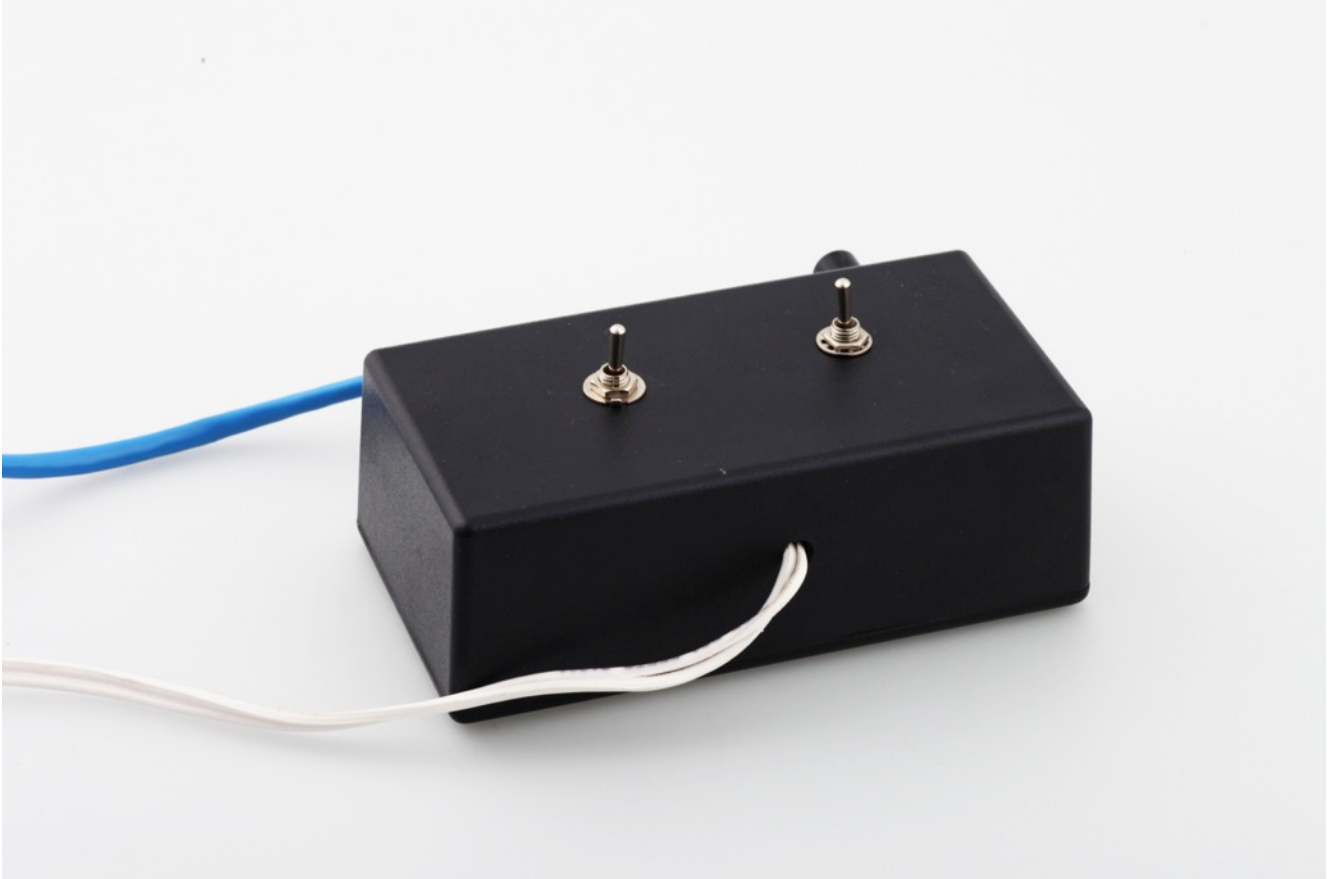


## ΕΝΟΤΗΤΑ 3 | Κατασκευή Τρίτου Μέρους: Συναρμολόγηση Τηλεχειριστηρίου

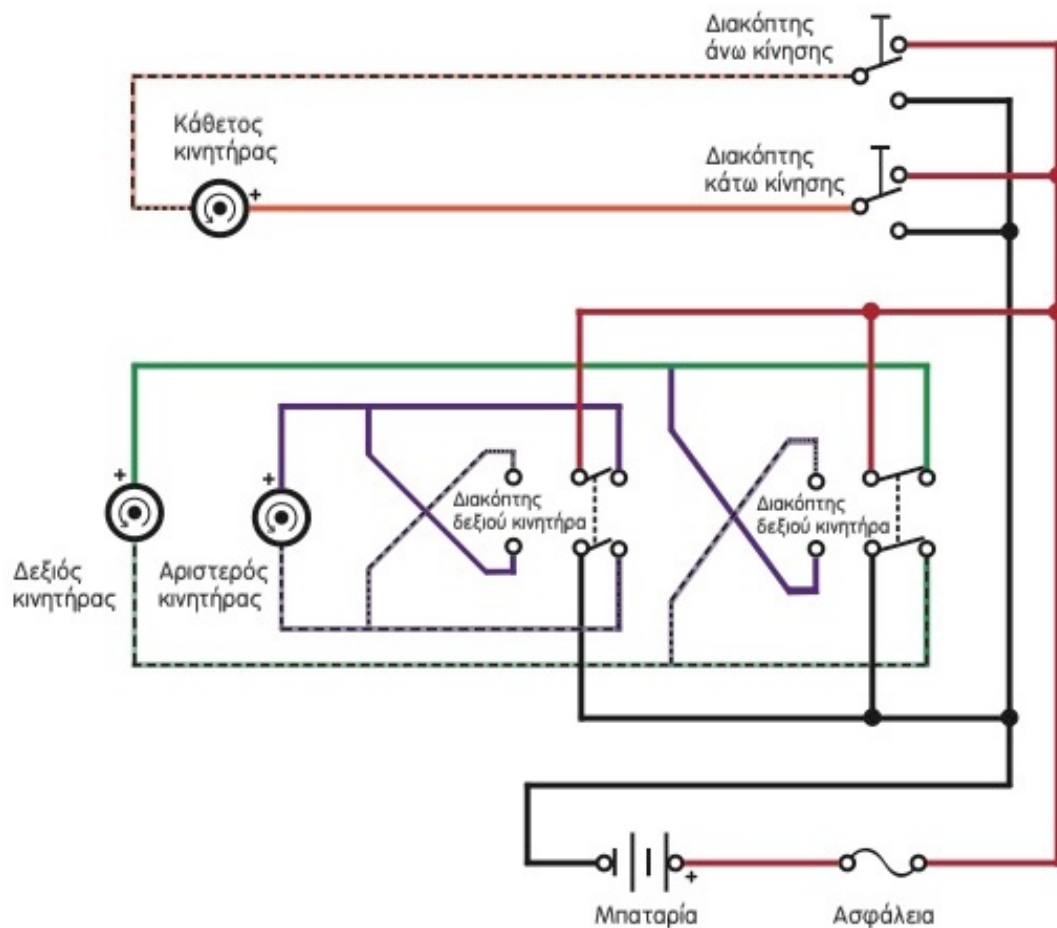


Για την ενότητα αυτή απαιτούνται τα εξής:

| Εργαλεία                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Υλικά                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κόφτης</li> <li>• Στραυροκατσάβιδο</li> <li>• Κατσαβίδι</li> <li>• Μυτερή πένσα</li> <li>• Δράπανο</li> <li>• Κολλητήρι</li> <li>• Τρυπάνι 6mm</li> <li>• Μέγγενη</li> <li>• Μαρκαδόρος</li> </ul>                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κουτί ελέγχου</li> <li>• 2 κόκκινοι διακόπτες</li> <li>• 2 μαύροι διακόπτες</li> <li>• 2 κροκοδειλάκια (ένα κόκκινο και ένα μαύρο)</li> <li>• Κόκκινο καλώδιο με καπάκι για ασφάλεια</li> <li>• Μονωτική ταινία</li> <li>• Άσπρο καλώδιο μπαταρίας</li> <li>• 1 κόκκινο καλώδιο νούμερο 24</li> <li>• 1 μαύρο καλώδιο νούμερο 24</li> <li>• Ασφάλεια 10A</li> </ul> |
| <p><b>Χρόνος:</b> Η ενότητα αυτή χρειάζεται περίπου 5 ώρες για να ολοκληρωθεί:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 ώρα για την ετοιμασία του κουτιού ελέγχου.</li> <li>✓ 1 ώρα για την ετοιμασία του καλωδίου μπαταρίας.</li> <li>✓ 1 ώρα για τη συγκόλληση των κόκκινων διακοπών.</li> <li>✓ 1 ώρα για τη συγκόλληση των μαύρων διακοπών.</li> <li>✓ 1 ώρα για το τελείωμα του κουτιού.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Ηλεκτρικό Διάγραμμα Τηλεχειριστηρίου

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται το διάγραμμα του ηλεκτρικού κυκλώματος του οχήματος. Το διάγραμμα αυτό αποτελεί μια τεχνική απεικόνιση, η οποία παρουσιάζει τις διάφορες ενώσεις. Μπορούμε να συμβουλευόμαστε το διάγραμμα κατά τη διάρκεια της κατασκευής αυτής της ενότητας, για να καταλάβουμε με ποιο τρόπο και για ποιο λόγο δουλεύει η καλωδίωση του οχήματος.



## Βήμα 1° | Συγκέντρωση εξαρτημάτων του τηλεχειριστηρίου

### Υλικά

- Μαύρο κουτί ελέγχου (τηλεχειριστήριο)
- 2 κόκκινοι διακόπτες
- 2 μαύροι διακόπτες
- 2 κροκοδειλάκια
- Κόκκινο καλώδιο με ασφάλεια
- Ασφάλεια 10A
- Άσπρο καλώδιο
- 1 κόκκινο καλώδιο
- 1 μαύρο καλώδιο

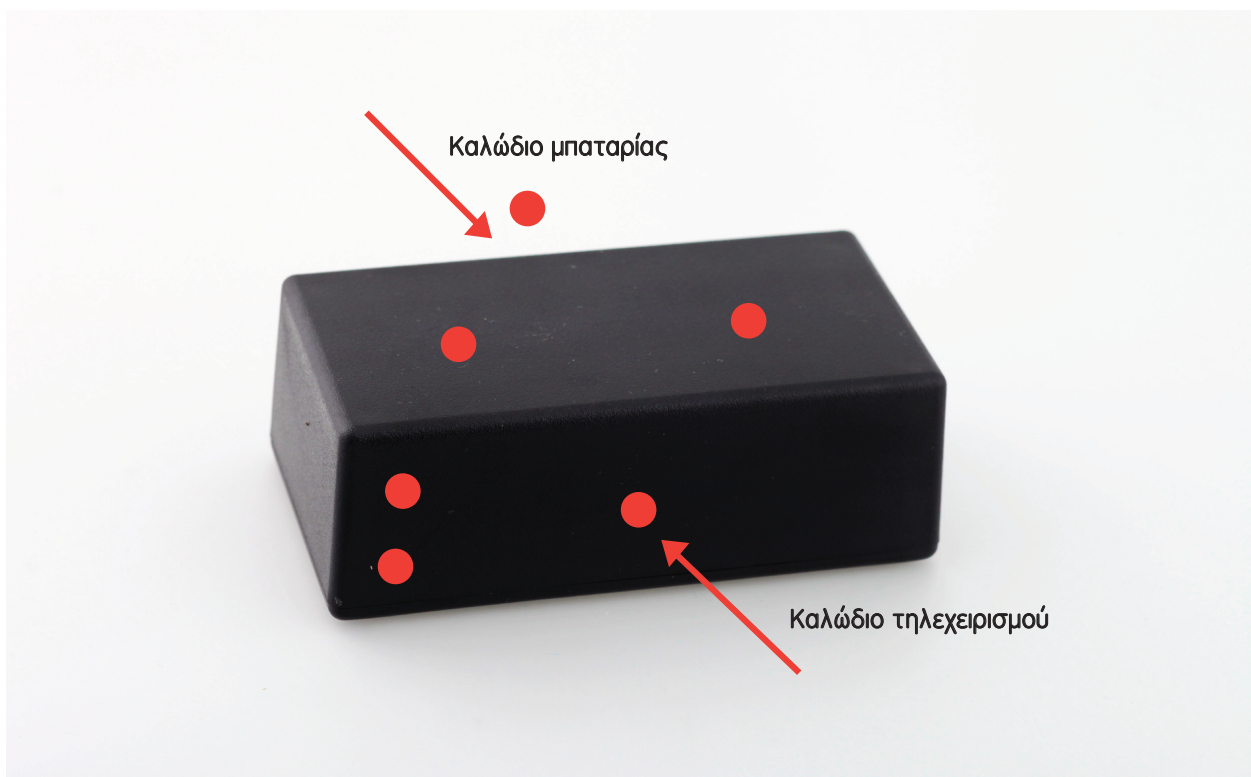


**Παρατήρηση:** Εντοπίζουμε τα δοκιμαστικά καλώδια (κόκκινο – μαύρο) που χρησιμοποιούμε για να ελέγξουμε τους κινητήρες στην προηγούμενη ενότητα.

## Βήμα 2° | Ετοιμασία του κουτιού ελέγχου

| Εργαλεία                                                                                                               | Υλικά                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Μαρκαδόρος</li><li>• Δράπανο</li><li>• Τρυπάνι 6mm</li><li>• Μέγγενη</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Κουτί ελέγχου</li></ul> |

1. Χρησιμοποιούμε τον μαρκαδόρο για να σημειώσουμε τα σημεία που θα κάνουμε τις τρύπες πάνω στο κουτί ελέγχου. Τα σημεία που θα γίνουν οι τρύπες φαίνονται στην εικόνα που ακολουθεί.

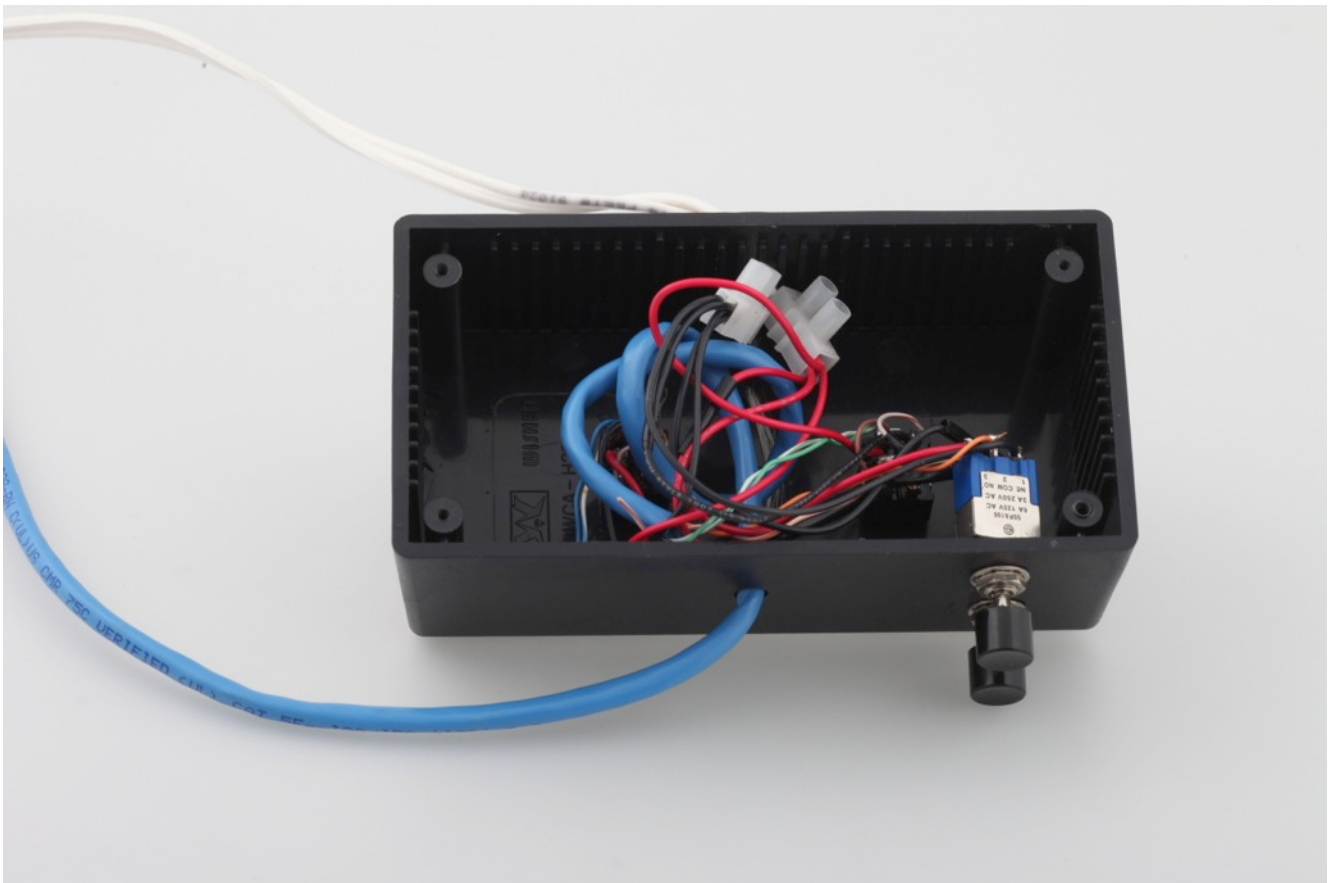


Βεβαιωνόμαστε ότι οι τρύπες είναι τουλάχιστον σε απόσταση 1cm από τις γωνίες του κουτιού, έτσι ώστε να χωρέσουν στο κουτί οι διακόπτες. Συνολικά πρέπει να γίνουν έξι τρύπες ως ακολούθως:

- Μία τρύπα στο κέντρο της μπροστινής πλευράς του κουτιού, από την οποία θα περάσει το καλώδιο τηλεχειρισμού.

- Μία τρύπα στο κέντρο της πίσω πλευράς του κουτιού, απ'όπου θα περάσει το καλώδιο της μπαταρίας.
- Δύο τρύπες στο αριστερό (σύμφωνα με την εικόνα) μέρος της μπροστινής πλευράς του κουτιού, απ'όπου θα περάσουν οι διακόπτες που ελέγχουν την κάθετη κίνηση του οχήματος.
- Δύο τρύπες στην πάνω πλευρά του κουτιού, απ'όπου θα περάσουν οι διακόπτες που ελέγχουν την οριζόντια κίνηση του οχήματος.

2. Στερεώνουμε το κουτί στη μέγγενη και χρησιμοποιούμε το τρυπάνι με το τρυπάνι 6mm, για να ανοίξουμε τις τρύπες στο κουτί.

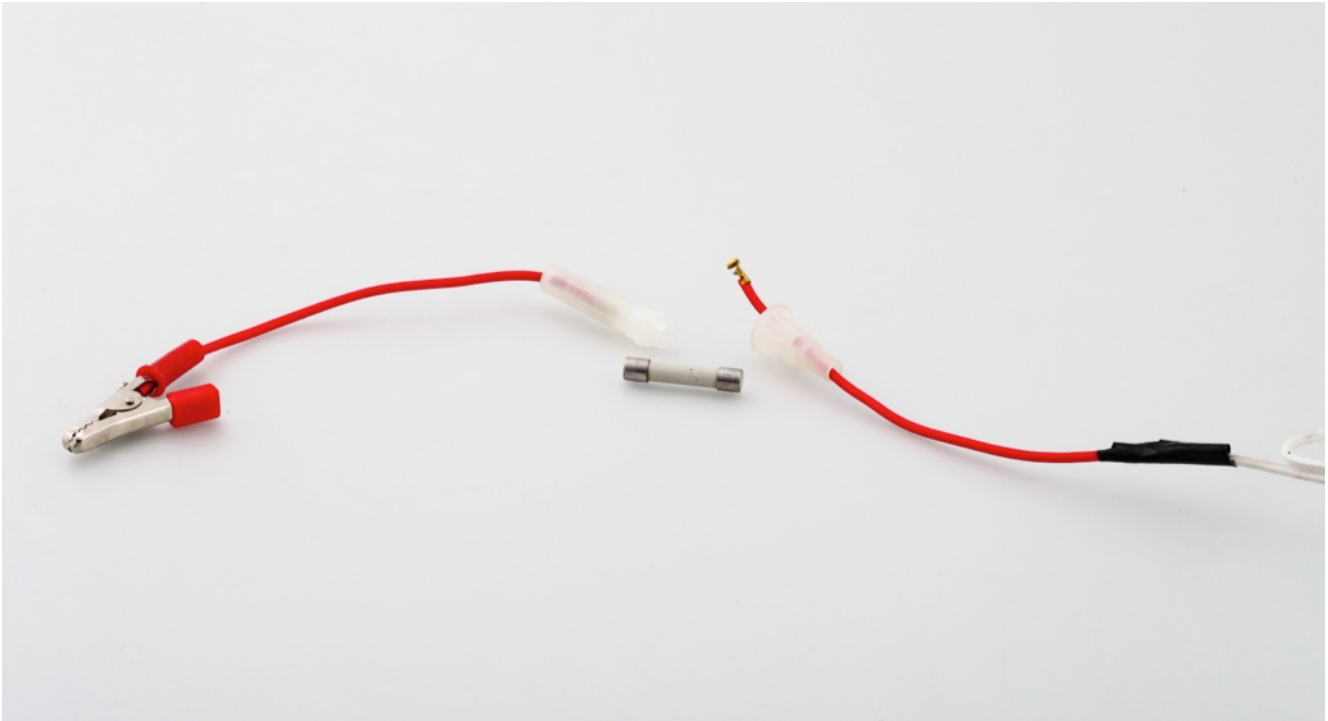


## Βήμα 3° | Συναρμολόγηση του καλωδίου της μπαταρίας (καλώδιο τροφοδοσίας)

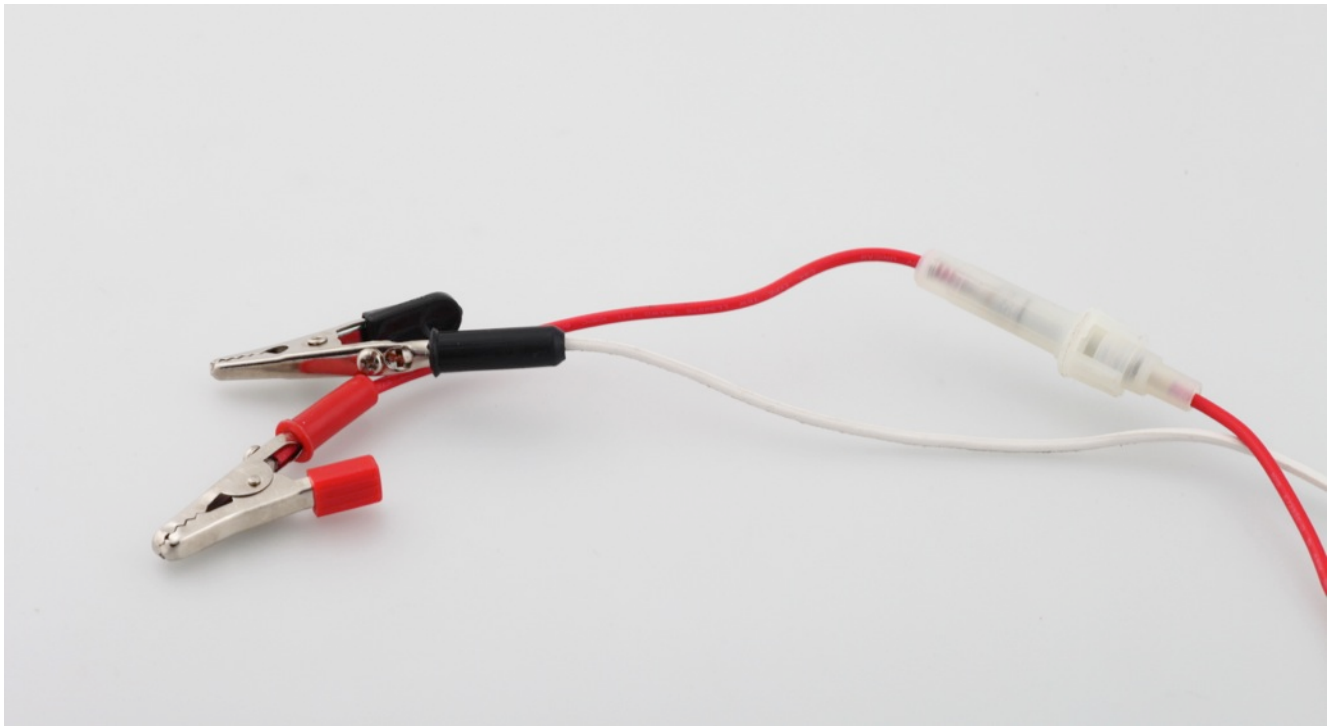
| Εργαλεία                                                                      | Υλικά                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κόφτης</li> <li>• Μέγγενη</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Άσπρο καλώδιο (ηχείων)</li> <li>• 2 κροκοδειλάκια</li> <li>• Κόκκινο καλώδιο με το καπάκι της ασφάλειας</li> <li>• Μονωτική ταινία</li> <li>• Κόκκινο καλώδιο</li> <li>• Μαύρο καλώδιο</li> </ul> |

1. Κόβουμε ένα κομμάτι 7,5cm από το κόκκινο καλώδιο και ένα κομμάτι 7,5cm από το μαύρο καλώδιο. Τα κομμάτια αυτά θα μας χρειαστούν στη συνέχεια.
2. Κόβουμε το υπόλοιπο κόκκινο και μαύρο καλώδιο σε τέσσερα ίσα μέρη το καθένα. Τα οκτώ κομμάτια που θα προκύψουν θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 12,5cm το καθένα. Αφαιρούμε περίπου 1cm από τη μόνωση του κάθε κομματιού, μόνο από τη μία πλευρά.
3. Παίρνουμε τις γυμνές άκρες των κόκκινων καλωδίων και τις «στρίβουμε» μεταξύ τους, ώστε να ενωθούν δημιουργώντας ένα «ματσάκι». Κάνουμε το ίδιο και για τα μαύρα καλώδια. Το αποτέλεσμα φαίνεται στην πιο κάτω εικόνα.
4. Παίρνουμε το άσπρο καλώδιο της μπαταρίας και εντοπίζουμε ποιο από τα δύο σύρματα που το αποτελούν είναι το θετικό και ποιο το αρνητικό. (Το θετικό είναι αυτό που έχει εργοστασιακή επιγραφή με μαύρα γράμματα στο πλευρό του).
5. Προσεκτικά ξεχωρίζουμε τα δύο σύρματα που αποτελούν το άσπρο καλώδιο για περίπου 2,5cm από τη μία πλευρά και 35cm από την άλλη πλευρά.
6. Από τα δύο σύρματα των 35cm παίρνουμε το θετικό και κόβουμε 33cm αφήνοντας 2cm. Αυτά τα 2cm θα ενωθούν με το κόκκινο καλώδιο που

περιλαμβάνει την ασφάλεια. Το αποτέλεσμα φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.



7. Αφαιρούμε περίπου 1,3cm μονωτικού υλικού και από τις δύο μεριές του κόκκινου καλωδίου που περιλαμβάνει την ασφάλεια.
8. Αφαιρούμε περίπου 1,3cm μονωτικού υλικού και από τα 4 άκρα του άσπρου καλωδίου μπαταρίας.
9. Ενώνουμε το μικρό κόκκινο καλώδιο που περιέχει την ασφάλεια με το θετικό σύρμα του καλωδίου της μπαταρίας (είναι το καλώδιο από το οποίο αφαιρέσαμε 33cm μονωτικού υλικού). Στρίβουμε τα δύο σύρματα μαζί και τα κολλάμε με το κολλητήρι. Καλύπτουμε την ένωση με μονωτική ταινία.
10. Ενώνουμε το κόκκινο κροκοδειλάκι με το κόκκινο καλώδιο που περιλαμβάνει την ασφάλεια. Ενώνουμε το μαύρο κροκοδειλάκι με το άλλο καλώδιο της μπαταρίας. Το αποτέλεσμα φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.



11. Περνάμε την άλλη πλευρά του καλωδίου μπαταρίας (αυτό με τα δύο χωρισμένα σύρματα χωρίς τα κροκοδειλάκια) μέσα από την τρύπα στην πίσω πλευρά του κουτιού ελέγχου και δένουμε κόμπο στη βάση της τρύπας, αφού έχουμε περάσει μέσα περίπου 15cm καλωδίου.
12. Παίρνουμε το θετικό σύρμα από το άσπρο καλώδιο. Ενώνουμε το θετικό αυτό σύρμα με το «ματσάκι» των 4 μικρών κόκκινων καλωδίων (που φτιάξαμε στο τρίτο στάδιο του βήματος 3). Τα στρίβουμε όλα μεταξύ τους ώστε να γίνει μία καλή ένωση και μετά τα κολλάμε με το κολλητήρι. Κάνουμε το ίδιο για το άλλο άσπρο σύρμα (αρνητικό), το οποίο και ενώνουμε με το «ματσάκι» των 4 μικρών μαύρων καλωδίων. Μόλις τελειώσουν οι συγκολήσεις, καλύπτουμε τις ενώσεις με μονωτική ταινία.
13. Αφαιρούμε μονωτικό υλικό, περίπου 4mm από το καθένα από τα 4 κόκκινα και τα 4 μαύρα σύρματα.

## Βήμα 4° | Ένωση καλωδίων με διακόπτες

### Υλικά

- 2 κόκκινοι διακόπτες
- 2 μαύροι διακόπτες
- Κουτί ελέγχου
- Καλώδιο μπαταρίας

1. Περνάμε περίπου 20cm από το καλώδιο τηλεχειρισμού μέσα από την τρύπα στην μπροστινή πλευρά του κουτιού ελέγχου (η μπροστινή πλευρά έχει 3 τρύπες) και δένουμε ένα κόμπο στη βάση της τρύπας για την αποφυγή τραβήγματος του καλωδίου.
2. Αφαιρούμε περίπου 15cm από το μονωτικό υλικό του καλωδίου τηλεχειρισμού. Στο εσωτερικό θα βρούμε 8 χρωματιστά καλωδιάκια. Από αυτά θα χρησιμοποιήσουμε μόνο τα 6, οπότε κόβουμε και αφαιρούμε το κόκκινο και το καφέ. Από τα υπόλοιπα καλώδια αφαιρούμε το μονωτικό υλικό κατά περίπου 7 mm, ώστε να φανούν τα εσωτερικά σύρματα.
3. Μελετάμε προσεκτικά τις εργοστασιακές ενδείξεις πάνω στους διακόπτες. Πάνω στους κόκκινους διακόπτες υπάρχουν οι ενδείξεις: "C (Common)", "NO (Normally Open)" και "NC (Normally Connected)".
4. Πάνω σε ένα κόκκινο διακόπτη συγκολλούμε:
  - Στη θέση "C" το κίτρινο καλώδιο από το καλώδιο τηλεχειρισμού.
  - Στη θέση "NO" ένα από τα κόκκινα σύρματα από το «ματσάκι».
  - Στη θέση "NC" ένα από τα μαύρα σύρματα από το «ματσάκι».
5. Στον δεύτερο κόκκινο διακόπτη συγκολλούμε:
  - Στη θέση "C" το πορτοκαλί καλώδιο από το καλώδιο τηλεχειρισμού.
  - Στη θέση "NO" ένα από τα κόκκινα σύρματα από το «ματσάκι».
  - Στη θέση "NC" ένα από τα μαύρα σύρματα από το «ματσάκι».

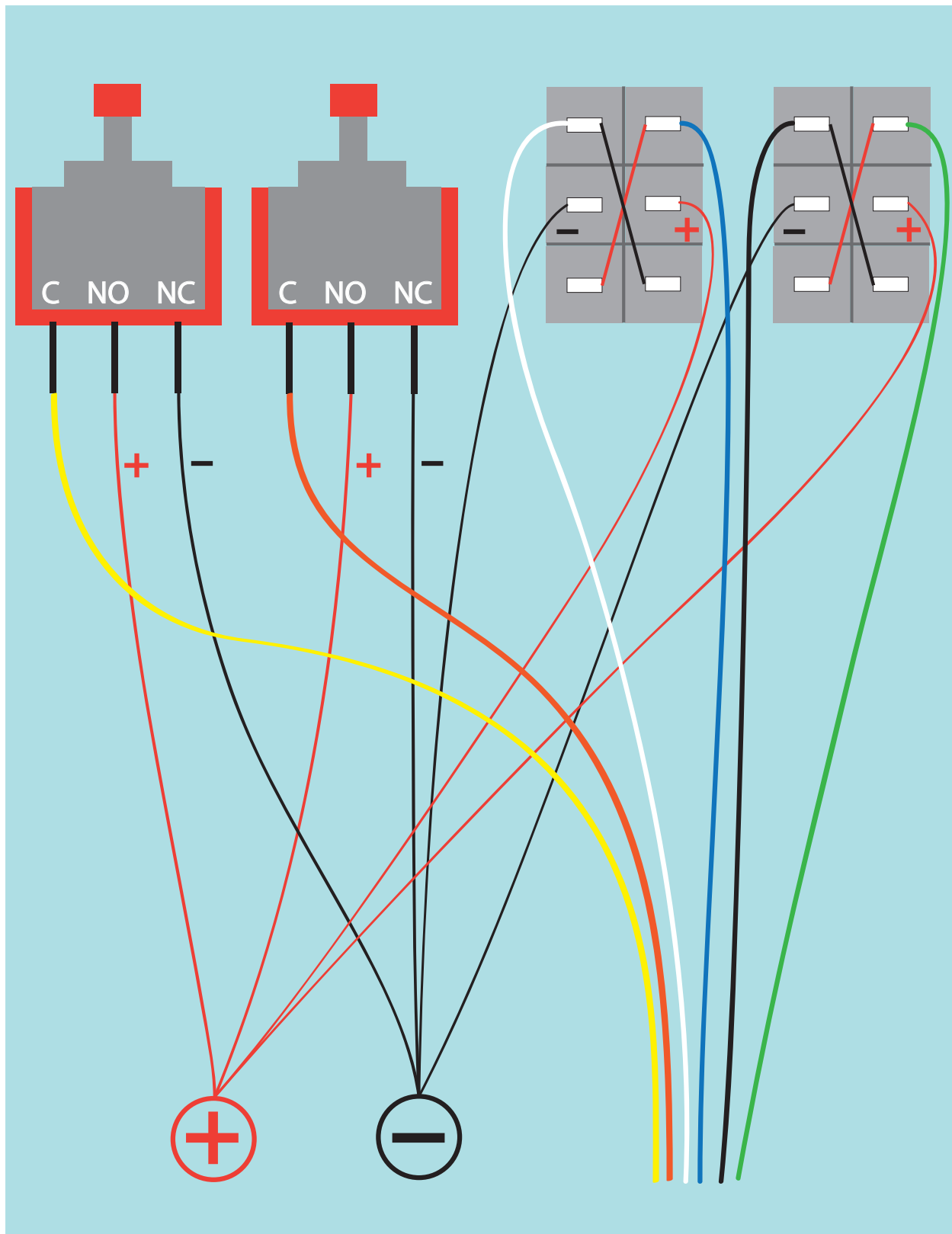
**6.** Πάνω στον μαύρο διακόπτη συγκολούμε:

- Στην ένωση πάνω αριστερά, το άσπρο σύρμα από το καλώδιο τηλεχειρισμού μαζί με ένα μικρό κομμάτι σύρματος οποιουδήποτε χρώματος, το οποίο θα καταλήξει χιαστί στην ένωση κάτω δεξιά.
- Στην ένωση πάνω δεξιά, το μπλε σύρμα από το καλώδιο τηλεχειρισμού μαζί με ένα μικρό κομμάτι σύρματος οποιουδήποτε χρώματος, το οποίο θα καταλήξει χιαστί στην ένωση κάτω αριστερά.
- Στην ένωση στη μέση αριστερά, ένα από τα μαύρα σύρματα από το «ματσάκι».
- Στην ένωση στη μέση δεξιά, ένα από τα κόκκινα σύρματα από το ματσάκι.

**7.** Πάνω στον δεύτερο μαύρο διακόπτη συγκολούμε:

- Στην ένωση πάνω αριστερά, το μαύρο σύρμα από το καλώδιο τηλεχειρισμού μαζί με ένα μικρό σύρμα οποιουδήποτε χρώματος, το οποίο θα καταλήξει χιαστί στην ένωση κάτω δεξιά.
- Στην ένωση πάνω δεξιά, το πράσινο σύρμα από το καλώδιο τηλεχειρισμού μαζί με ένα μικρό κομμάτι σύρματος, το οποίο θα καταλήξει χιαστί στην ένωση κάτω δεξιά.
- Στην ένωση στη μέση αριστερά, ένα από τα μαύρα σύρματα από το «ματσάκι».
- Στην ένωση στη μέση δεξιά, ένα από τα κόκκινα σύρματα από το «ματσάκι».

**Προσοχή!** Οι συγκολλήσεις θα πρέπει να γίνουν αργά και σταθερά. Δεν θα πρέπει να ακουμπούν τα σύρματα μεταξύ τους, γιατί θα δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα. Επίσης, μετά το πέρας των συγκολλήσεων, θα πρέπει να ελέγξουμε αν τα σύρματα έχουν κολλήσει καλά μετακινώντας τα ελαφρά δεξιά – αριστερά.



## Βήμα 5° | Ολοκλήρωση του τηλεχειριστηρίου

| Εργαλεία                                                                           | Υλικά                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Κατσαβίδι</li><li>• Μυτερή Πένσα</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Κουτί ελέγχου</li><li>• Καλωδιωμένοι διακόπτες</li></ul> |

1. Αφαιρούμε τα πλαστικά καπάκια από τους κόκκινους διακόπτες. Ξεβιδώνουμε τα παξιμάδια που βρίσκονται στον κορμό του διακόπτη. Περνάμε τους διακόπτες από τις δύο τρύπες στο μπροστινό μέρος του κουτιού ελέγχου. Οι διακόπτες αυτοί θα κινούν το όχημα κατακόρυφα (πάνω-κάτω). Πριν βιδώσουμε, ελέγχουμε αν έχουμε βάλει σωστά τους διακόπτες, δηλαδή αν αυτός που έχουμε βάλει κάτω, όντως οδηγεί το όχημα προς τα κάτω.
2. Κάνουμε την ίδια διαδικασία και για τους μαύρους διακόπτες, οι οποίοι ελέγχουν την οριζόντια κίνηση του οχήματος.

**Τέλος!**