣΙΣ

ἐπὶ μελετῶν τινῶν ἀφορωσῶν τὸν ἡλεκτρισμὸν καὶ δημοσιευθεῖσῶν κατ' ἴδιαν
ἢ ἐν τῷ παρόντι περιοδικῷ.

'Αναγνώσας ἑσχάτως τὴν ἀξιόλογον μελέτην τοῦ κ. Α. Κουσίδου ἐπὶ τῶν ἡλεκτροκινητήρων ἐν τῷ «Ἀρχιμῆδῃ» (Οκτώβριος 1908), καθὼς καὶ τὴν λίαν ἐνδιαφέρουσαν πραγματείαν τοῦ κ. Γ. Σαρροπούλου, κατατεθεῖσαν ἐν τῇ βιβλιοθήκῃ τοῦ Συλλόγου, ἔθεωρησα καλὸν νὰ δημοσιεύσω ἐν τῷ «Ἀρχιμῆδῃ» τὰς κατωτέρω σκέψεις καὶ κρίσεις μου ἐπὶ τῶν ἔργων τούτων μὲ τὴν ἐλπίδα ὅτι θὰ φανῶσι χρήσιμοι εἰς ἑκείνους ἐκ τῶν κυρίων Συναδέλφων οἵτινες ἥθελον τυχὸν ἀνατρέξῃ εἰς τὰς ἀνωτέρω ἔργασίας καὶ τὴν βεβαιότητα ὅτι ἡ συζήτησις συμβάλλει εἰς τὴν διαφώτισιν παντὸς σκοτεινοῦ σημείου ἐν ἐπιστημονικαῖς ἔργασίαις.

A. Ἐπὶ τοῦ περὶ ἡλεκτροκινητήρων μέρους τῆς μελέτης τοῦ κ. Α. Κουσίδου.

1) Ἐν τῷ παραλληλισμῷ τῶν ἡλεκτρικῶν ποσοτήτων καὶ τῶν ὑδραικιῶν, παραλληλίζεται ἢ ἔντασις τοῦ ὁρίματος μὲ τὴν ἐντὸς σωλῆνος ταχύτητα τοῦ ὄντος. Τοῦτο δὲν συμφωνεῖ μὲ τὸν παραλληλισμὸν ὅστις γίνεται κατωτέρω, τῆς ποσοτήτης τοῦ ἡλεκτρισμοῦ πρὸς τὴν ποσότητα τοῦ ὄντος.

Διότι ἔντασις ὁρίματος ἐν τινι ἀγωγῷ εἶναι ἡ κατὰ δευτερόλεπτον διερχομένη ποσότης ἡλεκτρικῆς καὶ ἐπομένως πλησιάζει πρὸς τὴν ἐν τῷ σωλῆνι παροχήν. Διὰ νὰ ἀντικαταστήσῃ δέ τις τὴν τελευταίαν διὰ τῆς ἀναλόγου τῆς μέσης ταχύτητος τοῦ ὄντος ἐν τῷ σωλῆνι πρέπει νὰ προϋποθέσῃ σωλῆνα τῆς αὐτῆς διαμέτρου καθ' ὅλον τὸ μῆκος. Ἐν πάσῃ ὅμως περιπτώσει θὰ ἀλλιώσῃ τὸ διοικόδοφον τοῦ παραλληλισμοῦ.

2) Ὁ φέρων τὸ ὄνομα τοῦ Lenz νόμος δὲν εἶναι ἐκπεφρασμένος μετ' ἀρκετῆς ἀκριβείας. Συνήθως ὑπὸ τὸν νόμον τοῦ Lenz δηλοῦσι τὸν ἔξης· «Τὸ παραγόμενον ὁρίματος ἐντὸς κυκλώματος μετατιθεμένου ὡς πρὸς μαγνητικόν τι πεδίον εἶναι φορᾶς ἀντιδρώσης πρὸς τὴν κίνησιν». Η φορὰ τῆς πλημμύρας μαγνητικῆς δυνάμεως, ἦν παράγει τὸ ὁρίμα, ἀντιδρεῖται ἐκάστην στιγμὴν πρὸς τὴν φορὰν τῆς ἀπειράκις μικρᾶς μεταβολῆς τῆς διὰ μέσου τοῦ κυκλώματος πλημμύρας, καὶ τοῦτο ἐφ' ὅσον ἡ ἀντεπαγωγικὴ ἀντιδρασις τοῦ κυκλώματος εἶναι ἀσήμαντος πρὸς τῆς ὡμίου τοιαύτης.

Συνέπεια τοῦ γενικοῦ νόμου τῆς ἐπαγωγῆς

(induction) κατὰ τὸν ὅποιον ἡ ἐντὸς κυκλώματος ἀναπτυσσομένη ἡλεκτροεγερτικὴ δύναμις ἰσοῦται πρὸς τὴν μὲ ἀντίθετον σημεῖον παράγωγον, ὃς πρὸς τὸν χρόνον, τῆς διὰ μέσου τοῦ κυκλώματος πλημμύρας, ἐπομένως, μὲ τὴν ἀνωτέρω ἐπιφύλαξιν, τὸ ὁρίμα καὶ ἡ εἰς αὐτὸ διφειλομένη πλημμύρα θὰ είναι ἐν φάσει πρὸς τὴν παράγωγον ταύτην¹.

Ἐπίσης τὸ πρὸς ἔξηγησιν τοῦ νόμου τούτου πείραμα ἀφίνει τι τὸ ἀδριστον. Τὸ ἐντὸς τῆς ἀναφερομένης σπείρας παραγόμενον ὁρίμα δὲν ἔξαρταται μόνον ἐκ τῆς κινήσεως τῆς σπείρας καὶ τῆς εἰς τὰ διάφορα σημεῖα μεταβολῆς τῆς πλημμύρας δυνάμεως διὰ μέσου τῆς σπείρας ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς ταχύτητος τῆς σπείρας ἢ τῆς ἀνὰ δευτερόλεπτον μεταβολῆς τῆς ἀνωτέρω πλημμύρας. Μόνον ἡ ποσότης τῆς ἐπαγομένης ἡλεκτρικῆς διὰ μεταποίεως τῆς σπείρας ἀπὸ μιᾶς θέσεως εἰς ἄλλην εἶναι ἀνεξάρτητος τῆς ταχύτητος, ἔξαρτομένη μόνον ἀπὸ τὴν διλήγην μεταβολὴν τῆς πλημμύρας τῶν μαγνητικῶν δυνάμεων.

3) Σχετικῶς μὲ τὸν δρισμὸν τῶν μικρᾶς καὶ μεγάλης συνιότητος ἢ συχνότητος δευμάτων (basse et haute fréquence) παρατηροῦμεν διτι μικρᾶς συχνότητος λέγονται καὶ τὰ ὁρίματα τὰ ἔχοντα συνήθως 25 ἕως 60 περιόδους κατὰ δεύτερον λεπτόν, ὑψηλῆς δὲ καὶ ἐκείνα ὧν ἡ συχνότης ἀνέρχεται εἰς μερικάς δεκάδας κιλιάδων περιόδους κατὰ δεύτερον λεπτόν.

4) Εἰς τὰ πλεονεκτήματα τῶν ἐναλλακτικῶν δευμάτων θὰ ἐγένετο τις καταληπτότερος εἰς μὴ εἰδικοὺς ἐὰν προσέθετεν εἰς τὴν φράσιν «ὅστε διὰ δεδομένον ἔργον εἰς waits» διτι πρόκειται περὶ τοῦ ἔργου τοῦ ἐν τῷ ἀγωγῷ ἀπολλούμενου.

Οσον δὲ ἀφορᾷ τὰς δυσκολίας τῆς ἐν γένει ἀπομονώσεως τὸ πλεονεκτοῦν εἶναι τὸ συνεχὲς ὁρίμα καὶ οὐχὶ τὸ ἐναλλακτικόν, καὶ τοῦτο διότι τὸ διάστημα τὸ χωρίζον δύο ἀγωγῶν καὶ διὰ μονωτικοῦ τινος σώματος πεπληρωμένον τὸ παρεμποδίζον τὴν παραγωγὴν ἡλεκτρικοῦ στινθῆρος εἶναι μικρότερον κατὰ τὴν περίττωσιν συνεχοῦς ὁρίματος. Διότι διὰ μίαν ἔντασιν ἐναλλασσομένου ὁρίματος παραγόντος τὴν αὐτὴν ἐν τοῖς ἀγωγοῖς ἀπώλειαν ἐνεργείας μὲ ὁρίμα συνεχὲς δυνάμεων νὰ παραγάγῃ καὶ τὸ αὐτὸ διφέλιμον ἔργον, ἡ μεγίστη τιμὴ ἦν λαμ-

1. Εὔκολον εἶναι νὰ ἐπαληθεύσῃ τις τὰ ἀνωτέρω εἰς τὴν μερικὴν περίττωσιν, καθ' ἓν ἡ πλημμύρα τῶν μαγνητικῶν δυνάμεων θὰ μετεβάλετο κατὰ ἡμιτονειδῆ νόμον. Βλέπει τις ἐν τῇ περιπτώσει ταύτη διτι τοῖς ονόμασι τὸ πλημμύρα τῶν μαγνητικῶν δυνάμεων τοῦ ὁρίματος εἶναι ἐλάστοτε φορᾶς ἀντιθέτου πρὸς τὴν φορὰν τῆς ἐπαγούσης πλημμύρας, ὅπας ἡ ὅμως ἀγτίστασις εἶναι μηδέν, ποδ τῆς ἀντεπαγωγικῆς ἐν τοιαύτῃ ὅμως περιπτώσει δὲν ὑπάρχει ἡ μηχανικὴ ἀντιδρασις τὴν ὅποιαν ἀναφέρει ὁ νόμος τοῦ Lenz.

βάνει δ ἀντίστοιχος τῷ πρώτῳ δεύματι δυναμικός, εἶναι κατὰ $\sqrt{2}$ μεγαλειτέρα τῆς διαφορᾶς τοῦ δυναμικοῦ τοῦ συνεχοῦς δεύματος ἄνευ τῆς αὐξήσεως τῆς προερχομένης ἐκ τῆς μὴ συμπτώσεως τῶν φάσεων τοῦ ἑναλλασσομένου δυναμικοῦ καὶ τοῦ δεύματός του, ἡ δὲ ἀπόστασις ἡ παρεμποδίζουσα τὴν παραγωγὴν σπινθῆρος διὰ τιμῆν τινα τῆς διαφορᾶς τοῦ συνεχοῦς δυναμικοῦ, παρεμποδίζει τὴν παραγωγὴν τοιούτου, ἐν τῇ περιπτώσει μεταβαλλομένου δυναμικοῦ ἔχοντος τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν βολτίων ὡς μεγίστην τιμήν.

Ως ἐκ τούτου μ' ὅλον ὅτι αἱ δυναμοηλεκτρικαὶ μηχαναὶ συνεχοῦς δεύματος λόγῳ τοῦ συλλεκτῆρος δυσκόλως δύνανται νὰ δώσωσι διαφορὰν δυναμικοῦ ἄνω τῶν 3 500 βολτίων, διὰ τῆς κατὰ σειρὰν τοποθετήσεως πολλῶν ἐξ αὐτῶν κατωρθώθη ἡ μεταφορὰ μεγάλων δυνάμεων εἰς μεγάλας ἀποστάσεις ἐν Εὐρώπῃ ἡ μᾶλλον ἐπιμήκης γραμμὴ πρὸς μεταφορὰν δυνάμεως ἡ ἀπὸ Moutier εἰς Lyon 180 χιλιομέτρων, εἶναι συνεχοῦς δεύματος 57 000 βολτίων¹.

5) Ο νόμος τῶν στατικῶν μετατροπέων (transformateurs statiques) θὰ ἔγενετο ἵσως καταληπτότερος ὡς ἔξης:

Αἱ διαφοραὶ δυναμικοῦ τῶν δύο περιελιγμάτων τοῦ μετατροπέως εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν σπειρῶν αὐτῶν.

6) Εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν ἀθροιστῶν (accumulateurs) θὰ ἔδιδε τις ἀκριβεστέραν ἰδέαν τῆς λειτουργίας των ἐάν ἔλεγεν ὅτι δ σπογ-

1. Θεωρήσωμεν π. χ. μίαν τριφασικὴν γραμμὴν τροφοδοτούμενην ὑπὸ μετατροπέων ἐν ἀστεροειδεῖ συνθέσει καὶ τροφοδοτούμενα τοιούτους τῆς αὐτῆς συνθέσεως, δην τὰ οὐδέτερα σημεῖα καθὼς καὶ τὰ τῶν πρώτων εὐδίκοντα εἰς συγκοινωνίαν μετὰ τοῦ ἐδάφους. Ἐάν καλέσωμεν διὰ τοῦ V_m τὴν μεγίστην διαφορὰν μεταβαλλομένου δυναμικοῦ ἐις ἣν δύνανται τις νάν ποτέλλῃ τοὺς μονωτῆρας τῆς γραμμῆς ἐν κανονικῇ λειτουργίᾳ, διὰ τοῦ I_{eff}, τὴν ἐνεργὸν ἔντασιν τοῦ δεύματος, ἥν οἰκονομικοὶ λόγοι δρᾶσσον, ἡ μεγίστη δύναμις (puissance) ἣν δύνανται νὰ μεταφέρῃ ἔκαστος τῶν τριῶν ἀγωγῶν τῆς γραμμῆς, συμπεριλαμβανομένης καὶ τῆς ἐν αὐτῷ ἀπωλείας, θὰ εἴναι $\frac{V_m}{\sqrt{2}} \cdot I_{eff} \cdot \text{συνφ.}$

παριστῶντες διὰ τοῦ φ τὴν γωνίαν τῆς καθυστερήσεως τῆς φάσεως τοῦ δεύματος ὡς πρὸς τὴν φάσιν τοῦ δυναμικοῦ.

Ἐάν ηδη θεωρήσωμεν ὅτι δύο ἐκ τῶν ἀγωγῶν τῆς ἀντέτομος μεταφέρουσι τὸ συνεχὲς ἔδυμα ἐνός συστήματος ἡλεκτροδυναμικῶν μηχανῶν, συνδεδέμενον μεταξὺ των κατὰ σειράν, εἰς σύστημα ἀνάλογον ἡλεκτροκινητήρων καὶ ὅτι τὰ μέσα τῆς σειρᾶς τῶν γεννητόρων καὶ τῶν κινητήρων συγκοινωνοῦσι μετὰ τοῦ ἐδάφους, ἡ διλικὴ δύναμις ἣν δύνανται νὰ μεταφέρῃ ἔκαστος τῶν ἀγωγῶν μὲ τὰς αὐτὰς ὡς ἀντέτομος ἐπιφυλάξεις θὰ εἴναι V_m. I_{eff}, δους V_m καὶ I_{eff} παριστῶντας μὲ τὰ προηγούμενα ἀλλὰ συνεχῆ μεγέθη, ἢτοι διλικὴν δύναμιν κατὰ $\frac{\sqrt{2}}{\text{συνφ}}$ φοράς μεταλειτέραν τῆς πρώτης.

καὶ τὴν πλάκα κατὰ τὰς ἔπομένας φορτώσεις τοῦ ὑδρογόνου, ἀνάγοντος τὸν θεῖον μόλυβδον (PbSO₄) δοτις ἐσχηματίσθη ἐπὶ τῆς ἀρνητικῆς πλακὸς κατὰ τὴν προηγούμενην ἐκκένωσιν τοῦ ἑναποταμευτοῦ.

Αἱ δὲ ἐνεργοὶ λεγόμεναι ὅλαι δι' ὧν ἐπιχρίσιμεν ἡ μᾶλλον δι' ὧν πληροῦμεν τὰς πρὸς τοῦτο ἐπὶ τῶν πλακῶν ἐσχηματισμένας ὅπας, εἶναι διὰ μὲν τὴν θεῖην πλάκα τὸ μίνιον (Pb³O₄) ζυμωμένον μὲ ηραιωμένον θεῖον δξύ, διὰ δὲ τὴν ἀρνητικὴν ὁ λιθάργυρος (PbO) μὲ τὸ αὐτὸν ὑγρὸν ζυμωμένος.

Ἡ τάσις φορτώσεως καὶ ἐκκενώσεως μεταβάλλεται μὲ τὴν ἔντασιν τοῦ δεύματος καὶ τὸν χρόνον.

Ἡ μέση τάσις ἐκκενώσεως εἶναι συνήθως 1,9 βολτίων ἡ δὲ ἐλαχίστη 1,75 βόλτια ἔως 1,83 δι' ἐκκενώσεις αἰτίας διαρκοῦσιν ἀπὸ μίαν ἔως 7 καὶ περισσοτέρας ὥρας. Τὴν ἐλαχίστην δὲ ταῦτην τάσιν, τὴν ἀντιστοιχοῦσαν εἰς τὸν ἐλάχιστον χρόνον εἰς ὃν ὀφείλει νὰ ἐκκενοῦται ἡ συστοιχία, πρέπει τις νὰ λάβῃ ὥπ' ὅψιν του πρὸς προσδιορισμὸν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν στοιχείων αὐτῆς.

7) Εἰς τὴν παρατηρησιν ἐπὶ τῆς δαπάνης τῆς ἡλεκτροκινησεως δύνανται τις νὰ προσθέσῃ ὅτι, ἐάν ἡτο δυνατὸν μία συνενόησις μεταξὺ πολλῶν μικρῶν ἐργοστασίων ἐνὸς βιομηχανικοῦ κέντρου χρησιμοποιούντων διλικὴν δύναμιν χιλιάδων τινῶν ἵππων πρὸς 1δρυσιν κοινῆς κεντρικῆς, θὰ ἐπήρχετο ὑπὸ τὰς συνήθεις περιστάσεις σπουδαία οἰκονομία εἰς τὴν διλικὴν δαπάνην τῆς κινήσεως τῶν ἐργοστασίων τούτων, λόγῳ τῆς μικροτέρας δαπάνης κατὰ μονάδα ἐγκαταστάσεως, τῆς μεγαλειτέρας ἀπόδοσεως τῶν κινητηρίων μηχανῶν μιᾶς τοιαύτης κεντρικῆς, τῆς ἐλαττώσεως τοῦ προσωπικοῦ, καὶ ἐν γένει, τῶν εἰς τριβάς, τῶν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πολλῶν ἀξόνων μεταφορᾶς δυνάμεως τοῦ ἐργοστασίου ἀπωλειῶν, αἰτίας οἰκονομίας καλύπτουσι διὰ μέρους μόνον αὐτῶν τὰς ἀπωλείας τοῦ ἡλεκτρογεννήτορος τῶν ἡλεκτροκινητήρων καὶ τῶν γραμμῶν.

8) Εἰς τὰς θερμοηλεκτρικὰς στήλας δὲν θὰ ἡτο ἵσως ἄσκοπον νὰ προσέθετε τις τὰ ἔξης:

Ο Peltier ἀπέδειξεν ὅτι τὸ ὑπὸ τοῦ Seebeck παρατηρησὲν φαινόμενον δύνανται νὰ ἀντιστραφῇ (εἶναι δηλαδὴ reversible). Τὸ φαινόμενον Seebeck ἔγκειται εἰς τὴν ἔντασιν κυκλώματος ἀποτελουμένου διὰ συγκοιλήσεως δύο ἡ περισσοτέρων μετάλλων παραγωγὴν δεύματος διὰ τῆς θερμάνσεως τινῶν μόνον τῶν συγκοιλήσεων καὶ τηρήσεως τῶν ἄλλων εἰς χαμηλὴν θερμοκρασίαν.

Ἐὰν παραδείγματος χάριν σχηματίσωμεν κύ-

γώδης μόλυβδος σχηματίζεται εἰς τὴν ἀρνητικλωμα διὰ συγκολλήσεως τῶν δύο ἄκρων ἐνὸς σύρματος χαλκίνου μετὰ τῶν ἄκρων ἐνὸς σιδηροῦ τοιούτου καὶ θερμάνωμεν τὴν μίαν τῶν συγκολλήσεων, σχηματίζεται ἐντὸς τοῦ κυκλώματος ὁ ἔνυμα διευθυνόμενον ἀπὸ τοῦ χαλκοῦ εἰς τὸν σίδηρον εἰς τὴν θερμήν ἐνωσιν καὶ ἐπομένως ἀπὸ τοῦ σιδήρου εἰς τὸν χαλκὸν εἰς τὴν ψυχρόν.

Οὐ δὲ Peltier ἀπέδειξεν ὅτι ἔὰν εἰς τοιοῦτο κύκλωμα κάμῃ τις νὰ κυκλοφορήσῃ ὁ ἔνυμα τῆς αὐτῆς μὲ τὴν ἀνωτέρω φορᾶς ἡ ἐνωσις ἥν διέρχεται τὸ ὁ ἔνυμα βαῖνον ἐκ τοῦ χαλκοῦ πρὸς τὸν σίδηρον ψύχεται ἡ δὲ ἑτέρα θερμαίνεται, ἥτοι τὸ φαινόμενον ἀφαιρεῖ θερμότητα ἐκ τῆς πρώτης ἐνωσεως καὶ ἐγκαταλίπει εἰς τὴν ἑτέραν.

Ἐκτὸς ὅμως τῶν δύο τούτων φαινομένων δὲ Λόρδος Κέλβιν παρετήρησεν διτὶ οἷον δήποτε ἀγωγοῦ (ἐκτὸς τοῦ μολύβδου) τηρήση τις τὰ σημεῖα εἰς διαφόρους θερμοκρασίας παράγεται μεταξὺ τῶν σημείων τούτων μία διαφορὰ δυναμικοῦ.

Δυστυχῶς οἱ ἡλεκτρογεννήτορες οἱ στηριζόμενοι ἐπὶ τῶν φαινομένων τούτων ἔχουσι πολὺ μικρὰν ἀπόδοσιν, οἱ ἐκ τῶν τελειοτέρων τούτων, δὲ τοῦ Clamond-Carpendier καὶ δὲ τοῦ Gulcher καταναλίσκουσι περὶ τὰ τριάκοντα κυβικὰ μέτρα ἀερίου κατὰ χιλιούντα πολὺ ὕψον, ἥτοι κατανάλωσιν κατὰ μονάδα διαθεσίμου ἐνεργείας τριακονταπλασίου περίπου ἐνὸς καλοῦ ζεύγους ἀεροκινητῆρος καὶ δυναμοηλεκτρικῆς μηχανῆς.

B. Ἐκ τῆς ἐπὶ τοῦ συγχρονισμοῦ τῶν ἡλεκτρικῶν μηχανῶν καὶ δικτύων πραγματείας τοῦ κ. Σαρροπούλου.

1) Ἐν τῇ εἰσαγωγῇ ὁ συγγραφεὺς λέγει διτὶ, «αἱ μεταβολαὶ τῶν ἔργων τῆς κινητηρίου μηχανῆς αἱ προκαλούμεναι ὑπὸ τῶν δυνάμεων ἀδρανείας τῶν μαζῶν τοῦ ὁνθμιστοῦ αἱ προκαλούμεναι ἐν τῇ μεταβάσει ἀπὸ μιᾶς μονίμου καταστάσεως τῆς μηχανῆς εἰς ἄλλην, εἶναι ἀνευ εἰδικοῦ ἐνδιαφέροντος διότι ἀποσβέννυνται μετὰ προέλευσιν μικροῦ χρόνου δι' εἰδικῶν ἐπὶ τούτῳ ἐν τῇ μηχανῇ διασκευῶν».

Τὴν ὑπόθεσιν ταύτην εὑρίσκει τις εἰς τὰς πρώτας μελέτας τὰς πραγματευομένας περὶ τοῦ συγχρονισμοῦ τῶν γεννήτορων ἐναλλασσομένων ἔνυμάτων. Κατόπιν ὅμως τῆς μελέτης ἥν δὲ κ. de Marchena ἔξεδήκεν ἐν τῷ Διεθνεῖ Συλλόγῳ τῶν Ἡλεκτρολόγων ἐν τῇ συνεδρίᾳ τῆς 5 Νοεμβρίου 1902 τὸ ζήτημα ἔλαβε διαφορετικήν τινα δψιν.

Ἐν τῷ Δελτίῳ τοῦ Συλλόγου τούτου (Gau-

thier-Villars, Paris) εὑρίσκει τις τὴν ἀνωτέρω μελέτην ἥτις ἀρχεται ὡς ἔνεσι: «Ἐν τῇ ἐν παραλλήλῳ λειτουργίᾳ τῶν γεννητόρων ἐναλασσομένων ὁ ἔνυματων δὲ ὁνθμιστής λαμβάνει μέρος ἀπολύτως κυριαρχοῦν (absolument prépondérant) μεγάλη σημασία ἐδόθη κατ' ἀρχὰς εἰς τὸ μέγεθος τῆς ἀνομοιομορφότητος ἐν μιᾷ στροφῇ καὶ ἐν τῇ τιμῇ τῆς μεγίστης ἀποκλίσεως».

Ἡ μελέτη αὐτῆς τοῦ κ. de Marchena εἶναι πολὺ ἐνδιαφέροντα ἐὰν μάλιστα αὐτῇ συνδιασθῇ μὲ τὰς τοῦ κ. Boucherot.

Πειράματα ὅμως καὶ παρατηρήσεις ἐπὶ τῶν μηχανῶν, μεταξὺ ὅλων ἔκαμεν ἡ Stanley electric manufactory Co de Pittsfield, ἥτις δίδει ὡς εὐρίσκει τις ἐν τῷ ἀρχῷ τοῦ κ. Boucherot (Bulletin de la Société Internationale des Electriciens, Juillet 1904, Gauthier-Villars, Paris) καὶ τὰς ἔνεσι πληροφορίας:

«Νομίζομεν λοιπὸν διτὶ, ἐκτὸς ἐν τῇ περιπτώσει ἀντηχήσεως ἡλεκτρομηχανικῆς (résonnance électromécanique) αἱ δυσκολίαι ἀς συναντῷ τις ἐν τῇ παραλλήλῳ ζεύξει, ὀφείλονται ἀποκλειστικῶς εἰς τοὺς ὁνθμιστάς, ἡ ἐνίστε καὶ εἰς τοὺς σύρτας τῶν ἀτμομηχανῶν. Συγχρόνως ἡ γωνιακὴ ἀπόκλισις, ἐκτὸς ἀκόμη ἐν τῇ περιπτώσει ἀντηχήσεως, φαίνεται ἡμῖν μικρᾶς σημασίας».

2) Ἐν τῇ εἰκοστῇ σελίδῃ, τῆς περὶ ἡς πρόκειται πραγματείας τοῦ κ. Σαρροπούλου, ὑπάρχει παραδρομή τις, εἰς τὰς ἀκολούθους ἔξηγήσεις. «Τὸ ὁ ἔνυμα δύμως τροφοδοτήσεως τῆς μηχανῆς τὸ διατρέχον τοὺς ἀγωγοὺς τοῦ ἐπαγγειού τυμπάνου ἴσχυος J, ἀναπτύσσει δι' ἑαυτὸν ἰδιον μαγνητικὸν πεδίον ὅπερ ἀντιδρᾷ ἡ ἐπιβοηθεῖ τὸ κυρίως μαγνητικὸν πεδίον, καθόσον τὸ ὁ ἔνυμα τοῦτο εὑρίσκεται ἀπέναντι τῆς πολικῆς ἐντάσεως τοῦ γεννήτορος ἐν πρωτορείᾳ ἡ ἐν ἐπιπορείᾳ».

Νομίζομεν διτὶ δὲν πρέπει πρὸς τὴν φάσιν τῆς πολικῆς ἐντάσεως τοῦ γεννήτορος ἀλλὰ πρὸς τὴν τῆς ἡλεκτρεγετικῆς δυνάμεως αὐτοῦ νὰ παραβάλῃ τις τὴν φάσιν τοῦ ὁνθμιστοῦ ἀθροίσμα τοῦ κυρίως μαγνητικοῦ πεδίου μετά τοῦ δευτερογενοῦς τοιούτου, τὸ συνιστώμενον τῶν δύο εἶναι μεγαλείτερον ἢ μικρότερον τοῦ πρώτου, διατὰ τὸ περιστρεφόμενον γεωμετρικὸν τρήμα τὸ παριστὸν τὸ ὁ ἔνυμα, ὑποτιθέμενον κάθετον ἐπὶ τῆς συνισταμένης τῆς E₃ καὶ E₄, διέρχεται πέραν τοῦ μέσου τῆς συνισταμένης ταύτης πρὸς τὸ μέρος τοῦ γεωμετρικοῦ τμήματος τῆς E η πρὸς τὸ μέρος τοῦ τημῆματος τῆς Δ, δηλαδὴ διτὰν ἢ συνισταμένη τῶν τημῆμάτων E, E₃ καὶ E₄ εἶναι μεγαλειτέρα ἢ μικροτέρα τῆς E.

1. Τούτο συμβαίνει ἐφ' δοσον θεωρεῖ τις τὰς αὐξομειώσεις τὰς προερχομένας ἀπὸ τὴν συνιστώσαν τοῦ δευτερογενοῦς μαγνητικοῦ πεδίου (τοῦ flux δηλονότι αὐτοῦ) τὴν ἐν φάσει μετά τοῦ κυρίου εύνοιακομένην. Έάν δύμως λάβῃ τις ὑπὸ δψιν του τὸ γεωμετρικὸν ἀθροίσμα τοῦ κυρίως μαγνητικοῦ πεδίου μετά τοῦ δευτερογενοῦς τοιούτου, τὸ συνιστώμενον τῶν δύο εἶναι μεγαλείτερον ἢ μικρότερον τοῦ πρώτου, διατὰ τὸ περιστρεφόμενον γεωμετρικὸν τρήμα τὸ παριστὸν τὸ ὁ ἔνυμα, ὑποτιθέμενον κάθετον ἐπὶ τῆς συνισταμένης τῆς E₃ καὶ E₄, διέρχεται πέραν τοῦ μέσου τῆς συνισταμένης ταύτης πρὸς τὸ μέρος τοῦ γεωμετρικοῦ τμήματος τῆς E η πρὸς τὸ μέρος τοῦ τημῆματος τῆς Δ, δηλαδὴ διτὰν ἢ συνισταμένη τῶν τημῆμάτων E, E₃ καὶ E₄ εἶναι μεγαλειτέρα ἢ μικροτέρα τῆς E.

3) Ἐν τῷ προσδιορισμῷ τῆς ὡμείου ἐντάσεως Ε, αὐξάνει τις τὴν ὡμείον ἀντίστασιν οὐχὶ ἵνα λάβῃ ὑπὸ ὅψιν τὰς ἀπωλείας τῆς κενῆς κινούμένης μηχανῆς, ἀλλὰ τὰ ὑπὸ τοῦ παραγομένου ὁρόματος προκύπτοντα δινορεύματα ἄτινα διὰ τοῦ μαγνητικοῦ πεδίου ὅπερ παραγόντιν ἐνεργοῦσιν ἐν φάσει περίπου μετὰ τῆς ὡμείου ἀντιδράσεως.

4) Ἐν τῷ προσδιορισμῷ τῆς ἀντεπαγωγικῆς ἀντιδράσεως E_2 , μόλον ὅτι ὁ συγγραφεὺς λέγει ὅτι αὕτη εἶναι ἀνάλογος μετὰ μεγάλης προσεγγίσεως πρὸς τὸ ὁρόμα τῆς τροφοδοτήσεως, παραδέχεται τὴν ἀντιστοιχοῦσαν εἰς τὸ ὁρόμα τῆς βραχυκυλώσεως ἀντὶ νὰ λάβῃ τὴν ἀντιστοιχοῦσαν εἰς τὸ κανονικὸν ὁρόμα τῆς τροφοδοτήσεως, τὴν ὅποιαν εὐρίσκομεν πολλαπλασιάζοντες τὴν ὑποδεικνυομένην ἐπὶ τὸν λόγον τοῦ κανονικοῦ ὁρόματος πρὸς τὸ τῆς βραχυκυλώσεως.

5) Ἐν τῷ ὑπολογισμῷ τῆς ἡλεκτρομαγνητικῆς ἀντιδράσεως, ἢ ὡς λέγει ὁ συγγραφεὺς τῆς συγχρονίζουσας δυνάμεως (συγχρονίζουσαν δύναμιν λέγουσι συνήθως τὴν διὰ τῆς ταλαντεύσεως τοῦ γεννήτορος μεταβολὴν τῆς ἀνωτέρῳ) δίδει εἰς τὸ ὑπὸ τῆς μηχανῆς εἰς τὸ δίκτυον διαβιβαζόμενον ἔργον

$$W_1 = \frac{\Delta}{Z} [E \sin(\psi_1 - \vartheta) - \Delta \sin \psi_1]$$

δι’ ὅρῶν τινῶν μετασχηματισμῶν καὶ ἐν τέλει διὰ τριγωνομετρικῶν τοιούτων τὴν μօρφὴν

$$W_1 = \frac{\Delta E}{Z} 2 \eta \mu (\vartheta - \vartheta_1) \eta \mu \left(\psi_1 - \frac{\vartheta + \vartheta_1}{2} \right).$$

(Ἐπεται συνέχεια.)

Μ. ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΟΣ

ΔΙΑΤΑΓΜΑ

TOΥ

ΕΠΙ ΤΩΝ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΤΗΣ ΑΥΣΤΡΙΑΣ

ἀπὸ 28 Αὐγούστου 1904,

ἀφορῶν

τὰς οιδηροδομικὰς γεφύρας, τὰς γεφύρας ὑπὲρ τὴν γραμμὴν καὶ τὰς γεφύρας τῶν ὁδῶν προσπελάσεως εἰς τὸν σταθμούς, μετὰ καταστρώματος οιδηροῦ ἢ ξυλίνου.

(Συνέχεια ἐκ τοῦ προηγουμένου.)

20. Ο κορδὸς τῶν κοχλιοφόρων δέον πάντοτε νὰ πληροῖ τελείως τὴν ὅπην καθ’ ὅλον τὸ βάθος μὴ ἐπιτρέπομένης τῆς ἐν αὐτῇ εἰσ-

χωρήσεως τῆς σπείρας· πρὸς τοῦτο παρεντίθενται μεταξὺ τοῦ περικοχλίου καὶ τοῦ φύλλου παράκυκλοι ἢ δισκία διάτρητα πάχους ἀναλόγου.

Α. Συναρμογὴ τῶν τεμάχιών τῶν δοκῶν ἐν τῷ ἔργοστασίῳ κατασκευῆς.

21. Ἀπαντα τὰ τεμάχια τῶν δοκῶν δέον ἐν τῷ ἔργοστασίῳ νὰ παρασκευασθῶσι καλῶς ὥστε ἡ συναρμογὴ των νὰ είνε τελεία προσωρινῶς θέλει ἐκτελεσθῆ ἐν τῷ ἔργοστασίῳ συναρμολόγησις τῶν τε δοκῶν καὶ τοῦ καταστρώματος μετ’ αὐτῶν συμφώνως τοῖς διαγράμμασιν. Δέον νὰ καταβληθῇ προσοχὴ ὥστε οὐδὲν τῶν τεμάχιών νὰ ὑποβάλληται εἰς δύναμιν ἔξασκον μένην ἐπὶ τῆς μιᾶς μόνον ὅψεως, οὐτως ὥστε ἡ καλάρωσις καὶ διάλυσις νὰ κατορθῶται ἀνευ ἀποτόμου ἀποχωρισμοῦ τούτων. Διὰ τὴν ἐπανριθμῆ ἐπίθεσιν τῶν τεμάχιών ἐν τῇ προσωρινῇ ταύτῃ συναρμολογήσει θέλει γίνεσθαι χρῆσις γόμφων ἐκ μαλακοῦ σιδήρου. Ἐὰν διὰ τὴν ἐφαρμογὴν τεμάχιών τινῶν κατὰ τὴν καθήλωσιν ἀπαιτεῖται βεβιασμένη τούτων ἐπὶ τοῦ ἀρμόζοντος σημείου τῆς ἀρμοζούσης θέσεως τοποθέτησις, δέον νὰ διαλύται ἡ γενομένη συναρμολόγησις καὶ νὰ διορθωται τὰ σφάλματα.

22. Δοκὸι ἀνοίγματος 15 μ. δέον, ἐὰν μὴ ἄλλως διατάσσηται ἐν τῷ σχεδίῳ, μετὰ τὴν τελείαν συναρμολόγησιν αὐτῶν νὰ παρουσιάζωσι βέλος πρὸς τὰ ἄνω (κυρτότητα) μέγιστον κατὰ τὸ μέσον τοῦ μήκους αὐτῶν ἵσον πρὸς τὸ θεωρητικὸν τὸ ἀνταποκρινόμενον εἰς τὸ ¾διον βάρος καὶ τὸ ¾μισυ τοῦ κινητοῦ. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον θέλει κατ’ ἀναλογίαν τροποποιηθῇ τὸ ἐν τῷ σχεδίῳ μῆκος ἐνὸς ἑκάστου τῶν διαφόρων ὁρθῶν τοῦ δικτυωτοῦ (διαγώνιων, ὁρθοστατῶν κλπ.).

23. Οἱ ἀρμοὶ κατὰ τὰ σημεῖα συνδέσεως τῶν διαφόρων τεμάχιών τῶν δοκῶν δέον τελείως νὰ είνε πεφραγμένοι δέον ἐν πάσῃ περιπτώσει ν’ ἀποφεύγωνται κοιλώματα ἐν οἷς τὸ ὄδωρο νὰ είνε δυνατὸν νὰ παραμένῃ.

Ε. Συναρμολόγησις τῶν δοκῶν ἐπὶ τοῦ τόπου τῆς κατασκευῆς τῆς γεφύρας.

24. Κατὰ τὴν φόρτωσιν ἐκφόρτωσιν καὶ συναρμολόγησιν δὲν πρέπει τὰ τεμάχια τῶν δοκῶν νὰ φίτωνται ἀπὸ ἐνὸς εἰς ἄλλο μέρος καὶ νὰ ὑφίστανται κάμψεις ἢ ἀλλας βλάβες. Ἐν ἣ τυχὸν περιπτώσει τεμάχιον τι βλαβῇ δὲν ἐπιτρέπεται νὰ λάβῃ μέρος εἰς τὴν κατασκευήν.

25. Η συναρμολόγησις τῶν διαφόρων τεμάχιών τῶν δοκῶν δέον νὰ ἐκτελεῖται μετὰ τῆς μεγίστης ἀκριβείας: κυρίως δέον νὰ ληφθῇ φροντὶς ὅπως ἡ ἐργασία αὕτη προβαίνῃ κα-