



Elektriske systemer

Forhold omkring faldende spænding i et elektrisk system

Faldende spænding i strømmen i AMS-systemer har forskellige løsninger, når det gælder forbindelse mellem køreenheder, AMS-slotcars/notrille-biler, til sporene i vejskinnen.

Alle AMS-biler har DC-motorer¹ og forsynes derfor med **jævnstrømspænding (DC)**. Fallers transformere leverer dog på den anden side **vekselstrømspænding (AC)** på 16 volt (V) fra en normal stikkontakt.

Formålet med brug af netop denne spænding er at kunne køre to biler på samme bane *uafhængigt* af hinanden (se senere). Ifølge Fallers reklamer er dette unikt for AMS-systemet i forhold til andre systemer.

Funktion: AC/DC-spænding

Vekselspændingen skifter polaritet fra plus (+) til minus (-) og tilbage igen 50 gange i sekundet (50 Hz). Dermed opstår en positiv (+) eller negativ (-) spænding hver 50. del af et sekund.

Faller-transformeren leverer 16 volt vekselstrøm, hvilket betyder, at den skifter mellem +16 volt og -16 volt 50 gange i sekundet.

Når vekselspændingen ændrer polaritet fra +16 volt til -16 volt, sker det ikke øjeblikkeligt. I stedet falder spændingen gradvist fra +16 volt til 0 og fortsætter videre ned til -16 volt. Herefter skifter polariteten igen, og spændingen stiger gradvist tilbage til +16 volt og fortsætter igen ned til -16 volt.

Tænding af dioder skaber jævnspænding

Vekselspænding kan filtreres ved hjælp af en diode eller selenskive, så polariteten ikke skifter. Dette fungerer således:

¹ DC og AC står for følgende:

- **DC (Direct Current) → Jævnstrøm**
 - Strømmen bevæger sig kun i én retning.
 - Spændingen er konstant (f.eks. en batteriforsyning).
 - Bruges typisk i elektroniske enheder som computere, mobiltelefoner og elbiler.
- **AC (Alternating Current) → Vekselstrøm**
 - Strømmen skifter retning med en bestemt frekvens (f.eks. 50 Hz i Europa).
 - Spændingen svinger mellem positiv og negativ (f.eks. strøm fra stikkontakter).
 - Bruges i el-nettet til at forsyne boliger, virksomheder og industrielle installationer.

I AMS-systemet bruges vekselspænding (AC) fra transformeren, men bilernes motorer kræver jævnspænding (DC). Derfor anvendes dioder eller selenskiver til at omdanne AC til DC.

- Når vekselspændingen falder fra +16 volt til 0, stopper den der, inden den når -16 volt. Dermed opstår en **positiv jævnspænding**.
- Når vekselspændingen falder fra -16 volt til 0, stopper den der, inden den når +16 volt. Dermed opstår en **negativ jævnspænding**.

Det vil ikke være præcis 16 volt jævnspænding, men noget lavere, da kun en del af vekselspændingen udnyttes.

En positiv og en negativ jævnspænding på samme spor

Driv-enhederne skal tilsluttes den samme transformer.²

Hvis en driv-enhed tilsluttes med en diode/selenskive i én retning, opstår en **jævnspænding** mellem driv-enheden og sporet.

Hvis en ekstra køreenhed tilsluttes det samme spor med en diode/selenskive i modsat retning, opstår endnu en jævnspænding med modsat polaritet.

Dioderne/selenskiverne skal tilsluttes i modsat retning af hinanden for at systemet fungerer. Den ene diode filtrerer plus, mens den anden filtrerer minus.

Tilpasning af bilerne

Bilerne skal også tilpasses, så de kan køre individuelt på samme bane. Dette gøres som nævnt før ved hjælp af en selenskive eller diode mellem sporet og motoren. Afhængigt af, hvordan selenskiven/dioden er drejet, bliver bilen enten en **plusbil** eller en **minusbil**.

De fleste Faller AMS-biler var tidligere udstyret med en selenskive, der bestemte, om bilen blev en plusbil eller minusbil. **Farven på chassiset eller styrestiften** (hvid for plus, sort for minus) viste, hvilken type bil det var. Dette gjorde det muligt at have en "*hvid plusbil*" og en "*sort minusbil*" kørende på samme bane.

I de senere år er **selenskivesystemet blevet erstattet af diode-slæbesko**, som kunne købes som ekstraudstyr. Derudover blev **grønne og røde styrestifter** introduceret for at gøre det nemmere at skelne mellem plusbiler og minusbiler.

Tilslutning af køreenhed

Nedenfor gennemgås forskellige muligheder for tilslutning af driv-enheder samt, hvor det er relevant, ensretning af AMS-linjen. I alle tilfælde anvendes en transformer med **16 V AC**.

Driv-enhed/ ratstyret fart-controller 4030

Denne driv-enhed er udstyret med en selenskive og kan tilsluttes direkte til køreskinnerne



Figur 1: Faller rat controller 4030

² **driv-enheden** er fx den del af en AMS-bil, der omdanner strøm fra sporet til bevægelse, dvs. fladanker eller blokmotor, men står også for **Elektroniske kredsløb** → Styre, hvordan motoren får strøm fra sporet, altså fart-controllerne.

uden behov for ensretning – **medmindre du ønsker at køre to biler på samme bane.**

- **Rattet** justerer hastigheden.
- **Den røde kontakt** lader dig vælge, om bilen skal være en plusbil eller en minusbil.
- **De blå knapper** giver mulighed for at styre gearskiftet.

De gule "lys" er kun dekorative og har ingen funktion. Denne rat-fartcontroller blev produceret indtil 1966. Dette specifikke eksemplar er desuden udstyret med forrude, hvilket er sjældent, da denne detalje kun var inkluderet i den første version af startpakke 4002.

Tilslutning af kabler til transformator og kørestyring – 1 bil i hvert spor

1. Forbindelse til transformator:

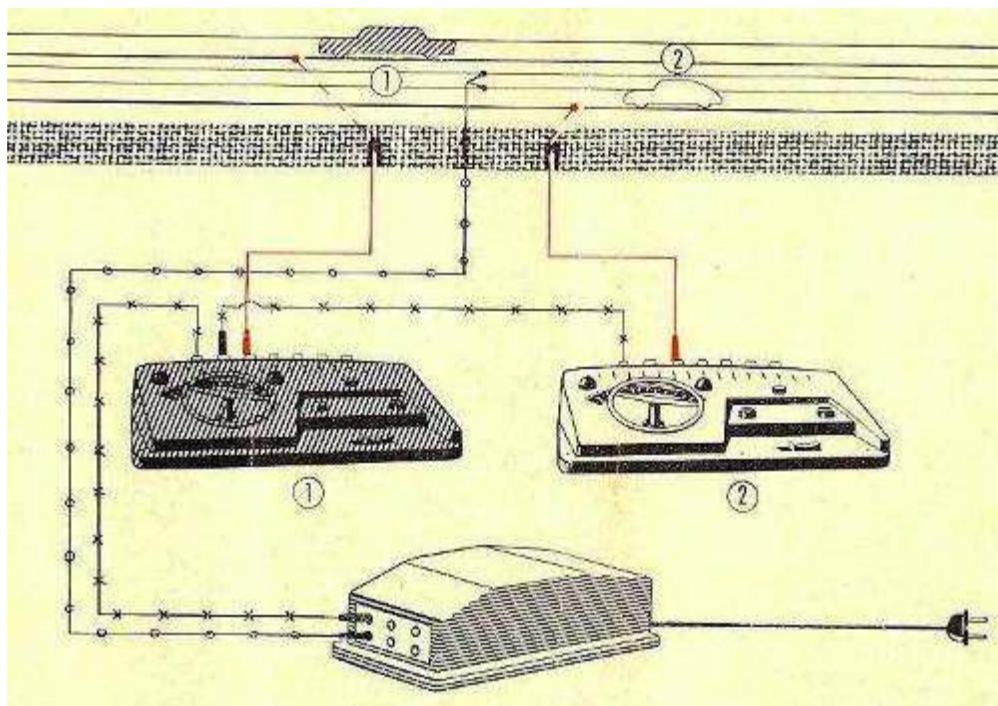
- De to skinner i midten af tilslutningsskinnen forbindes med **et brunt kabel** til transformatoren.

2. Forbindelse til controller:

- **Yderskinne, spor 1: Mørkerød kabel** til **rød tilslutning** på kørestyring 1.
- **Yderskinne, spor 2: Lyserød kabel** til **rød tilslutning** på kørestyring 2.

3. Forbindelse fra controller til transformator:

- **controller 1: Gul kabel** til transformatoren (16 V AC).
- **controller 2: Gul kabel** til gul tilslutning på kørestyring 1.



Figur 2: Tilkoblingsskema for at køre med én bil i hvert spor

Tilslutning af kabler til transformator og controller – 2 biler i samme spor

1. Forbindelse til transformator

- De to skinner i midten af tilslutningsskinnen forbindes med et brunt kabel til transformatoren.

2. Forbindelse til controller

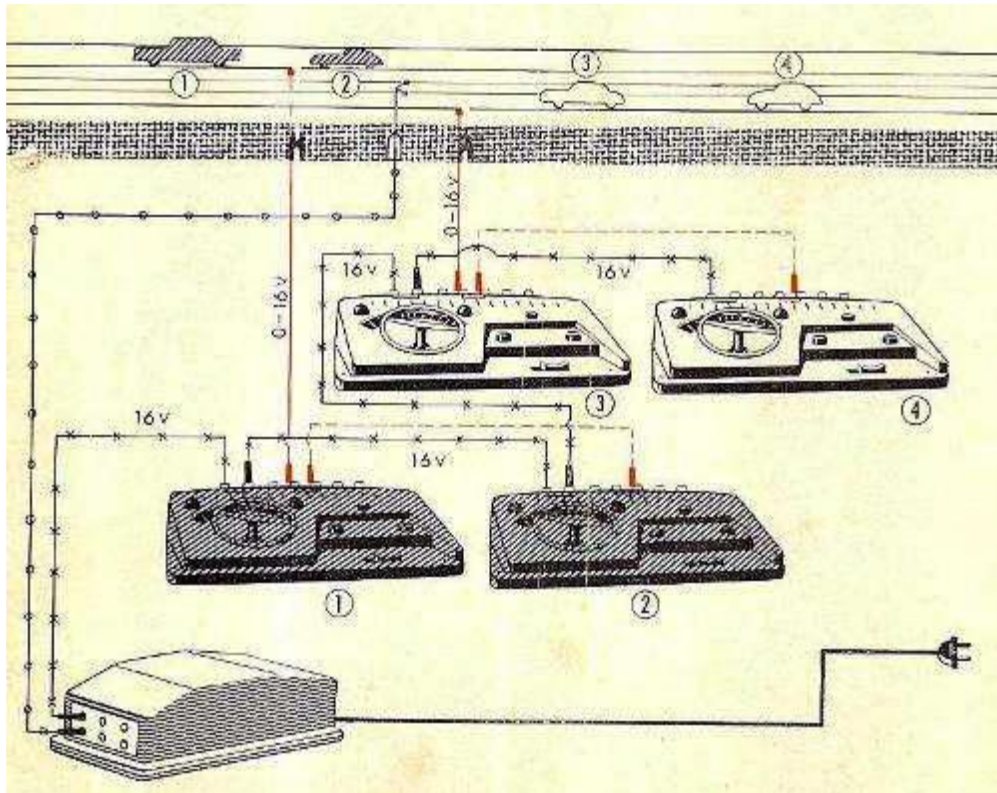
- Yderskinne, spor 1: Mørkerød kabel til orange tilslutning #4 på controller 1.
- Yderskinne, spor 2: Lyserød kabel til orange tilslutning #4 på controller 3.

3. Forbindelse fra controller til transformator og videre til andre controllers

- **controller 1:** Gul kabel til transformatoren (16 V AC).
- **controller 2:** Gul kabel til gul tilslutning på **controller 1**.
- **controller 3:** Gul kabel til gul tilslutning på **controller 2**.
- **controller 4:** Gul kabel til gul tilslutning på **controller 3**.

4. Orange kabelforbindelser mellem controllers

- **controller 2, orange tilslutning #5, orange kabel til orange tilslutning #5 på controller 1.**
- **controller 4, orange tilslutning #5, orange kabel til orange tilslutning #5 på k controller 1.**



Figur 3: Tilkoblingsskema for at køre med to biler i hvert spor

Driv-enhed/ ratstyret fart-controller 4031 og dermed en controller uden diode/selenskive

Denne type fartcontroller har ingen indbygget diode eller selenskive.

Hvis der kun skal køres én bil på sporet, er der **ingen behov for en ensretter** mellem fartcontrolleren og tilslutningsskinnen, da bilen selv har en indbygget diode/selenskive.

En **diode/selenskive** omdanner vekselspænding til jævnspænding. Afhængigt af hvordan den er monteret, skaber den enten en **positiv eller negativ jævnspænding**.

- **Hastigheden justeres med rattet.**
- **Ingen øvrige funktioner er tilgængelige.**

To versioner af controlleren:

Den blev produceret i to versioner:

1. Den tidlige model (fremstillet indtil 1966)
 - Har en **gul, enpolet kabel** til tilslutning af transformatorens gule udgang.
2. Versionen fra 1967
 - Har en **grå, topolet kabel** med **stikforbindelse** til ensretteren.

Farvevarianter:

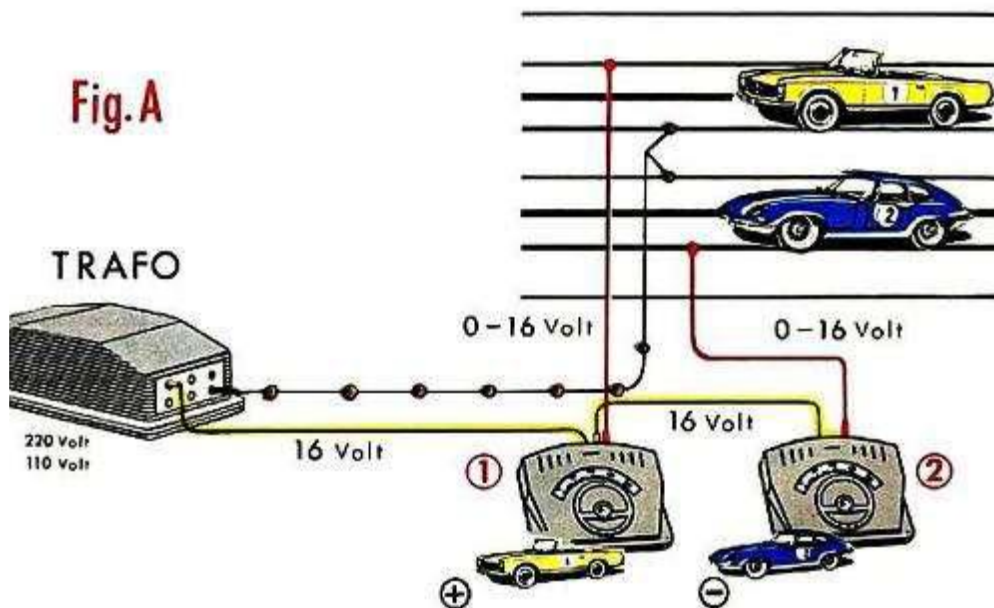
controlleren fandtes i **rød, orange, gul, lyseblå, mørkeblå og grøn**.

Rattet var enten **hvidt eller sort**.



Figur 4: Rat-fartcontroller 4031

Tilslutning af kabler til transformator og controller



Figur 5: Tilkoblingsskema for at køre med én bil i hvert spor (tidlig version)

1. Forbindelse til transformator

- De to skinner i midten af tilslutningsskinnen forbindes med et brunt kabel til transformatoren.

2. Forbindelse til controller

- Yderskinne, spor 1: Mørkerød kabel til rød tilslutning på controller 1.
- Yderskinne, spor 2: Lyserød kabel til rød tilslutning på controller 2.

3. Forbindelse fra controller til transformator

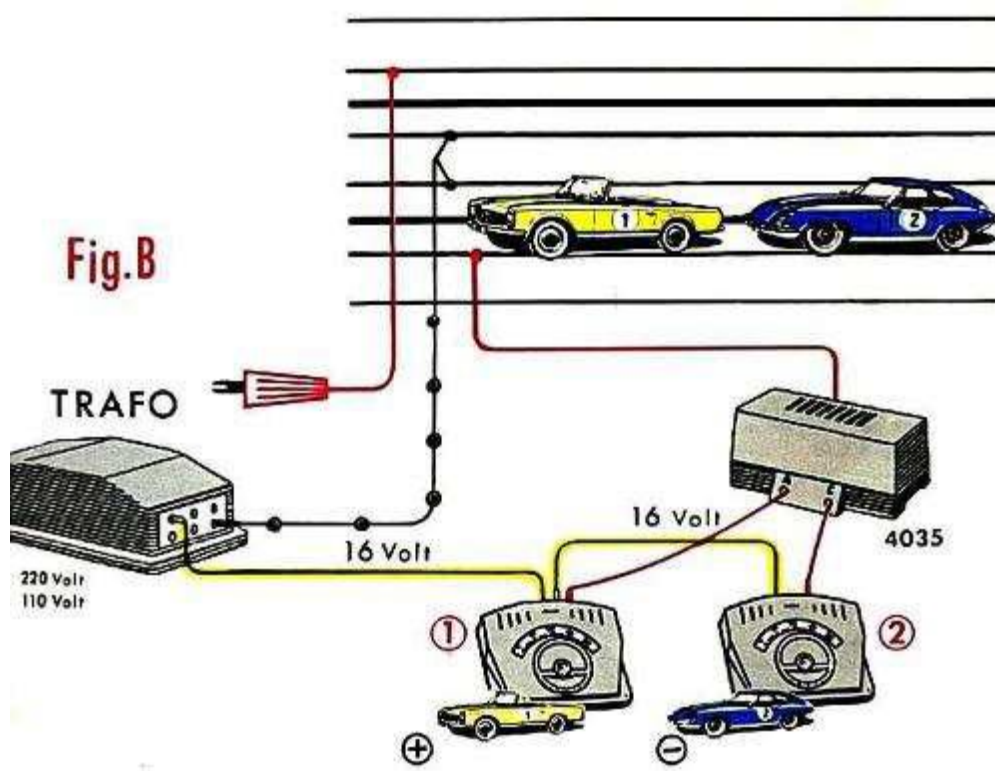
- **controller 1: Gul kabel** til transformator (16 V AC).
- **controller 2: Gul kabel** til gul tilslutning på **controller 1**.

Bemærkning om ensretning:

Da bilerne har **indbyggede ensrettere** i form af selenskiver, er det **ikke nødvendigt at tilføje en ekstern ensretter** mellem controller og tilslutningsskinnen.

- Gul bil = plus
- Blå bil = minus

Tilslutning af kabler til transformator, ensretter og controller



Figur 6: Tilkoblingsskema for at køre med to biler i et spor med ensretter 4035

1. Forbindelse til transformator

- De to skinner i midten af tilslutningsskinnen forbindes med et brunt kabel til transformatoren.

2. Forbindelse til ensretter (ensretter 4035)

- Tilslutningsskinne: Rød kabel til rød tilslutning på ensretter 4035.

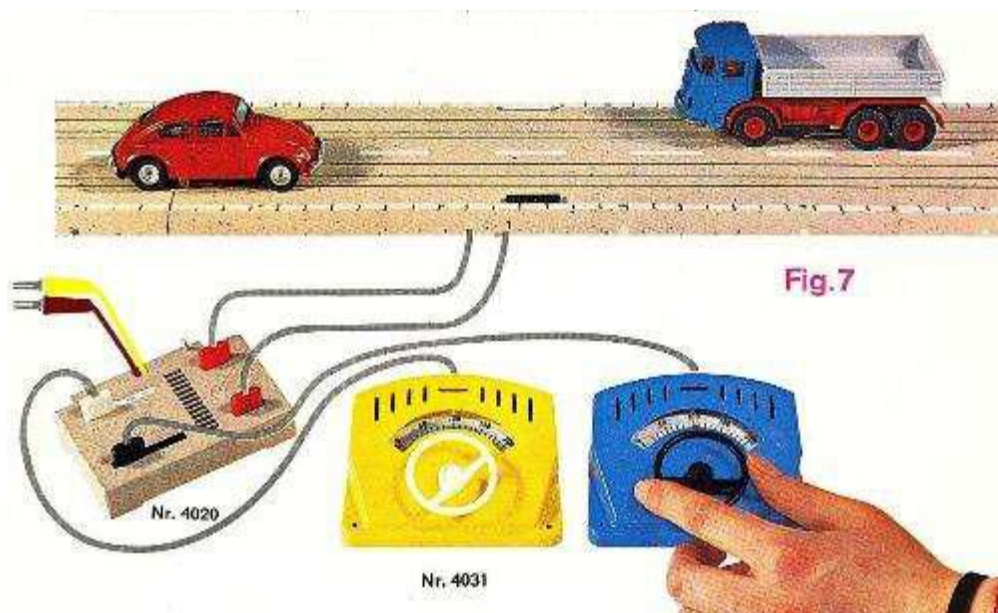
3. Forbindelse fra controller til transformator

- controller 1: Gul kabel til transformator (16 V AC).
- controller 2: Gul kabel til gul tilslutning på controller 1.

4. Forbindelse fra ensretter til controller

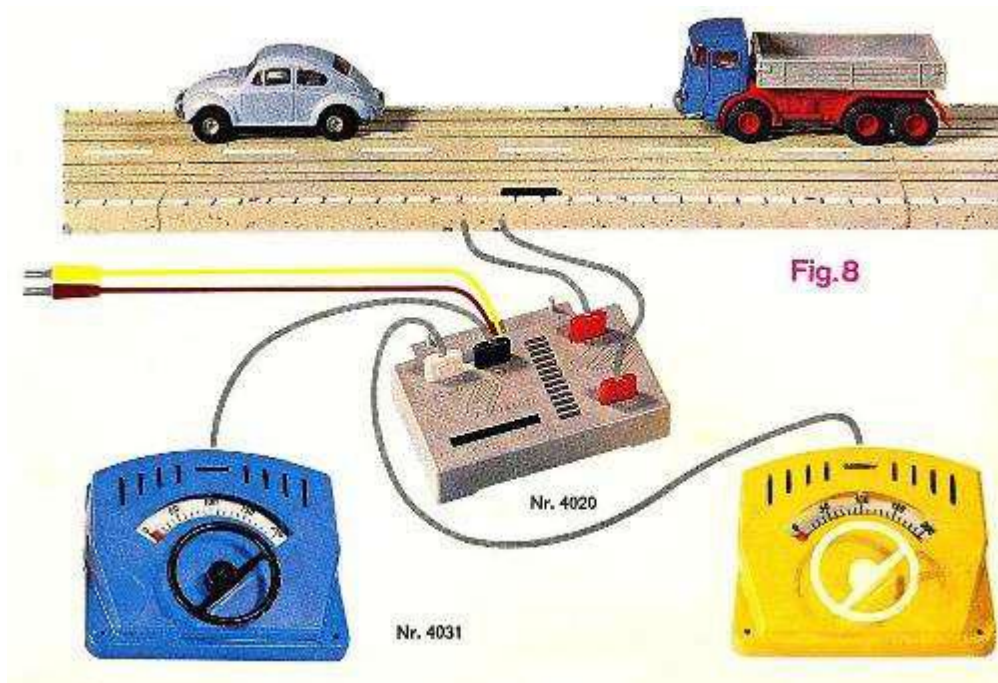
- Ensretter 4035, tilslutning #A: Rød kabel til rød tilslutning på controller 1.
- Ensretter 4035, tilslutning #C: Rød kabel til rød tilslutning på controller 2.

Ensretter 4020, som var en forenklet version af **4019**, fulgte med i **startpakke 4003**.



Figur 7: Tilkoblingsskema for at køre med én bil i hvert spor (senere version) med ensretter 4020

Controller 4033 ("pumpehåndtag") kan også bruges sammen med **ensretter 4020**, (se næste side).



Figur 8: Tilkoblingsskema for at køre med to biler i hvert spor (senere version) med ensretter 4020

Figur 9: Køre-controller 4033

Denne controller blev introduceret i **1967** og har, ligesom den sene version af **4031**, et grå dobbeltledet kabel med **stikforbindelse** til **ensretteren**. Håndtaget blev primært udviklet for også at kunne anvendes til **racerløb på AMS-banen**.

Fra **1970** blev denne model **standard i alle start-pakker**. Den **hvide knap** gjorde det muligt at **låse hastigheden** under kørsel på trafikbaner.

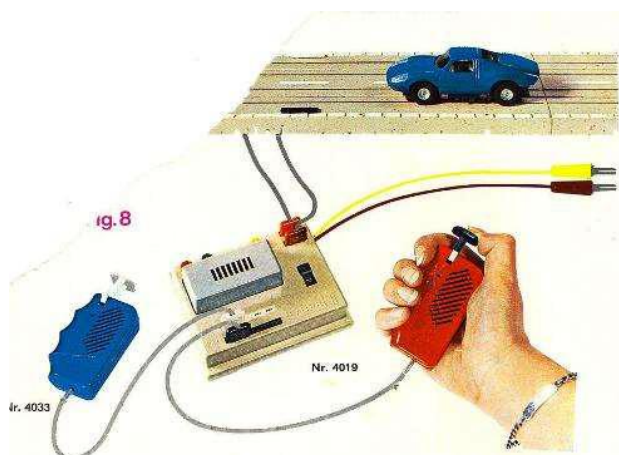
Kørestyringen fandtes i **to versioner**:

1. **Med "Faller"-tekst**
2. **Uden tekst**

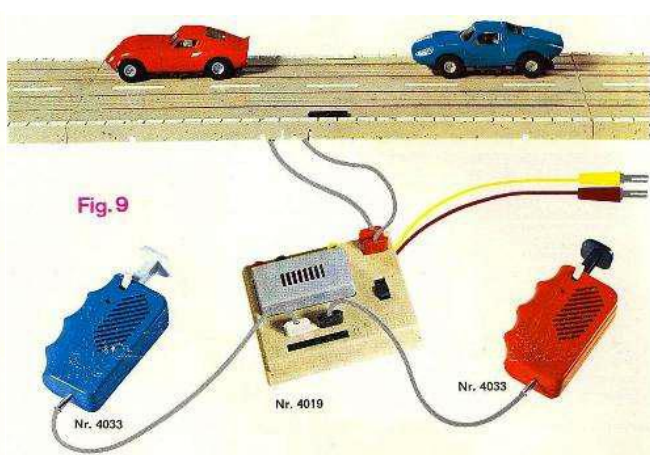
Farvevarianter: **Blå, rød og grøn** med hvid eller sort regulator-knap/pumpehåndtag.



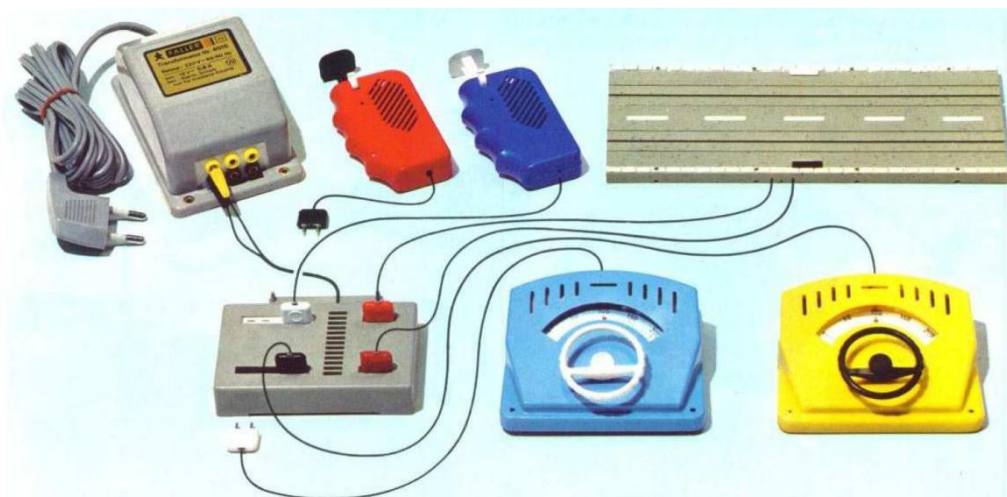
Tilslutning af kabler for ensretter 4019 og controller 4031 for hhv. 1 og 2 biler i samme vejbane



Figur 10: kør med én bil i hvert spor med ensretter 4019



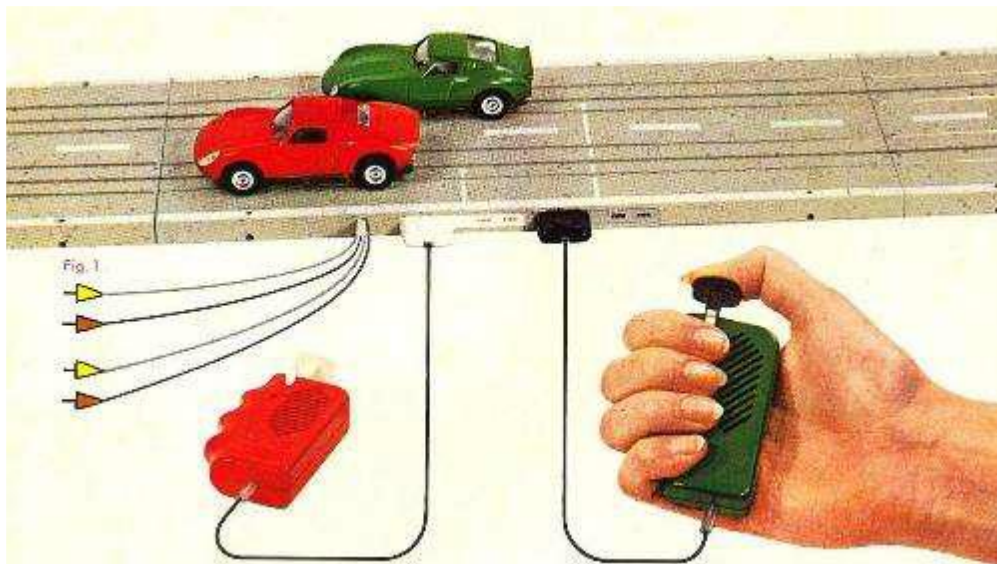
Figur 11: kør med to biler i hvert spor med ensretter 4019



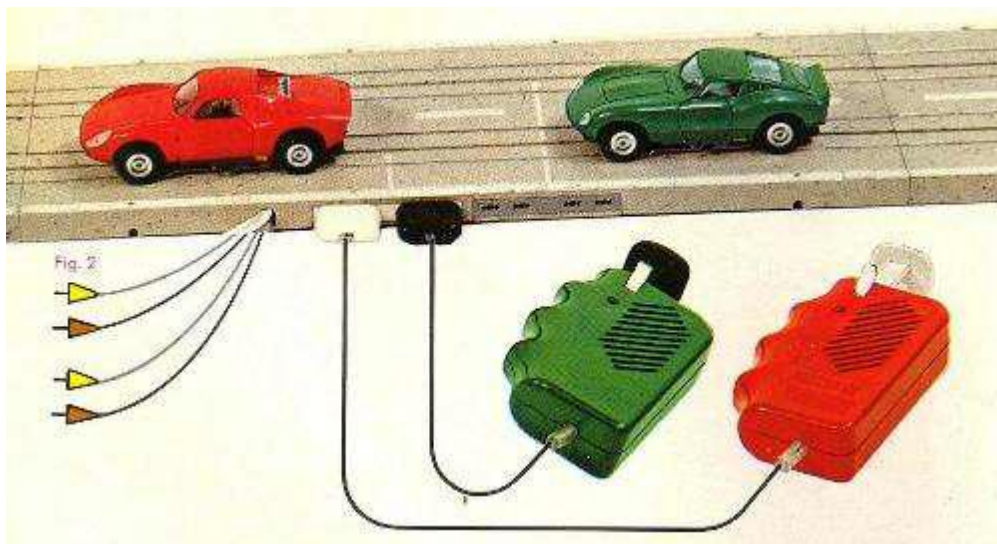
Figur 12: Fyldbillede - samkøring af controllertyper

Kørsel med 1 bil i hvert spor med tilslutningsskinne 4702

Dette er den **seneste og mest brugervenlige løsning**. **Ensretteren er nu integreret i skinnen**, hvilket gør installationen enklere. Den **sene version af controller 4031** kan også anvendes til **alle ovenstående tilslutningseksempler**.



Figur 13: Tilkoblingsskema for at køre med én bil i hvert spor med tilslutningsskinne 4702



Figur 14: Tilkoblingsskema for at køre med én bil i hvert spor med tilslutningsskinne 4702