

DIE B₀ + B₀-LOKOMOTIVEN FÜR DIE VASCONGADOS-BAHN.

Dezimalindex 621.335.2 (46).

Im Mai des Jahres 1927 erhielt die Sociedad Española de Electricidad Brown Boveri in Madrid von der Cía. de los Ferrocarriles Vascongados in Bilbao die Bestellung auf zehn Lokomotiven der Achsanordnung B₀ + B₀ für 1500 V Gleichstrom. Diese wurden in der zweiten Hälfte des Jahres 1928 abgeliefert und befinden sich seitdem in regelmässigem Betriebe.

Die Hauptlinie der erwähnten Bahngesellschaft bildet die einzige direkte Bahnverbindung zwischen den beiden bedeutenden Zentren Bilbao und San Sebastian. Das Tracé von 110 km Länge und 1 m Spurweite verläuft unmittelbar hinter dem Küstengebirge und weist eine ausserordentlich grosse Anzahl von Kurven bis herab zu 100 m Radius auf. Auf Nebenstrecken kommen sogar Kurven mit 60 m Radius häufig vor. Die maximale Steigung beträgt 28 ‰. Der dauernden Zunahme des Personen- und Güterverkehrs zwischen den beiden Städten konnte der Dampfbetrieb mit der Zeit nicht mehr entsprechen; die Bahngesellschaft beschloss daher im Jahre 1925 die Elektrifizierung zu studieren. Der Entscheid fiel Ende 1926 zu Gunsten von Gleichstrom 1500 V aus, und die Arbeiten wurden bald darauf in diesem Sinne in Angriff genommen.

Die hier beschriebenen Lokomotiven zeichnen sich durch eine in Anbetracht der dargelegten Verhältnisse sehr hohen Leistung aus. Die elektrische Ausrüstung musste deshalb so einfach vorgesehen werden, als es die grossen Anforderungen, welche die Gleichstrom-Hochspannungstraktion an sie stellt, zulassen, um bei den beschränkten Gewichts- und Platzverhältnissen untergebracht werden zu können. Wegen der engen Kurven wurde die Lokomotive mit zwei Drehgestellen gebaut. Ihr Gesamtgewicht beträgt 45 bis 46 Tonnen, also etwa 11 bis 11,5 Tonnen pro Achse. Der Radstand der Drehgestelle ist 2400 mm, der Abstand der Drehzapfen voneinander 5200 mm, die Länge über Puffer 11 220 mm und der Triebraddurchmesser 1000 mm. Weitere Hauptab-

messungen gehen aus der beigegebenen Tafel hervor. Eine Aussenansicht der Lokomotive gibt Abb. 1.

Jede Triebachse wird angetrieben durch einen fremdventilierten Motor in Tramaufhängung, der eine Dauerleistung von 141 kW an der Motorwelle bei einer Lokomotivgeschwindigkeit von 53,3 km/h hat. Die Stundenleistung beträgt 190 kW bei 47,5 km/h. Diese Leistungen verstehen sich bei einer Klemmenspannung von 750 V, da je zwei Motoren dauernd in Reihe geschaltet sind. Abb. 2 zeigt die Fahrzeugkurven. Die garantierte Maximalgeschwindigkeit der Lokomotiven

beträgt 67 km/h. Es wurden aber in praktischen Betriebe, ohne Schaden, schon Geschwindigkeiten von 75 km/h erreicht. Die den erwähnten Dauer- und Stundenleistungen entsprechenden Zugkräfte am Radumfang, unter Voraussetzung von 3 ‰ Verlusten in den Getrieben, betragen ungefähr 3800 und 5900 kg.

Die genannten Motorleistungen dürfen für einen

Trammotor in Meterspur und bei dem verhältnismässig kleinen Raddurchmesser als sehr hoch bezeichnet werden; bei den Versuchen in Prüffeld ergaben sich trotzdem durchaus günstige Temperaturerhöhungen, wie aus folgender Tabelle hervorgeht.

	Erregerwicklung	Wendepolwicklung	Ankerwicklung	Kollektor
Stundenleistung 190 kW, 270 A, mit Fremdventilation	45°	67°	65°	37°
Stundenleistung wie oben, mit Eigenventilation	71°	79°	87°	50°
Dauerleistung 141 kW, 206 A, mit Fremdventilation	43°	49°	45°	30°
Dauerleistung wie oben, mit Eigenventilation	66°	77°	70°	51°

Alle Wicklungstemperaturen wurden durch Widerstandszunahme gemessen.

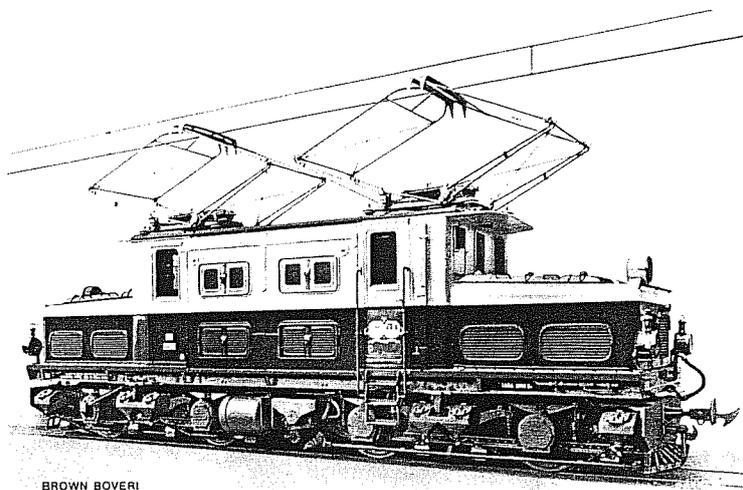


Abb. 1. — Ansicht einer Lokomotive Bauart B₀ + B₀ für die Vascongados-Bahn.

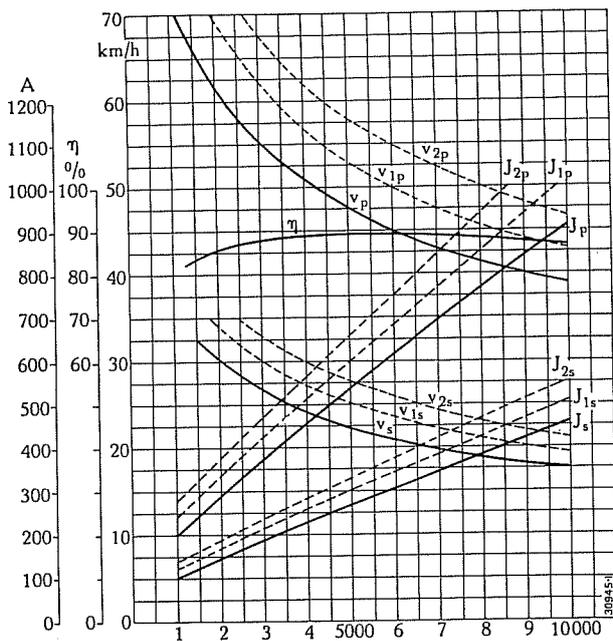


Abb. 2. — Fahrzeugkurven.

Apparat sei zunächst der mit 20 Schaltelementen ausgerüstete Nockenkontroller erwähnt, der sowohl das Umschalten der aus je zwei in Serie geschalteten Motoren bestehenden Gruppen in Serie und parallel besorgt, als auch die Feldschwächung und das Schalten der Anfahrwiderstände. Elektrische Bremsung ist nicht vorgesehen. Der erwähnte Controller ermöglicht einen Betrieb mit neun Serie-, fünf Parallel- und zwei Feldschwächstellungen, welche sich an die Parallelstellungen anschließen. Die Ausführung des Controllers als Nockenkontroller, wobei die Schaltelemente durch Kurvenscheiben mechanisch betätigt werden, entspricht dem von Brown Boveri für Gleichstromfahrzeuge allgemein angewendeten Prinzip. Für die Bemessung der Schaltelemente und ihrer magnetischen Einzelblasung stehen der Firma umfangreiche Versuchsergebnisse zur Verfügung; der Antrieb durch Nockenwelle empfiehlt sich ganz besonders durch seine Einfachheit infolge des Wegfalls von Verriegelungen. Entsprechend dem für die beschriebenen Lokomotiven durchgeführten Grundsatz grösstmöglicher Einfachheit wird der Hauptkontroller von Hand vom Führerstande

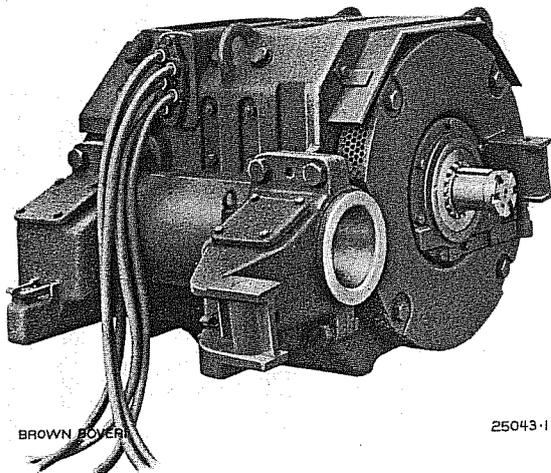


Abb. 3. — Ansicht eines Triebmotors von der Kommutator- und Achsseite.

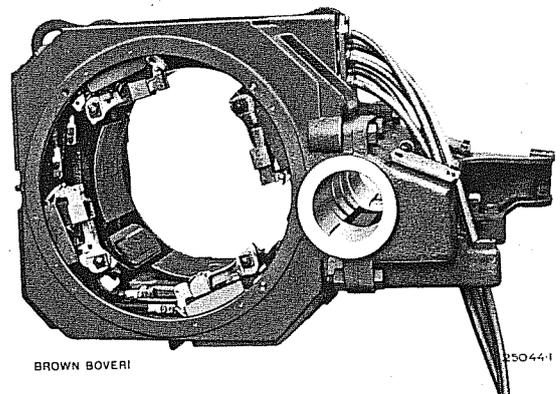


Abb. 4. — Ansicht des Stators eines Triebmotors.

Abb. 3 zeigt eine Ansicht des Motors von der Kommutator- und Achsseite, Abb. 4 den Stator und Abb. 5 den Rotor. Abb. 8 gibt die Ansicht eines Drehgestelles mit eingebauten Motoren, auf welcher die Lufteintrittsöffnungen und die Luftzuführung vom Lokomotivkasten aus durch Faltenbalg zu sehen sind. Das Zahnradvorgelege ist nur einseitig und zwar auf der dem Kommutator abgewendeten Seite angeordnet.

Was die Apparatur der Lokomotiven anbelangt, so zeigt Abb. 7 das Lokomotivschaltbild, auf dem alle Stromkreise verfolgt werden können. Als wichtigster

aus durch eine Kettenübertragung angetrieben. Abb. 9 zeigt eine Seitenansicht des Mittelteils der Lokomotive während der Montage, auf welcher der Nockenkontroller und sein Antrieb sichtbar

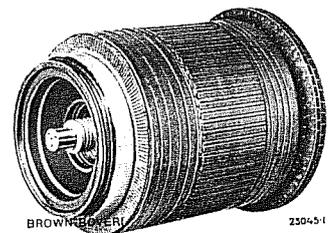


Abb. 5. — Ansicht des Rotors eines Triebmotors.

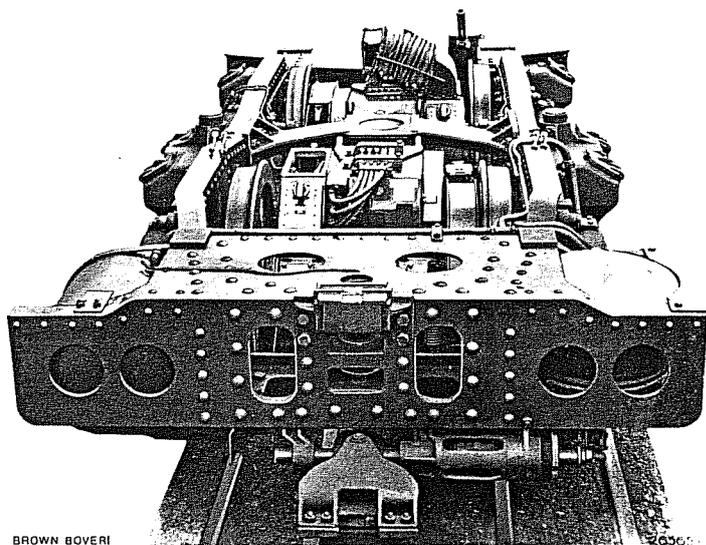


Abb. 8. — Ansicht des Drehgestelles der B₀ + B₀-Lokomotive für die Vascongados-Bahn.

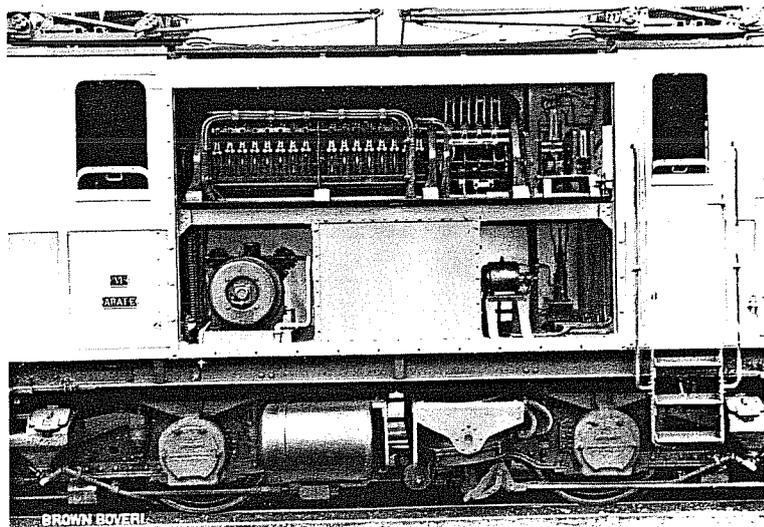


Abb. 9. — Seitenansicht des mittleren Teils der Lokomotive.

sind. Auf dieser Photographie bemerkt man auch noch links unten den Motorkompressor. In dem geschlossenen Kasten rechts davon befindet sich ein Ventilatormotor, an dem beidseitig je ein Ventilator für die Triebmotoren angekuppelt ist. Auf der einen Seite ist ausserdem noch der Beleuchtungsgenerator angeordnet, der auf Abb. 9 zu sehen ist.

Die vom Nockenkontroller gesteuerten, als Guss-elemente ausgebildeten Anfahrwiderstände sind unter den Motorhauben angebracht.

Die Betätigung des Nockenkontrollers über die Kettenübertragung geschieht vom Führerstand aus durch einen Blindkontroller (Abb. 10). Es dient hierfür das grosse Handrad mit horizontaler Achse, während die daneben noch sichtbaren Griffe für die Bedienung der Vakuumbremse, des Wendeschalters und von Pantographen, Hauptschalter und Ventilatormotor vorgesehen sind.

Der Wendeschalter besteht aus zwei Teilen. Der rechts gelegene wird pneumatisch angetrieben und dient für die Umschaltung der Triebmotoren zur Änderung der Fahrrichtung. Der links gelegene, der nur von Hand vom Lokomotivmann aus bedient werden kann, hat den Zweck, nach Bedarf eine der beiden Motorgruppen im Falle eines Defektes abzuschalten.

Abb. 11 zeigt die andere Seitenansicht des mittleren Teils der Lokomotive, aufgenommen während der Mon-

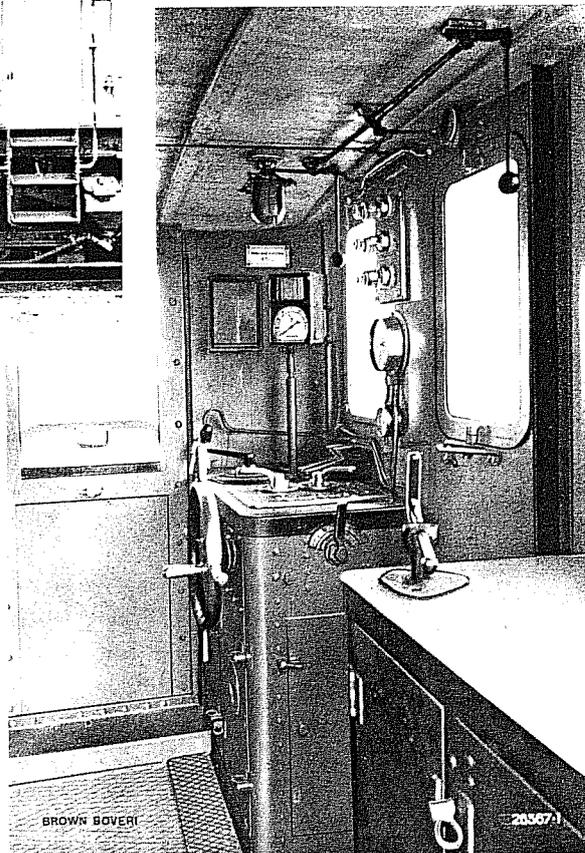


Abb. 10. — Führerstand.

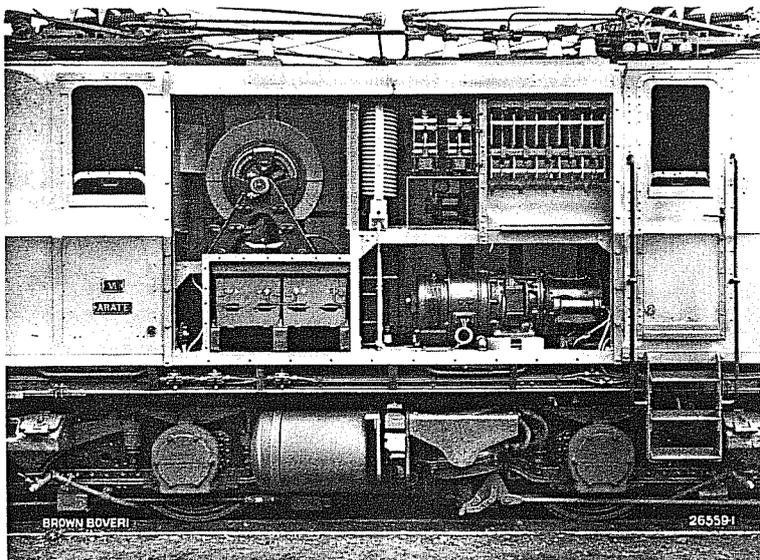


Abb. 11. — Seitenansicht des mittleren Teils der Lokomotive.

tage. Man erkennt noch den Rest der bis dahin nicht erwähnten wichtigeren Apparate, in erster Linie den Lokomotivhauptschalter, der den Kurzschlußschutz der

von den Stromabnehmern ins Innere der Lokomotive sowie der Hörnerableiter zu sehen.

(MS 638)

Th. Boveri.

Lokomotive übernimmt. Dieser Schalter ist einpolig gebaut, schaltet also ohne eine Widerstands-Zwischenstufe direkt ab und ist mit Nullspannungs- und Maximal-Auslösung versehen. Neben dem Hauptschalter sieht man die Drosselspule und die beiden Schütze für den Vakuumpumpenmotor, welche vom Vakuumbremskontroller aus elektromagnetisch betätigt werden und zur Einstellung der beiden Drehzahlen der Vakuumpumpe dienen. Weiter folgen daneben die in einzelnen Zellen untergebrachten Hochspannungssicherungen für die Nebenstromkreise. Unter dem Hauptschalter bemerkt man die Batterie und daneben die Vakuumpumpe mit ihrem Antriebmotor. Auf dem Dache sind ausser den Stromabnehmern auf der rechten Hälfte der eine Trennschalter für die Zuleitung

