

Tramvaje: T3R.PLF



Vznik typu

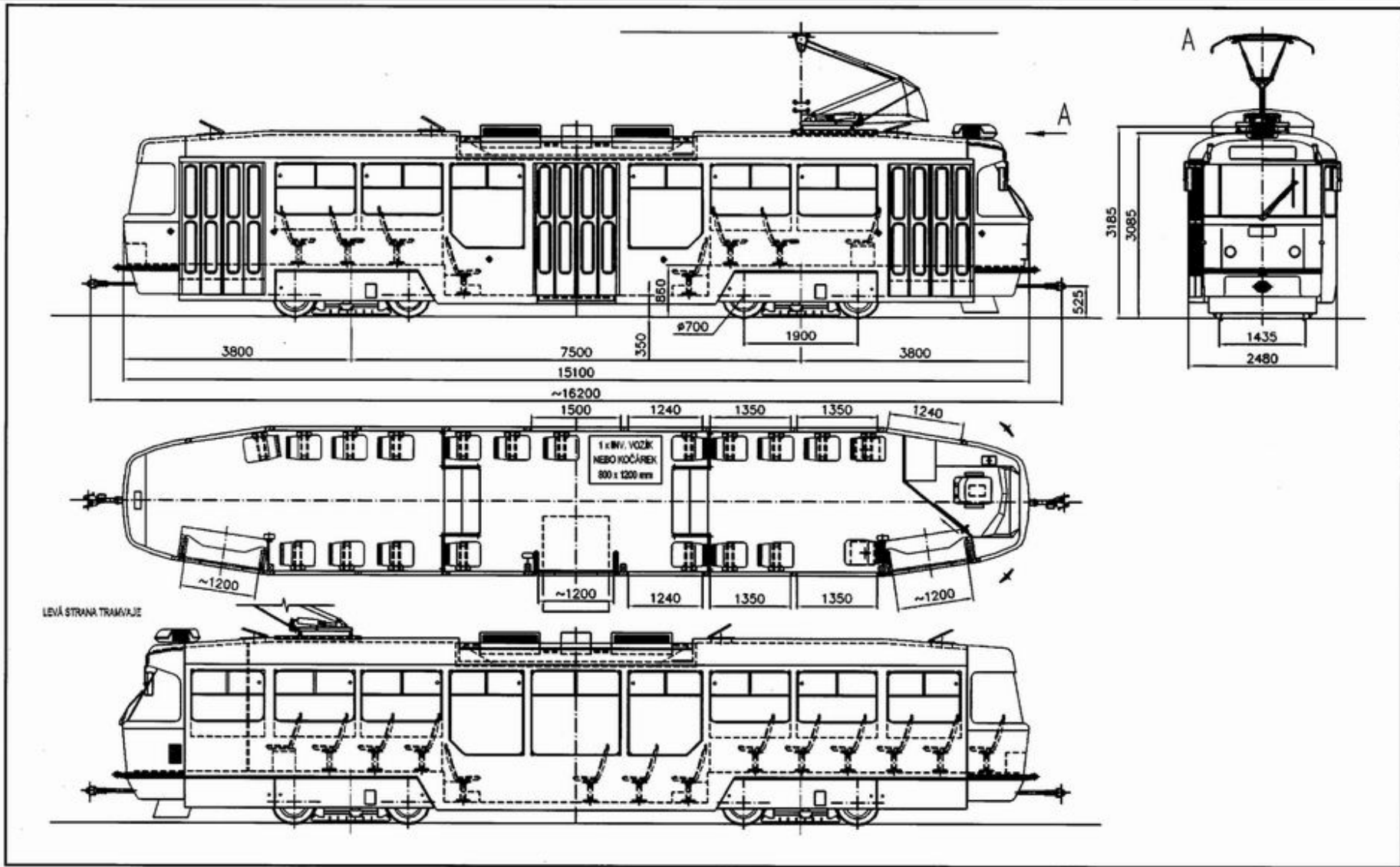
- Tramvají typu T3 bylo vyrobeno přes 14000 – většina z nich dnes dosluhuje v zemích bývalé RVHP
- Převážně tuzemské podniky nabízejí jejich provozovatelům know-how a komponenty pro jejich rekonstrukce v různém rozsahu, od prostého dosazení úsporné pulsní trakční výzbroje, až po takřka novostavbu tramvaje – příkladem této varianty rekonstrukce je právě typ T3R.PLF

Pohled cestujícího

- 22 míst k sezení
- 105 míst k stání
- Místo pro kočárek / invalidní vozík v nízkopodlažní střední části
- Výška podlahy 350 / 860 mm nad TK
- v_{\max} 65 km/h
- Akustický i optický informační systém pro cestující vně i uvnitř vozu

Mechanika

- Délka vozidla 15100 mm bez spřáhel ~ o 1m více, než klasická T3
- Šířka vozidla 2480 mm
- Výška vozidla 3190 mm bez pantografu
- Vzdálenost otočných čepů podvozků 7,5m ~ o 1m více, než klasická T3
- Hmotnost prázdného vozu 20,5 t



Vozová skříň

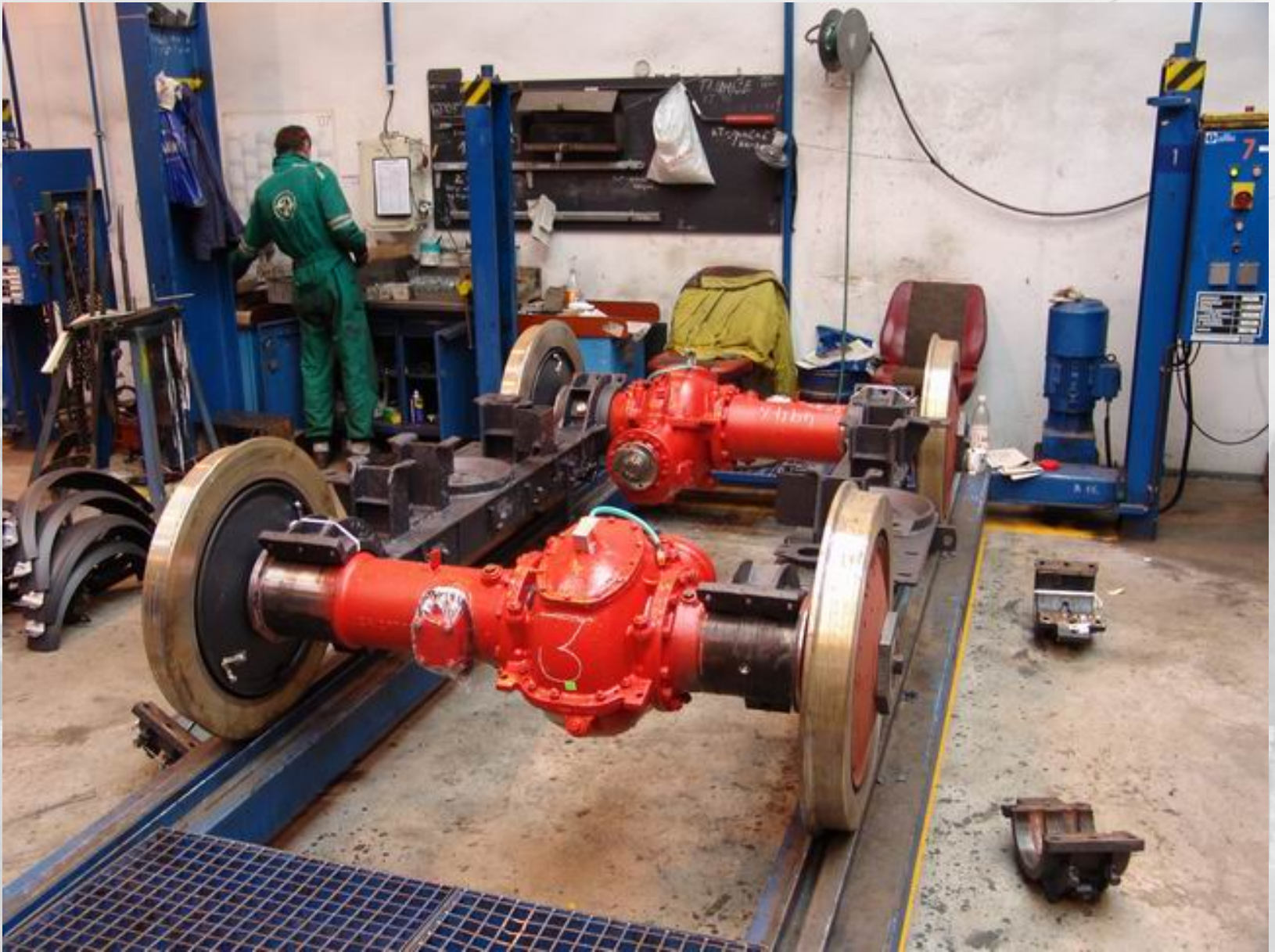
- Nová vozová skříň se střední nízkopodlažní částí od firmy KOS
 - Dokonalejší ochrana proti korozi
 - Snadnější nástup osob se sníženou pohyblivostí
 - Nájezdová plošina pro cestující na vozíku



© P.Fojtík / www.prazsketramvaje.cz

Podvozek a pohon

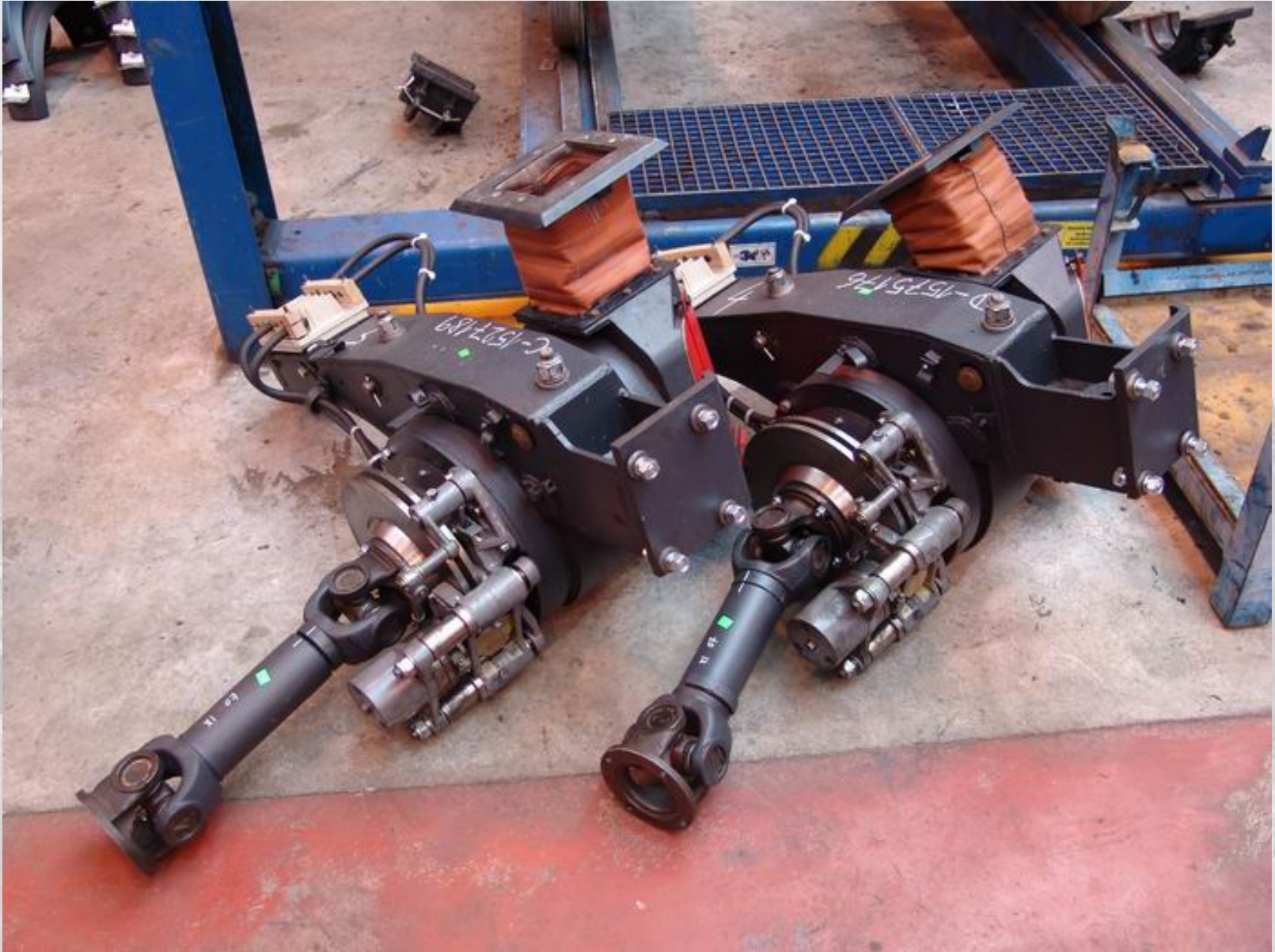
- Použit původní, avšak repasovaný podvozek z klasické T3
- Pohon stejný, jako u klasické T3 ~ podélně uložené TM s kloubovými hřídelemi a nápravovými převodovkami uzpůsobenými většímu výkonu TM
- Vypružení stejné, jako u klasické T3



Petr Sýkora pro X14EPT

Brzdy

- EDB rekuperační / do odporu
 - Hlavní provozní brzda
- Elektromechanická kotoučová brzda na hřídelích TM
 - Přítlak brzdových destiček tlakem pružiny / odbrzdění elektromagnetem
 - Parkovací / nouzová
- Elektromagnetická kolejnicová brzda
 - Nouzová



Elektrická výzbroj – pomocné pohony

- Chladicí ventilátory TM a měničů poháněné asynchronními motory napájenými z frekvenčních měničů
- Sít' 24V= napájená z akumulátoru dobíjeného statickým měničem určeným pro zastavění do prostoru, kde byl původně motorgenerátor



Elektrická výzbroj – trakční pohon

- Původní stejnosměrné sériové motory jsou repasovány: převinuty v teplotní třídě H, což umožnilo zvýšit jejich výkon na 44 kW
- TM jsou napájeny z pulsního měniče Progress firmy Cegelec
 - Úspora elektrické energie
 - Úspora nákladů na údržbu ~ minimum kontaktů
- Trakční výzbroj je umístěna v kontejnerech na střeše nad nízkopodlažní částí, část také pod podlahou vozidla

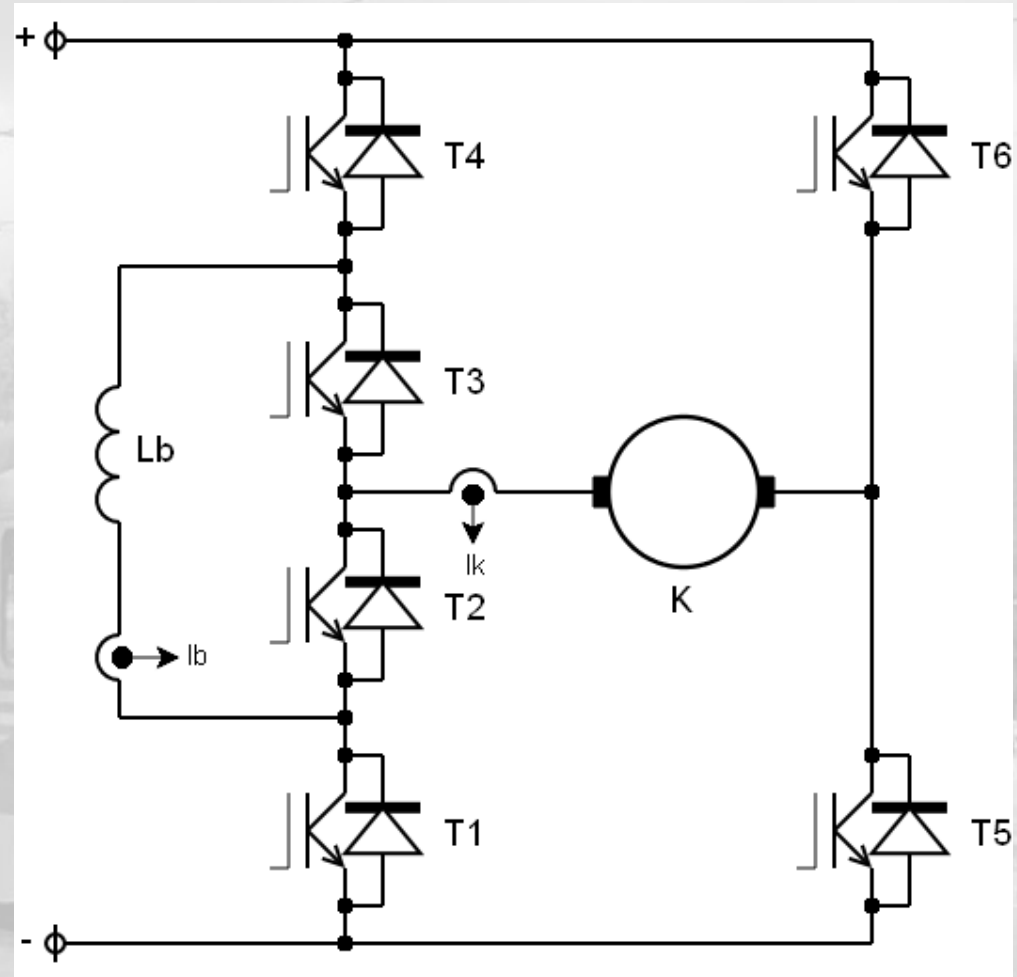
TV Progress

- Trakční výzbroj určená přímo pro rekonstrukce vozidel se sériovými motory
- Úsporné zapojení pouze se šesti IGBT pro řízení proudu kotvy i buzení v obou směrech točení a v režimu jízdy i brzdy



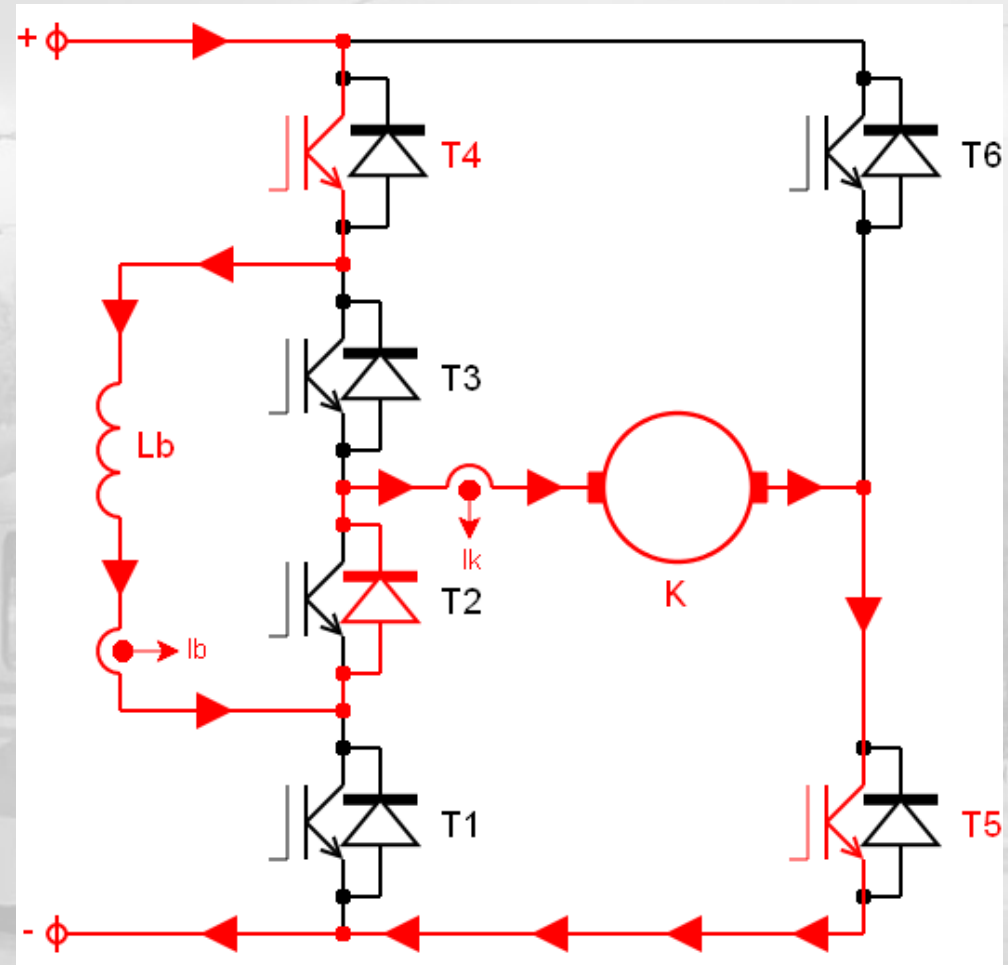
Schéma silové části měniče

- T1 ÷ T6 ~ IGBT se zpětnými diodami
- Lb ~ Budicí vinutí
- K ~ Kotva
- Ib ~ Měření budicího proudu
- Ik ~ Měření kotevního proudu
- +/- ~ Napětí meziobvodu
- Symetrie dle osy kotvy K
» oba směry točení



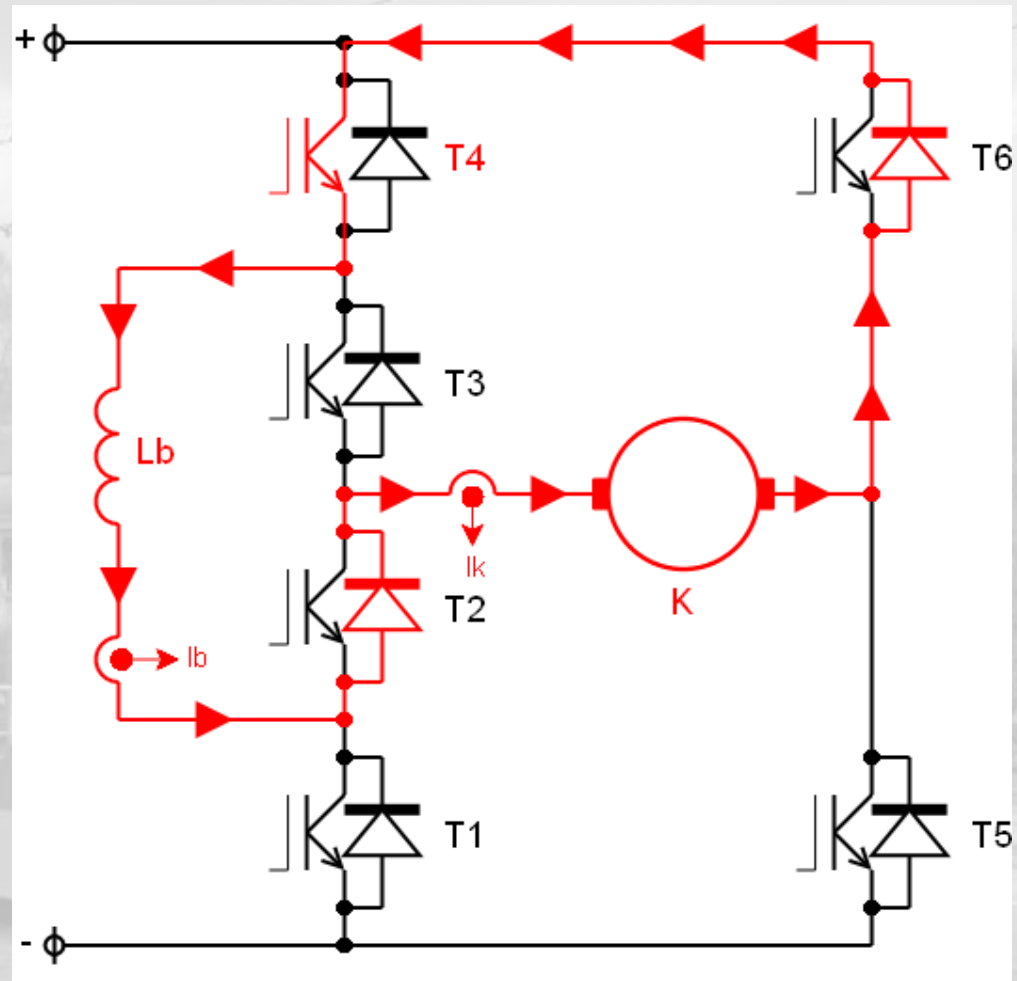
Režim jízdy – jízda výkonem

- Sepnutím T4 je určen směr otáčení TM
- Následným spínáním T5 je uzavřena proudová cesta, pomocí PWM je určován moment TM a od něj závislá rychlost
- Symetricky pro opačný směr točení – byl by sepnut T1 coby směrový



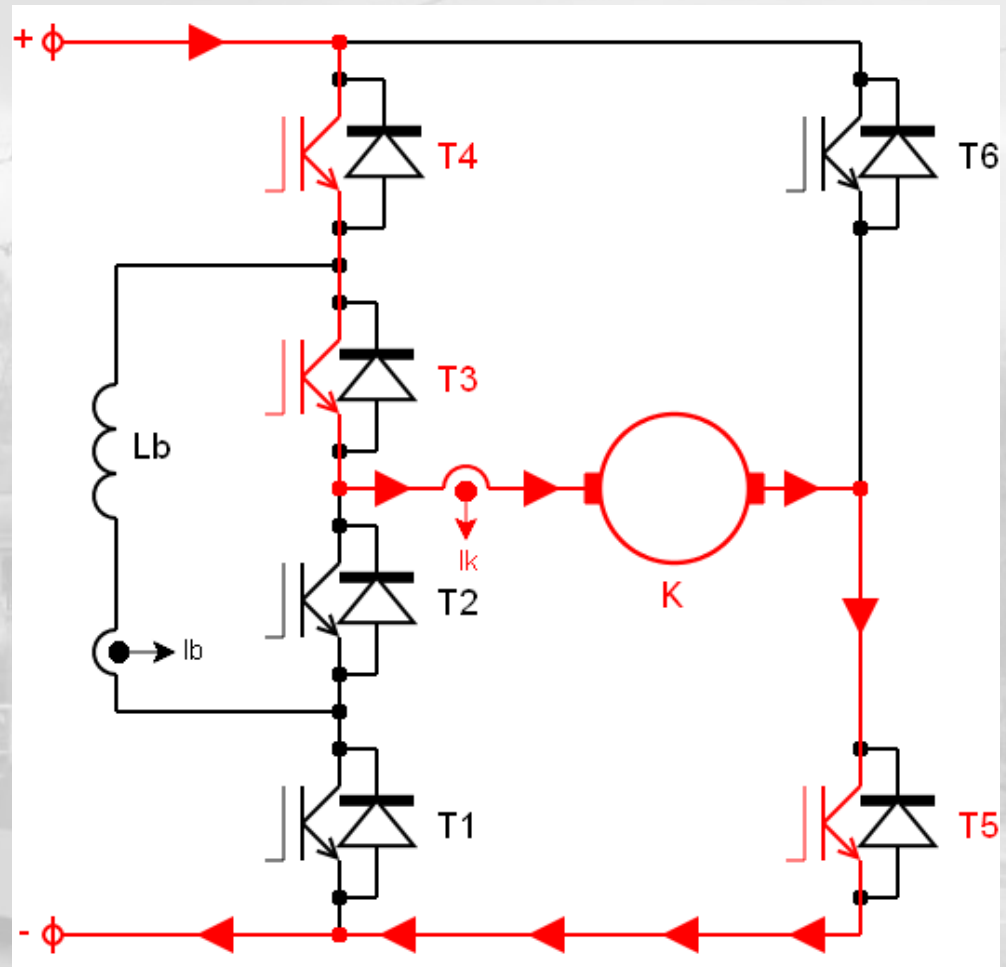
Režim jízdy – jízda výběhem

- Při uzavření T5 se proudová cesta uzavře přes zpětnou diodu T6
- Symetricky pro opačný směr točení



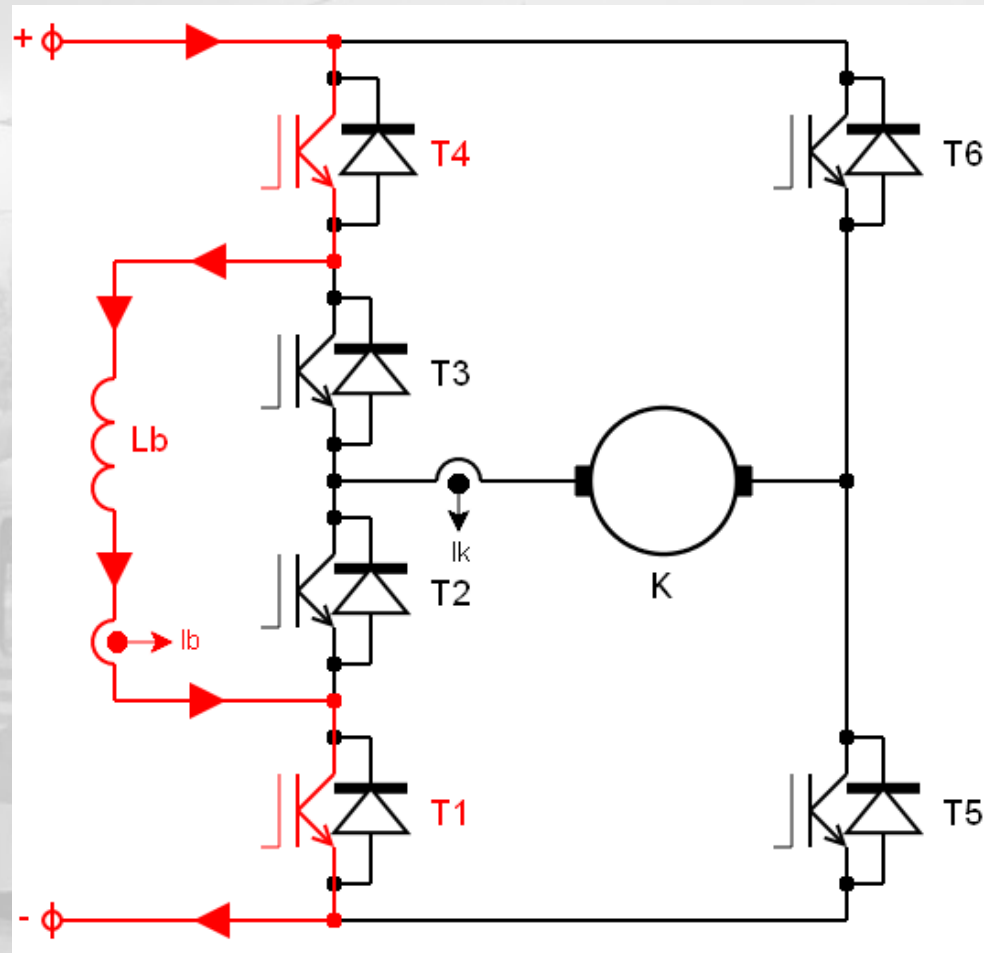
Režim jízdy - odbuzování

- Odbuzovat lze pomocí PWM spínání T3
- Symetricky pro opačný směr točení



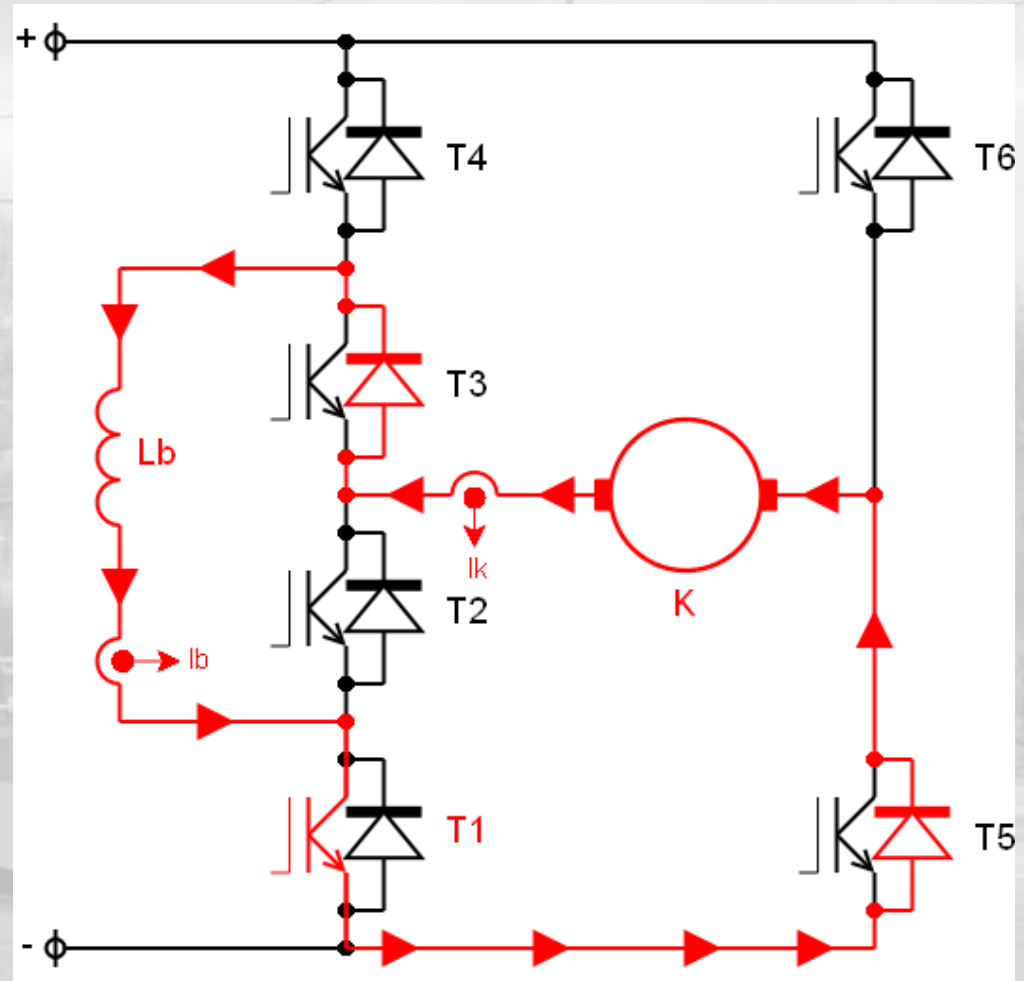
Režim jízdy - nabuzování

- Zvýšit budicí proud lze PWM spínáním T1
- Při opačném směru točení sepnut coby směrový T1 » pro nabuzování je použito PWM spínání T4



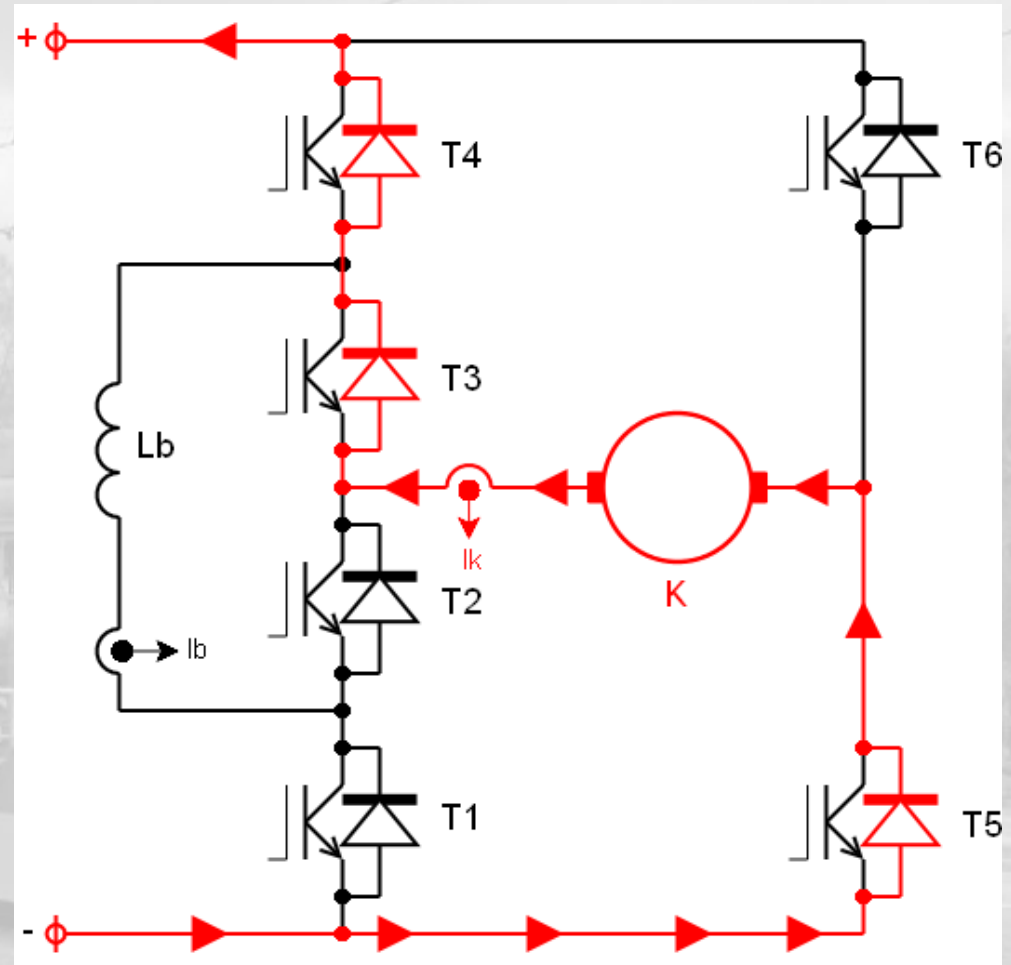
Režim brzdy – zkrat kotva/buzení

- Směrový T4 je rozepnut spolu s případnými dalšími sepnutými tranzistory, následně je sepnut T1 » Kotva je zkratována budicím vinutím
- Symetricky pro opačný směr otáčení



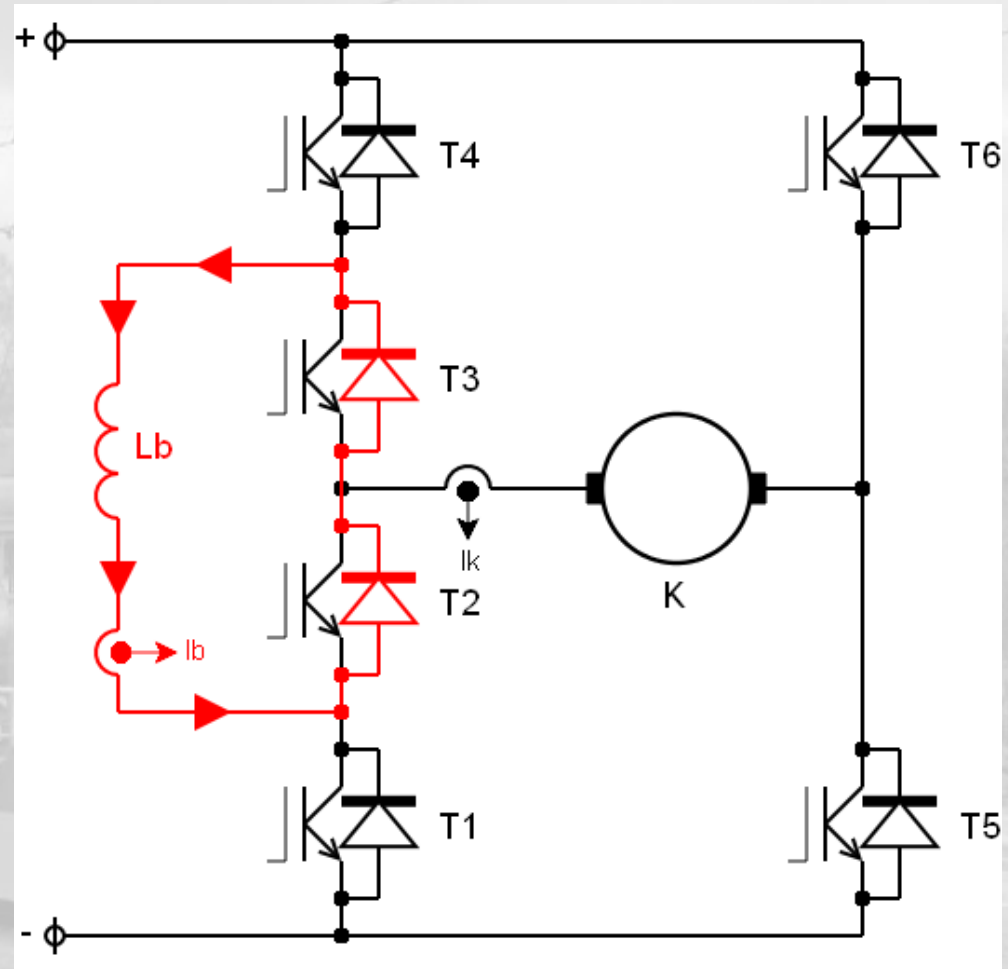
Režim brzdy - rekuperace

- Po rozepnutí T1 kotva rekuperuje do meziobvodu, odkud je proud dodáván do troleje, nebo je energie mařena v brzdovém odporu přes pulzní měnič – obojí není zakresleno
- Symetricky pro opačný směr otáčení



Režim brzdy – budicí proud

- Po rozepnutí T1 se budicí proud uzavírá přes zpětné diody T2 a T3



Použité prameny

- www.prazsketramvaje.cz
- www.cegelec.cz
- www.pragoimex.cz
- www.kos.cz
- Patentový spis CZ 8766 U1