



(19) **UA** (11) **79922** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
B60L 11/00

Fig. 1

UA 79922 U

Корисна модель належить до галузі електротехніки, конкретно - стосується частотно-керованих електроприводів змінного струму.

Відомий пристрій для електричної передачі потужності змінного струму тягового транспортного засобу [1], що містить працюючий від теплового двигуна тяговий синхронний генератор, до статорних обмоток якого підключені статорні обмотки двох однакових асинхронних тягових двигунів. Роторні обмотки асинхронних тягових двигунів з'єднані послідовно, їх вали з'єднані між собою і з осями рушійних коліс тягового транспортного засобу. Статор одного з асинхронних тягових двигунів виконаний поворотним і з'єднаний з механізмом повороту. Блок управління тепловим двигуном та передачею потужності підключений до теплового двигуна, блока збудження тягового синхронного генератора і до механізму повороту статора асинхронного тягового двигуна. Безпосередній перетворювач частоти підключений до роторних обмоток асинхронних тягових двигунів і до статорних обмоток тягового синхронного генератора, а його блок управління підключений до блока управління тепловим двигуном та передачею потужності. Технічний результат полягає в зменшенні габаритів пристрою і маси, підвищенні ККД, а також у зменшенні витрат при експлуатації.

Недоліком відомого пристрою є те, що він не дозволяє впливати на контури регулювання перетворювачем частоти в залежності від якості електричних процесів, що відбуваються в тяговій електропередачі.

Прототипом вибрано пристрій [2], що містить автономний інвертор напруги, вихід якого підключено до статорних обмоток електродвигуна, а на вході якого встановлено фільтр, який підключено до виходу випрямляча, вхід якого підключено до живлячої мережі, інтегруючу ланку, вхід якої підключено до вузла завдання, а вихід якої підключено до регулятора струму, вхід якого підключено до датчика струму; вузлом завдання є мікропроцесорний блок, вихід якого підключено до додатного входу першого компаратора, до від'ємного входу якого підключено датчик струму, який встановлено між випрямлячем, який є некерованим, та автономним інвертором напруги, який керується системою керування інвертора, вхід якої підключено до виходу регулятора струму, вхід якого підключено до виходу другого компаратора, на додатний вхід якого потрапляє сигнал з виходу інтегруючої ланки, а до від'ємного входу якого підключено датчик струму, фільтр складається з ємності та дроселя.

Недоліком прототипу є відсутність можливості регулювання рівня вихідного сигналу шляхом зміни частоти вихідного струму інвертора.

В основу корисної моделі поставлена задача створення частотно-керованого пристрою змінного струму для живлення тягового електродвигуна автономного локомотива з можливістю впливу на рівень вихідного сигналу інвертора через завдання частоти струму живлення системою керування інвертором.

Поставлена задача вирішується тим, що створено частотно-керований пристрій змінного струму для живлення тягового електродвигуна автономного локомотива, що містить автономний інвертор напруги, вихід якого підключено до статорних обмоток електродвигуна, а на вході якого встановлено фільтр, який підключено до виходу випрямляча, вхід якого підключено до живлячої мережі, інтегруючу ланку, вихід якої підключено до регулятора струму, вхід якого підключено до датчика струму, вихід якого підключено до додатного входу першого компаратора, до від'ємного входу якого підключено датчик струму, який встановлено між випрямлячем, який є некерованим, та автономним інвертором напруги, який керується системою керування інвертора, вхід якої підключено до виходу регулятора струму, вхід якого підключено до виходу другого компаратора, на додатний вхід якого потрапляє сигнал з виходу інтегруючої ланки, а до від'ємного входу якого підключено датчик струму, фільтр складається з ємності та дроселя, згідно з корисною моделлю, вхід інтегруючої ланки підключено до виходу регулятора частоти струму статорної обмотки електродвигуна, вхід якого підключено до виходу третього компаратора, на додатний вхід якого потрапляє сигнал завдання на частоту, а до від'ємного входу якого підключено вихід блока розрахунку фактичної частоти струму статорної обмотки електродвигуна, на входи якого потрапляють сигнали з датчика струму та датчика напруги, вхід якого підключено до виходу випрямляча.

Використання окремого блока регулятора частоти для роботи системи керування інвертором дозволяє проводити завдання параметрів роботи тягових електродвигунів шляхом безпосереднього впливу на частоту їх струму живлення.

Таким чином, нові ознаки при взаємодії з відомими ознаками забезпечують виявлення нових технічних властивостей - шляхом конструкційних удосконалень розроблено частотно-керований пристрій змінного струму для живлення тягового електродвигуна автономного локомотива.

Це забезпечує усій заявленій сукупності ознак відповідність критерію "Новизна" та приводить до нових технічних результатів.

Корисна модель пояснюється кресленням, де зображено структурну схему пристрою, що заявляється.

Корисна модель складається з автономного інвертора напруги 5, вихід якого підключено до статорних обмоток електродвигуна 9, а на вході якого встановлено фільтр 6, який підключено до виходу випрямляча 7, вхід якого підключено до живлячої мережі, інтегруючу ланку 2, вихід якої підключено до регулятора струму 3, вхід якого підключено до датчика струму 8, вихід якого підключено до додатного входу першого компаратора 13, до від'ємного входу якого підключено датчик струму 8, який встановлено між випрямлячем 7, який є некерованим, та автономним інвертором напруги 5, який керується системою керування інвертора 4, вхід якої підключено до виходу регулятора струму 3, вхід якого підключено до виходу другого компаратора 14, на додатний вхід якого потрапляє сигнал з виходу інтегруючої ланки 2, а до від'ємного входу якого підключено датчик струму 8, фільтр 6 складається з ємності та дроселя, причому вхід інтегруючої ланки 2 підключено до виходу регулятора частоти струму 3 статорної обмотки електродвигуна, вхід якого підключено до виходу третього компаратора 12, на додатний вхід якого потрапляє сигнал завдання на частоту, а до від'ємного входу якого підключено вихід блока розрахунку фактичної частоти струму статорної обмотки електродвигуна 11, на входи якого потрапляють сигнали з датчика струму 8 та датчика напруги 10, вхід якого підключено до виходу випрямляча 7.

Для забезпечення функціонування пристрій підключається до промислової трифазної мережі з боку некерованого випрямляча 7, та до системи керування автономним локомотивом з боку додатного входу третього компаратора 12.

Пристрій працює таким чином.

Система керування автономним локомотивом генерує сигнал завдання частоти струму тягового електродвигуна, який потрапляє на додатний вхід третього компаратора 12, де він порівнюється з сигналом фактичної частоти струму статорної обмотки електродвигуна 11, на входи якого потрапляють сигнали з датчика струму 8 та датчика напруги 10, вхід якого підключено до виходу випрямляча 7. На виході третього компаратора 12 формується сигнал завдання на частоту струму статорної обмотки електродвигуна 9, що потрапляє на регулятор частоти 1, на виході якого формується сигнал завдання струму тягового електродвигуна. Даний сигнал потрапляє на додатний вхід компаратора 13. При цьому вимірюють струм навантаження блоком датчиків 8, визначають сигнал помилки в компараторі 13, як різницю заданого та виміряного значень струму, інтегрують сигнал помилки в інтеграторі 2, додають сигнали, пропорційні результату інтегрування та значенню помилки в компараторі 14, пропускають отриманий сигнал через пропорційно-інтегральну ланку 3, параметри якої залежать від сталих часу електродвигуна та ланки постійного струму, формують імпульси керування вентилями перетворювача в блоці керування інвертором 4 з кутом керування, пропорційним отриманому сигналу.

Виходячи з вищевикладеного можна зробити висновок, що технічне рішення, яке заявляється, задовольняє критерію "Промислово придатна".

Джерела інформації:

1. Пат. 2283247, Российская Федерация, МПК В60L 11/08. Электрическая передача мощности переменного тока тягового транспортного средства [Текст] / Луков Н.М., Ромашкова О.Н. Космодамианский А.С., Алейников И.А.; заявл. 17.02.2005; опубл. 10.09.2006.

2. Пат. 55755 Україна, МПК (2009) H02P 5/00. Пристрій для регулювання швидкості електродвигуна змінного струму [Текст] / Кулагін Д.О., Качур О.С., Андрієнко П.Д.; заявник та патентовласник Запорізький національний технічний університет. - u201006848; заявл. 03.06.2010; опубл. 27.12.2010, Бюл. № 24.-2010 р.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Частотно-керований пристрій змінного струму для живлення тягового електродвигуна автономного локомотива, що містить автономний інвертор напруги, вихід якого підключено до статорних обмоток електродвигуна, а на вході якого встановлено фільтр, який підключено до виходу випрямляча, вхід якого підключено до живлячої мережі, інтегруючу ланку, вихід якої підключено до регулятора струму, вхід якого підключено до датчика струму, вихід якого підключено до додатного входу першого компаратора, до від'ємного входу якого підключено датчик струму, який встановлено між випрямлячем, який є некерованим, та автономним інвертором напруги, який керується системою керування інвертора, вхід якої підключено до виходу регулятора струму, вхід якого підключено до виходу другого компаратора, на додатний вхід якого потрапляє сигнал з виходу інтегруючої ланки, а до від'ємного входу якого підключено

- датчик струму, фільтр складається з ємності та дроселя, який **відрізняється** тим, що вхід інтегруючої ланки підключено до виходу регулятора частоти струму статорної обмотки електродвигуна, вхід якого підключено до виходу третього компаратора, на додатний вхід якого потрапляє сигнал завдання на частоту, а до від'ємного входу якого підключено вихід блока розрахунку фактичної частоти струму статорної обмотки електродвигуна, на входи якого потрапляють сигнали з датчика струму та датчика напруги, вхід якого підключено до виходу випрямляча.
- 5

