

Halbleiter-Verstärker Aufrüstung für EMS- (EMV)- Anwendungen mit hohen Sendeleistungen (2 - 4 GHz, 400 Watt) bei Robert Bosch

Bereits im Jahre 2005 lieferte EMCO an die Robert Bosch GmbH Schwieberdingen einen Milmega 1-2 GHz Oktavband-Halbleiterverstärker mit 1 kW HF-Ausgangsleistung als Ersatz für einen 200 Watt –TWT-Verstärker. Dieser Halbleiterverstärker ermöglicht Sendefeldstärken von 500-700 V/m in 1m Abstand, unabhängig von der Modulation des Sendesignals bei hoher Linearität desselben. Es war der erste Halbleiter-Verstärker mit 1kW Sendeleistung für EMV-Anwendungen in Deutschland.



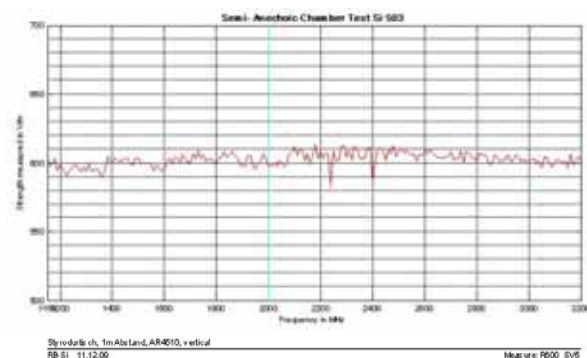
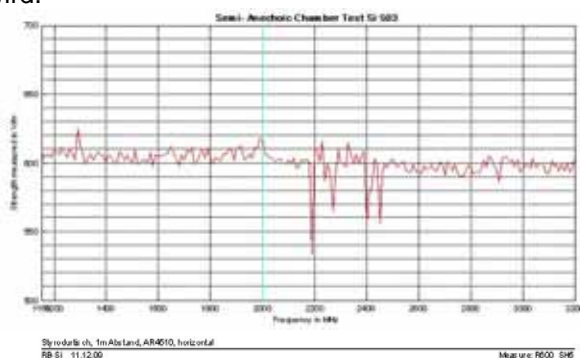
Da zwischenzeitlich im Mikrowellenbereich 2-4 GHz von der Fahrzeugindustrie ebenfalls hohe Sendefeldstärken für Komponenten-EMV-Einstrahltests verlangt werden, wurde in 2009 als zweiter Schritt der 200 Watt TWT-Verstärker derselben Messeinrichtung durch einen 400 Watt Milmega-Halbleiterverstärker ersetzt und zu einem Gesamtverstärker 1-4 GHz integriert. Ermöglicht wurde dieser Upgrade durch weitere Wirkungsgradsteigerung der in Mikrowellen-Verstärker verwendeten Leistungshalbleiter in den letzten 4 Jahren.

Abbildung 1 zeigt den Gesamtverstärker zusammen mit der Breitband Mikrowellenhorn-Sendeantenne. Beide zusammen decken den Mikrowellen-Frequenzbereich 800 – 4000 MHz für EMV- Komponenten- und Fahrzeug-Einstrahltests ab.



Abbildung 2 zeigt das Gesamtverstärker-Bedienpanel, welches über Glasfasern eine Remote-Bedienung des Systems vom Bedienraum der Messeinrichtung gestattet. Das Verstärkersystem ist ebenfalls alternativ oder zusätzlich zum Touch-Screen Remote Panel mittels entsprechender Steuersoftware über PC-Interface (IEEE-488.2 GPIB) fernbedienbar.

Abbildungen 3 und 4 zeigen den entsprechenden Frequenzbereich, in welchem eine elektrische Feldstärke von 600V/m in 1Meter Prüfabstand bei horizontaler bzw. vertikaler Polarisation des Sendesignals erzielt wird.



Die Firma EMCO übernahm beim gezeigten Mikrowellen Gesamtverstärker die Ausarbeitung des Gesamtkonzepts, die Projektierung desselben und die Integration der von verschiedenen Zulieferern stammenden Systemeinheiten (Verstärker, eingefügedämpfungs- optimiertes Relaischaltfeld, Doppelrichtkoppler, lokale Verstärker-Bedieneinheit) in ein Doppel 19"-Rack.

EMCO realisierte ebenfalls die Implementierung der entsprechenden Hardware- bzw. Software Fernbedienung für das Verstärker-Gesamtsystem. Die Gesamtintegration und die Abnahmetests bei Bosch Schwieberdingen konnten Ende 2009 in nur 2 Tagen erfolgen. Seither läuft das beschriebene System ohne Zwischenfälle dort im nahezu täglichen Betrieb. Es ermöglicht dem Automotive Zulieferer damit EMV-Komponenten- und Fahrzeugeinstrahlungsmessungen mit hohen Sendefeldstärken, erzeugt durch sehr lineare Verstärker-Ausgangsleistungen, sehr komfortabel und effizient durchzuführen.



Abb.1 – 0.8-4 GHz Mikrowellenverstärker mit Horn-Sendeantenne



Abb. 2 – Remote-Touch-Screen Bedienpanel des Mikrowellen-Verstärker Gesamtsystems

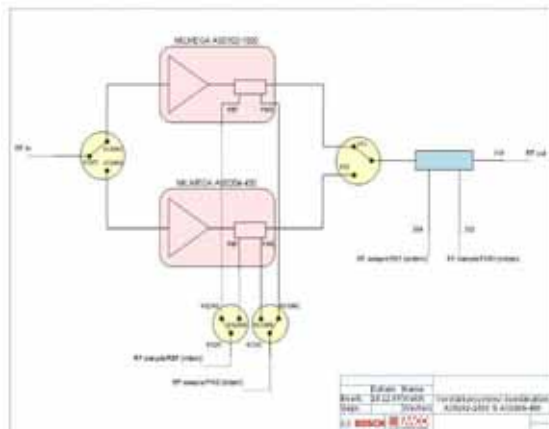


Abb.3.- HF-Blockschaltbild der Mikrowellen-Oktavbandverstärker mit Relaischaltfeld

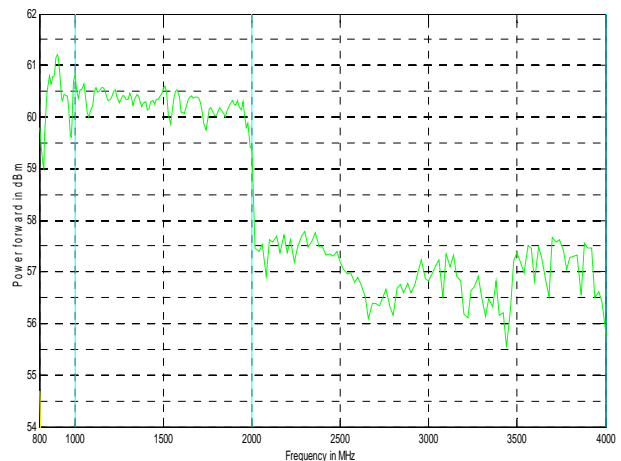


Abb. 4 – System-Ausgangsleistung bei Pin = -2dBm

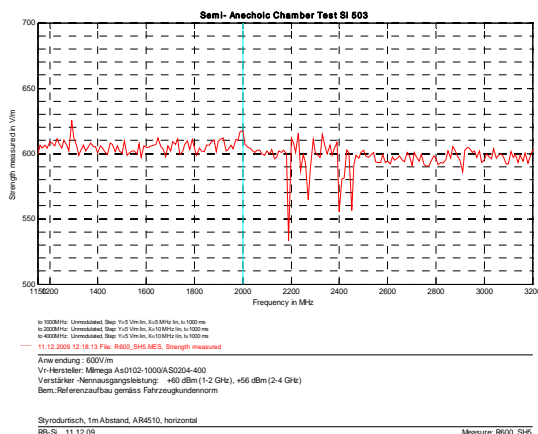


Abb.5-Erzielte elektrische Feldstärke für Radarpulse im Mikrowellenband bei horizontal polarisierender Antenne

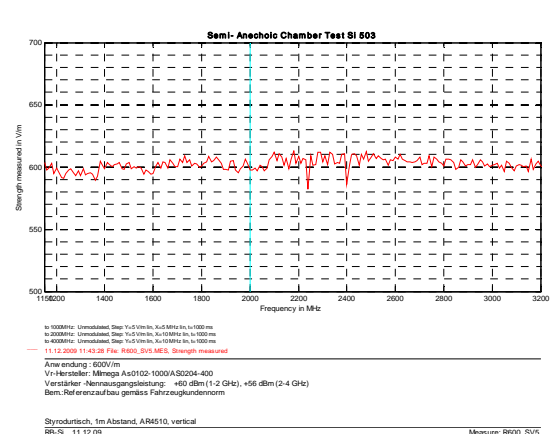


Abb.6-Erzielte elektrische Feldstärke für Radarpulse im Mikrowellenband bei vertikal polarisierender Antenne