

ПРОМЕНЛИВО ТОКОВО ОТОПЛЕНИЕ НА ВЛАКА НА ДИЗЕЛ ЕЛЕКТРЧЕСКИ ЛОКОМОТИВИ БДЖ СЕРИЯ 07 ТЕХНИЧЕСКИ УСЛОВИЯ

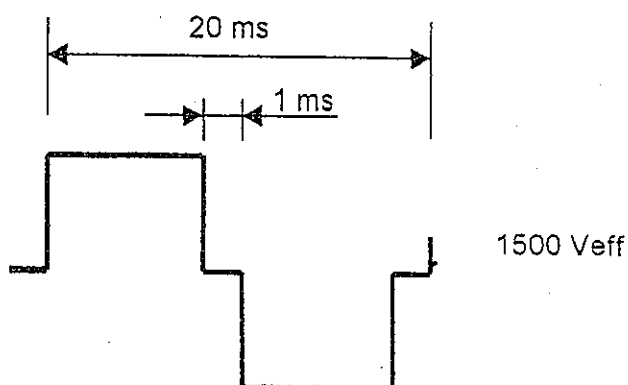
1. УВОД

В документа е дадено техническо описание на преобразователя за отопление на влака от типа ПОВ, с които допълнително се съоръжават дизел-електрическите локомотиви БДЖ серия 07. Преобразователят се присъединява към главните тягови вериги на локомотива, а на изхода подава напрежение за отопление на влака 1500 V, 50 Hz, правоъгълно вълнообразно, с мощност 300 kW. Изхода е галванически отделен от входа. За пълна изходяща мощност на преобразователя е необходимо изправеното напрежение в тяговите вериги да е по-високо от 370 V, а ако изходящото натоварване е по-малко преобразователят може да работи и до 217 V входящо напрежение. Ако по съображения, продиктувани от тягата (например при потегляне) напрежението в тяговите вериги се намали, преобразователят за отопление на влака се изключва. Преобразователят е изграден на база на IGBT-транзистори, като енергийни компоненти. Преобразователят има микропроцесорно управление, което осигурява координацията на работата в съответствие с условията в тяговите вериги, както и диагностика на устройството.

2. ОСНОВНИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

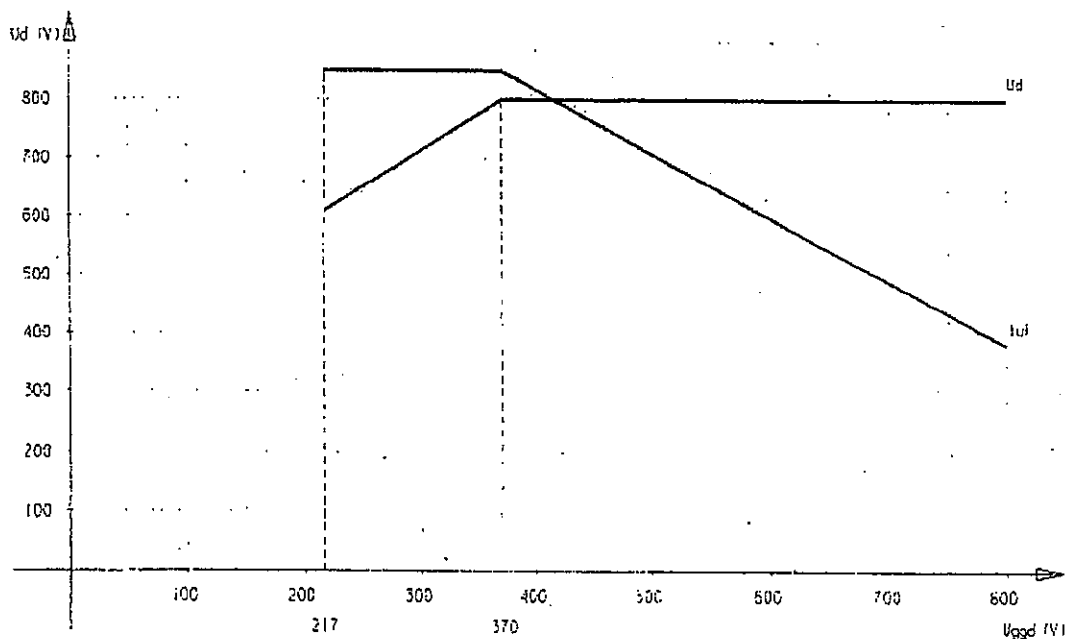
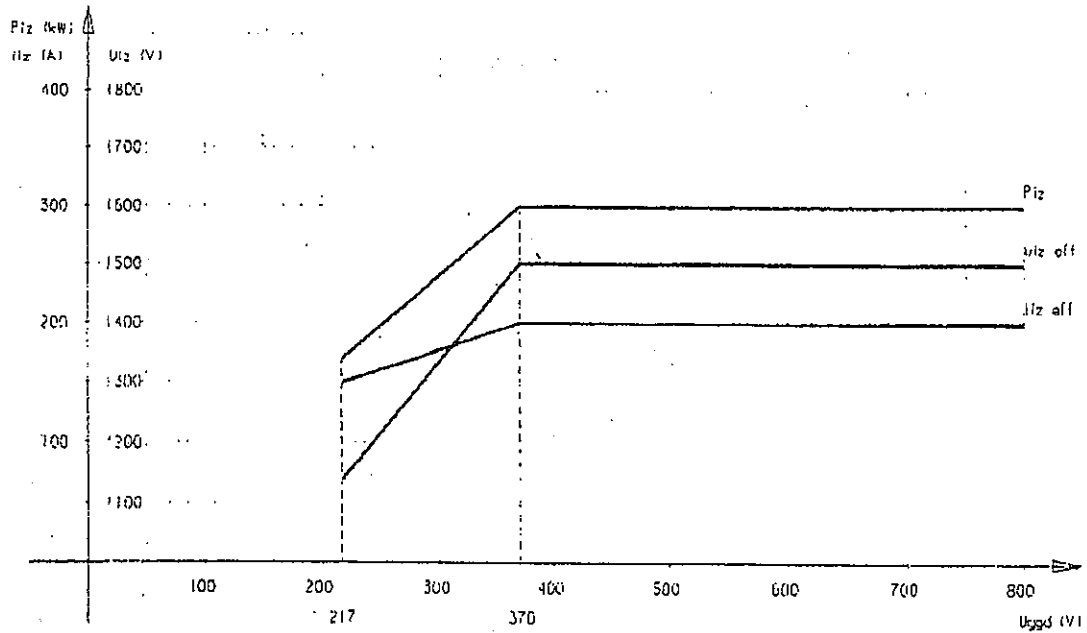
- изработка в съответствие със стандартите IEC 61287-1 (1995) и IEC 60571 (1998)
- входящо напрежение: 370 до 800 V за номинална изходяща мощност,
 217 до 370 V при ограничена изходяща мощност,
- номинално изходящо напрежение 1500 V_{eff}, 50 Hz, приблизително с правоъгълна вълнообразна форма съгласно чертеж 2.1,
- номинален изходящ ток 200 A_{eff},
- номинална изходяща мощност 300 kVA (300 kW при натоварване с активен товар),

- зависимостта между изходящата мощност, напрежение, ток, напрежение в междинния токов кръг и входящия ток от входящото напрежение са показани на чертж 2.2,
- защитата от късо съединение на изхода по електронен път ограничава тока на около 2,5-пъти от номиналната стойност за 0,5 s, след което преобразователят се блокира,
- охлаждането на електронните енергийни компоненти в първичния токов кръг е с принудително прокарана вода-*propilen-glikol* /флуид/, а охлаждането на флуида и вторичния кръг с въздух с температура -25 do +40°C,
- охлаждането на трансформатора и реакторите в първичния кръг става с масло, а охлаждането на маслото става с въздух с температура -25 do +55°C,
- охлаждането на останалите елементи е въздушно при температура -25 do +70°C,
- коефициент на полезно действие > 0,95
- размери и маса на отделните възли:
 - трансформатор с входящи реактори 760 mm x 810 mm x 1340 mm, 1500 kg,
 - електронен енергиен възел 785 mm x 1120 mm x 612 mm, 200 kg,
 - възел за охлаждане на флуида: 1580 mm x 800 mm x 500 mm, 120 kg,
 - блок за управление на електрониката и блок за захранване на спомагателните задвижвания 510 mm x 275 mm x 1550 mm, 70 kg,
 - контактор на входа 120 mm x 333 mm x 437 mm, 24 kg,
 - контактор на изхода 120 mm x 333 mm x 437 mm, 24 kg,
 - измерител на изходящия ток (LEM) 62 mm x 138 mm x 99 mm, 0.9 kg
 - контролер за отопление на влака. 100 mm x 100 mm x 150 mm, 2 kg,



Чертж 2.1.. Вълнообразност на изходящото напрежение

This document remains the exclusive property of the KONCAR-INSTITUT ZA ELEKTROTEHNIKU Company. Reproduction or any use not in conformity with intended application is not permissible.



Чертеж 2.2. Зависимост на изходящата мощност, изходящото напрежение, изходящия ток, напрежението в междинния кръг и входящия ток от входящото напрежение

U_{ggd} - изправено напрежение на главния генератор, т.е. входящо напрежение в преобразователя

I_{ui} - входящ ток на преобразователя

U_d - стабилизирано напрежение в междинния кръг

U_{iz} - изходящо напрежение

i_{iz} - изходящ ток

P_{iz} - изходяща мощност

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu proizvođača. KONCAR-INSTITUT ZA ELEKTROTEHNIKU. Prešak i upotreba izvan namijene nisu dozvoljeni.

3. ОИСАНИЕ НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Принципната схема на преобразователя и свързването с веригите в локомотива е показана на чертеж 3.1. Преобразователя се включва към постояннотоковия кръг (+ проводник 1240) и (- проводник 1095-1100). В (+) полюс се намира електропневматичен контактор К2 и контактор за предварително зареждане на филтъра на преобразователя К1. Входящите реактори L1 (D1-Q1) и L2 (D2-Q2) са във веригата на транзисторния (IGBT) чопер, който служи за повдигане и стабилизиране на входящото напрежение. Заради ограничаване на входящия ток до технически приемлива стойност, минималното входящо напрежение при изходяща мощност от 300 kW трябва да бъде най-малко 370 V, а за изходяща мощност 170 kW най-малко 217 V. На чертеж 2.2. са показани характеристиките на тока и напрежението на преобразователя. От тях се вижда, че в зоната на входящо напрежение от 217 до 370 V е ограничен входящия ток в преобразователя, а с това и допустимата изходяща мощност. Ако към преобразователя за отопление са включени консуматори с товарна характеристика, при която тока е пропорционален на напрежението и чиято мощност при 1500 V е 300 kW, тогава в областта на входящо напрежение от 217 до 370 V изходящото напрежение ще се движи от 1140 V до 1500 V и изходяща мощност от 170 kW до 300 kW. Ако преобразователят се натоварва с вагонен електронен енергиен преобразовател, който без значение на напрежението консумират константна мощност, тогава тяхната мощност не може да бъде по-голяма от посочената крива на изходящата мощност в областта на входящо напрежение от 217 V до 370 V, защото в противен случай в тази област ще се стигне до изключване на преобразователя ПОВ. Условие за старт-включване на преобразователя ПОВ е входното напрежение да бъде поне 370 V.

На изхода на чопера, т.е. на кондензатора в междинния кръг е включен еднофазен транзисторен (IGBT) инвертор. Изходното напрежение на инвертора се трансформира на 1500 V с помощта на трансформатора, който галванически отделя тяговия кръг и изходящия кръг за отопление. Изходящото високо напрежение от трансформатора през електромагнитния контактор за отопление К3 се подава на оборудването за присъединяване към влака.

Изключването и блокирането на преобразователя ПОВ става с контролера за отопление на влака S1, която ръчка в изключено и блокирано положение на преобразователя може да се извади. Когато ръчката е в положение "Включено" преобразователят ПОВ може да

се стартира с бутон "Старт". Изключването става с бутон "Стоп". Във всяка кабинана локомотивът има амперметър за тока за отопление на влака и сигнализация за състоянието на ПОВ: "ПОВ е готов", "Отопление", "Ниско входно напрежение" "Максимално токова защита" и "Повреда". Сигналите "Максимално токова защита" и "Повреда" могат да се възстановят с бутон "Възстановяване".

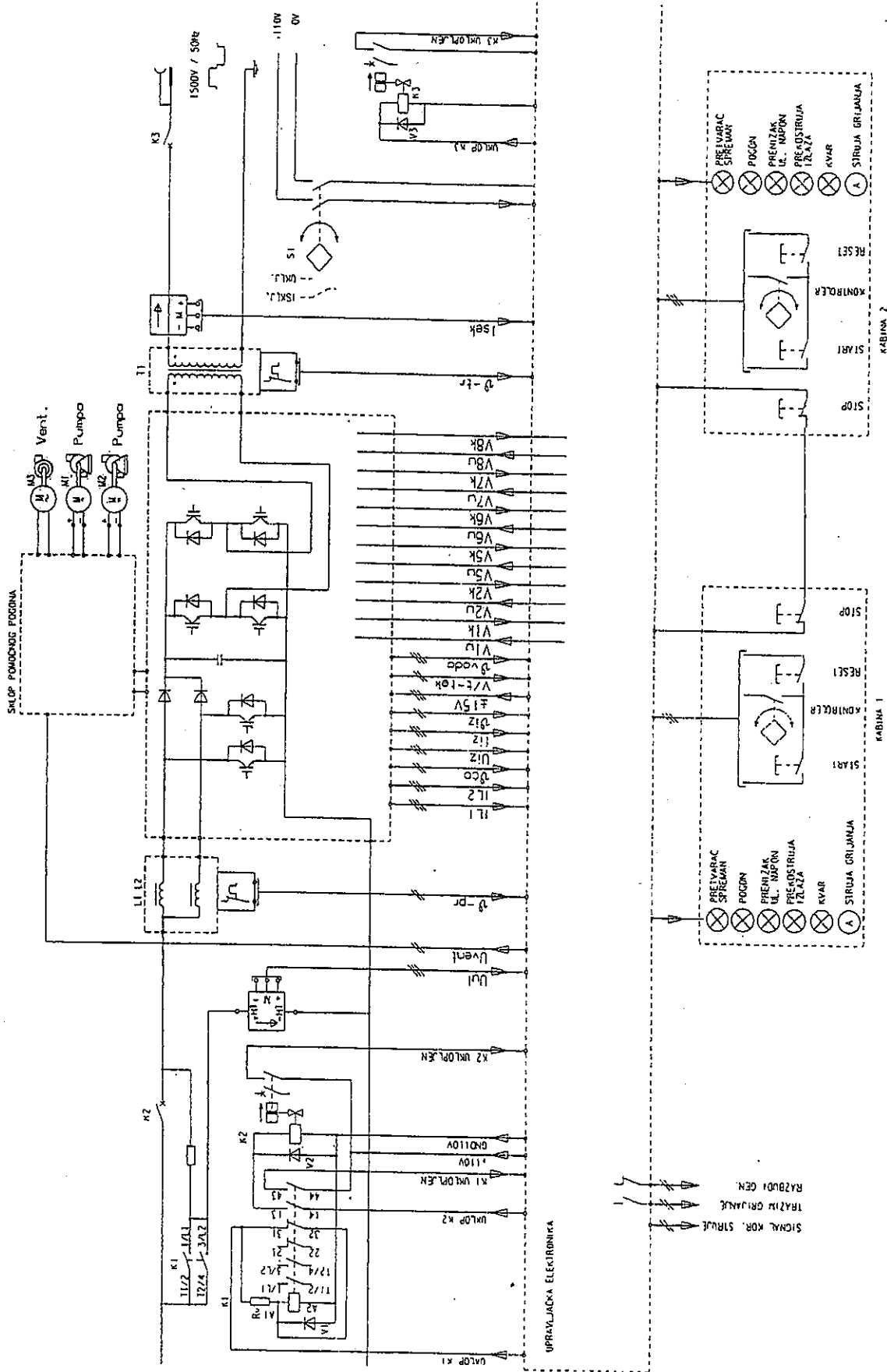
Управляващите изводи на преобразователя ПОВ с които се координира работата с управлението на дизеловия мотор и генератора са следните:

- задание от страна на ПОВ (релеен контакт) с което ПОВ за да стартира изисква напрежение в тяговите вериги от поне 370 V,
- аналогов сигнал за големината на тока, който ПОВ черпи от тяговите вериги, във връзка с коригиране на сигнала за управление на тяговите вериги,
- задание от страна на преобразователя ПОВ (релеен контакт), с който ПОВ в случай на заработване на неговата защита изисква бързо сваляне на възбудането на генератора.

Спомагателните задвижвания на преобразователя се състоят от помпа за охлаждане на флуида за електрония енергиен възел, помпа за маслото на трансформатора и реакторите и вентилатор за регулиране на топлината. Моторите се хранят от променливотоковия извод на ПОВ-а през възел за подходящо преобразуване на напрежението.

This document remains the exclusive property of the KONČAR-INSTITUT ZA ELEKTROTEHNIKU Company. Reproduction or any use not in conformity with intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu poduzeća KONČAR-INSTITUT ZA ELEKTROTEHNIKU. Prepisak i upotreba izvan namjene nisu dozvoljeni.



3.1. Принципа схема на преобразователя ПОВ

4. МЕХАНИЧНА ЧАСТ

Преобразователя ПОВ се състои от няколко отделни възела, които са разположени на налични свободни места в локомотива. Входящите реактори и трансформатора са поставени в общ казан и се охлаждат принудително. Казана е разположен в машинното отделение на локомотива между силовия изправител и главния генератор. Радиатора масло-въздух е разположен на изхода на канала на охлаждащия въздух на силовия изправител. Силова електроника на преобразователя е самостоятелен възел, който се вгражда в подходящ шкаф. Шкафът е разположен в машинното помещение до трансформатора. Силова електроника на преобразователя се охлажда със смес от вода и *propilen-glikol*. Радиатора за този охлаждащ флуид и неговия вентилатор са разположени над входната врата към машинното помещение от страна на кабина 1. Управляващата електроника и възела за захранване на спомагателните задвижвания (помпи и вентилатор) са разположени в шкафа между машинното помещение и и напречния коридор на локомотива.

Във всяка кабина на локомотива се намират бутони "Старт", "Стоп" и "Възстановяване", амперметър за тока за отопление на влака и сигнализация за състоянието на преобразователя.