

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

302 163

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
F02D 41/16 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002-3720**
(22) Přihlášeno: **11.12.2001**
(30) Právo přednosti: **15.03.2001 JP 2001/074577**
(40) Zveřejněno: **12.03.2003**
(Věstník č. 3/2003)
(47) Uděleno: **15.10.2010**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **24.11.2010**
(Věstník č. 47/2010)
(86) PCT číslo: **PCT/JP2001/010823**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/077431**

(56) Relevantní dokumenty:

US 5722368; JP 59122761; US 4437445; JP 59203849; JP 61004843.

(73) Majitel patentu:

TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota,
JP
KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI,
Kariya, JP

(72) Původce:

Ito Yoshiyasu, Toyota, JP
Narita Yuji, Kariya, JP

(74) Zástupce:

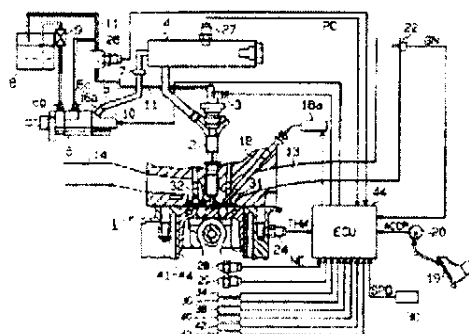
Ing. Eduard Hakr, Přístavní 24, Praha 7, 17000

(54) Název vynálezu:

Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno a zařízení k provádění způsobu

(57) Anotace:

Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno, při kterém se vypočítá integrační korekční člen na základě odchylky aktuální rotační rychlosti spalovacího motoru vzhledem k cílové rotační rychlosti spalovacího motoru, když je spalovací motor v chodu naprázdno, a při kterém se integrační korekční člen používá ke korekci množství přiváděného paliva, čímž se řídí volnoběžná rotační rychlost spalovacího motoru. Zabraňuje se zvyšování hodnoty integračního korekčního členu tím, že se využívá způsobu hlídání, který používá hlídací hodnotu horní meze a hlídací hodnotu dolní meze a provádí prospektivní korekce množství přiváděného paliva v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci, odpovídající tření, které existuje v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru. Tímto způsobem se v době startování nebo bezprostředně po době startování vznětového spalovacího motoru provádí prospektivní korekce na tření, které existuje v počáteční fázi startu vznětového spalovacího motoru. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno pro provádění tohoto způsobu.



CZ 302163 B6

Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno a zařízení k provádění způsobu

5 Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno, při kterém se vypočítává integrační korekční člen na základě odchylky aktuální rotační rychlosti spalovacího motoru vzhledem k cílové rotační rychlosti spalovacího motoru, když je spalovací motor v chodu naprázdno, a při kterém se integrační korekční člen používá ke korekci množství přiváděného paliva, čímž se řídí volnoběžná rotační rychlost spalovacího motoru.

Předkládaný vynález se rovněž týká zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno pro provádění tohoto způsobu.

15

Dosavadní stav techniky

V systému řízení volnoběžné rychlosti otáčení nastavováním množství přiváděného paliva, jako je například systém řízení volnoběžné rychlosti otáčení diesellového motoru zveřejněný v japon-
ské zveřejněné přihlášce vynálezu č. Hei 11-93747, se nastavuje základní množství paliva odvis-
le od rotační rychlosti spalovacího motoru na základě regulačního schématu. K tomuto základní-
mu množství paliva se vypočítá integrační korekční člen na základě odchylky aktuální rotační
rychlosti vzhledem k cílové rotační rychlosti. Tímto způsobem se provádí zpětnovazební řízení
volnoběžné rychlosti otáčení. Dále, aby se zohlednila změna tření způsobená změnou teploty spa-
lovacího motoru a vnějšího zatížení v době volnoběhu, provádí se různé druhy prospektivních
korekcí v souladu s teplotou chladicí vody, druhem vnějšího zatížení jako je klimatizační zařízení
nebo posilovač řízení, a ON/OFF stavem. Tyto prospektivní korekce umožňují stabilní řízení rov-
noběžné rychlosti otáčení.

30

I s takovou prospektivní korekcí se bezprostředně po iniciaci spalovacího motoru objeví určité
tření, které inherentně patří k počáteční fázi iniciace motoru a které nelze určit pouze na základě
tření odpovídajícího úrovně teploty motoru. A proto, pokud je základní množství paliva jednodu-
še upraveno na základě výpočtu prospektivního korekčního členu založeném na tření kalkulova-
ném na základě teploty spalovacího motoru, množství přiváděného paliva bude bezprostředně po
iniciaci spalovacího motoru během chodu naprázdno nedostatečné, následkem čehož klesne
rychlost otáčení spalovacího motoru.

35

Obecně se takový pokles rychlosti otáčení spalovacího motoru upraví zvýšením množství přivá-
děného paliva ve shora uvedeném integračním korekčním členu, takže rychlost otáčení spalo-
vacího motoru se může vrátit na cílovou rychlost otáčení. Tento integrační korekční člen však vyka-
zuje tendenci se extrémně zvýšit, pokud například zatížení, jako je např. stav při polovičním
záběru spojky, trvá během volnoběhu dlouho. Pokud se spojka poté, co se integrační korekční
člen takto nadměrně zvýšil, rozpojí, mohou prospektivní korekční člen v důsledku záběru spojky
a nadměrný integrační korekční člen pracovat společně k vyvolání rychlého nárůstu rychlosti
otáčení spalovacího motoru. K ochraně proti tomu se obecně ve výpočtu integračního korekčního
členu provádí ochranný proces, který má zabránit vzniku nadměrného integračního korekčního
členu.

40

45

Pokud je však řídicí rozsah integračního korekčního členu v důsledku ochranné hodnoty zúžen
k zabránění prudkého nárůstu rychlosti otáčení jak bylo shora uvedeno, nemusí být vždy možné
změnit integrační korekční člen v takovém rozsahu, aby se kompenzovalo velké tření, k němuž
dochází v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, takže pokles rychlosti otáčení způsobí ztrá-
tu rychlosti motoru, což brání stabilnímu chodu naprázdno. Proto je zde možnost, že řídicí rozsah
pro integrační korekční člen nebude moci být zúžen, což povede k nedostatečnému zamezení

55

rychlého nárůstu rychlosti otáčení spalovacího motoru způsobeného stavem polovičního záběru spojky atd.

5 Patentový spis US 5 722 368 popisuje způsob seřizování rychlosti toku vstupního vzduchu u motoru s vnitřním spalováním, založený na rychlosti otáčení během chodu naprázdno. U tohoto způsobu se seřizuje rychlost toku vstupujícího vzduchu. To je odlišné od nárokovaného vynálezu. Patentový spis US 5 722 368 nepopisuje a nevysvětluje znaky v nárocích 1 a 16, které se týkají hlídacího procesu.

10 Patentový spis US 4 437 445 popisuje způsob řízení rychlosti dodávání paliva u motoru s vnitřním spalováním, založeného na poloze škrticího ventilu. Tím se odlišuje od nárokovaného vynálezu. Patentový spis US 4 437 445 nepopisuje a nevysvětluje nárokové znaky.

15 JP 59-122761 popisuje regulátor toku sacího vzduchu pro motor s vnitřním spalováním. JP 59-122761 však nepopisuje a nevysvětluje nárokové znaky.

JP 59-203849 popisuje způsob řízení rychlosti chodu naprázdno, založenou na řízení obchvatového toku řídicího ventilu. JP 59-203849 však nepopisuje a nevysvětluje nárokové znaky.

20 JP 61-4843 popisuje způsob řízení rychlosti motoru. Cílová hodnota rychlosti motoru se získá ze součtu indikační hodnoty rychlosti motoru, založené na poloze akcelérátoru a rychlosti naprázdno, stanovené z podmínek provozu motoru. Na základě součtu cílové hodnoty a hodnoty nastavené rychlosti motoru se vypočítá velikost vstřikovaného paliva. JP 61-4843 však nepopisuje a nevysvětluje nárokové znaky.

25 Cílem vynálezu je navrhnout způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno a zařízení k provádění způsobu, které mohou zabránit poklesu rychlosti otáčení spalovacího motoru kompenzací tření generovaného v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru a které mohou rovněž zabránit prudkému nárůstu tření spojeného s rotační rychlostí, které existuje u integračního korekčního členu v následném řízení volnoběžné rotační rychlosti.

30

Podstata vynálezu

35 Dále budou popsány prostředky k dosažení shora uvedených cílů, jejich působení a účinky.

U způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno, při kterém se vypočítává integrační korekční člen na základě odchylky aktuální rotační rychlosti spalovacího motoru vzhledem k cílové rotační rychlosti spalovacího motoru, když je spalovací motor v chodu naprázdno, a při kterém se integrační korekční člen používá ke korekci množství přiváděného paliva, 40 čímž se řídí volnoběžná rotační rychlost spalovacího motoru, se podle vynálezu zabráňuje zvyšování hodnoty integračního korekčního členu tím, že se využívá způsobu hlídání, který používá hlídací hodnotu horní meze a hlídací hodnotu dolní meze a provádí se prospektivní korekce množství přiváděného paliva v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci, odpovídající tření, které existuje v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru. 45 Tímto způsobem se v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci provádí prospektivní korekce ke tření, ke kterému dochází v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru.

50 Při způsobu podle vynálezu se tak v kontrastu s konvenčním způsobem provádí taková prospektivní korekce množství přiváděného paliva, která odpovídá tření, k němuž dochází zejména v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru. Je tak možné přivést aktuální rotační rychlost spalovacího motoru k cílové rotační rychlosti předtím, než se velikost odchylky aktuální rotační rychlosti vzhledem k cílové rotační rychlosti spalovacího motoru vysoce nakumuluje v integračním korekčním členu.

55

Tímto způsobem lze zabránit, aby se zvýšila hodnota integračního korekčního členu, a tím zúžit rozsah omezování integračního korekčního členu využitím ochranného procesu. Tak je možné kompenzovat tření, k němuž dochází v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru a tím zabránit poklesu jeho rotační rychlosti a také zabránit rychlému nárůstu rotační rychlosti způsobenému integračním korekčním členem v následném řízení volnoběžné rotační rychlosti.

Je třeba poznamenat, že koncept počáteční fáze iniciace, o které se zde hovoří, zahrnuje jak časování iniciace, tak i časování bezprostředně po iniciaci. To rovněž platí pro počáteční fázi iniciace, o níž bude pojednáno níže.

V přednostním způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno je prospektivní korekce ve skutečnosti prováděna postupným snižováním hodnoty prospektivního korekčního členu, nastaveného v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci. Touto prospektivní korekcí zahrnující postupné snižování hodnoty prospektivního korekčního členu nastavené v čase iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci se kompenzuje tření, které vzniká v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, a poté se zabrání, aby došlo k otřesu, když se prospektivní korekce zastaví, čímž se umožní jemný přechod na následné řízení volnoběžné rotační rychlosti.

V dalším přednostním způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno proběhne před postupným snižováním prospektivního korekčního členu zajišťuje období, během něhož se udržuje hodnota tohoto prospektivního korekčního členu. Zajištěním tohoto období, během něhož se udržuje hodnota prospektivního korekčního členu, je možné efektivně potlačit nárůst jeho hodnoty v čase iniciace spalovacího motoru nebo bezprostředně po této iniciaci i bez extrémního zvýšení iniciační hodnoty prospektivního korekčního členu.

V dalším přednostním způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno se postupně snižuje hodnota prospektivního korekčního členu v souladu s uplynulým časem poté, co spalovací motor začal běžet nebo byl iniciován. Způsob postupného snižování prospektivního korekčního členu může být realizován v souladu s dobou, která uplynula po iniciaci spalovacího motoru nebo započetí jeho rotace. Protože tření, které vzniká v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, postupně mizí, když pokračuje běh spalovacího motoru, lze snížit hodnotu prospektivního korekčního členu v průběhu uplynutí doby. Tímto způsobem je možné zabránit vzniku otřesu při zastavení prospektivní korekce, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

V dalším přednostním způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno se hodnota prospektivního korekčního členu postupně snižuje v souladu s počtem proběhlých otáček spalovacího motoru poté, co spalovací motor začal běžet nebo byl iniciován. Jak spalovací motor běží, tření, které vzniká v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, postupně mizí, takže lze snížit hodnotu prospektivního korekčního členu na základě počtu otáček akumulovaných v průběhu běhu spalovacího motoru. Tímto způsobem je možné zabránit vzniku otřesu při zastavení prospektivní korekce, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

V dalším způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno se postupně snižuje hodnota prospektivního korekčního členu, zatímco teplota spalovacího motoru stoupá. Teplota spalovacího motoru postupně stoupá, zatímco pokračuje chod spalovacího motoru po jeho iniciaci. Průběh nárůstu teploty je podobný průběhu snižování tření v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, přičemž teplotní faktor má vztah k velikosti tření v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru. Je proto možné vhodně snížit hodnotu prospektivního korekčního členu na základě nárůstu teploty spalovacího motoru. Tímto způsobem je možné zabránit vzniku otřesu při zastavení prospektivní korekce, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

Dále se jako shora uvedená teplota spalovacího motoru přednostně uvažuje teplota chladicí vody. V tomto případě je možné vhodně snížit hodnotu prospektivního korekčního členu na základě nárůstu teploty chladicí vody. Tímto způsobem je možné zabránit vzniku otřes při zastavení prospektivní korekce, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

5

Je třeba poznamenat, že namísto teploty chladicí vody je možné jako teplotu motoru uvažovat teplotu mazacího motorového oleje, která je v úzkém vztahu k tření. Rovněž v tomto případě je možné vhodně snížit hodnotu prospektivního korekčního členu na základě nárůstu teploty mazacího oleje.

10

K opětovnému spuštění motoru poté, co se zastavil, se prospektivní korekční člen přednostně nastaví na hodnotu v okamžiku zastavení motoru, aby se tak začala snižovat hodnota prospektivního korekčního členu od této hodnoty. Po zastavení motoru se tření, které vzniklo v počáteční fázi iniciace a snižovalo se otáčením motoru až do okamžiku bezprostředně před zastavením motoru, téměř neobnoví. Proto k opětovnému spuštění motoru poté, co se zastavil, má prospektivní korekční člen začít hodnotu v okamžiku zastavení motoru, aby jeho snižování mohlo začít od této hodnoty. Tímto způsobem je možné vhodně nastavit prospektivní korekční člen a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

15

Prospektivní korekční člen se přednostně přepíná v souladu se zařazenou polohou převodu. Protože se velikost tření v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru mění se zařazenou polohou převodu, je třeba přepínat velikost prospektivního korekčního členu v souladu se zařazenou polohou převodu. Tímto způsobem je možné vhodně nastavit prospektivní korekční člen a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

20

Prospektivní korekční člen se může také přepínat v souladu s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení. Protože se velikost tření v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru mění s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení, je možné přepínat velikost prospektivního korekčního členu v souladu s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení. Tímto způsobem je možné vhodně nastavit prospektivní korekční člen a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

25

Prospektivní korekční člen se může také přepínat v souladu s druhem vnějšího zatížení. Protože se velikost tření v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru mění s druhem vnějšího zatížení, jako je klimatizační zařízení nebo posilovač řízení, je možné přepínat velikost prospektivního korekčního členu v souladu s druhem vnějšího zařízení. Tímto způsobem je možné vhodně nastavit prospektivní korekční člen a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

35

Podle dalšího provedení způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno se počítá integrační korekční člen na základě odchylky aktuální rotační rychlosti spalovacího motoru od cílové rotační rychlosti motoru při volnoběhu spalovacího motoru, takže se následně provádí ochranný proces s tímto integračním korekčním členem s využitím limitní horní ochranné hodnoty a limitní spodní ochranné hodnoty a také integračního korekčního členu poté, co se k němu provede ochranný proces využitý ke korekci množství přiváděného paliva, čímž se řídí volnoběžná rotační rychlost spalovacího motoru. Podle tohoto způsobu se v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po iniciaci spalovacího motoru nastaví řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi limitní horní a limitní spodní ochranou hodnotou širší než v době obvyklého běhu motoru.

45

50

S výhodou se provádějí dva procesy v době a/nebo ihned po iniciaci spalovacího motoru, přičemž jedním ze dvou procesů je proces provádění prospektivní korekce u množství dodávaného paliva, která odpovídá tření, které panuje v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru a přičemž druhým z těchto dvou procesů je proces nastavování regulačního rozsahu integračního korekčního

členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a dolní limitní ochrannou hodnotou, širšího než je regulační rozsah v obvyklého chodu.

5 Podle tohoto způsobu je s výhodou regulační rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a dolní limitní ochrannou hodnotou nastaven jako širší než je rozsah v době obvyklého chodu, zatímco je v zásadě přítomen prospektivní korekční člen.

10 Řídicí rozsah integračního korekčního členu v ochranném procesu je nastaven širší než rozsah v době obvyklého běhu motoru zejména v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po iniciaci spalovacího motoru. Alespoň v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po iniciaci spalovacího motoru je proto umožněno, aby se hodnota odchylky aktuální rotační rychlosti vzhledem k cílové rotační rychlosti spalovacího motoru výrazně akumulovala v integračním korekčním členu. Pouze v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po iniciaci spalovacího motoru je proto možné kompenzovat tření v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru integračním korekčním členem, a tím zabránit poklesu rychlosti otáčení spalovacího motoru.

20 Dále, při následném řízení volnoběžné rotační rychlosti se řídicí rozsah integračního korekčního členu navrátí do řídicího rozsahu v době obvyklého běhu, takže se zabrání, aby velikost integračního korekčního členu příliš narostla, a tím se při řízení volnoběžné rotační rychlosti zamezí strmému nárůstu rotační rychlosti.

25 Podle přednostního provedení u způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno s výhodou řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou se postupně zužuje k rozsahu v době obvyklého běhu ve spolupráci se snižováním prospektivního korekčního členu. Řídicí rozsah integračního korekčního členu, který je nastaven v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po iniciaci spalovacího motoru, v ochranném procesu postupně zužuje k řídicímu rozsahu v době obvyklého běhu. Řídicí rozsah integračního korekčního členu, který je nastaven v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po iniciaci spalovacího motoru, se tak v ochranném procesu postupně zužuje. Je proto možné dostatečně kompenzovat tření, které vzniká v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, užitím integračního korekčního členu a poté obnovit řídicí rozsah integračního korekčního členu na rozsah v době obvyklého běhu, a tím zjemnit přechod na následné řízení volnoběžné rotační rychlosti.

35 Dále, přednostně se zajistí, aby se po určitou dobu udržovala šířka řídicího rozsahu integračního korekčního členu před postupným snižováním řídicího rozsahu integračního korekčního členu. Zajištěním této doby, po kterou se udržuje šířka řídicího rozsahu integračního korekčního členu, je možné dát časové rozpětí, v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po iniciaci spalovacího motoru, ve kterém se může dostatečně zvýšit hodnota integračního korekčního členu bez extrémního rozšiřování řídicího rozsahu integračního korekčního členu. Je proto možné efektivně kompenzovat tření, které vzniká v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, užitím integračního korekčního členu.

45 Dále, řídicí rozsah integračního korekčního členu se může postupně zužovat během doby, která uplyne po iniciaci spalovacího motoru nebo započetí jeho rotace. Způsob postupného redukování řídicího rozsahu integračního korekčního členu může být realizován v souladu s dobou, která uplynula po iniciaci spalovacího motoru nebo započetí jeho rotace. Tření, které vzniká v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, postupně mizí, když pokračuje běh spalovacího motoru, takže se postupně snižuje hodnota integračního korekčního členu. Je proto možné vhodně zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu na základě uplynulé doby. Tímto způsobem je možné obnovit řídicí rozsah integračního korekčního členu v době obvyklého běhu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

Je výhodné postupně zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s akumulovaným počtem otáček spalovacího motoru po jeho iniciaci nebo započetí jeho otáčení. Způsob postupného zužování řídicího rozsahu integračního korekčního členu může být realizován v souladu s akumulovaným počtem otáček spalovacího motoru po jeho iniciaci nebo započetí jeho rotace. Zatímco spalovací motor běží, tření, které vzniká v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, postupně mizí, takže se postupně snižuje hodnota integračního korekčního členu. Proto je možné akumulací otáček spalovacího motoru a na základě akumulovaného počtu jeho otáček postupně vhodně zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu. Tímto způsobem je možné obnovit řídicí rozsah integračního korekčního členu v době obvyklého běhu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

Je výhodné postupně zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s nárůstem teploty spalovacího motoru. Při pokračování běhu spalovacího motoru po jeho iniciaci se postupně zvyšuje jeho teplota. Takové schéma zvyšování teploty je podobné schématu snižování tření v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, přičemž teplotní faktor má vztah k velikosti tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru. Proto je možné vhodně zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu na základě vzrůstání teploty spalovacího motoru. Tímto způsobem je možné obnovit řídicí rozsah integračního korekčního členu v době obvyklého běhu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

Jako shora uvedená teplota spalovacího motoru se přednostně použije teplota chladicí vody spalovacího motoru. V tomto případě je možné vhodně zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu na základě nárůstu teploty chladicí vody spalovacího motoru. Tímto způsobem je možné obnovit řídicí rozsah integračního korekčního členu v době obvyklého běhu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

K opětovnému spuštění motoru poté, co se zastavil, se integrační korekční člen přednostně nastaví na hodnotu v okamžiku zastavení motoru, aby se tím začal proces zužování tohoto rozsahu. Po zastavení motoru se tření, které vzniklo v počáteční fázi iniciace a snižovalo se otáčením motoru až do okamžiku bezprostředně před zastavením motoru, téměř neobnoví. Proto k opětovnému spuštění motoru poté, co se zastavil, se použije hodnota řídicího rozsahu integračního korekčního členu v okamžiku zastavení motoru, aby shora uvedený proces zužování řídicího rozsahu integračního korekčního členu mohl začít od této hodnoty. Tímto způsobem je možné vhodně nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

Integrační korekční člen se přednostně přepíná v souladu s zařazenou polohou převodu. Protože se velikost tření v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru mění s zařazenou polohou převodu, je třeba přepínat velikost integračního korekčního členu v souladu s zařazenou polohou převodu. Tímto způsobem je možné vhodně nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

Integrační korekční člen se přednostně přepíná v souladu s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení. Protože se velikost tření, který existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, mění s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení, jako je klimatizační zařízení nebo posilovač řízení, je třeba přepínat řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení. Tímto způsobem je možné vhodně nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

Přednostně se řídicí rozsah integračního korekčního členu přepíná v souladu s druhem vnějšího zatížení. Protože se velikost tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, mění s druhem vnějšího zatížení, jako je klimatizační zařízení nebo posilovač řízení, je třeba přepínat řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s druhem vnějšího zatížení. Tímto

způsobem je možné vhodně nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

5 Přednostně se řídicí rozsah integračního korekčního členu nastaví s ohledem na zjištěnou hodnotu integračního korekčního členu. V tomto případě je možné vhodně zajistit integrační korekční člen, který má tendenci se měnit kolem zjištěné hodnoty jako středu. Tak je možné vhodně nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

10 Zjištěnou hodnotu integračního korekčního členu je možné spočítat, když se řídicí rozsah integračního korekčního členu vrátí na rozsah v době obvyklého běhu. V situaci, kdy je řídicí rozsah integračního korekčního členu nastaven na širší hodnotu než jaký je rozsah v době obvyklého běhu, se integrační korekční člen velmi změní, takže není vhodné zjištěnou hodnotu integračního korekčního členu počítat, protože to velmi snadno může vést k chybě. Proto když se
15 řídicí rozsah integračního korekčního členu vrátí na rozsah v době obvyklého běhu, je možné vypočítat zjištěnou hodnotu integračního korekčního členu a tím potlačit výskyt chyby ve zjištěné hodnotě, což vede k další stabilizaci řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

20 Podle dalšího provedení způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno se realizují proces provádění prospektivní korekce odpovídající tření, které je přítomno v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, a proces nastavení řídicího rozsahu integračního korekčního členu v čase iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci. Tak je možné kompenzovat tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, a tím ještě výrazněji zdokonalit účinek zabránění poklesu rychlosti otáčení spalovacího motoru a také strmého
25 nárůstu rychlosti otáčení, které by bylo možno přičíst integračnímu korekčnímu členu, při následném řízení volnoběžné rotační rychlosti.

30 Je žádoucí nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochranou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou širší než je rozsah v době obvyklého běhu, kdy zásadně existuje prospektivní korekční člen. Tím, že se zajistí, aby nastavení prospektivního korekčního členu odpovídalo nastavení řídicího rozsahu integračního korekčního členu, je možné ještě účinněji kompenzovat tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru a ještě účinněji zamezit strmému nárůstu rotační rychlosti, který lze přičíst následné hodnotě integračního korekčního členu.

35 Je žádoucí postupně zužovat řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou k rozsahu v době obvyklého běhu za současné spolupráce s poklesem hodnoty prospektivního korekčního členu. Touto vzájemnou spoluprací prospektivního korekčního členu a řídicího rozsahu integračního korekčního členu je
40 možné ještě účinněji kompenzovat tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru a ještě účinněji zamezit strmému nárůstu rotační rychlosti, který lze přičíst následné hodnotě integračního korekčního členu.

45 Spalovací motor je přednostně vznětový (dieselový) motor. V takovém případě je ve vznětovém motoru možné kompenzovat tření, které existuje v počáteční fázi iniciace a tím zabránit poklesu rychlosti otáčení spalovacího motoru a také strmému nárůstu rychlosti otáčení, které by bylo možno přičíst integračnímu korekčnímu členu, při následném řízení volnoběžné rotační rychlosti.

50 Jedno provedení vynálezu navrhuje zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno pro provádění výše uvedeného způsobu. Toto zařízení pro řízení je uzpůsobeno k řízení volnoběžné rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru svým uspořádáním, které obsahuje první výpočetní prostředek (výpočetní prostředek integračního korekčního členu) pro výpočet integračního korekčního členu na základě odchylky aktuální rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru vzhledem k cílové rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru v době
55 chodu naprázdno vznětového spalovacího motoru, přičemž zařízení je uzpůsobeno k provádění

- hlídacího procesu používajícího horní mez hlídací hodnoty a dolní mez hlídací hodnoty, sloužícího k zabraňování zvyšování hodnoty integračního korekčního členu, přičemž nastavovací prostředek pro nastavení prospektivního korekčního členu, který odpovídá tření, které existuje v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci, a druhý výpočetní prostředek (výpočetní prostředek množství přiváděného paliva) pro výpočet množství přiváděného paliva korekcí základního množství paliva s využitím korekčních členů obsahujících integrační korekční člen vypočtený výpočetním prostředkem a prospektivní korekční člen nastavený nastavovacím prostředkem.
- 10 Druhý výpočetní prostředek počítá množství přiváděného paliva korekcí základního množství paliva s využitím korekčních členů obsahujících integrační korekční člen vypočtený prvním výpočetním prostředkem a prospektivní korekční člen nastavený nastavovacím prostředkem. Z těchto členů je prospektivní korekční člen nastaven jako korekční člen, který odpovídá tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci. Je tak možné přivést aktuální rotační rychlost spalovacího motoru na cílovou rotační rychlost předtím, než se hodnota odchylky aktuální rotační rychlosti s ohledem na cílovou rotační rychlost spalovacího motoru výrazně akumuluje v integračním korekčním členu.
- 20 Proto lze zabránit, aby se integrační korekční člen zvyšoval, a tak zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu využitím ochranného procesu. Tak lze kompenzovat tření, které existuje v počáteční fázi iniciace, a tím zabránit poklesu rychlosti otáčení spalovacího motoru a také strmému nárůstu rychlosti otáčení, které by bylo možno přičíst integračnímu korekčnímu členu, při následném řízení volnoběžné rotační rychlosti.
- 25 V přednostním zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno nastavovací prostředek postupně snižuje hodnotu prospektivního korekčního členu nastavenou v čase iniciace vznětového spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci. Nastavovací prostředek tak může postupně snižovat hodnotu prospektivního korekčního členu nastavenou v čase iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci ke kompenzaci tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, a poté zabránit, aby došlo k otřesu, když se prospektivní korekce zastaví, čímž se umožní jemný přechod na následné řízení volnoběžné rotační rychlosti.
- 35 V dalším přednostním zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno proběhne před postupným snížením prospektivního korekčního členu období, během něhož se udržuje hodnota tohoto prospektivního korekčního členu. V tomto případě je možné efektivně potlačit nárůst hodnoty integračního korekčního členu v čase iniciace spalovacího motoru nebo bezprostředně po této iniciaci i bez extrémního zvýšení iniciační hodnoty prospektivního korekčního členu.
- 40 Navíc, nastavovací prostředek může být uzpůsoben pro provádění procesu k postupnému snížení hodnoty prospektivního korekčního členu během doby, která uplyne po započetí běhu spalovacího motoru nebo jeho iniciaci. Tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, postupně mizí, když pokračuje běh spalovacího motoru, takže nastavovací prostředek může vhodně snížit hodnotu prospektivního korekčního členu na základě plynutí doby. Je proto možné zabránit, aby při snižování hodnoty prospektivního korekčního členu nastavovacím prostředkem došlo ke vzniku otřesu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.
- 45 Nastavovací prostředek s výhodou postupně snižuje hodnotu prospektivního korekčního členu v souladu s akumulovaným počtem otáček vznětového spalovacího motoru po započetí jeho běhu nebo jeho iniciaci. V tomto případě tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, postupně mizí, když pokračuje běh spalovacího motoru, takže nastavovací prostředek může vhodně snížit hodnotu prospektivního korekčního členu na základě akumulovaného počtu otáček spalovacího motoru. Je proto možné zabránit, aby při snižování hodnoty prospektivního
- 50
- 55

korekčního členu nastavovacím prostředkem došlo ke vzniku otřesu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

5 V přednostním zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno snižuje nastavovací prostředek postupně hodnotu prospektivního korekčního členu v souladu s nárůstem teploty spalovacího motoru. Teplota spalovacího motoru postupně stoupá, zatímco pokračuje chod spalovacího motoru po jeho iniciaci. Průběh nárůstu teploty je podobný průběhu snižování tření v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, přičemž teplotní faktor má vztah k velikosti tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru. Je proto možné vhodně snížit
10 hodnotu prospektivního korekčního členu na základě nárůstu teploty spalovacího motoru. Tímto způsobem je možné zabránit, aby při snižování hodnoty prospektivního korekčního členu nastavovacím prostředkem došlo ke vzniku otřesu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

15 Nastavovací prostředek s výhodou využívá teplotu chladicí vody jako teplotu vznětového spalovacího motoru. Je proto možné vhodně snížit hodnotu prospektivního korekčního členu na základě nárůstu teploty chladicí vody spalovacího motoru. Tímto způsobem je možné zabránit, aby při snižování hodnoty prospektivního korekčního členu nastavovacím prostředkem došlo ke vzniku otřesu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

20 V přednostním zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno v situaci, kdy se opětovně spouští motor poté, co se zastavil, nastaví nastavovací prostředek prospektivní korekční členy na hodnoty v okamžiku zastavení motoru a začne snižování od těchto hodnot. V případě, kdy došlo k zastavení motoru, redukované tření, které vznikalo otáčením spalovacího motoru až do okamžiku bezprostředně před zastavením motoru, se v počáteční fázi uvedení motoru do chodu téměř neobnoví. Proto při opětovném spuštění motoru poté, co se zastavil, přijí-
25 má nastavovací prostředek hodnoty prospektivních korekčních členů v okamžiku zastavení motoru a shora popsané snižování začíná od těchto hodnot. Výsledkem je, že nastavovací prostředek může vhodně nastavit prospektivní korekční členy a dále lze stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

Protože se velikost tření v počáteční fázi uvedení spalovacího motoru do chodu mění zařazenými polohami převodu, nastavovací prostředek může být také konstituován tak, že velikost integračních korekčních členů se přepíná zařazenými polohami převodu. Výsledkem je, že nastavovací
35 prostředek může vhodně nastavit prospektivní korekční členy a dále lze stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

Protože se velikost tření v počáteční fázi uvedení spalovacího motoru do chodu mění přítomností nebo nepřítomností vnějšího zatížení, jako je klimatizační zařízení nebo posilovač řízení, může
40 být nastavovací prostředek také konstituován tak, aby se velikost integračních korekčních členů přepínala podle přítomnosti nebo nepřítomnosti vnějších zatížení. Výsledkem je, že nastavovací prostředek může vhodně nastavit prospektivní korekční členy a dále lze stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

45 Protože se velikost tření v počáteční fázi uvedení spalovacího motoru do chodu mění typem vnějšího zatížení, jako je klimatizační zařízení nebo posilovač řízení, nastavovací prostředek přepíná velikost prospektivních korekčních členů podle druhů vnějších zatížení. Výsledkem je, že nastavovací prostředek může vhodně nastavit prospektivní korekční členy a dále lze stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

50 Přednostní provedení zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno obsahuje první výpočetní prostředek pro výpočet integračního korekčního členu na základě odchylky aktuální rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru vzhledem k cílové rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru v době chodu naprázdno vznětového spalovacího motoru, k provedení ochranného procesu u integračního korekčního členu s využitím horní limitní ochranné
55

hodnoty a spodní limitní ochranné hodnoty a také k nastavení širšího řídicího rozsahu integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou širší než je řídicí rozsah v době obvyklého běhu v době iniciace a/nebo bezprostředně po iniciaci spalovacího motoru a druhý výpočetní prostředek pro výpočet množství přiváděného paliva korekcí základního množství paliva s využitím korekčních členů obsahujících integrační korekční člen vypočtený prvním výpočetním prostředkem.

První výpočetní prostředek tak nastavuje řídicí rozsah integračního korekčního členu v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci širší než řídicí rozsah v době obvyklého běhu. Alespoň v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci je proto umožněno, aby byla hodnota odchylky aktuální rotační rychlosti vzhledem k cílové rotační rychlosti spalovacího motoru výrazně akumulována v integračním korekčním členu. Tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, může být proto kompenzováno integračním korekčním členem vypočteným prvním výpočetním prostředkem pouze v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci, čímž se zabrání poklesu rychlosti otáčení spalovacího motoru.

Dále, když je následně řízena volnoběžná rotační rychlost, první výpočetní prostředek může zabránit vzniku nadměrné hodnoty integračního korekčního členu, aby se obnovila šíře řídicího rozsahu integračního korekčního členu v době obvyklého běhu, a tím zamezit prudkému nárůstu rotační rychlosti při řízení volnoběžné rotační rychlosti.

V ochranném procesu může první výpočetní prostředek postupně zužovat řídicí rozsah integračního korekčního členu, přičemž rozsah je nastavený v době iniciace vznětového spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po iniciaci spalovacího motoru k řídicímu rozsahu v době obvyklého běhu. Poté první výpočetní prostředek může dostatečně kompenzovat tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, užitím integračního korekčního členu a poté obnovit řídicí rozsah integračního korekčního členu na rozsah v době obvyklého běhu, a tím zjemnit přechod na následné řízení volnoběžné rotační rychlosti.

První výpočetní prostředek může mít období, během něhož se udržuje šířka řídicího rozsahu integračního korekčního členu před postupným snižováním řídicího rozsahu integračního korekčního členu. Poté je možné dát časové rozpětí, v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po iniciaci spalovacího motoru, ve kterém se může dostatečně zvýšit hodnota integračního korekčního členu bez extrémního rozšiřování řídicího rozsahu integračního korekčního členu. Je proto možné efektivně kompenzovat tření, které vzniká v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, užitím integračního korekčního členu.

První výpočetní prostředek může provést proces k postupnému zúžení řídicího rozsahu integračního korekčního členu v souladu s dobou, která uplynula po iniciaci spalovacího motoru nebo započetí jeho běhu. Tření, která vzniká v počáteční fázi iniciace vznětového spalovacího motoru, postupně mizí, když pokračuje běh spalovacího motoru, takže se postupně snižuje hodnota integračního korekčního členu. První výpočetní prostředek proto může vhodně zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu na základě uplynulé doby. Tímto způsobem tak první výpočetní prostředek může obnovit řídicí rozsah integračního korekčního členu v době obvyklého běhu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

První výpočetní prostředek může provádět proces k postupnému zúžení řídicího rozsahu integračního korekčního členu v souladu s akumulovaným počtem otáček vznětového spalovacího motoru po jeho iniciaci nebo započetí jeho otáčení. Zatímco spalovací motor běží, tření, které vzniká v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, postupně mizí, takže se postupně snižuje hodnota integračního korekčního členu. První výpočetní prostředek proto může vhodně zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu na základě akumulovaného počtu otáček spalovacího motoru. Tímto způsobem tak první výpočetní prostředek může obnovit řídicí rozsah integračního korek-

ního členu v době obvyklého běhu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

5 První výpočetní prostředek může postupně zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s nárůstem teploty vznětového spalovacího motoru. Při pokračování běhu spalovacího motoru po jeho iniciaci se postupně zvyšuje jeho teplota. Takové schéma zvyšování teploty je podobně schématu snižování tření v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, přičemž teplotní faktor má vztah k velikosti tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru. První výpočetní prostředek proto může vhodně zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu na základě vzrůstání teploty spalovacího motoru. Tímto způsobem tak první výpočetní prostředek 10 může obnovit řídicí rozsah integračního korekčního členu v době obvyklého běhu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

15 Jako shora uvedenou teplotu spalovacího motoru může využít první výpočetní prostředek teplotu chladicí vody spalovacího motoru. První výpočetní prostředek proto může vhodně zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu na základě nárůstu teploty chladicí vody spalovacího motoru. Tímto způsobem tak první výpočetní prostředek může obnovit řídicí rozsah integračního korekčního členu v době obvyklého běhu, a tím zjemnit přechod na následné řízení rychlosti volnoběžné rotace.

20 Když je motor opětovně spouštěn poté, co se zastavil, může první výpočetní prostředek nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu na rozsah v okamžiku zastavení motoru, aby postupně začal proces zužování od tohoto rozsahu. Po zastavení motoru se tření, které vzniklo v počáteční fázi iniciace a snižovalo se otáčením motoru až do okamžiku bezprostředně před zastavením motoru, téměř neobnoví. Proto k opětovnému spuštění motoru poté, co se zastavil, použije 25 první výpočetní prostředek hodnotu řídicího rozsahu integračního korekčního členu v okamžiku zastavení motoru, jak bylo shora popsáno, aby zužování řídicího rozsahu integračního korekčního členu mohlo začít od této hodnoty. Tímto způsobem může první výpočetní prostředek vhodně nastavit prospektivní korekční člen a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru. 30

První výpočetní prostředek může přepínat řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s zařazenou polohou převodu. Protože se velikost tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, mění s zařazenou polohou převodu, první výpočetní prostředek má přepínat 35 řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s zařazenou polohou převodu. Tímto způsobem může první výpočetní prostředek vhodně nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

40 První výpočetní prostředek může přepínat řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení. Protože se velikost tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, mění s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení, první výpočetní prostředek má přepínat řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení. Tímto způsobem může první výpočetní prostředek vhodně nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné 45 rotační rychlosti spalovacího motoru.

První výpočetní prostředek může také přepínat řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s druhem vnějšího zatížení. Protože se velikost tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, mění s druhem vnějšího zatížení, jako je klimatizační zařízení nebo 50 posilovač řízení, první výpočetní prostředek má přepínat řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s druhem vnějšího zařízení. Tímto způsobem může první výpočetní prostředek vhodně nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

První výpočetní prostředek může přepnout nastavení řídicího rozsahu integračního korekčního členu s využitím zjištěné hodnoty integračního korekčního členu jako referenční hodnoty. V tomto případě je možné vhodně zajistit integrační korekční člen, jehož hodnota má tendenci se měnit kolem zjištěné hodnoty jako středu. Tímto způsobem může první výpočetní prostředek vhodně
 5 nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

Přednostní zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno může být opatřeno zjišťovacím prostředkem integračního korekčního členu, pro provádění výpočtu zjištěné hodnoty integračního korekčního členu, když se řídicí rozsah integračního korekčního členu nastave-
 10 ný prvním výpočetním prostředkem vrátí na hodnotu rozsahu v době obvyklého běhu.

Protože se v situaci, kdy je hodnota řídicího rozsahu integračního korekčního členu nastavena širší než je hodnota v době obvyklého běhu, hodnota integračního korekčního členu velmi mění,
 15 není vhodné, aby zjišťovací prostředek integračního korekčního členu počítal zjištěnou hodnotu integračního korekčního členu, protože to velmi snadno může vést k chybě. Proto má zjišťovací prostředek integračního korekčního členu provést výpočet zjištěné hodnoty integračního korekčního členu, když se integrační korekční člen nastavený prvním výpočetním prostředkem vrátil na hodnotu řídicího rozsahu v době obvyklého běhu. Tak je možné potlačit výskyt chyby ve zjištěné
 20 hodnotě, což vede k další stabilizaci řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

Další provedení zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno obsahuje nastavovací prostředek pro nastavení hodnoty prospektivního korekčního členu, která odpovídá tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru v čase iniciace spalovacího
 25 motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci, a první výpočetní prostředek pro výpočet hodnoty integračního korekčního členu na základě odchylky aktuální rotační rychlosti spalovacího motoru vzhledem k jeho cílové rotační rychlosti v době volnoběhu spalovacího motoru, k provedení ochranného procesu u integračního korekčního členu s využitím horní limitní ochranné hodnoty a spodní limitní ochranné hodnoty a také k nastavení širšího řídicího rozsahu integračního
 30 korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci než je řídicí rozsah v době obvyklého běhu. Tak je možné kompenzovat tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, a tím ještě výrazněji zdokonalit účinek zabránění poklesu rychlosti otáčení spalovacího motoru a také strmého nárůstu rychlosti otáčení, které by bylo možno přičíst integračnímu korekčnímu členu, při následném řízení volnoběžné rotační rychlosti.
 35

První výpočetní prostředek může nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou širší než je rozsah v době obvyklého běhu, kdy zásadně existuje prospektivní korekční člen. V tomto případě první výpo-
 40 četní prostředek zajistí, aby nastavení řídicího rozsahu integračního korekčního členu odpovídalo danému stavu prospektivního korekčního členu. Tak je možné ještě účinněji kompenzovat tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru a ještě účinněji zamezit strmému nárůstu rotační rychlosti, který lze přičíst následné hodnotě integračního korekčního členu.

Přednostně první výpočetní prostředek postupně zužuje řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou k rozsahu v době obvyklého běhu za současné spolupráce s poklesem hodnoty prospektivního korekčního členu. V tomto případě pracuje první výpočetní prostředek ve vzájemné spolupráci s prospektiv-
 45 ním korekčním členem a řídicím rozsahem integračního korekčního členu. Tak je možné ještě účinněji kompenzovat tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru a ještě účinněji zamezit strmému nárůstu rotační rychlosti, který lze přičíst následné hodnotě integračního korekčního členu.
 50

Přednostně se zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno aplikuje na
 55 dieselový motor. V takovém případě je v dieselovém motoru možné kompenzovat tření, které

existuje v počáteční fázi iniciace, a tím zabránit poklesu rychlosti otáčení spalovacího motoru a také strmému nárůstu rychlosti otáčení, které by bylo možno přičíst integračnímu korekčnímu členu, při následném řízení volnoběžné rotační rychlosti.

- 5 Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno s výhodou obsahuje první výpočetní prostředek pro výpočet integračního korekčního členu na základě odchylky aktuální rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru vzhledem k cílové rotační rychlosti spalovacího motoru v době chodu naprázdno spalovacího motoru k provedení ochranného procesu u integračního korekčního členu s využitím horní limitní ochranné hodnoty a spodní limitní ochranné hodnoty a také pro nastavení řídicího rozsahu integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou na širší rozsah než je rozsah v době obvyklého běhu v době iniciace vznětového spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci.
- 10
- 15 Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno je s výhodou uzpůsobeno tak, že řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou je nastaven širší než řídicí rozsah v době obvyklého běhu, zatímco prospektivní korekční člen je zásadně přítomný.
- 20 V zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno je s výhodou první výpočetní prostředek uzpůsoben k tomu, že postupně zužuje řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou k rozsahu v době obvyklého běhu ve spolupráci se snižováním prospektivního korekčního členu nastavovacím prostředkem.
- 25 U způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno s výhodou vedle prospektivní korekce, která odpovídá tření generovanému v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru, se u množství přiváděného paliva provádí korekce chlazení, aby se reflektoval stupeň vlivu tření v důsledku teploty spalovacího motoru na množství vstřikovaného paliva.
- 30 U způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno se s výhodou vedle prospektivní korekce, která odpovídá tření generovanému v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru, u množství vstřikovaného paliva provádí korekce elektrického zatížení, aby se reflektoval vliv stupně množství elektrické energie použité ve vozidle na množství vstřikovaného paliva.
- 35 U způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno se s výhodou vedle prospektivní korekce, která odpovídá tření generovanému v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru, u množství vstřikovaného paliva provádí korekce, aby se reflektovalo vliv klimatizačního zařízení vozidla na množství vstřikovaného paliva.
- 40 U způsobu řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno se s výhodou vedle prospektivní korekce, která odpovídá tření generovanému v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru, u množství vstřikovaného paliva provádí korekce, aby se reflektovalo vliv posilovače řízení vozidla na množství vstřikovaného paliva.
- 45 Zařízení k řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno je s výhodou uzpůsobeno tak, že nastavovací prostředek nastaví korekční člen chlazení, aby se reflektoval stupeň vlivu tření v důsledku teploty spalovacího motoru na množství vstřikovaného paliva, a přidává korekční člen chlazení k prospektivnímu korekčnímu členu.
- 50 U zařízení k řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno se s výhodou nastavovacím prostředkem nastaví korekční člen elektrického zatížení, aby se reflektoval vliv stupně množství elektrické energie použité ve vozidle na množství vstřikovaného paliva, a přidává korekční člen elektrického zatížení k prospektivnímu korekčnímu členu.
- 55

Zařízení k řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno je s výhodou uzpůsobeno tak, že nastavovací prostředek nastaví korekční člen, aby se reflektoval vliv klimatizačního zařízení vozidla na množství vstřikovaného paliva, a přidává korekční člen k prospektivnímu korekčnímu členu.

5

Zařízení k řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno je s výhodou uzpůsobeno tak, že nastavovací prostředek nastaví korekční člen, aby se reflektoval vliv posilovače řízení vozidla na množství vstřikovaného paliva, a přidává korekční člen k prospektivnímu korekčnímu členu.

10

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude nyní podrobněji popsán s odkazem na připojené výkresy, na nichž zobrazuje:

15

obr. 1 schematický konfigurační diagram ukazující dieselový motor s tlakovou akumulací a jeho řídicí systém podle prvního provedení,

obr. 2 vývojový diagram řídicího procesu množství vstřikovaného paliva prováděného ECU podle prvního provedení,

20

obr. 3 mapový konfigurační diagram používaný k výpočtu regulačních vstřikovacích množství tQGOV1 a tQGOV2 na základě rychlosti NE otáčení motoru a stupně ACCP stlačení plynového pedálu používaných v řídicím procesu množství vstřikovaného paliva,

25

obr. 4 vývojový diagram ISC řídicího procesu prováděného ECU podle prvního provedení,

obr. 5 vývojový diagram procesu výpočtu zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu podle prvního provedení,

30

obr. 6 vývojový diagram ochranného procesu integračního korekčního členu QII podle prvního provedení,

obr. 7 vývojový diagram procesu výpočtu ISC prospektivního korekčního členu podle prvního provedení,

35

obr. 8 mapový konfigurační diagram používaný v procesu výpočtu počátečního iniciačního prospektivního korekčního členu QIPAS v počáteční fázi iniciace a v procesu výpočtu ISC prospektivního korekčního členu,

40

obr. 9 mapový konfigurační diagram používaný v procesu výpočtu ISC prospektivního korekčního členu,

obr. 10 vývojový diagram procesu výpočtu počátečního iniciačního prospektivního korekčního členu QIPAS prováděného ECU podle prvního provedení,

45

obr. 11 vývojový diagram post-iniciačního procesu výpočtu časového čítače Ts podle prvního provedení,

obr. 12 časový diagram pro ukázání jednoho příkladu procesu podle prvního provedení,

50

obr. 13 časový diagram pro ukázání dalšího příkladu procesu podle prvního provedení,

obr. 14 vývojový diagram procesu nastavení ochranné hodnoty prováděného ECU podle druhého provedení,

55

obr. 15 vývojový diagram procesu výpočtu zjištěné hodnoty integračního korekčního členu podle druhého provedení,

obr. 16 časový diagram pro ukázání jednoho příkladu procesu podle druhého provedení, a

obr. 17 časový diagram pro ukázání dalšího příkladu procesu podle druhého provedení.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 je schematický konfigurační diagram ukazující dieselový motor 1 s tlakovou akumulací (typ dieselového motoru se společným tlakovým potrubím) a jeho řídicí systém podle prvního provedení. Dieselový motor 1 je spalovací motor upevněný ve vozidle a určený k jeho pohánění.

Dieselový motor 1 je opatřen válci č. 1, č. 2, č. 3 a č. 4 (v tomto provedení jsou použity čtyři válce, je však zobrazen pouze jeden válec), přičemž spalovací komora každého válce č. 1 až č. 4 je opatřena vstřikovačem 2. Časování vstřikování paliva a množství paliva vstřikovaného do každého z válců č. 1 až č. 4 dieselového motoru 1 z vstřikovače 2 se řídí zapínáním/vypínáním elektromagnetického ventilu 3 pro řízení vstřikování.

Vstřikovač 2 je spojen se společným tlakovým potrubím 4, které slouží jako trubice pro akumulování tlaku, společná pro všechny válce a s takovým uspořádáním, že když se otevře řídicí elektromagnetický ventil 3, je palivo ve společném tlakovém potrubí 4 vstřikováno ze vstřikovače 2 do spalovacích komor válců č. 1 až č. 4. Ve společném tlakovém potrubí 4 se akumuluje relativně vysoký tlak, který odpovídá tlaku vstřikování paliva. K dosažení tohoto akumulovaného tlaku je společné tlakové potrubí 4 spojeno přes přívodní potrubí 5 k vypouštěcímu kanálu 6a podávacího čerpadla 6. Přívodní potrubí 5 je dále opatřeno zpětným ventilem 7. Existence zpětného ventilu 7 umožňuje přívádění paliva z podávacího čerpadla 6 do společného tlakového potrubí 4 a působí proti jeho zpětnému toku ze společného tlakového potrubí 4 k podávacímu čerpadlu 6.

Podávací čerpadlo 6 je spojeno přes sací kanál 6b s palivovou nádrží 8, přičemž mezi sacím kanálem 6b a palivovou nádrží 8 je filtr 9. Podávací čerpadlo 6 nasává palivo z palivové nádrže 8 přes filtr 9. Zároveň podávací čerpadlo 6 uvádí plunžr do vratného pohybu s využitím nezobrazené vačky synchronizované s otáčením dieselového motoru 1, aby se tak zvýšil na požadovanou hodnotu tlak paliva a tím se do společného tlakového potrubí 4 dodávalo vysokotlaké palivo.

Poblíž vypouštěcího kanálu 6a podávacího čerpadla 6 je umístěn tlakový řídicí ventil 10. Tlakový řídicí ventil 10 slouží k řízení tlaku (tj. vstřikovacího tlaku) paliva uvolněného ke společnému tlakovému potrubí 4 z vypouštěcího kanálu 6a. Když se tlakový řídicí ventil 10 otevře, přebytečné palivo, které nebylo vypuštěno z vypouštěcího kanálu 6a, se vrátí vratným kanálem 6c podávacího čerpadla 6 přes vratné potrubí 11 do palivové nádrže 8.

Se spalovací komorou dieselového motoru 1 je spojen sací kanál 13 a výfukový kanál 14. Ve spalovací komoře je uspořádána žhavicí spirála 18. Žhavicí spirála 18 se rozžhává, když proud prochází žhavicím relé 18a bezprostředně před iniciací dieselového motoru 1, a poté působí na část vstřikovaného paliva a tím pomáhá zapálení a spalování paliva v iniciačním pomocném zařízení.

Dieselový motor 1 je opatřen například následujícími různými druhy senzorů pro provádění detekce při běhu dieselového motoru 1 v rámci prvního provedení. Sem patří senzor 20 zrychlení, umístěný u plynového pedálu 19, k detekci stupně ACCP stlačení plynového pedálu. Dále, sací kanál 13 je opatřen senzorem 22 množství nasávaného vzduchu k detekci nasátého množství GN vzduchu, který prochází sacím kanálem 13. Blok válců dieselového motoru 1 je opatřen senzorem 24 teploty vody k detekci teploty (teploty THW chladicí vody) chladicí vody motoru.

Vratné potrubí 11 je opatřeno senzorem 26 teploty paliva k detekování teploty paliva. Společné tlakové potrubí 4 je opatřeno senzorem 27 tlaku paliva k detekování tlaku (vstřikovacího tlaku PC) paliva ve společném tlakovém potrubí 4.

5 V prvním provedení je poblíž impulzového generátoru (není zobrazen) umístěného na klikovém hřídeli (není zobrazen) dieselového motoru 1 NE senzor 28 (senzor rychlosti otáčení motoru). Navíc je otáčení klikového hřídele přenášeno pomocí klikového řemenu atd. na vačkový hřídel (není zobrazen), který otevírá/uzavírá sací ventil 31 a výfukový ventil 32. Vačkový hřídel je navržen tak, aby se otáčel poloviční rychlostí otáčení klikového hřídele. Poblíž impulzového
10 generátoru (není zobrazen) umístěného na klikovém hřídeli je umístěn G senzor 29 (senzor zrychlení). V uspořádání prvního provedení se využijí příslušné impulzové signály na výstupu z těchto senzorů 28 a 29 k výpočtu rychlosti NE otáčení motoru, úhlu klikového hřídele CA, a horní úvrati (TDC) každého z válců č. 1 až č. 4.

15 Navíc je výstupní hřídel převodu, který není zobrazen, opatřen senzorem 30 rychlosti vozidla k detekování rychlosti SPD vozidla na základě rychlosti otáčení výstupního hřídele.

Navíc je zde umístěn spínač 34 klimatizačního zařízení k zapínání/vypínání klimatizačního zařízení poháněného do rotace výstupním výkonem dieselového motoru 1, spínač 36 posilovače řízení poháněného využitím provozního tlaku oleje přenášeného z hydraulického čerpadla poháněného do rotace výstupním výkonem dieselového motoru 1, řídicí obvod 38 velikosti generovaného výkonu alternátoru určený k regulaci generovaného výkonu alternátoru, neutrální spínač 4 pro
20 indikaci neutrální intervalové polohy automatického převodu, spínač 42 zvýšení volnoběhu, který má být zapnut/vypnut, když dojde k manuálnímu přepnutí z běžného stavu volnoběhu na zvýšený stav volnoběhu nebo naopak, spínač 43 spouštěče k detekování provozního stavu spouštěče, atd.

První provedení obsahuje elektronickou řídicí jednotku (ECU) 44 k provádění různých druhů řízení dieselového motoru 1. ECU 44 provádí proces řízení dieselového motoru 1 jako je řízení množství vstřikovaného paliva. ECU 44 je opatřeno základní jednotkou (CPU), permanentní
30 pamětí (ROM), v níž jsou uloženy různé druhy programů nebo mapy a data, které budou popsány později, pamětí s přímým přístupem (RAM), která dočasně ukládá provozní výsledky CPU, záložní RAM, která umožňuje rekonstrukci provozního výsledku a dříve uložených dat, časový čítač a také vstupní rozhraní a výstupní rozhraní. Tyto členy jsou všechny vzájemně spojeny pomocí sběrnice.

35 Shora popsány senzor 20 zrychlení, senzor 22 množství nasávacího vzduchu, senzor 24 teploty vody, senzor 26 teploty paliva, senzor 27 tlaku paliva a řídicí obvod 38 velikosti generovaného výkonu alternátoru jsou příslušně spojeny se vstupním rozhraním přes vyrovnávací paměť, multiplexor a A/D převodník (analogové číslicový převodník) (nejsou zobrazeny).

40 Dále, NE senzor 28, G senzor 29 a senzor 30 rychlosti vozidla jsou napojeny na vstupní rozhraní přes okruh modelující tvarové kmity (není zobrazen). Dále, spínač 34 klimatizačního zařízení, spínač 36 posilovače řízení, neutrální spínač 40, spínač 42 zvýšení volnoběhu a spínač 43 spouštěče jsou přímo napojeny na vstupní rozhraní. CPU dostává signály ze shora uvedených senzorů
45 přes vstupní rozhraní.

Dále, elektromagnetický ventil 3, tlakový řídicí ventil 10 a žhavicí relé 18a jsou napojeny na výstupní rozhraní přes jejich příslušné budicí obvody (nejsou zobrazeny). CPU provádí řízení a činnosti na základě hodnoty, kterou obdrží přes rozhraní, a vhodným způsobem tak řídí elektro-
50 magnetický ventil 3, tlakový řídicí ventil 10 a žhavicí relé 18a přes výstupní rozhraní.

Dále bude popsán řídicí proces, kterým ECU 44 řídí množství vstřikovaného paliva, na základě vývojového diagramu z obr. 2. Rutinní postup se provádí přerušením pro každý vstřikovací proces, tj. pro každý úhel klikového hřídele 180 stupňů, protože dieselový motor 1 je typem čtyřvál-

cového motoru. Je třeba poznamenat, že jednotlivé obsahové náplně procesu a tomu odpovídající kroky jsou označeny „S---“.

Na začátku procesu řízení množství vstřikovaného paliva se nejdříve načte stav běhu dieselového motoru 1, tzn. v tomto případě rychlost NE otáčení motoru získanou ze signálu zaslání NE senzorem 28, stupeň ACCP stlačení plynového pedálu získaný ze signálu od senzoru 20 zrychlení, integrační korekční člen QII, ISC prospektivní zátěžový korekční člen QIPB a ISC prospektivní rychlostní korekční člen QIPNT vypočtený ISC procesem (proces řízení volnoběžné rotační rychlosti) do pracovní oblasti v paměti RAM jednotky ECU 44 (S110).

Dále se vypočte volnoběžné řídicí vstřikovací množství tQGOV1 a jízdní řídicí vstřikovací množství tQGOV2 z mapy znázorněné na obr. 3, kde je dán jejich vzájemný vztah s ohledem na rotační rychlost NE motoru a stupeň stlačení ACCP plynového pedálu (S120). Je třeba poznamenat, jak můžeme vidět z obr. 3, že volnoběžné řídicí vstřikovací množství tQGOV1, které je znázorněno na obr. 3 přerušovanou čarou, indikuje vstřikovací množství v oblasti nízké rotační rychlosti motoru, tzn. když je automobil převážně ve stavu volnoběhu. Jízdní řídicí vstřikovací množství tQGOV2, které je znázorněno na obr. 3 plnou čarou, indikuje vstřikovací množství v oblasti vysoké rotační rychlosti motoru, tzn. když je automobil převážně ve stavu jízdy.

Dále se porovná součet volnoběžného řídicího vstřikovacího množství tQGOV1, integračního korekčního členu QII, ISC prospektivního zátěžového korekčního členu QIPB a prospektivního rychlostního korekčního členu QIPNT se součtem jízdního řídicího vstřikovacího množství tQGOV2 a ISC prospektivního zátěžového korekčního členu QIPB, aby se vyšší součet z těchto dvou součtů zvolil jako řídicí vstřikovací množství QGOV (S130). Jak lze pozorovat na obr. 3, v oblasti nízké rotační rychlosti motoru 1, tj. když je motor 1 převážně ve stavu volnoběžné rotace, ukazuje se tendence, aby součet volnoběžného řídicího vstřikovacího množství tQGOV1, integračního korekčního členu QII, ISC prospektivního zátěžového korekčního členu QIPB a ISC prospektivního rychlostního korekčního členu QIPNT byl vybrán jako řídicí vstřikovací množství QGOV. Na druhé straně, v oblasti vysoké rotační rychlosti motoru 1, tj. převážně za jízdy automobilu, se projevuje tendence k výběru součtu jízdního řídicího vstřikovacího množství tQGOV2 a ISC prospektivního zátěžového korekčního členu QIPB jako shora uvedeného řídicího vstřikovacího množství QGOV.

Dále se vypočítá maximální vstřikovací množství QFULL (S140). Je třeba poznamenat, že maximální vstřikovací množství QFULL se vztahuje k horní mezi množství paliva, které má být dodáno do spalovací komory, a dává limitní hodnotu k zabránění prudkého nárůstu množství kouře uvolněného ze spalovací komory, nadměrného krouticího momentu atd.

Dále se menší hodnota z maximálního vstřikovacího množství QFULL a řídicího vstřikovacího množství QGOV zvolí jako finální vstřikovací množství QFIN (S150). Poté se vypočítá instrukční hodnota TSP (hodnota ve smyslu času) vstřikovacího množství, které odpovídá finálnímu vstřikovacímu množství QFIN (S160), a tato instrukční hodnota vstřikovacího množství je výstupem (S170), přičemž tímto je tento dočasně rutinní postup ukončen. Když se objeví na výstupu instrukční hodnota TSP vstřikovacího množství, řídí se ovládání elektromagnetického ventilu 3 vstřikovače 2 a vstřikuje se palivo.

Obr. 4 ukazuje vývojový diagram ISC (řízení volnoběžné rotační rychlosti) rutinního postupu. Tento rutinní postup se provádí přerušením pro každý proces vstřikování, když je motor ve volnoběhu.

Na začátku tohoto rutinního postupu se do pracovní oblasti paměti RAM jednotky ECU 44 (S120) získá ze signálu senzoru 20 zrychlení stupeň ACCP stlačení plynového pedálu, ze signálu senzoru 24 teploty vody teplota THW chladiče vody, ze signálu NE senzoru 28 rotační rychlost NE motoru, ze signálu senzoru 30 rychlosti vozidla rychlost SPD vozidla, ze spínače 36 posilova-

če řízení stav ON/OFF, z řídicího obvodu 38 velikosti generovaného výkonu alternátoru řídicí výkon DU alternátoru atd.

5 Pak se rozhodne, zda je motor právě ve stavu volnoběhu (S220). Jestli jsou například splněny všechny takové podmínky, že stupeň stlačení ACCP plynového pedálu není větší než předem stanovený stupeň otevření stavu s nejvyšším uzavřením a rychlost vozidla SPD = 0 km/h, rozhodne se, zda je motor ve stavu volnoběhu.

10 Pokud je detekován nevolnoběžný stav („NE“ v kroku S220), je tento rutinní postup dočasně ukončen. Pokud je detekován volnoběžný stav („ANO“ v kroku S220), potom jsou nastaveny (S230) vhodné hodnoty cílové rovnoběžné rotační rychlosti NETRG, která odpovídá ON/OFF stavu klimatizačního zařízení, ON/OFF stavu posilovače řízení, elektrická zátěž objevující se v řídicím výkonu DU alternátoru a teplota THW chladicí vody. Toto nastavení se provede na základě mapy a dat uložených v paměti ROM jednotky ECU 44. Tak konkrétně, pokud jsou 15 klimatizační zařízení a posilovač řízení ve stavu ON, elektrické zatížení je vysoké, a teplota THW chladicí vody je nízká, nastavení se provede tak, že cílová volnoběžná rotační rychlost NETRG má vyšší hodnotu.

20 Dále se vypočítá odchylka NEDL aktuální rotační rychlosti NE motoru vzhledem k cílové volnoběžné rotační rychlosti NETRG pomocí následující rovnice 1 (S240):

$$\text{NEDL} \leftarrow \text{NETRG} - \text{NE} \quad (\text{rovnice 1}).$$

25 Poté se v souladu s takto vypočtenou odchylkou NEDL vypočítá integrační množství ΔQ_{II} na základě mapy uložené v ROM jednotky ECU 44 (S250). Konkrétně, pokud je odchylka NEDL kladná hodnota, integrační množství ΔQ_{II} je nastaveno jako kladná hodnota, jestliže je odchylka NEDL záporná hodnota, integrační množství ΔQ_{II} je nastaveno jako záporná hodnota.

30 Dále se integrační množství ΔQ_{II} , vypočtené v kroku S250 v současném období, přičte k integračnímu korekčnímu členu $Q_{II}(i-1)$ množství vstřikovaného paliva získanému v předchozím řídicím období, aby se zjistil integrační korekční člen $Q_{II}(i)$ pro současné období (S260).

35 Dále se vypočítá zjištěná hodnota QIXM integračního korekčního členu (S270). Proces výpočtu této zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu ukazuje vývojový diagram na obr. 5.

Znamená to, že se nejprve určí (S271), zda jsou splněny podmínky zvýšení/aktualizace zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu. Podmínky zvýšení/aktualizace mají být splněny, pokud jsou pravdivé následující dvě rovnice:

$$40 \quad \text{NE} \leq \text{NETRG} \quad (\text{rovnice 2})$$

$$Q_{II}(i) > Q_{IXM}(i-1) \quad (\text{rovnice 3}).$$

45 Kde $Q_{IXM}(i-1)$ se vztahuje ke zjištěné hodnotě QIXM integračního korekčního členu získané v předchozím období řízení pro každou z nastavených podmínek v době volnoběhu jako je přítomnost/nepřítomnost druhu vnějšího zatížení včetně klimatizačního zařízení nebo stav ON/OFF spínače 42 zvýšení volnoběhu. Je třeba poznamenat, že shora uvedená rovnice 3 není pravdivá, pokud je volnoběžný stav v současném řídicím období odlišný od stavu v předcházejícím řídicím období v důsledku přepnutí vnějšího zatížení atd.

50 Pokud jsou obě rovnice 2 a 3 pravdivé („ANO“ v S271), zjištěná hodnota $Q_{IXM}(i)$ integračního korekčního členu v současném řídicím období se vypočítá pomocí následující rovnice 4 (S272).

$$Q_{IXM}(i) \leftarrow Q_{IXM}(i-1) + IQ_{IIMDL} \quad (\text{rovnice 4}),$$

kde zvýšená a aktualizovaná hodnota IQIIMDL tvoří konstantu pro postupné zvýšení zjištěné hodnoty QIXM ($i-1$) integračního korekčního členu předcházejícího řídicího období.

- 5 Pokud alespoň jedna z rovnic 2 a 3 není pravdivá („NE“ v S271), určí se, zda jsou splněny podmínky snížení/aktualizace zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu (S273). Podmínky snížení/aktualizace mají být splněny, pokud jsou pravdivé následující rovnice 5 a 6:

$$NE \geq NETRG \quad (\text{rovnice 5})$$

$$QII(i) < QIXM(i-1) \quad (\text{rovnice 6}).$$

10

Je třeba poznamenat, že rovnice 6 není pravdivá, pokud je volnoběžný stav v předchozím řídicím období volnoběžného stavu odlišný od stavu v současném řídicím období volnoběžného stavu v důsledku přepnutí vnějšího zatížení atd.

- 15 Pokud jsou obě rovnice 5 a 6 pravdivé („ANO“ v S273), zjištěná hodnota QIXM (i) integračního korekčního členu v současném řídicím období se vypočítá pomocí následující rovnice 7 (S274).

$$QIXM(i) \leftarrow QIXM(i-1) - IQIIMDL \quad (\text{rovnice 7}),$$

- 20 kde snížená a aktualizovaná hodnota IQIIMDL tvoří konstantu pro postupné snížení zjištěné hodnoty QIXM ($i-1$) integračního korekčního členu v předcházejícím řídicím období. Je třeba poznamenat, že přestože je v tomto provedení snížená a aktualizovaná hodnota DQIIMDL nastavena jako stejná hodnota jako zvýšená a aktualizovaná hodnota IQIIMDL, snížená a aktualizovaná hodnota DQIIMDL může být odlišná od zvýšené a aktualizované hodnoty IQIIMDL.

25

- Pokud alespoň jedna z rovnic 5 a 6 není pravdivá („NE“ v S273), zjištěná hodnota QIXM ($i-1$) integračního korekčního členu v předcházejícím řídicím období je nastavena tak, jak je jako zjištěná hodnota QIXM (i) integračního korekčního členu v současném řídicím období (S275). Je třeba poznamenat, že nejnovější zjištěná hodnota QIXM integračního korekčního členu ve stejném volnoběžném stavu jako je ten v současném období je nastavena jako zjištěná hodnota QIXM (i) integračního korekčního členu v současném řídicím období, pokud je volnoběžný stav v předchozím řídicím období jiný než stav v současném řídicím období v důsledku přepnutí vnějšího zatížení atd.

- 35 Když je v krocích S272, S274, nebo S275 vypočtena zjištěná hodnota QIXM (i) integračního korekčního členu v současném řídicím období, výpočetní proces zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu se ukončí (obr. 5).

- 40 Poté se v ISC procesu (obr. 4) vypočítají horní limitní ochranná hodnota QIIGMX a spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN (S280). Ochranné hodnoty QIIGMX a QIIGMN se zajistí pro každou z nastavovacích podmínek v čase volnoběhu jako je přítomnost/nepřítomnost nebo druh vnějšího zatížení obsahujícího klimatizační zařízení nebo stav ON/OFF spínače 42 aktualizace volnoběhu. V kroku S280 jsou proto nastaveny vhodné ochranné hodnoty QIIGMX a QIIGMN v souladu s takovými nastavovacími stavy v čase volnoběhu. Je třeba poznamenat, že ochranné hodnoty QIIGMX a QIIGMN jsou nastaveny jako horní limitní hodnota a spodní limitní hodnota vzhledem ke zjištěné hodnotě QIXM (i) integračního korekčního členu.

- 45 Dále se v rámci ochranného procesu u integračního korekčního členu QII(i) realizuje použití těchto ochranných hodnot QIIGMX a QIIGMN (S290).

50

Ochranný proces integračního korekčního členu QII(i) je zachycen ve vývojovém diagramu na obr. 6. Zprvu se určí, jestli integrační korekční člen QII v současném období splňuje vztah vyjádřený následující rovnicí 8 (S291).

$$QII(i) > QIXM(i) + QIIGMX \quad (\text{rovnice 8})$$

Rovnice 8 ukazuje, že integrační korekční člen $QII(i)$ vypočtený podle předcházejícího popisu je nad horní mezí řídicího rozsahu integračního korekčního členu. Pokud je rovnice 8 splněna („ANO“ v S291), je horní mez řídicího rozsahu integračního korekčního členu nastavena v integračním korekčním členu $QII(i)$ pomocí následující rovnice 9 (S292).

$$QII(i) \leftarrow QIXM(i) + QIIGMX \quad (\text{rovnice 9})$$

Poté se ochranný proces (obr. 6) tohoto integračního korekčního členu QII opustí.

Na druhé straně, pokud rovnice 8 není splněna („NE“ v S291), určí se, jestli integrační korekční člen $QII(i)$ v současném období splňuje vztah vyjádřený následující rovnicí 10 (S293).

$$QII(i) < QIXM(i) + QIIGMN \quad (\text{rovnice 10})$$

Rovnice 10 ukazuje, že integrační korekční člen $QII(i)$ vypočtený podle předcházejícího popisu je pod spodní mezí řídicího rozsahu integračního korekčního členu. Pokud je rovnice 10 splněna („ANO“ v S293), je hodnota spodní meze řídicího rozsahu integračního korekčního členu nastavena pro integrační korekční člen $QII(i)$ v tomto období pomocí následující rovnice 11 (S294).

$$QII(i) \leftarrow QIXM(i) + QIIGMN \quad (\text{rovnice 11})$$

Poté se ochranný proces (obr. 6) tohoto integračního korekčního členu QII opustí.

Na druhé straně, pokud rovnice 10 není splněna („NE“ v S293), ochranný proces tohoto integračního korekčního členu QII se opustí, přičemž hodnota integračního korekčního členu zůstává stejná (obr. 6).

Dále se provede ISC proces (obr. 4), aby se spočítal ISC prospektivní korekční člen (S300). Podrobnosti procesu výpočtu ISC prospektivního korekčního členu ukazuje vývojový diagram na obr. 7.

V procesu výpočtu ISC prospektivního korekčního členu (obr. 7) se nejdříve vypočítá první rotačně–rychlostní korekční člen $QIPNT$ z mapy, která byla předtím získána experimentem založeným na cílové rotační rychlosti NETRG vypočtené ve shora uvedeném kroku S230 (S240). Rotačně–rychlostní korekční člen $QIPNT$ se použije ke kompenzaci nedostatku nebo přebytku množství paliva způsobeného změnou cílové rovnoběžné rotační rychlosti NETRG, kterou lze přičíst vlastnostem shora uvedeného řídicího postupu (obr. 3).

Dále se vypočítá na základě teploty THW chladicí vody z mapy na obr. 8B (S430) chladicí korekční člen $QIPBCL$. Chladicí korekční člen $QIPBCL$ se použije, aby došlo k promítnutí stupně vlivu, který lze přičíst nízké teplotě v motoru 1 na tření, na množství vstřikovaného paliva.

Dále se vypočítá korekční člen $QIPBDF$ elektrického zatížení na základě řídicího výkonu DU alternátoru z mapy zobrazené na obr. 8C (S440). Korekční člen $QIPBDF$ elektrického zatížení je korekční člen použitý k tomu, aby reflektoval stupeň spotřeby energie žhavicí spirálou 18 nebo světlometu atd. vozidla na množství vstřikovaného paliva. To je možné využitím skutečnosti, že spotřeba energie se promítne do řídicího výkonu DU alternátoru, aby se regulovalo množství energie generované alternátorem.

Dále se určí, jestli je klimatizační zařízení ve stavu ON/OFF (S450). Pokud je klimatizační zařízení ve stavu ON („ANO“ v S450), korekční člen $QIPBAC$ klimatizačního zařízení se vypočítá na základě aktuální rotační rychlosti NE motoru z mapy zobrazené na obr. 9A (S460). Korekční člen $QIPBAC$ klimatizačního zařízení je korekční člen použitý k tomu, aby reflektoval vliv

klimatizačního zařízení na množství vstřikovaného paliva a je regulován v souladu s rotační rychlostí NE motoru 1.

5 Pokud je na druhé straně klimatizační zařízení ve stavu OFF („NE“ v S450), je pro korekční člen QIPBAC klimatizačního zařízení nastavena „0“ (S470).

10 Dále se určí, jestli je posilovač řízení ve stavu ON (S480). Pokud je posilovač řízení ve stavu ON („ANO“ v S480), korekční člen QIPBPS posilovače řízení se vypočítá na základě aktuální rotační rychlosti NE motoru z mapy zobrazené na obr. 9B (S490). Korekční člen QIPBPS posilovače řízení je korekční člen použitý k tomu, aby reflektoval vliv posilovače řízení na množství vstřikovaného paliva a je nastaven v souladu s rotační rychlostí NE motoru 1.

15 Pokud je na druhé straně posilovač řízení ve stavu OFF („NE“ v S480), je pro korekční člen QIPBPS posilovače řízení nastavena „0“ (S500).

Poté jsou v úhrnu se shora vypočítanými korekčními členy zhodnoceny chladicí korekční člen QIPBCL, korekční člen QIPBDF elektrického zatížení, korekční člen QIPBAC klimatizačního zařízení, korekční člen QIPBS posilovače řízení a prospektivní korekční člen QIPAS počáteční
20 iniciační fáze, který bude popsán později, aby se určil zátěžový korekční člen QIPB (S510). Pak se opustí proces výpočtu ISC prospektivního korekčního členu (obr. 7), aby se dočasně ukončil ISC řídicí proces (obr. 4).

25 Tím, že se vypočítá integrační korekční člen QII, korekční člen QIPNT rotační rychlosti a zátěžový korekční člen QIPB, výskyt zatížení se promítne do výpočtu řídicího vstřikovacího množství QGOV v kroku S130 shora uvedeného řídicího procesu množství vstřikovaného paliva (obr. 2). Odpovídajícím způsobem se tedy určí řídicí vstřikovací množství QGOV, takže rychlost otáčení NE motoru může být cílová volnoběžná rotační rychlost NETRG, která odpovídá zatížení.

30 Obr. 10 ukazuje vývojový diagram procesu výpočtu prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze. Tento rutinní postup se provádí opakovaně nejenom v čase volnoběhu, ale také pro každý předem stanovený krátký časový úsek přerušením.

35 Nejdříve se na základě výstupu neutrálního spínače 40 určí, zda řadicí rozsah automatického převodu je N rozsah nebo D rozsah. Poté se v souladu s takto určeným řadicím rozsahem vybere buď mapa N rozsahu, nebo mapa D rozsahu zobrazená na obr. 8A a na základě této vybrané mapy se spočítá referenční hodnota QIPASB prospektivního korekčního členu počáteční iniciační fáze z teploty THW chladicí vody detekované senzorem 24 teploty vody (S610).

40 Pak se určí, jestli už uplynul čas delší než je hodnota udržovacího času CQIPOF prospektivního korekčního členu počáteční iniciační fáze, v němž časový čítač Ts udržuje prospektivní korekční člen počáteční iniciační fáze konstantní (S620). Jak bude popsáno později, časový čítač Ts je časový čítač, který provádí načítání v době, kdy motor 1 běží autonomně. Dále se jako udržovací čas CQIPOF prospektivního korekčního členu počáteční iniciační fáze nastaví hodnota, která
45 odpovídá například 1 sekundě až 10 sekundám. Autonomní běh motoru znamená stav, ve kterém motor je iniciován, ale má být ještě zastaven v situaci, kdy spínač 43 spouštěče je ve stavu OFF.

Pokud je $TS \leq CQIPOF$ („NE“ v S260), prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze je nastaven na hodnotu referenční hodnoty QIPASB prospektivního korekčního členu počáteční iniciační fáze spočítanou ve shora uvedeném kroku S610 (S630). Potom se proces výpočtu prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze dočasně opustí.
50

Pokud motor 1 udržuje autonomní běh za zachování vztahu $TS > CQIPOF$ („ANO“ v S620), prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze se vypočítá následující rovnicí 12 (S640).
55

$$QIPAS \leftarrow QIPASB - (Ts - CQIPOF) \times QIPASDL \quad (\text{rovnice 12})$$

V této rovnici dává pokles šíře QIPASDL hodnotu rychlosti, kterou se snižuje prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze v průběhu času za stavu autonomního běhu.

5

Dále se zjistí, jestli je nastaven záporný prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze (S650). Pokud je $QIPAS \geq 0$ („NE“ v 650), potom se proces výpočtu prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze dočasně opustí.

10

Pokud je na druhé straně $QIPAS < 0$ („ANO“ v 650), pak se „0“ nastaví jako prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze (S650) a proces výpočtu prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze se dočasně opustí. Dále se po dobu, kdy je ECU 44 ve stavu ON, udržuje prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze na 0 (nule).

15

To znamená, že po iniciaci motoru 1 zůstává prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze na chvíli v neměněném stavu a potom se postupně snižuje opakováním procesu v kroku 640, aby na konci v podstatě vymizel.

20

Dále bude popsán proces načítání časovým čítačem Ts . Na obr. 11 je zobrazen vývojový diagram procesu načítání časového čítače Ts . Proces načítání časového čítače Ts se provádí opakovaně nejenom v čase volnoběhu, ale také po každý předem stanovený krátký časový úsek přerušením.

25

Když tento rutinní postup začne, nejprve se zjistí, jestli je to první proces po zapnutí proudu ECU 44 (S710). Pokud je to první proces („ANO“ v S710), časový čítač Ts se vymaže na „0“ (S720). Jinak („NE“ v S710) se hodnota časového čítače Ts udržuje na současné hodnotě.

V případě, že je procedura za krokem S720 nebo je v kroku S710 rozhodnuto „NE“, určí se, jestli motor běží autonomně (S730).

30

Pokud neběží autonomně („NE“ v kroku S730), neboli motor 1 stojí nebo i když se jednou rozeběhl, spínač 43 spouštěče je ve stavu ON, nebo se motor zastavil přetížením, tento rutinní postup se dočasně ukončí.

35

Pokud motor 1 běží autonomně („ANO“ v kroku S730), časovací čítač Ts provádí načítání podle následující rovnice 13 (S740).

$$Ts \leftarrow Ts + 1 \quad (\text{rovnice 13})$$

40

Dále se určí, zda časovací čítač Ts překročil svou horní limitní hodnotu TMX (S750). Jako horní limitní hodnota TMX se nastaví hodnota, která odpovídá například 10 až 60 minutám.

Pokud je $Ts \leq TMX$ („NE“ v S750), pak se tento rutinní postup se dočasně ukončí.

45

Pokud je $Ts > TMX$ („ANO“ v S750), nastaví se horní limitní hodnota časovacího čítače Ts (S760). Pak se tento rutinní postup se dočasně ukončí.

50

Proto když motor 1 běží autonomně, časovací čítač Ts provádí načítání a když se dosáhne horní limitní hodnoty TMX , hodnota se udržuje konstantní na hodnotě TMX . Dále, když se motor 1 ve stavu autonomního běhu dočasně zastaví v důsledku přetížení atd. („NE“ v S730), hodnota časovacího čítače Ts se udržuje na hodnotě v době přetížení motoru. Pokud se znovu rozeběhne a začne autonomní běh, začne časovací čítač Ts provádět načítání od hodnoty udržované od přetížení motoru.

55

Časový diagram na obr. 12 ukazuje příklad procesu podle prvního provedení.

Spouštěč v okamžiku t1 vyvolá začátek běhu motoru 1. Potom je motor 1 iniciován a vypne spouštěč (okamžik t2). Pak motor 1 začne autonomně běžet (okamžik t2 nebo později). V okamžiku t2 časovací čítač Ts začne provádět načítání. Dokud však hodnota časovacího čítače Ts nepřekročí udržovací čas CQIPOF prospektivního korekčního členu počáteční iniciační fáze, prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze se udržuje na hodnotě QIPASB nastavené již v době iniciace.

Dále, pokud hodnota časovacího čítače Ts překročí udržovací čas CQIPOF (okamžik t3) prospektivního korekčního členu počáteční iniciační fáze, prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze postupně snižuje svoji hodnotu až v závěru na „0“, čímž v podstatě vymizí (čas t4).

Tímto způsobem se prospektivním korekčním členem QIPAS počáteční iniciační fáze kompenzuje zatížení vznikající v důsledku velkého tření, které se objevuje v počáteční fázi iniciace motoru 1, takže integrační korekční člen QII se příliš nezvýší, jak ukazuje plná čára. Pokud není prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze vytvořen, integrační korekční člen QII se značně změní, jak ukazuje čerchovaná čára. To znemožňuje nastavení horní limitní ochranné hodnoty QIIGMX na nízké úrovni jaká je v případě tohoto provedení.

Obr. 13 ukazuje časový diagram pro případ, kdy se motor zastaví přetížením poté, co byl iniciován. Spouštěč je v okamžiku t11 zapnut a v okamžiku t12 je přepnut ze stavu ON do stavu OFF. Příslušným způsobem, jak tomu bylo v případě obr. 12 popsaného výše, začne časovací čítač Ts provádět načítání (okamžik t12 nebo později), přičemž když uplyne udržovací čas CQIPOF prospektivního korekčního členu počáteční iniciační fáze, začne se hodnota prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze snižovat (okamžik t13 nebo později).

Když se však motor v okamžiku t14 přetíží, časovací čítač Ts přestane načítat, a doprovází zastavení poklesu hodnoty prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze (okamžik t14 nebo později). Současně jsou časovací čítač Ts a prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze udržovány na svých příslušných současných hodnotách.

Poté, když motor 1 začne běžet autonomně v důsledku následného přepnutí spouštěče ze stavu ON do stavu OFF (okamžik t15 až t16), časovací čítač Ts začne opět provádět načítání od hodnoty, kterou měl v době přetížení motoru, přičemž je to doprovázeno tím, že prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze také začne snižovat svou hodnotu od hodnoty, kterou měl v okamžiku přetížení motoru (okamžik t16 nebo později).

Ve shora uvedeném prvním provedení kroky S240 až S260 ISC procesu (obr. 4) odpovídají procesu jako výpočetní prostředky integračního korekčního členu, proces výpočtu (obr. 10) prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze a proces výpočtu (obr. 11) časovacího čítače Ts odpovídají procesu jako nastavovací prostředky prospektivního korekčního členu počáteční iniciační fáze, a kroky S120 a S130 řídicího procesu množství vstřikovaného paliva (obr. 2) odpovídají procesu jako výpočetní prostředky množství přiváděného paliva.

Shora popsané první provedení vykazuje následující vlastnosti.

(1) V prvním provedení, jak bylo shora uvedeno, je konkrétně prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze vytvořen k provádění takové prospektivní korekce množství vstřikovaného množství paliva, aby to odpovídalo tření, které existuje v počáteční fázi iniciace motoru 1. V souladu s tím je možné přivést rotační rychlost NE motoru blízko k cílové volnoběžné rotační rychlosti NETRG předtím, než se odchylka aktuální rotační rychlosti NE motoru vzhledem k cílové volnoběžné rotační rychlosti NETRG vysoce akumuluje v integračním korekčním členu QII.

Tímto způsobem lze zabránit, aby integrační korekční člen QII nabyl vysoké hodnoty, a tím zúžit řídicí rozsah integračního korekčního členu využitím ochranného procesu. Podle prvního provedení lze zvláště snížit horní limitní ochranou hodnotu QIIGMX.

5 V souladu s tím je možné kompenzovat tření, které existuje v počáteční fázi iniciace motoru a tím zabránit poklesu rotační rychlosti NE motoru a také efektivně zamezit tomu, aby integrační korekční člen QII nabyl přílišné hodnoty v důsledku polovičního záběru spojky. Je tak možné zabránit prudkému nárůstu rotační rychlosti motoru při řízení volnoběžné rotační rychlosti.

10 (2) Prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze je nastaven v době iniciace, udržován po určitou dobu konstantní a potom postupně snižován. Podle prvního provedení se sníží v průběhu uplynutí určité doby.

15 Zatímco pokračuje běh motoru, tření, které existuje v počáteční fázi iniciace motoru, postupně mizí. Snížením prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze, prováděném v průběhu určité doby, lze proto výraznou korekci s využitím prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze zastavit bez vzniku prudké změny, a tím zjemnit přechod na následné řízení volnoběžné rotační rychlosti.

20 Dále, dokud neuplyne udržovací čas CQIPOF prospektivního korekčního členu počáteční iniciační fáze, zůstává hodnota prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze nezměněna, takže lze efektivně zabránit tomu, aby integrační korekční člen QII bezprostředně po iniciaci motoru $\perp$ nabyl přílišné hodnoty i bez nastavení extrémně velké počáteční hodnoty prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze.

25 (3) Pokud dojde k zastavení motoru přetížením, tření, které bylo generováno v počáteční fázi iniciace a snižovalo se rotací motoru $\perp$ až do okamžiku bezprostředně před přetížením motoru, se stěží obnoví. K opětovnému rozeběhnutí motoru po jeho zastavení je proto prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze nastaven na hodnotu, kterou měl v okamžiku uvedení motoru do chodu, tak, aby proces mohl začít od této hodnoty. Tímto způsobem je možné vhodně nastavit prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti.

35 (4) Velikost tření, které existuje v počáteční fázi iniciace motoru, se mění se zařazenou polohou převodu a teplotou motoru. Proto se referenční hodnota QIPASB, která je počáteční hodnotou prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze, přepíná v souladu se zařazenou polohou převodu a teplotou THW chladicí vody. Tímto způsobem je možné vhodně nastavit prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti.

40 (5) V ochranném procesu (obr. 6) integračního korekčního členu QII se nastaví řídicí rozsah integračního korekčního členu s využitím horní limitní ochranné hodnoty QIIGMX a spodní limitní ochranné hodnoty QIIGMN vzhledem ke zjištěné hodnotě QIXM integračního korekčního členu jako referenční hodnotě. Tím je umožněno vhodně zajištění integračního korekčního členu QII, který vykazuje tendenci k pohybu kolem zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu jako středu. Tímto způsobem je možné vhodně nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti.

Druhé provedení

50 V porovnání se shora uvedeným prvním provedením se u druhého provedení neprovádí výpočet pro prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze, ukázaný na obr. 10. Proto v kroku S510 procesu výpočtu ISC prospektivního korekčního členu (obr. 7) proces zohledňuje v úhrnu chladicí korekční člen QIPBCL, korekční člen QIPBDF elektrického zatížení, korekční člen

QIPBAC klimatizačního zařízení a korekční člen QIPBS posilovače řízení, aby se získal zátěžový korekční člen QIPB.

5 Navíc, krok S280 ISC procesu (obr. 4) se neprovede a místo toho se nezávisle provede nastavovací proces ochranné hodnoty jak ukazuje obr. 14. Dále se toto provedení liší od shora uvedeného prvního provedení v tom, že provádí proces výpočtu zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu zachycený na obr. 15 místo procesu výpočtu zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu z obr. 5. Ostatní součásti jsou stejné jak to bylo popsáno u shora uvedeného prvního provedení, pokud nebude uvedeno něco jiného.

10 Dále je popsán nastavovací proces ochranné hodnoty (obr. 14). Tento rutinní postup je opakovaně prováděn pro každý konstantní krátký časový úsek.

15 Nejprve se určí, zda hodnota časovacího čítače T_s překročila ochranný udržovací čas CQIGOF počáteční iniciační fáze (S810). Jako tento ochranný udržovací čas CQIGOF počáteční iniciační fáze se nastaví hodnota, která odpovídá například 1 sekundě až 10 sekundám.

20 Pokud je $T_s \leq \text{COIGOF}$ („NE“ v S810), pak je počáteční horní limitní ochranná hodnota QIIGMXS nastavena jako horní limitní ochranná hodnota QIIGMX (S820). Počáteční horní limitní ochranná hodnota QIIGMXS je nastavena dopředu na takovou hodnotu, aby integrační korekční člen QII mohl pojmout takové tření, k jakému může docházet v počáteční fázi iniciace motoru.

25 Dále je jako spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN nastavena počáteční spodní limitní ochranná hodnota QIIGMNS (S830). Počáteční spodní limitní ochranná hodnota QIIGMNS je nastavena dopředu na takovou hodnotu, aby nedošlo k zastavování motoru přetížením nadměrným snížením hodnoty integračního korekčního členu QII kvůli nějakému důvodu v počáteční fázi iniciace motoru.

30 Pak se tento rutinní postup dočasně ukončí. Proto dokud je $T_s \leq \text{CQIGOF}$ („NE“ v S810), je udržován vztah, kdy horní limitní ochranná hodnota QIIGMX = QIIGMXS (S820), zatímco se zároveň udržuje vztah spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN = QIIGMNS (S830).

35 Když časovací čítač T_s pokračuje v provádění načítání, aby došlo ke vztahu $T_s > \text{CQIGOF}$ („ANO“ v S810), spočítá se horní limitní ochranná hodnota QIIGMX pomocí následující rovnice 14 (S840).

$$\text{QIIGMX} \leftarrow \text{QIIGMXS} - (T_s - \text{CQIGOF}) \times \text{QIGMXDL} \quad (\text{rovnice 14})$$

40 V této rovnici dává pokles šíře QIGMXDL jistou hodnotu rychlosti, kterou se snižuje horní limitní ochranná hodnota QIIGMX v souladu se stavem autonomního běhu.

45 Dále se určí, zda je takto vypočítaná horní limitní ochranná hodnota QIIGMX menší než běžná horní limitní ochranná hodnota QIIGMXB (hodnota v běžné době) (S850). Pokud je $\text{QIIGMX} < \text{QIIGMXB}$ („ANO“ v S850), je jako horní limitní ochranná hodnota QIIGMX nastavena běžná horní limitní ochranná hodnota QIIGMXB (S860). Pokud na druhé straně $\text{QIIGMX} \geq \text{QIIGMXB}$ („NE“ v S850) je jako horní limitní ochranná hodnota QIIGMX udržena hodnota vypočítaná v kroku S840.

50 Když se projde krokem S860 nebo se v kroku S850 rozhodne „NE“, vypočte se pomocí následující rovnice 15 (S870) spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN.

$$\text{QIIGMN} \leftarrow \text{QIIGMNS} - (T_s - \text{CQIGOF}) \times \text{QIGMNDL} \quad (\text{rovnice 15})$$

V této rovnici dává pokles šíře QIGMNDL danou hodnotu rychlosti, kterou se snižuje spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN v souladu se stavem autonomního běhu.

5 Dále se určí, zda je takto vypočítaná spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN menší než běžná spodní limitní ochranná hodnota QIIGMNB (hodnota v běžné době) (S880). Pokud je $QIIGMN < QIIGMNB$ („ANO“ v S880), je jako spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN nastavena běžně spodní limitní ochranná hodnota QIIGMNB (S890). Pokud na druhé straně $QIIGMN \geq QIIGMNB$ („NE“ v S880), je jako spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN brána hodnota vypočítaná v kroku S870.

10 Když se projde krokem S890 nebo se v kroku S880 rozhodne „NE“, rutinní postup se dočasně ukončí.

15 Dále bude popsán proces výpočtu (obr. 15) zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu. Je třeba poznamenat, že v tomto provedení je proces v krocích S911 až S915 stejný jako v krocích S271 až S275 procesu výpočtu (obr. 5) zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu ve shora uvedeném prvním provedení.

20 Začne-li tento rutinní postup, nejprve se určí, zda horní limitní ochranná hodnota QIIGMX dosáhla běžné horní limitní ochranné hodnoty QIIGMXB a zároveň zda spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN dosáhla běžné spodní limitní ochranné hodnoty QIIGMNB (S910). Pokud $QIIGMX \neq QIIGMXB$ a/nebo $QIIGMN \neq QIIGMNB$ („NE“ v S910), zachová se zjištěná hodnota QIXM integračního korekčního členu nezměněná nastavením zjištěné hodnoty $QIXM(i-1)$ v předchozím řídicím období jako zjištěné hodnoty $QIXM(i)$ integračního korekčního členu v současné řídicím období (S915). Je třeba poznamenat, že předchozí řídicí období a současné řídicí období jsou odlišné volnoběžné stavy v důsledku přepnutí vnějšího zatížení, přičemž nejnovější zjištěná hodnota QIXM integračního korekčního členu ve stejném volnoběžném stavu jako je stav současného řídicího období je nastavena jako zjištěná hodnota $QIXM(i)$ integračního korekčního členu v současné řídicím období.

30 Pokud na druhé straně $QIIGMX = QIIGMXB$ a $QIIGMN = QIIGMNB$ („ANO“ v S910), proces začne v kroku S911, po němž následují procesy výpočtu (S911 až S915) zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu, aby se zjištěná hodnota QIXM integračního korekčního členu změnila na vhodnou hodnotu, jak bylo shora uvedeno v popisu prvního provedení.

35 Časový diagram na obr. 16 ukazuje jeden příklad procesu podle druhého provedení.

40 Spouštěč v okamžiku t21 vyvolá začátek běhu motoru 1. Potom je motor 1 iniciován a vypne spouštěč (okamžik t22). Pak motor 1 začne autonomně běžet (počínaje okamžikem t22). V okamžiku t22 časovací čítač Ts začne provádět načítání.

45 Dokud však hodnota časovacího čítače Ts nepřekročí ochranný udržovací čas CQIGOF počáteční iniciační fáze, horní limitní ochranná hodnota QIIGMX se udržuje na hodnotě počáteční horní limitní ochranné hodnoty QIIGMXS nastavené již po iniciaci a spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN se udržuje na hodnotě počáteční spodní limitní ochranné hodnoty QIIGMNS nastavené již po iniciaci.

50 Dále, když hodnota časovacího čítače Ts překročí ochranný udržovací čas CQIPOF počáteční iniciační fáze (okamžik t23), horní limitní ochranná hodnota QIIGMX a spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN se postupně snižují tak, že se nakonec rovnají běžné horní limitní ochranné hodnotě QIIGMXB (okamžik t25) a běžné spodní limitní ochranné hodnotě QIIGMNB (okamžik t24).

55 Ochranná hodnota, a zvláště horní limitní ochranná hodnota QIIGMX se dočasně nastaví na velkou hodnotu v čase iniciace nebo bezprostředně po této iniciaci, aby se pokryl takový možný

značný nárůst hodnoty integračního korekčního členu QII, kterého bude zapotřebí ke kompenzaci zátěže silného tření, která se objevuje v počáteční fázi iniciace motoru 1. V souladu s tím je možné dostatečně kompenzovat tření, které se objevuje v počáteční fázi iniciace, ve smyslu množství vstřikovaného paliva.

5

Poté v souladu se snížením tření v době počáteční fáze iniciace se jak horní limitní ochranná hodnota QIIGMX, tak i spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN snižují tak, že se nakonec rovnají běžné horní limitní ochranné hodnotě QIIGMXB a běžné spodní limitní ochranné hodnotě QIIGMNB. Jak horní limitní ochranná hodnota QIIGMX, tak spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN dále tedy nemají vysokou hodnotu.

10

Obr. 17 ukazuje případ, kdy se motor zastavil přetížením poté, co byl iniciován. Spouštěč je v okamžiku t31 zapnut a v okamžiku t32 vypnut, aby, jak to bylo popsáno s odkazem na obr. 16, časovací čítač Ts začal provádět načítání (okamžik t32 nebo později), čímž se začnou snižovat horní limitní ochranná hodnota QIIGMX a spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN po uplynutí ochranného udržovacího času CQIGOF počáteční iniciační fáze (okamžik t33 nebo později).

15

Když se však motor v okamžiku t34 přetíží, časovací čítač Ts přestane načítat, což je doprovázeno také zastavením poklesu horní limitní ochranné hodnoty QIIGMX a spodní limitní ochranné hodnoty QIIGMN (okamžik t34 nebo později). V této době jsou časovací čítač Ts a horní limitní ochranná hodnota QIIGMX a spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN udržovány na svých příslušných současných hodnotách.

20

Poté, když motor 1 začne běžet autonomně v důsledku následného přepnutí spouštěče ze stavu ON do stavu OFF (okamžik t35 až t36), kterou měl v době přetížení motoru, přičemž je to doprovázeno tím, že horní limitní ochranná hodnota QIIGMX a spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN se také začnou snižovat od příslušných hodnot, které měly v okamžiku přetížení motoru (okamžik t36 nebo později). Nakonec se horní limitní ochranná hodnota QIIGMX rovná běžné horní limitní ochranné hodnotě QIIGMXB (okamžik t38) a spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN se rovná běžné spodní limitní ochranné hodnotě QIIGMNB (okamžik t37).

30

Ve shora uvedeném druhém provedení kroky S240 až S270 a S290 ISC procesu (obr. 4), proces nastavení ochranné hodnoty (obr. 14), a proces výpočtu (obr. 11) časovacího čítače Ts odpovídají procesu jako výpočetní prostředky integračního korekčního členu, kroky S120 a S130 řídicího procesu množství vstřikovaného paliva (obr. 2) odpovídají procesu jako výpočetní prostředky množství přiváděného paliva, a proces výpočtu (obr. 15) zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu odpovídá procesu jako zjištěné prostředky integračního korekčního členu.

35

Shora popsané druhé provedení vykazuje následující vlastnosti.

40

(1) V době iniciace motoru 1 a bezprostředně po této iniciaci je řídicí rozsah integračního korekčního členu, tj. vzdálenost mezi horní limitní ochrannou hodnotou QIIGMX a spodní limitní ochrannou hodnotou QIIGMN, nastaven širší než v době obvyklého běhu. Zejména je nastavena velká horní limitní ochranná hodnota QIIGMX. V souladu s tím v době iniciace spalovacího motoru nebo bezprostředně po této iniciaci je proto umožněno, aby se hodnota odchylky aktuální rotační rychlosti NE motoru vzhledem k cílové volnoběžné rotační rychlosti NETRG výrazně akumulovala v integračním korekčním členu QII. Pouze v době iniciace spalovacího motoru a bezprostředně po této iniciaci může být proto tření, které existuje v počáteční fázi iniciace motoru, kompenzováno integračním korekčním členem QII, a tím lze zabránit poklesu rotační rychlosti NE motoru.

50

Dále, při následném řízení volnoběžné rotační rychlosti se řídicí rozsah integračního korekčního členu navrátí do řídicího rozsahu v době obvyklého běhu, takže se zabrání, aby velikost integračního korekčního členu QII příliš narostla, a tím se při řízení volnoběžné rotační rychlosti zamezí strmému nárůstu rotační rychlosti.

55

(2) Řídicí rozsah integračního korekčního členu se postupně zužuje postupným snižováním horní limitní ochranné hodnoty QIIGMX a spodní limitní ochranné hodnoty QIIGMN v průběhu plynutí doby poté, co byly jejich hodnoty na chvíli udržovány tak, jak jsou. Konkrétně, postupně se snižuje hodnota integračního korekčního členu QII, protože tření, generované v počáteční fázi iniciace motoru, postupně, zatímco motor 1 pokračuje v běhu, mizí. Postupným zužováním řídicího rozsahu integračního korekčního členu v průběhu doby je proto možné obnovit řídicí rozsah integračního korekčního členu na rozsah v době obvyklého běhu, a tím zjemnit přechod na následné řízení volnoběžné rotační rychlosti.

Zajištěním časového období, během kterého se udržuje šířka řídicího rozsahu integračního korekčního členu v počáteční fázi, je možné dát časové rozpětí, v době iniciace spalovacího motoru nebo bezprostředně po této iniciaci, ve kterém se může dostatečně zvýšit hodnota integračního korekčního členu QII bez extrémního rozšiřování řídicího rozsahu integračního korekčního členu. Je proto možné efektivně kompenzovat tření, které existuje v počáteční fázi iniciace motoru, užitím integračního korekčního členu QII.

(3) V situaci, kdy je hodnota řídicího rozsahu integračního korekčního členu nastavena širší než je hodnota v době obvyklého běhu, se integrační korekční člen QII velmi mění. Proto není vhodné počítat zjištěnou hodnotu QIXM integračního korekčního členu, protože to velmi snadno může vést k chybě. Proto, když se má řídicí rozsah integračního korekčního členu ještě vrátit na rozsah v době obvyklého běhu, zabrání se výpočtu zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu, a když se obnoví rozsah na hodnotu v době obvyklého běhu, umožní se výpočet zjištěné hodnoty QIXM integračního korekčního členu. Tímto způsobem je možné efektivně potlačit výskyt chyby ve zjištěné hodnotě QIXM integračního korekčního členu, a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti.

(4) Po zastavení motoru přetížením, tření, které bylo generováno v počáteční fázi iniciace a snižovalo se rotací motoru 1 až do okamžiku bezprostředně před přetížením motoru, se stěžejí obnoví, takže je zapotřebí, aby také integrační korekční člen QII uchoval svou vysokou hodnotu. K opětovnému rozeběhnutí motoru po jeho zastavení má být proto řídicí rozsah integračního korekčního členu nastaven na šířku, kterou měl v době zastavení motoru, tak, aby proces mohl začít od tohoto stavu. Tímto způsobem je možné vhodně nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti spalovacího motoru.

(5) Tak jako v případě shora uvedeného prvního provedení lze vhodně nastavit řídicí rozsah integračního korekčního členu a tím dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti.

Další provedení

Uvedená uspořádání prvního a druhého provedení mohou být kombinována. To znamená, že proces výpočtu prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze (obr. 10) ze shora uvedeného prvního provedení je možno provést v uspořádání podle shora uvedeného druhého provedení, takže prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze lze vypočítat a přiřadit ke korekčnímu členu QIPB zatížení. Zároveň budou stejné hodnoty použity pro ochranný udržovací čas CQIGOF počáteční iniciační fáze a udržovací čas CQIPOF prospektivního korekčního členu počáteční iniciační fáze, použité například v nastavovacím procesu ochranné hodnoty (obr. 14). Dále, snížená šířka QIPASDL ve shora uvedené rovnici 12, snížená šířka QIGMXDL ve shora uvedené rovnici 14 a snížená šířka QIGMNDL ve shora uvedené rovnici 15 jsou nastaveny tak, že načasování, v němž prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze nabude hodnotu „0“, načasování, v němž horní limitní ochranná hodnota QIIGMX se stane běžnou horní limitní ochranou hodnotou QIIGMXB a načasování, v němž se spodní limitní ochranná hodnota QIIGMN stane běžnou spodní limitní ochranou hodnotou QIIGMNB, mohou proběhnout přibližně současně.

- Při takovém uspořádání je zajištěno rozšíření použití prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze a rozšíření řídicího rozsahu integračního korekčního členu v době iniciace nebo bezprostředně po ní, takže následně, při jeho provázanosti na snížení řídicího rozsahu integračního korekčního členu, prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze zmizí.
- 5 To umožňuje v integračním korekčním členu QII dostatečně kompenzovat tření generované v počáteční fázi iniciace i v případě, že nebylo dostatečně kompenzováno hodnotou prospektivního korekčního členu QIPAS počáteční iniciační fáze v době iniciace nebo bezprostředně po ní. Je proto možné dále stabilizovat řízení volnoběžné rotační rychlosti.
- 10 Přestože byly prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze podle shora uvedeného prvního provedení a ochranné hodnoty QIIGMX a QIIGMN podle shora uvedeného druhého provedení nastaveny v souladu s hodnotou časovacího čítače Ts, mohou být nastaveny podle akumulovaného počtu otáček rotační rychlosti NE motoru. Je tomu tak proto, že tření vznikající v počáteční iniciační fázi se při běhu motoru po jeho iniciaci postupně zmenšuje. Dále mohou být
- 15 prospektivní korekční člen QIPAS počáteční iniciační fáze a ochranné hodnoty QIIGMX a QIIGMN nastaveny v souladu s nárůstem teploty THW chladicí vody. Teplota THW chladicí vody se postupně při běhu motoru po jeho iniciaci zvyšuje. Je to proto, že průběh zvyšování teploty je podobný průběhu poklesu tření generovaného v počáteční fázi iniciace motoru a tento faktor teploty je také zahrnut ve velikosti tření generovaného v počáteční fázi iniciace motoru.
- 20 Přestože ve shora uvedených provedeních začíná časovací čítač Ts provádět načítání v době, kdy motor 1 již začal běžet kompletně autonomně po přepnutí spouštěče ze stavu ON na stav OFF, časovací čítač Ts může být uzpůsoben k započetí provádění načítání v době, kdy byl odstartován spouštěčem běh motoru 1. Časovací čítač Ts může být dále uzpůsoben k provádění načítání, když
- 25 překročí rotační rychlost referenční rotační rychlost, i když je spouštěč ve stavu ON.
- Přestože ve shora uvedeném prvním provedení je referenční hodnota QIPASB prospektivního korekčního členu počáteční iniciační fáze nastavena v souladu s zařazenou polohou automatického převodu a teplotou THW chladicí vody, může být nastavena jinak, například podle druhu
- 30 nebo přítomnosti/nepřítomnosti externího zatížení jako je klimatizační zařízení nebo posilovač řízení.
- Přestože ve shora uvedeném druhém provedení byla jako počáteční horní limitní ochranná hodnota QIIGMXS a počáteční spodní limitní ochranná hodnota QIIGMNS použita fixní hodnota, tyto hodnoty mohou být nastaveny podle zařazené polohy automatického převodu nebo teploty THW chladicí vody nebo podle druhu nebo přítomnosti/nepřítomnosti externího zatížení jako je klimatizační zařízení nebo posilovač řízení.
- 35

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno, při kterém se vypočítává integrační korekční člen na základě odchylky aktuální rotační rychlosti spalovacího motoru vzhledem k cílové rotační rychlosti spalovacího motoru, když je spalovací motor v chodu naprázdno, a při kterém se integrační korekční člen používá ke korekci množství přiváděného paliva, čímž se řídí volnoběžná rotační rychlost spalovacího motoru, **v y z n a -**
- 10 **č u j í c í s e t í m**, že se zabráňuje zvyšování hodnoty integračního korekčního členu tím, že se využívá způsobu hlídání, který používá hlídací hodnotu horní meze a hlídací hodnotu dolní meze a
- že se provádí prospektivní korekce množství přiváděného paliva v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci, odpovídající tření, které existuje v počáteční
- 15 iniciační fázi spalovacího motoru.
2. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 1, **v y z n a -**
- 20 **č u j í c í s e t í m**, že se prospektivní korekce provádí postupným snižováním hodnoty prospektivního korekčního členu nastaveného v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci.
3. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 2, **v y z n a -**
- 25 **č u j í c í s e t í m**, že se před postupným snižováním prospektivního korekčního členu zajišťuje období, během něhož se udržuje hodnota prospektivního korekčního členu.
4. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 2 nebo 3, **v y z n a -**
- 30 **č u j í c í s e t í m**, že se hodnota prospektivního korekčního členu postupně snižuje v souladu s uplynulým časem poté, co spalovací motor začal běžet nebo byl iniciován.
5. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 2 nebo 3, **v y z n a -**
- 35 **č u j í c í s e t í m**, že se hodnota prospektivního korekčního členu postupně snižuje v souladu s akumulovaným počtem otáček spalovacího motoru poté, co spalovací motor začal běžet nebo byl iniciován.
6. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 2 nebo 3, **v y z n a -**
- 40 **č u j í c í s e t í m**, že se hodnota prospektivního korekčního členu postupně snižuje v souladu s nárůstem teploty spalovacího motoru.
7. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 6, **v y z n a -**
- 45 **č u j í c í s e t í m**, že teplotou spalovacího motoru je teplota chladicí vody spalovacího motoru.
8. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 2 až 7, **v y z n a -**
- 50 **č u j í c í s e t í m**, že se v době opětovného spuštění motoru, poté co přestal pracovat, prospektivní korekční člen nastaví na hodnotu, která byla v okamžiku, kdy přestal pracovat, aby snižování začalo od této hodnoty.
9. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 1 až 8, **v y z n a -**
- 55 **č u j í c í s e t í m**, že se prospektivní korekční člen přepíná v souladu se zařazenou polohou převodu.
10. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 1 až 8, **v y z n a -**
- č u j í c í s e t í m**, že se prospektivní korekční člen přepíná v souladu s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení.

11. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že se prospektivní korekční člen přepíná v souladu s druhem vnějšího zatížení.

5

12. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci provádí dva procesy, kde jeden z těchto dvou procesů je proces, kdy se provádí prospektivní korekce množství přiváděného paliva, která odpovídá tření, které existuje v počáteční fázi iniciace spalovacího motoru, a druhý z těchto dvou procesů je proces, kdy se nastaví řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou širší než řídicí rozsah v době obvyklého běhu.

10

13. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou se nastaví širší než řídicí rozsah v době obvyklého běhu, zatímco prospektivní korekční člen je zásadně přítomný.

15

14. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou se postupně zužuje k rozsahu v době obvyklého běhu ve spolupráci se snižováním prospektivního korekčního členu.

20

15. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 1 až 14, **vyznačující se tím**, že spalovacím motorem je vznětový motor.

25

16. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno pro provádění způsobu podle některého z nároků 1 až 15, **vyznačující se tím**, že je uzpůsobeno k řízení volnoběžné rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru svým uspořádáním, které obsahuje

30

první výpočetní prostředek pro výpočet integračního korekčního členu na základě odchylky aktuální rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru vzhledem k cílové rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru v době chodu naprázdno vznětového spalovacího motoru,

zařízení je uzpůsobeno k provádění hlídacího procesu používajícího horní mez hlídací hodnoty a dolní mez hlídací hodnoty, sloužícího k zabránění zvyšování hodnoty integračního korekčního členu,

35

nastavovací prostředek pro nastavení prospektivního korekčního členu, který odpovídá tření, které existuje v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru v době iniciace spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci a

40

druhý výpočetní prostředek pro výpočet množství přiváděného paliva korekcí základního množství paliva s využitím korekčních členů obsahujících integrační korekční člen vypočtený výpočetním prostředkem a prospektivní korekční člen nastavený nastavovacím prostředkem.

45

17. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že je nastavovací prostředek uzpůsoben pro postupné snižování hodnoty prospektivního korekčního členu nastaveného v době iniciace vznětového spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci.

50

18. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 17, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek je uzpůsoben k tomu, že před postupným snižováním hodnoty prospektivního korekčního členu se zajistí období, po které se udržuje hodnota prospektivního korekčního členu.

55

19. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 17 nebo 18, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek je uzpůsoben k tomu, že postupně snižuje hodnotu prospektivního korekčního členu v souladu s uplynulým časem poté, co vznětový spalovací motor začal běžet nebo byl iniciován.
20. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 17 nebo 18, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek je uzpůsoben k tomu, že postupně snižuje hodnotu prospektivního korekčního členu v souladu s akumulovaným počtem otáček spalovacího motoru poté, co vznětový spalovací motor začal běžet nebo byl iniciován.
21. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 17 nebo 18, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek je uzpůsoben k tomu, že postupně snižuje hodnotu prospektivního korekčního členu v souladu s nárůstem teploty vznětového spalovacího motoru.
22. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 21, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek je uzpůsoben k tomu, že použije teplotu chladicí vody spalovacího motoru jako teplotu spalovacího motoru.
23. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 16 až 22, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek je uzpůsoben k tomu, že když je motor opětovně spouštěn poté, co přestal pracovat, nastavovací prostředek nastaví prospektivní korekční člen na hodnotu, která byla v okamžiku, kdy motor přestal pracovat, aby snižování začalo od této hodnoty.
24. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 16 až 23, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek je uzpůsoben k tomu, že prospektivní korekční člen se přepíná v souladu se zařazenou polohou převodu.
25. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 16 až 23, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek je uzpůsoben k tomu, že prospektivní korekční člen se přepíná v souladu s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení.
26. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 16 až 23, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek je uzpůsoben k tomu, že velikost prospektivního korekčního členu se přepíná v souladu s druhem vnějšího zatížení.
27. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že je uzpůsobeno k tomu, že řídí volnoběžnou rotační rychlost vznětového spalovacího motoru svým uspořádáním, které obsahuje první výpočetní prostředek pro výpočet integračního korekčního členu na základě odchylky aktuální rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru vzhledem k cílové rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru v době chodu naprázdno vznětového spalovacího motoru k provedení ochranného procesu u integračního korekčního členu s využitím horní limitní ochranné hodnoty a spodní limitní ochranné hodnoty a také pro nastavení řídicího rozsahu integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou na širší rozsah než je rozsah v době obvyklého běhu v době iniciace vznětového spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci, a druhý výpočetní prostředek pro výpočet množství přiváděného paliva korekcí základního množství paliva s využitím korekčních členů obsahujících integrační korekční člen vypočtený prvním výpočetním prostředkem.

28. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 27, **vyznačující se tím**, že je uzpůsobeno k tomu, že při ochranném procesu první výpočetní prostředek postupně zužuje řídicí rozsah integračního korekčního členu, který je nastaven v době iniciace vznětového spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci, na rozsah v době obvyklého běhu.
29. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 28, **vyznačující se tím**, že je uzpůsobeno k tomu, že před postupným zužováním řídicího rozsahu integračního korekčního členu zajistí první výpočetní prostředek časové období, během něhož se udržuje šířka řídicího rozsahu integračního korekčního členu.
30. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 28 nebo 29, **vyznačující se tím**, že první výpočetní prostředek je uzpůsoben k tomu, že postupně zužuje řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s uplynulým časem poté, co vznětový spalovací motor začal běžet nebo byl iniciován.
31. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 28 nebo 29, **vyznačující se tím**, že první výpočetní prostředek je uzpůsoben k tomu, že postupně zužuje řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s akumulovaným počtem otáček vznětového spalovacího motoru poté, co vznětový spalovací motor začal běžet nebo byl iniciován.
32. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 28 nebo 29, **vyznačující se tím**, že první výpočetní prostředek je uzpůsoben k tomu, že postupně zužuje řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s nárůstem teploty vznětového spalovacího motoru.
33. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 32, **vyznačující se tím**, že první výpočetní prostředek je uzpůsoben k tomu, že použije teplotu chladicí vody vznětového spalovacího motoru jako teplotu vznětového spalovacího motoru.
34. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 28 až 33, **vyznačující se tím**, že je uzpůsobeno k tomu, že když je vznětový spalovací motor opětovně spouštěn poté, co přestal pracovat, první výpočetní prostředek nastaví řídicí rozsah integračního korekčního členu na rozsah, který byl v době, kdy vznětový spalovací motor přestal pracovat, aby proces postupného zužování začal od tohoto rozsahu.
35. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 27 až 34, **vyznačující se tím**, že první výpočetní prostředek je uzpůsoben k tomu, že přepíná řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu se zařazenou polohou převodu.
36. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 27 až 34, **vyznačující se tím**, že první výpočetní prostředek je uzpůsoben k tomu, že přepíná řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s přítomností/nepřítomností vnějšího zatížení.
37. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 27 až 34, **vyznačující se tím**, že první výpočetní prostředek je uzpůsoben k tomu, že přepíná řídicí rozsah integračního korekčního členu v souladu s druhem vnějšího zatížení.

38. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 27 až 37, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že první výpočetní prostředek je uzpůsoben k tomu, že nastaví řídicí rozsah integračního korekčního členu s využitím zjištěné hodnoty integračního korekčního členu jako referenční hodnoty.

39. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle kteréhokoliv z nároků 27 až 38, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje prostředek pro zjištění integračního korekčního členu určený k provedení výpočtu zjištěné hodnoty integračního korekčního členu, když se řídicí rozsah integračního korekčního členu nastavený prvním výpočetním prostředkem navrátí na rozsah hodnot v době obvyklého běhu.

40. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 16, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje první výpočetní prostředek pro výpočet integračního korekčního členu na základě odchylky aktuální rotační rychlosti vznětového spalovacího motoru vzhledem k cílové rotační rychlosti spalovacího motoru v době chodu naprázdno spalovacího motoru k provedení ochranného procesu u integračního korekčního členu s využitím horní limitní ochranné hodnoty a spodní limitní ochranné hodnoty a také pro nastavení řídicího rozsahu integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou na širší rozsah než je rozsah v době obvyklého běhu v době iniciace vznětového spalovacího motoru a/nebo bezprostředně po této iniciaci.

41. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 40, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že je uzpůsobeno tak, že řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou je nastaven širší než řídicí rozsah v době obvyklého běhu, zatímco prospektivní korekční člen je zásadně přítomný.

42. Zařízení pro řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 40, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že první výpočetní prostředek je uzpůsoben k tomu, že postupně zužuje řídicí rozsah integračního korekčního členu mezi horní limitní ochrannou hodnotou a spodní limitní ochrannou hodnotou k rozsahu v době obvyklého běhu ve spolupráci se snižováním prospektivního korekčního členu nastavovacím prostředkem.

43. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vedle prospektivní korekce, která odpovídá tření generovanému v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru, se u množství přiváděného paliva provádí korekce chlazení, aby se reflektoval stupeň vlivu tření v důsledku teploty spalovacího motoru na množství vstřikovaného paliva.

44. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vedle prospektivní korekce, která odpovídá tření generovanému v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru, se u množství vstřikovaného paliva provádí korekce elektrického zatížení, aby se reflektoval vliv stupně množství elektrické energie použité ve vozidle na množství vstřikovaného paliva.

45. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vedle prospektivní korekce, která odpovídá tření generovanému v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru, se u množství vstřikovaného paliva provádí korekce, aby se reflektovalo vliv klimatizačního zařízení vozidla na množství vstřikovaného paliva.

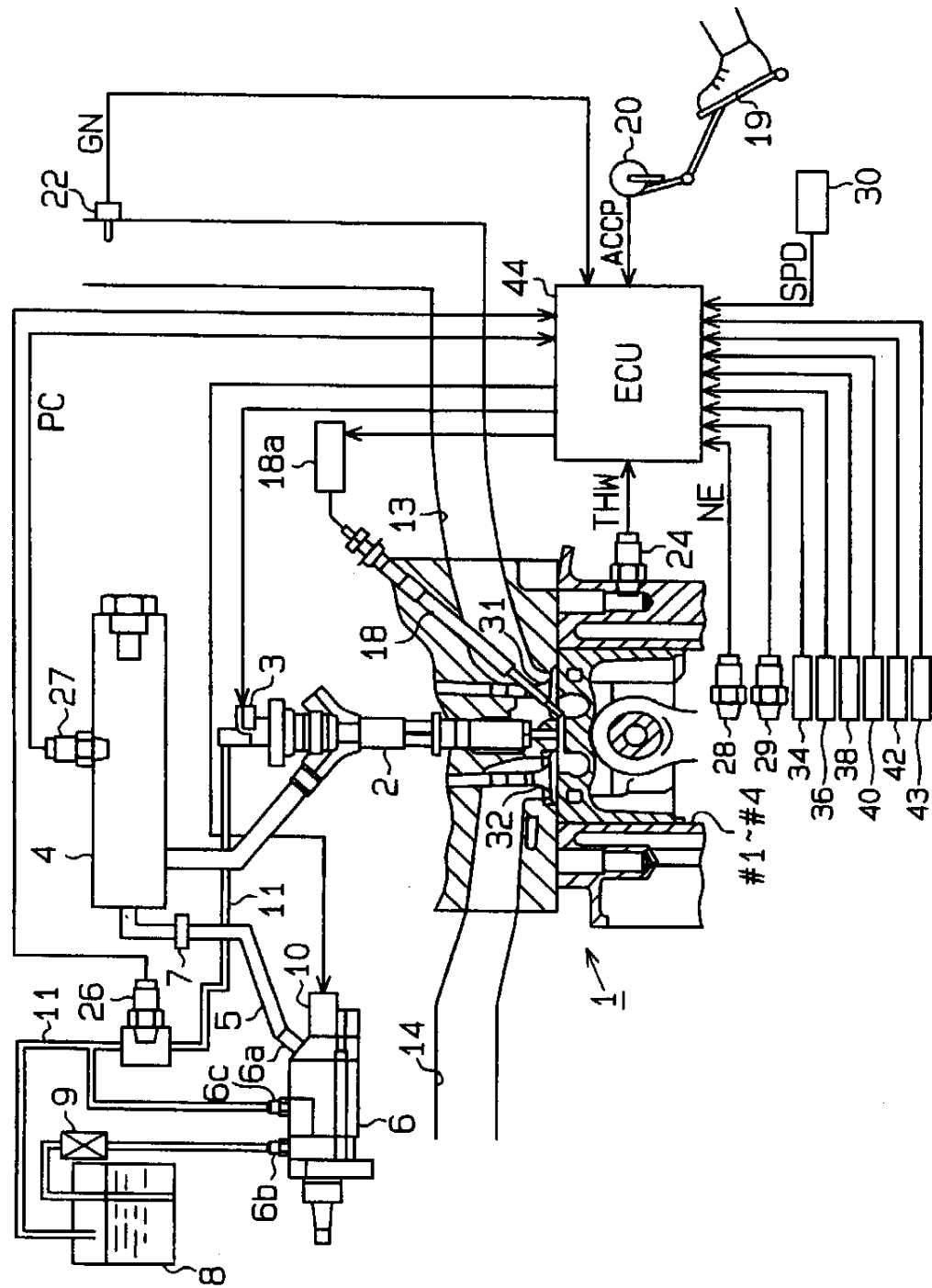
46. Způsob řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vedle prospektivní korekce, která odpovídá tření generovanému v počáteční iniciační fázi spalovacího motoru, se u množství vstřikovaného paliva provádí korekce, aby se reflektovalo vliv posilovače řízení vozidla na množství vstřikovaného paliva.

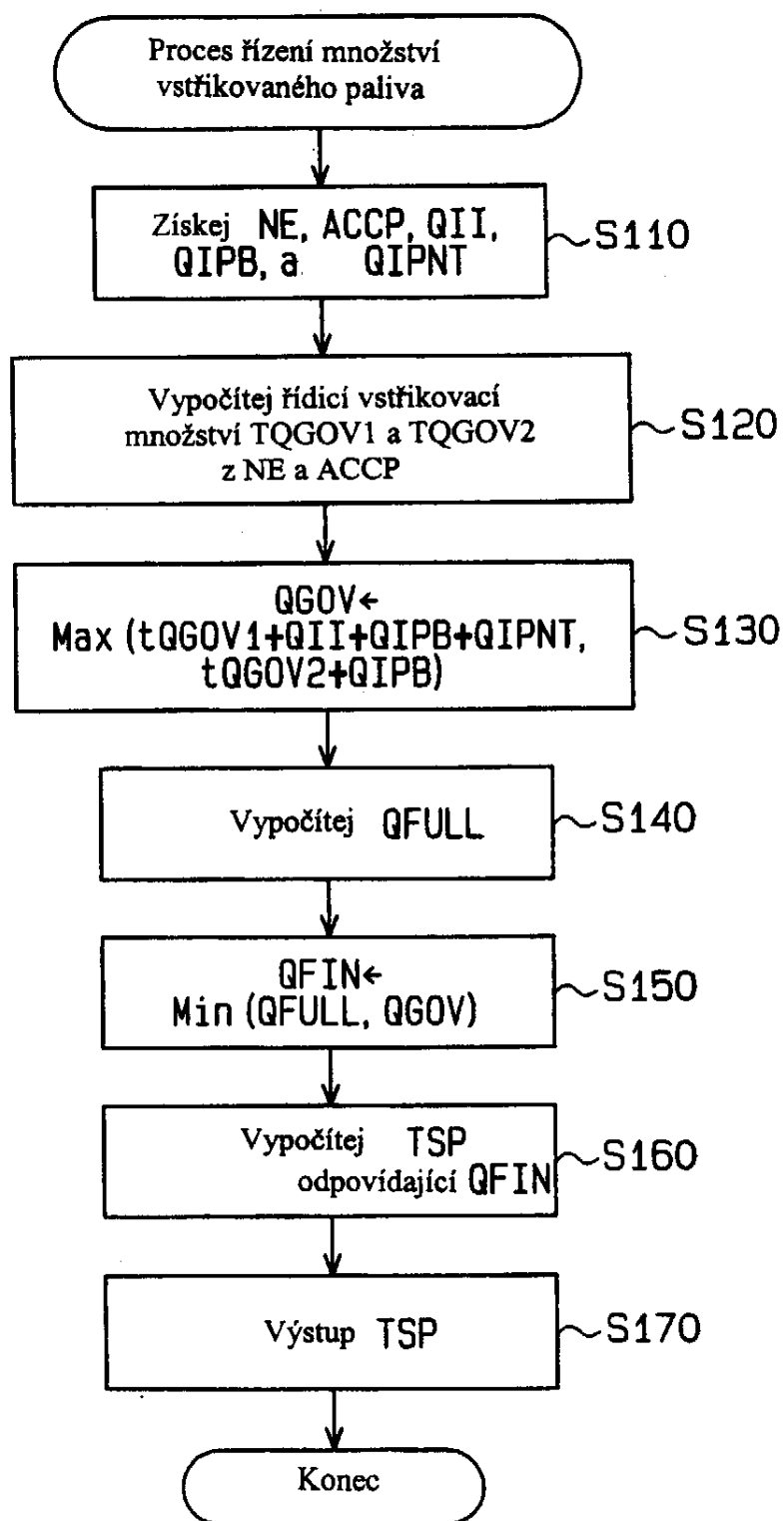
47. Zařízení k řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek nastaví korekční člen chlazení, aby se reflektoval stupeň vlivu tření v důsledku teploty spalovacího motoru na množství vstřikovaného paliva, a přidává korekční člen chlazení k prospektivnímu korekčnímu členu.
- 5
48. Zařízení k řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek nastaví korekční člen elektrického zatížení, aby se reflektoval vliv stupně množství elektrické energie použité ve vozidle na množství vstřikovaného paliva, a přidává korekční člen elektrického zatížení k prospektivnímu korekčnímu členu.
- 10
49. Zařízení k řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek nastaví korekční člen, aby se reflektoval vliv klimatizačního zařízení vozidla na množství vstřikovaného paliva, a přidává korekční člen k prospektivnímu korekčnímu členu.
- 15
50. Zařízení k řízení množství přiváděného paliva při chodu naprázdno podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že nastavovací prostředek nastaví korekční člen, aby se reflektoval vliv posilovače řízení vozidla na množství vstřikovaného paliva, a přidává korekční člen k prospektivnímu korekčnímu členu.
- 20

25

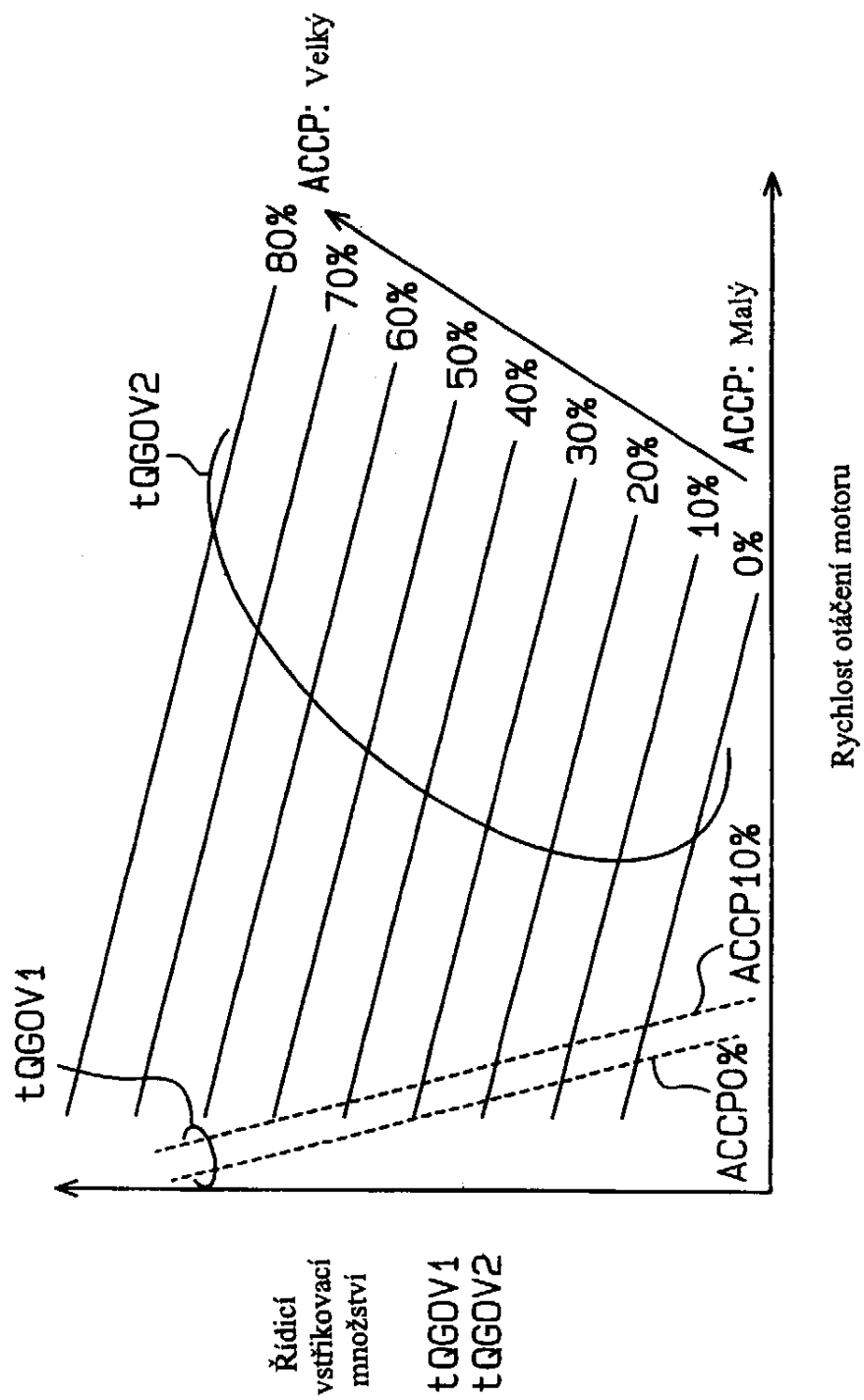
16 výkresů

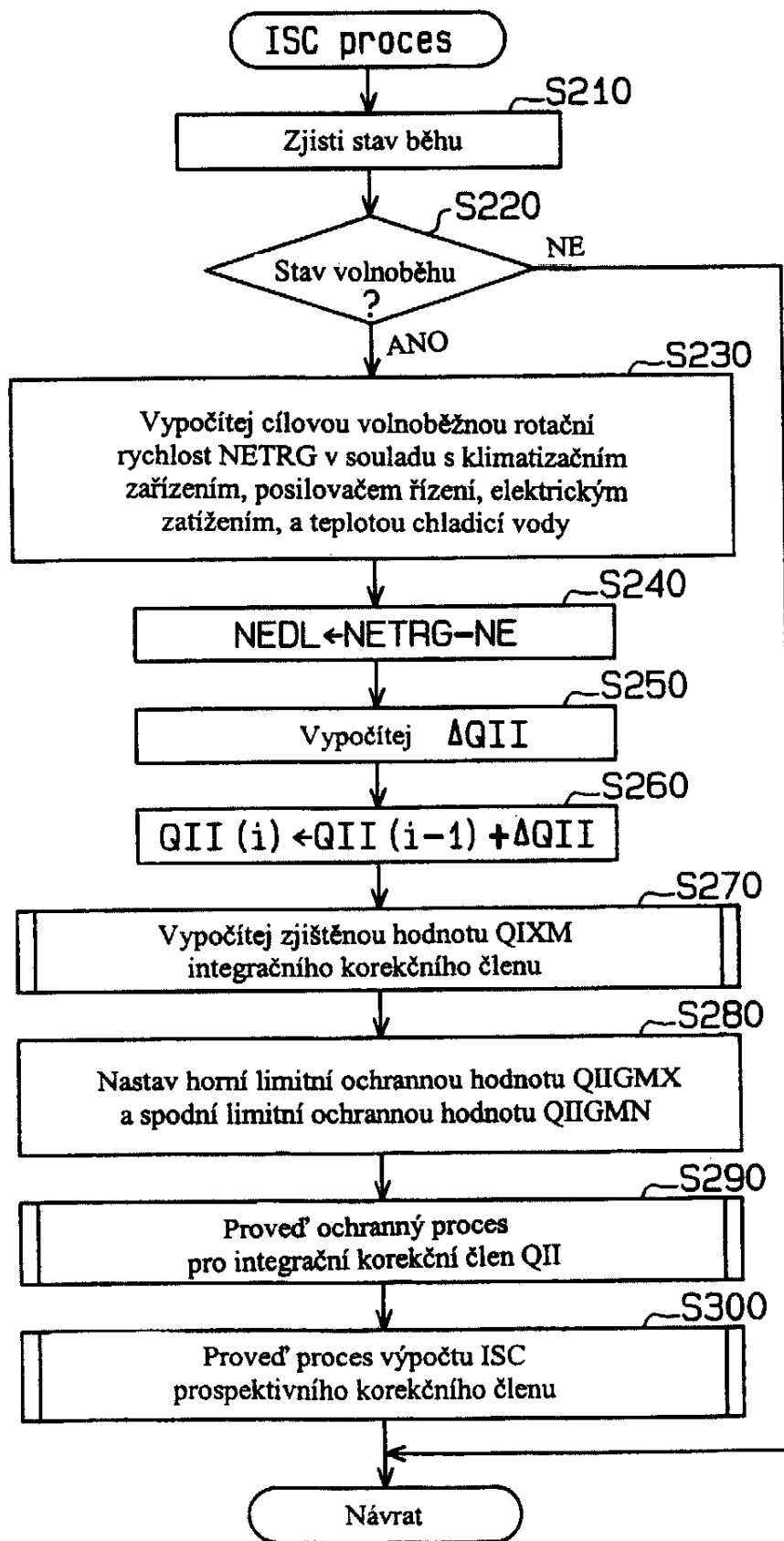
OBR. 1

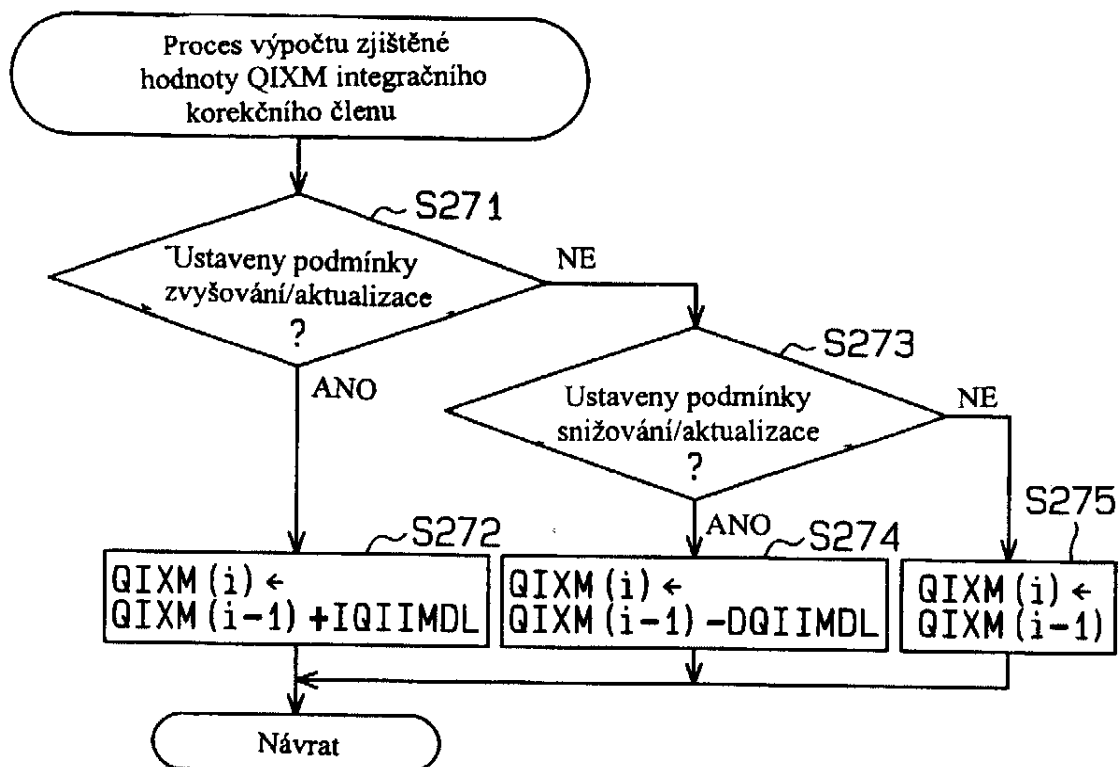
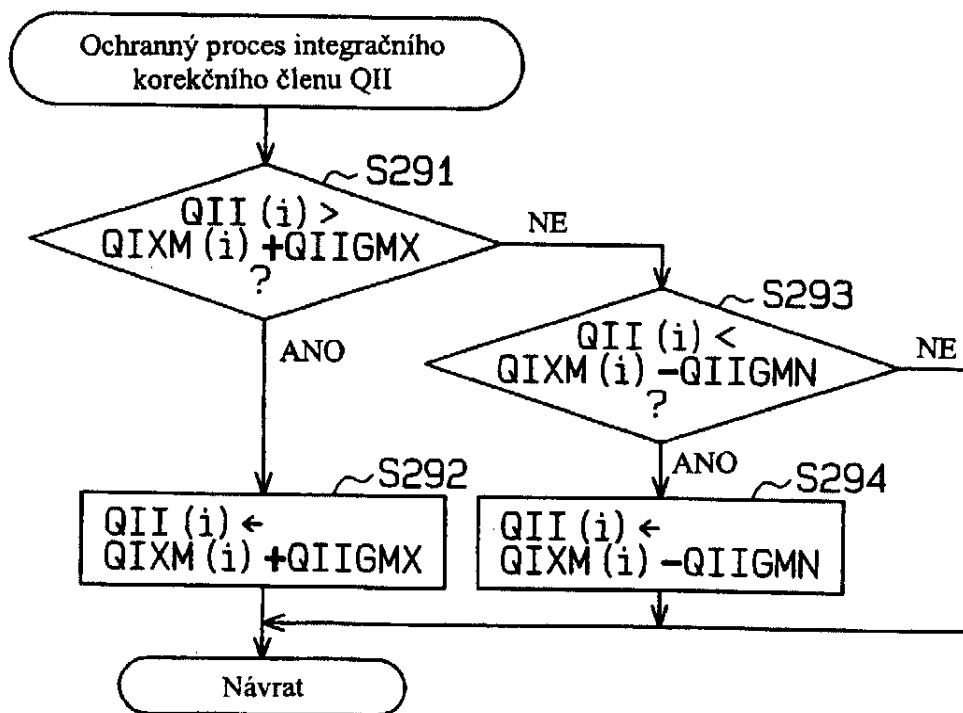


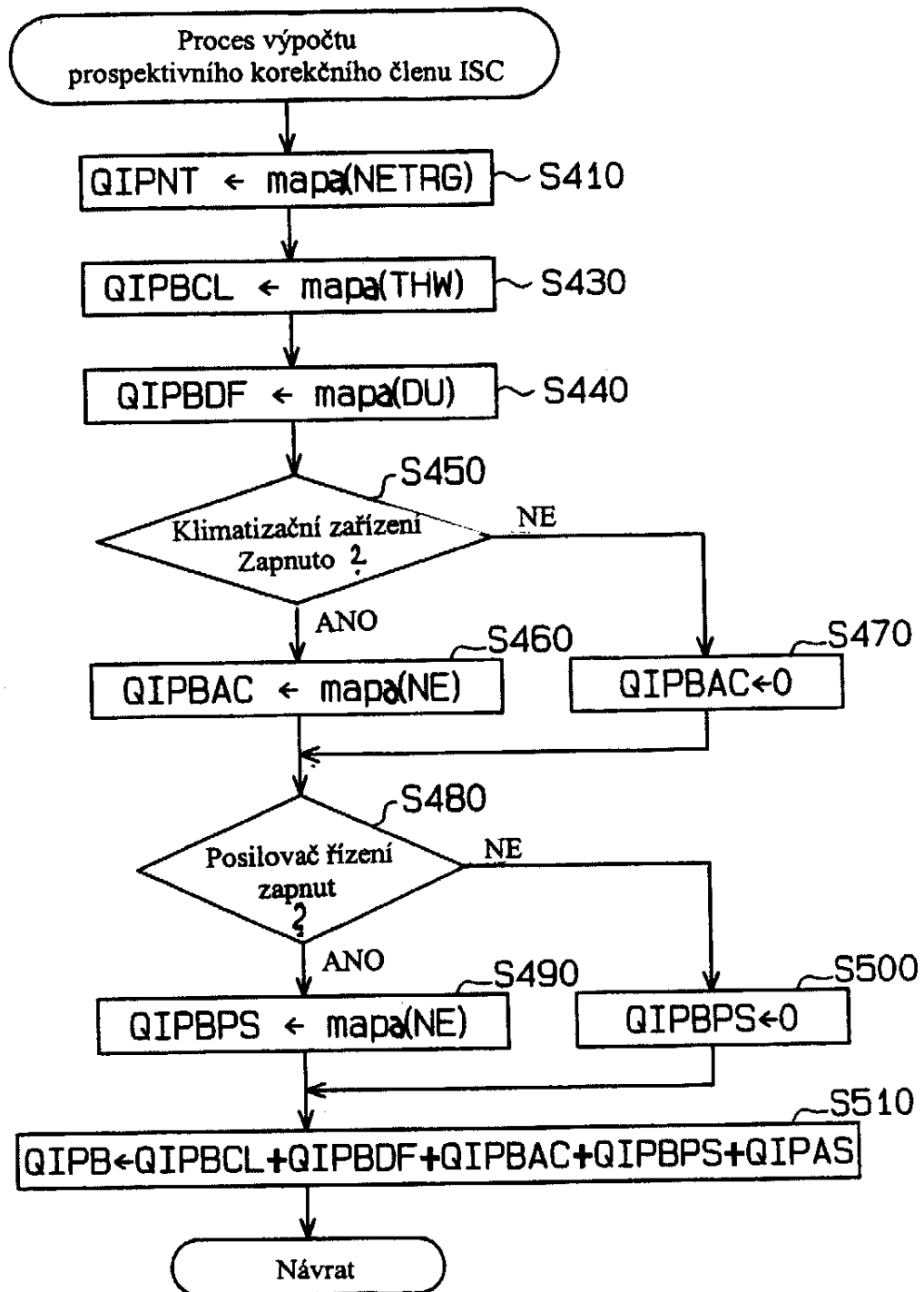
OBR. 2

OBR. 3

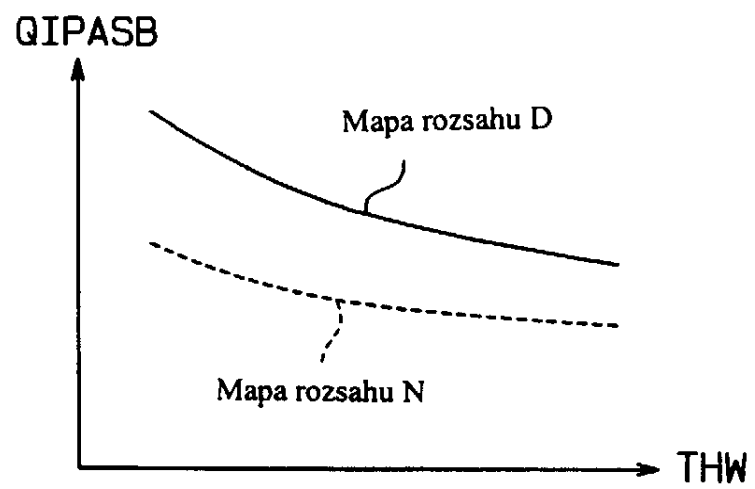


OBR. 4

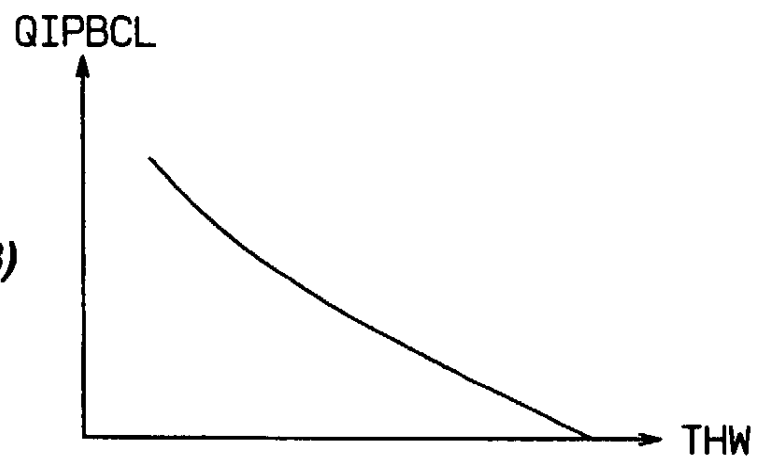
OBR. 5**OBR. 6**

OBR. 7

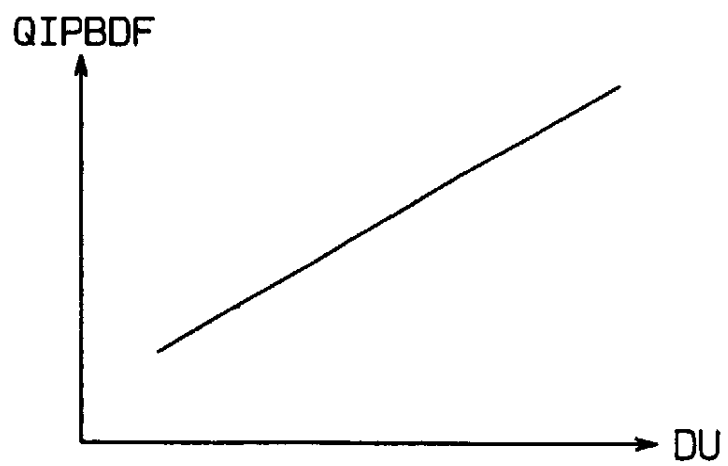
OBR. 8 (A)

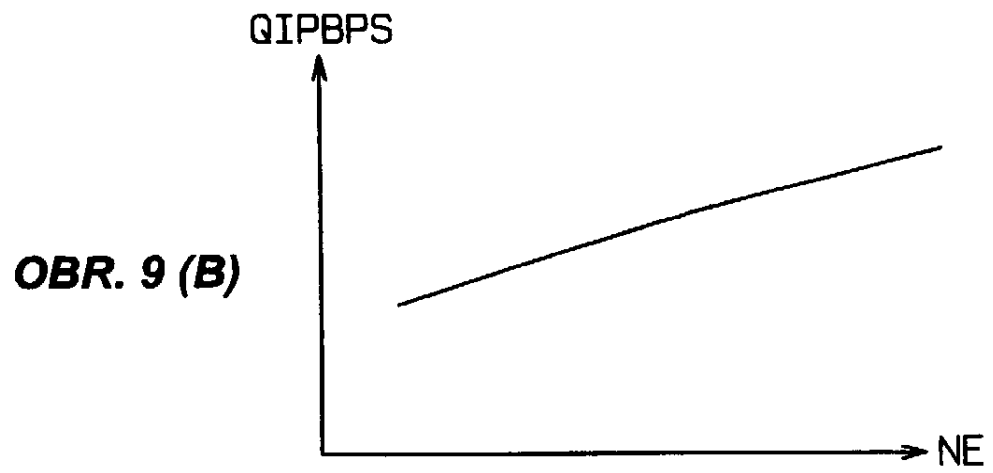
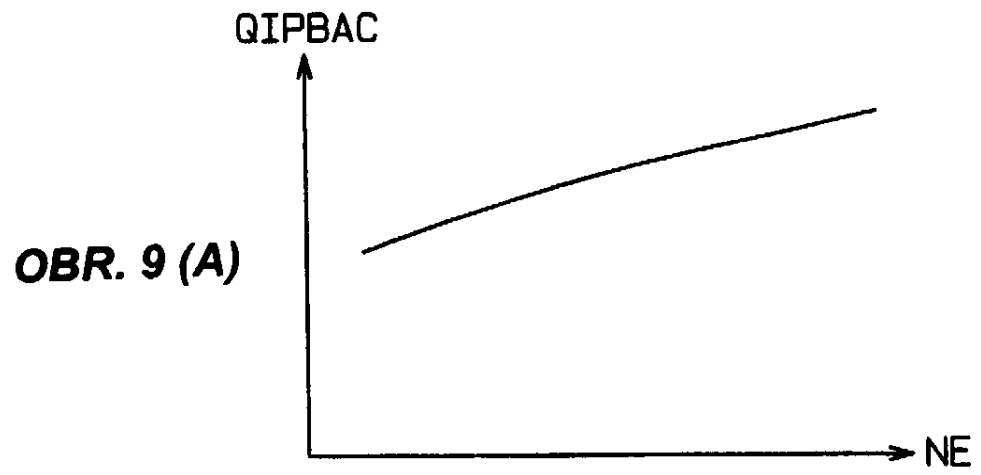


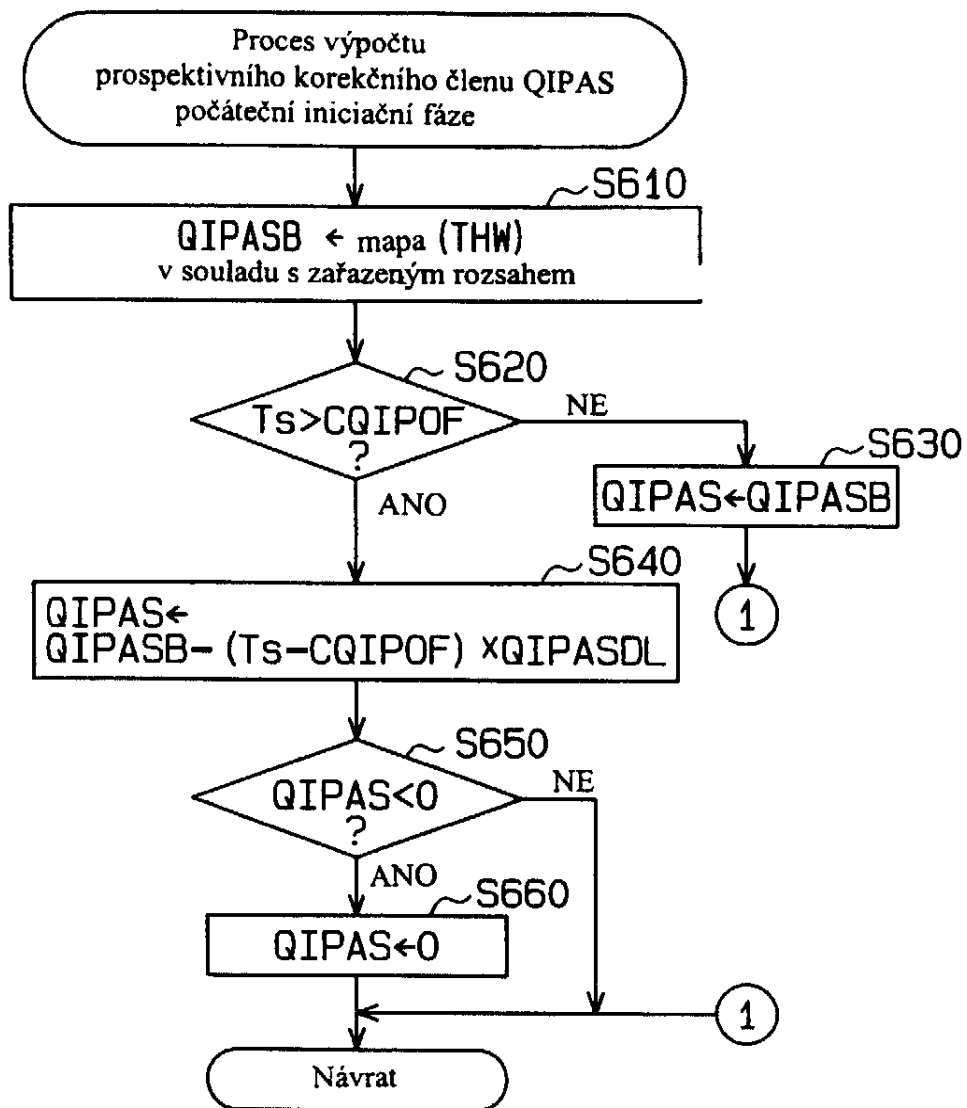
OBR. 8 (B)

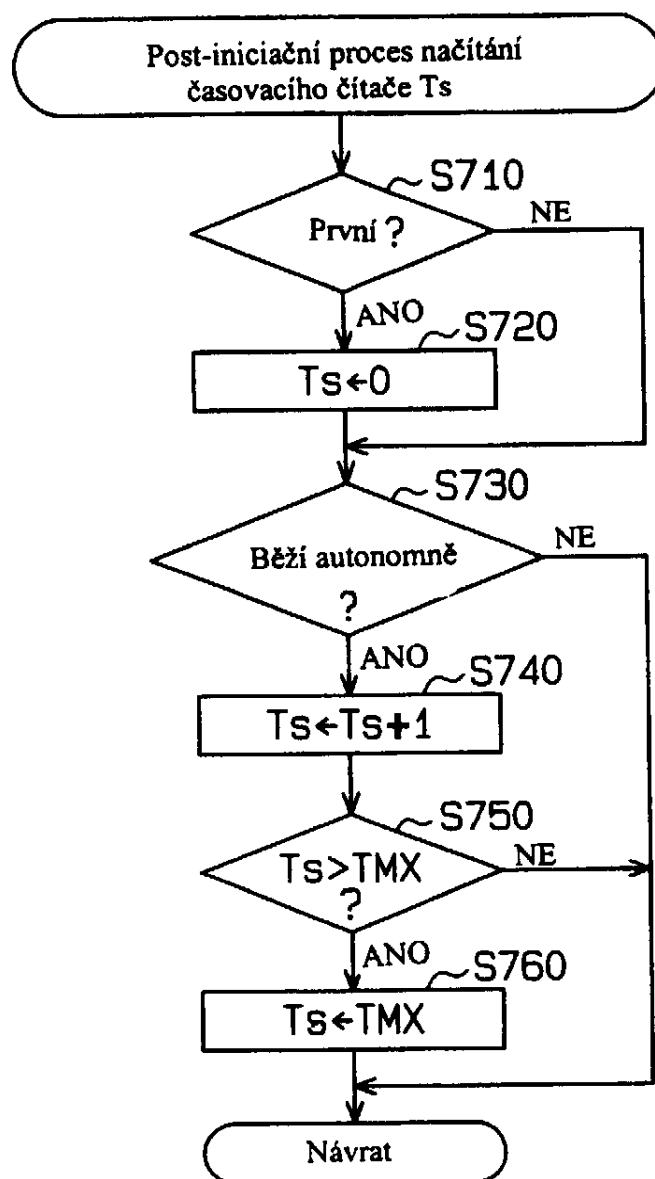


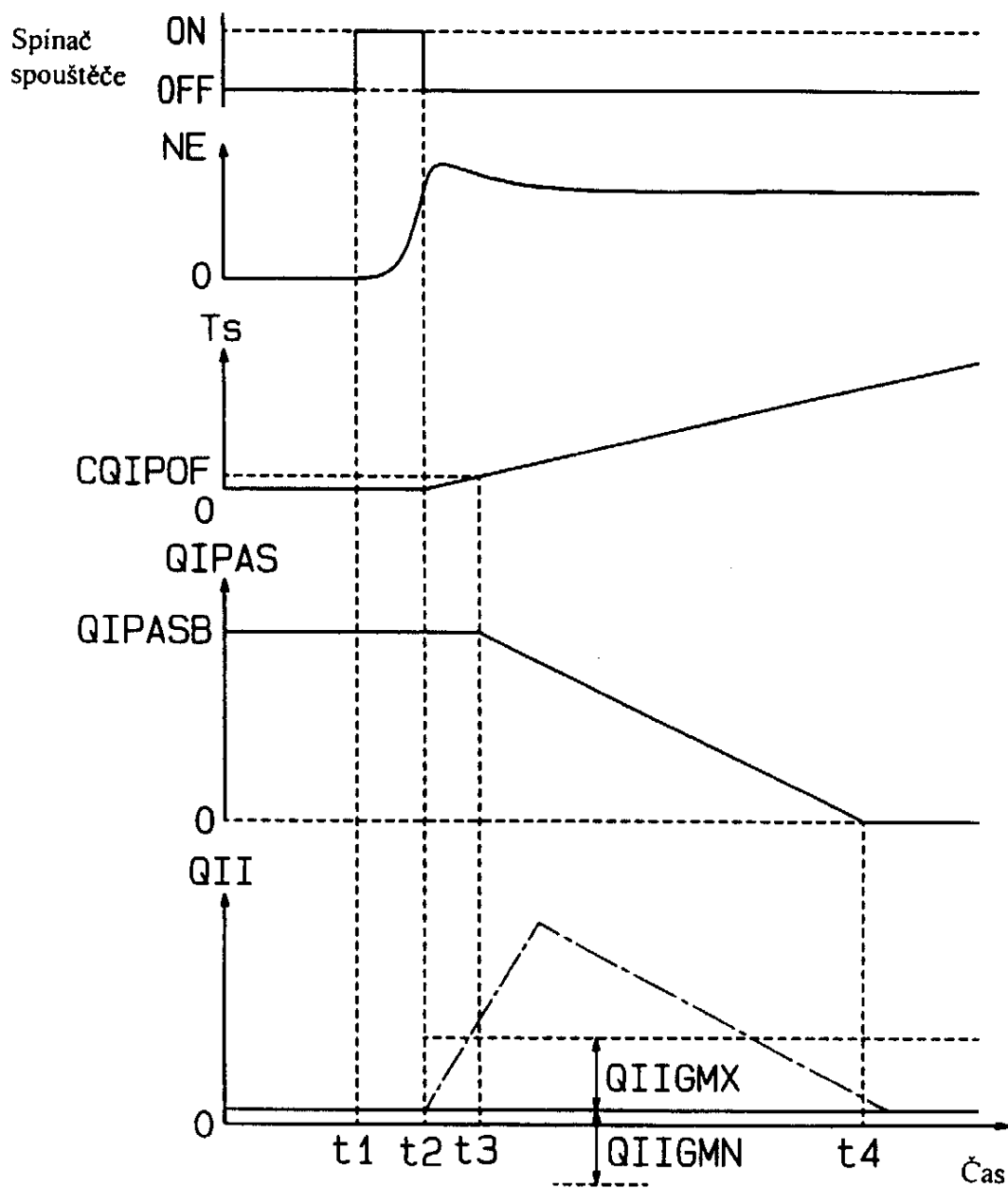
OBR. 8 (C)

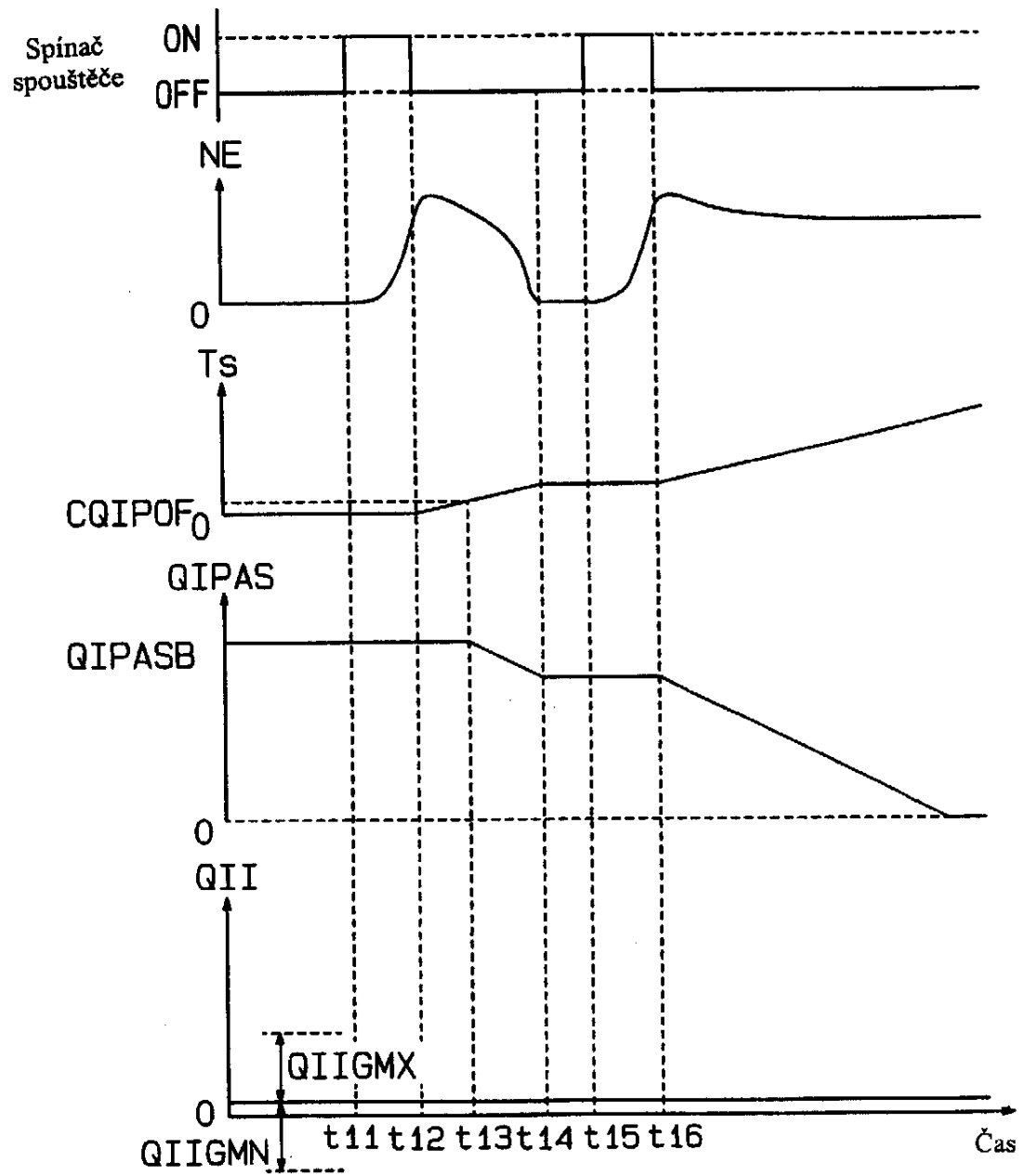


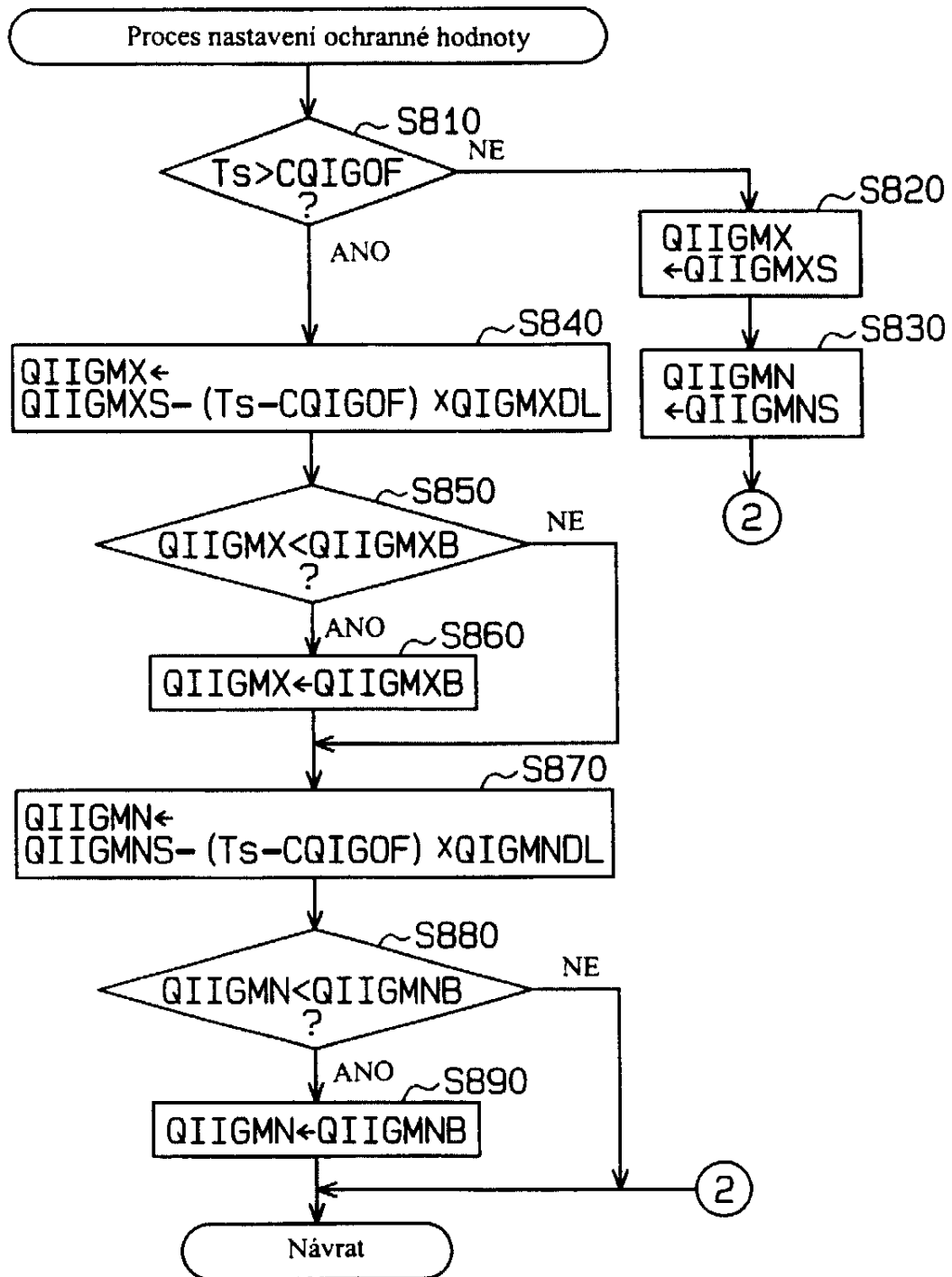


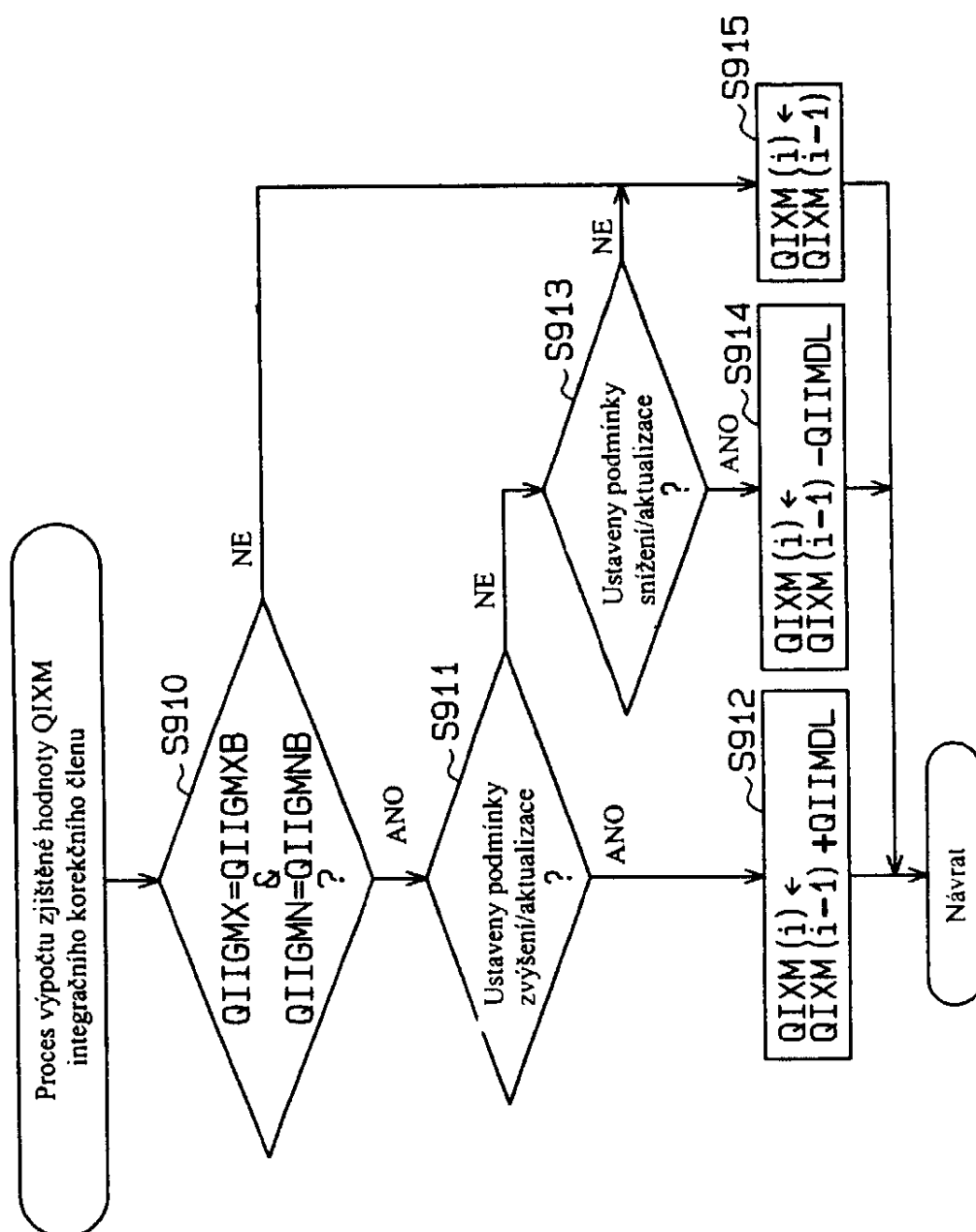
OBR. 10

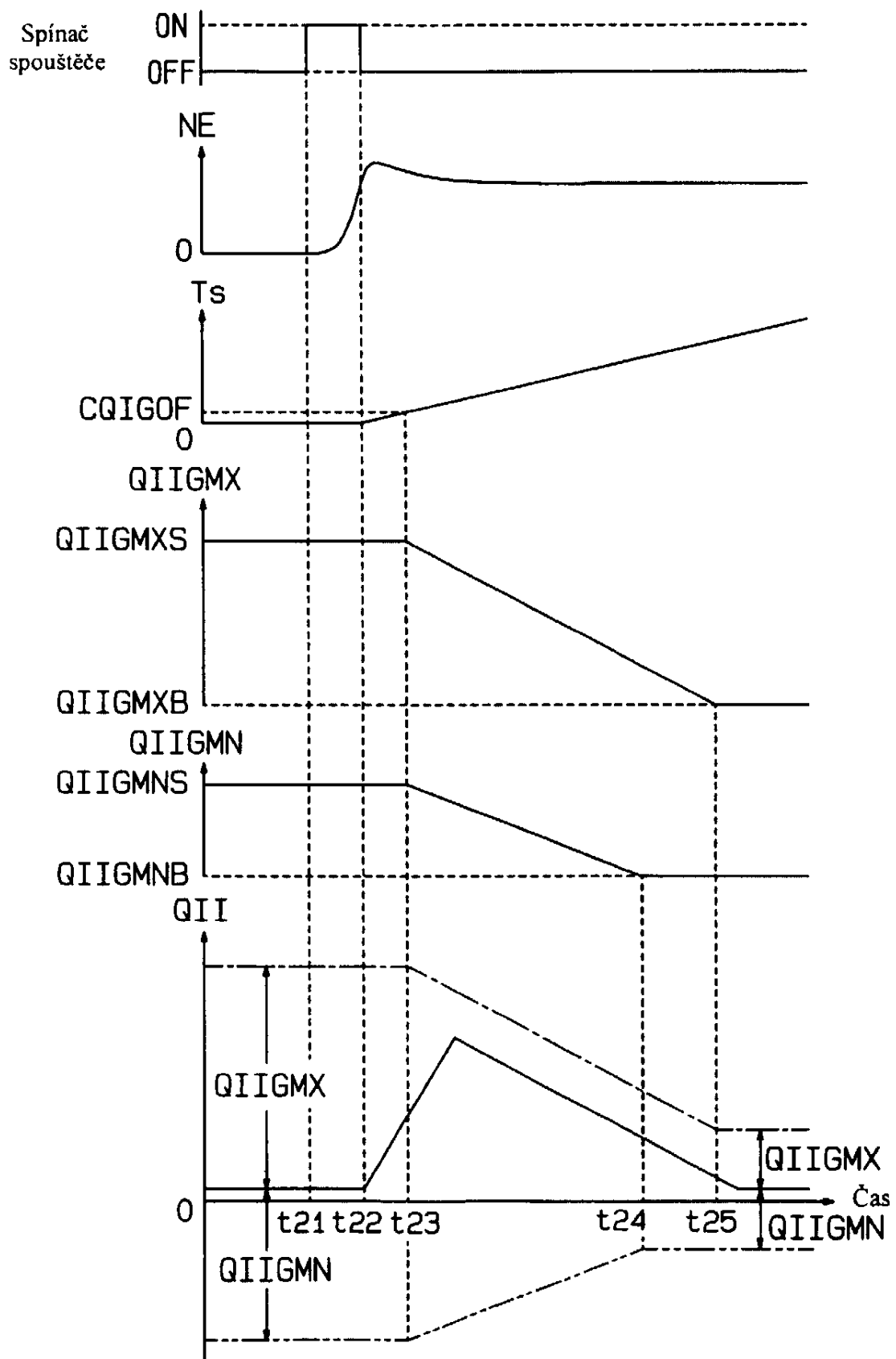
OBR. 11

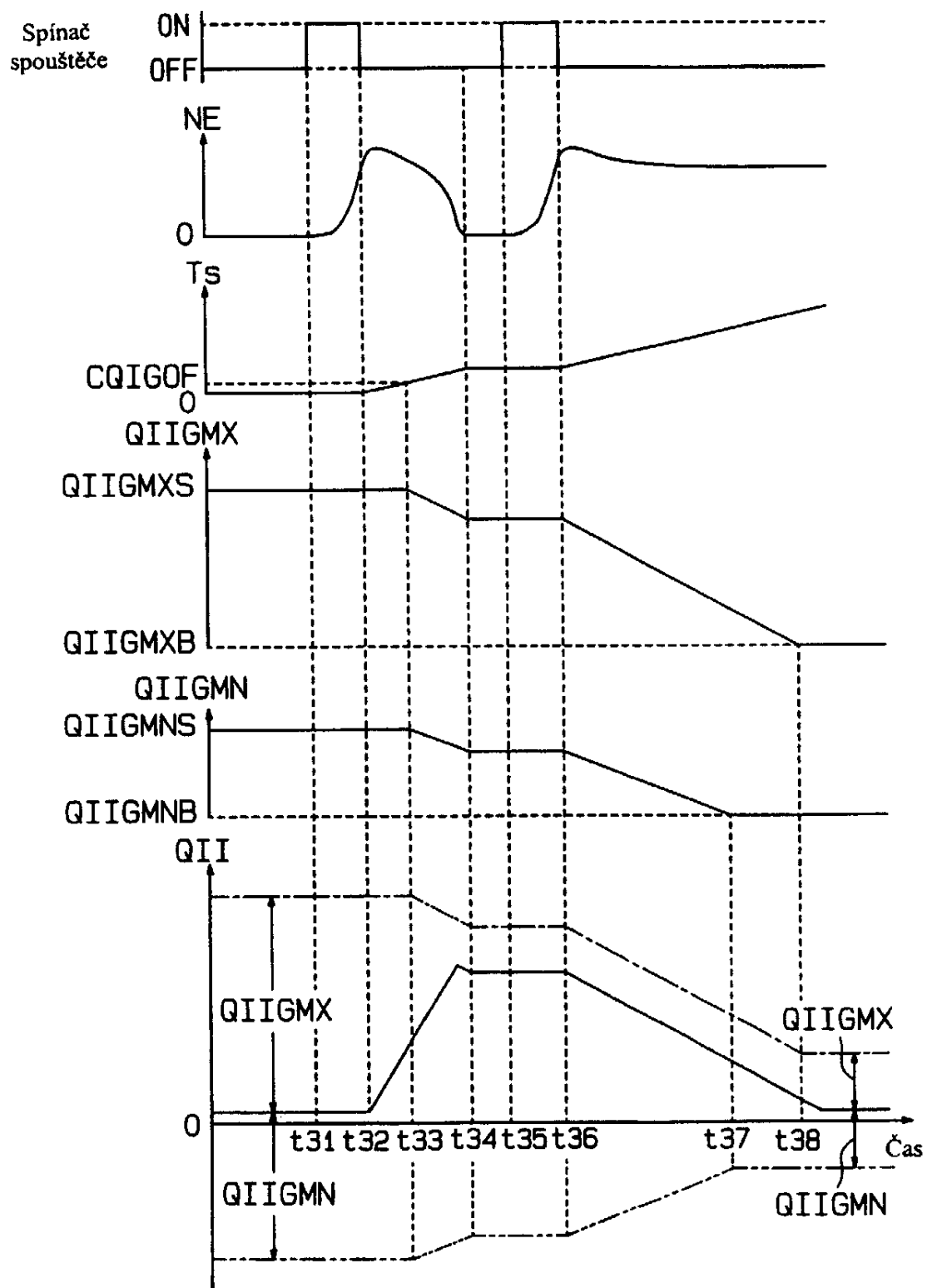
OBR. 12

OBR. 13

OBR. 14

OBR. 15

OBR. 16

OBR. 17

Konec dokumentu