

DATENÜBERTRAGUNG FÜR DAS CPS-SYSTEM

Chr. Vollertsen

Das CPS-System (Contactless Power Supply) ist zur berührungslosen Versorgung elektrischer Verbraucher entwickelt worden. Aufgrund der Verschleißfreiheit und der systembedingt hohen Schutzart stellt es eine Alternative zu klassischen Systemen wie Kabel und Schleifleitungen dar. Einsatzbereiche sind beispielsweise führerlose Transportsysteme, Bodenförderer, Kranversorgungen oder Anlagen der Lebensmittelindustrie.

Ein Wechselrichter erzeugt in einer längs dem Fahrweg verlegten Leiterschleife (Primärstrecke) einen 20kHz-Strom, der über transformatorische Kopplung eine Leistungsentnahme des Fahrzeuges ermöglicht (Pick-Up-Spule) (Abb. 1). Eine Blindleistungskompensation sowohl in der Strecke als auch am Fahrzeug ermöglicht erst eine Übertragung mit hohem Leistungsfaktor. Je nach Anwendung befinden sich zwischen dem Wechselrichter und der Strecke noch weitere Baugruppen wie Transformator zur Spannungsanpassung oder Filter zur Störsignalunterdrückung.

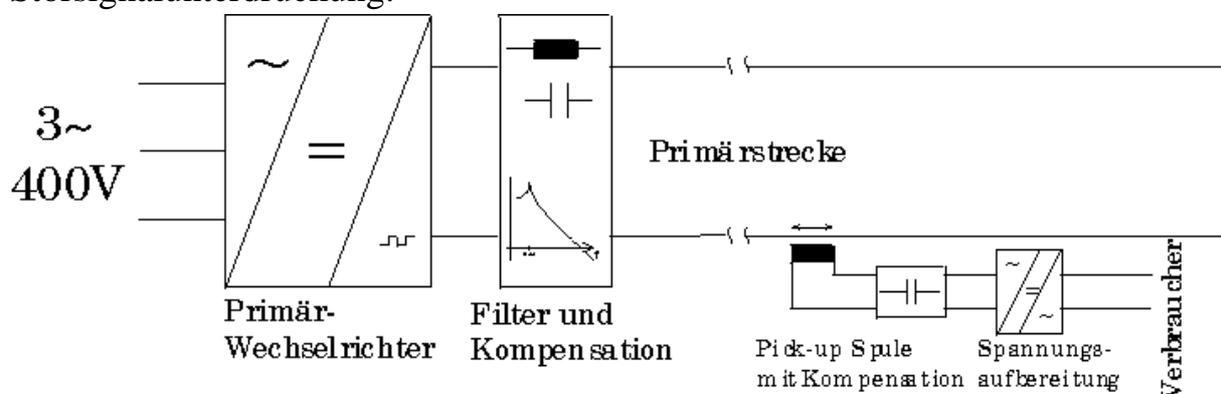


Abb. 1: Blockschaltbild der Berührungslosen Energieübertragung

In vielen modernen industriellen Produktionsabläufen ist ein Informationsaustausch zwischen einer zentralen Steuerung und den Fahrzeugen notwendig, so daß ein Datenübertragungssystem eingesetzt werden muß. Ein Unterscheidungsmerkmal kann hier „leitungsgebunden“ über Koaxialleitung oder „freistrahlend“ durch ein Funksystem sein.

Das CPS-System stellt für die Energieübertragung bezüglich dieser Einteilung eine Mischform dar, denn den größten Teil des Übertragungsweges zum Fahrzeug erfolgt über den Primärleiter. Erst unmittelbar am Fahrzeug erfolgt die berührungslose Übertragung durch die Luft. Hierzu analoge Systeme der Datenübertragung sind beispielsweise das Leck-Koaxialkabel und der Mikro-

wellen-Schlitzhohlleiter, die sich daher gut für eine Kombination mit dem CPS-System eignen. Da die Installation eines eigenen Datensystems unerwünschte Zusatzkosten verursacht, entstand der Wunsch nach einer CPS-konformen Datenübertragung, die den Primärleiter ebenfalls für den Datentransport nutzt und sonst nur aus einer speziellen Fahrzeugantenne mit Sende- und Empfangsverstärkern besteht.

Die Aufbereitung der Rohdaten erfolgt dann analog zu üblichen Systemen über SPS und Fahrzeugrechner. Die Kommunikation zwischen den Fahrzeugen wird ergänzt durch eine an der Streckeneinspeisung sitzende Feststation (Abb. 2).

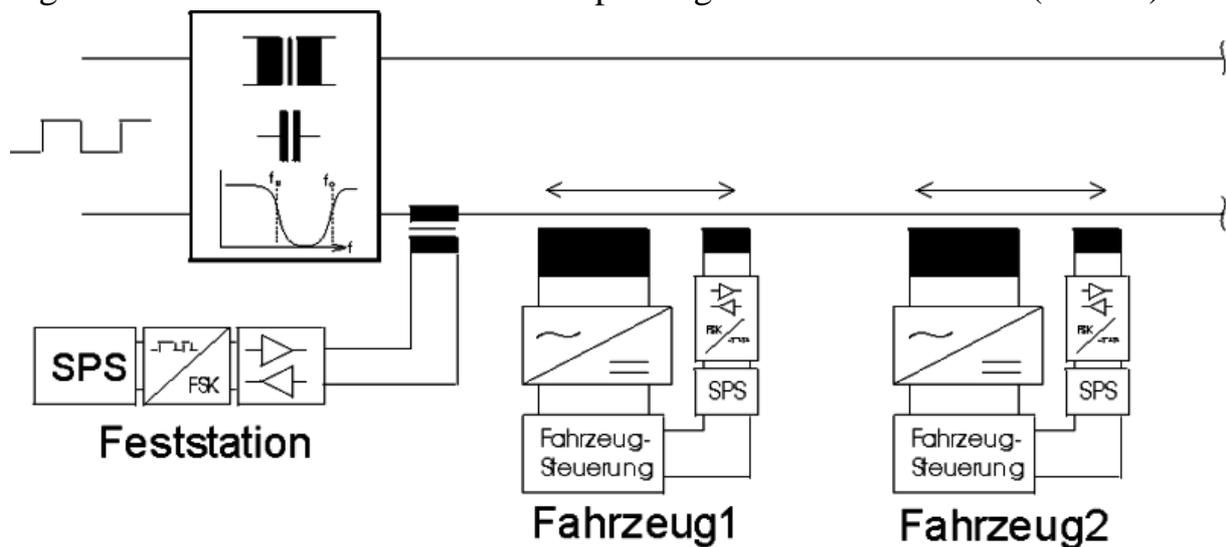
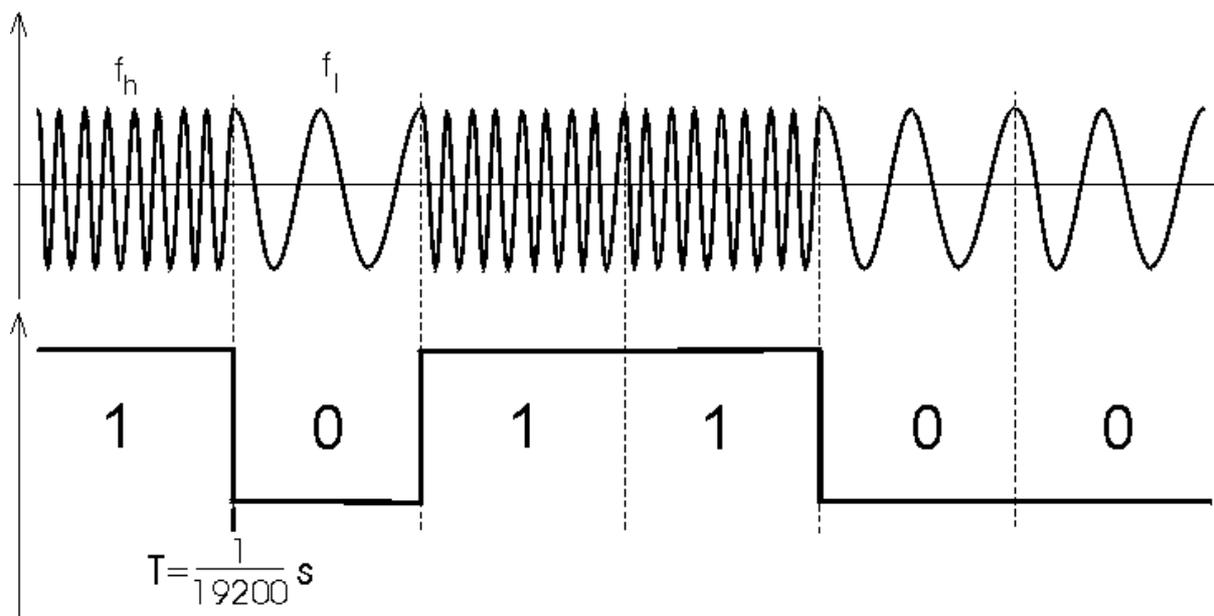


Abb. 2: CPS-System mit Elementen der Datenübertragung

Das zur Zeit entwickelte System arbeitet in Anlehnung an Powerline-Modems, bei denen die Daten dem normalen 50Hz-Stromnetz aufmoduliert werden. Das verwendete Frequenzband liegt hierbei etwa zwischen 100kHz und 180kHz, in dem sich insbesondere die fünfte, siebte und neunte Oberschwingung des hier fließenden 20kHz-Stromes störend auswirken. Der geringe Frequenzabstand beider Systeme erfordert einen erhöhten Filteraufwand an der Einspeisung des Energieübertragungssystems.

Das eingesetzte Modulationsverfahren ist eine FSK-Modulation für 19.2kBd (FSK: Frequency Shift Keying, Frequenzsprung-Verfahren) (Abb. 3).

Bei der nicht allzu hohen Bitrate ist eine Demodulation noch mit einem analogen Empfänger möglich.

**Abb. 3:** FSK-Modulation

Die magnetischen und geometrischen Anforderungen bezüglich der Sende-Empfangsantenne sind prinzipiell die gleichen wie bei der Energieübertragung. Es ist eine gute magnetische Kopplung wünschenswert und wegen der durch die Leiterverlegung gegebenen mechanischen Freiräume ergibt sich daraus im wesentlichen die gleiche Bauform wie bei einer Pick-Up-Spule. Die Ausdehnung in Fahrtrichtung kann aufgrund der wesentlich kleineren zu übertragenen Leistung jedoch deutlich reduziert werden.

In einer weiteren Entwicklungsstufe kann das Senden und Empfangen in die Pick-Up-Spule integriert werden, so daß nur noch ein gemeinsamer Magnetkreis erforderlich ist. Als besonderes Problem wird hierbei der sehr große 20kHz-Anteil des magnetischen Flusses in den Vordergrund treten, wodurch sich die Filterproblematik nochmals erheblich erschwert.