

## G-VIS



Abgeschirmte Fenster,  
laminiert oder kantenverbunden

Viele elektronische Geräte wie z.B. LCD-Felder, Plasmadisplays oder Bildschirme mit Kathoden-Strahlröhren haben Leuchtanzeigen mit LED's oder Lampen. Alle diese Anzeigen müssen, ihrer Bestimmung entsprechend, optisch transparent sein. Vielfach sind sie aber ebenso durchlässig für Hochfrequenz-Strahlung. Selbst wenn das Gesamtgehäuse aus Gründen der Störunempfindlichkeit und Datensicherheit prinzipiell abgeschirmt ist, stören doch oft die Anzeigenfelder. Sie stellen Schwachstellen der hochfrequenten Abschirmung dar. Um diese Schwachstellen zu beseitigen, bietet germania elektronik G-VIS, abgeschirmte Fenster zur Abschirmung von Anzeigen

Produktbeschreibung | Fertigung

Wegen der großen Vielfalt vorhandener und immer neu hinzukommender Anzeigenarten, sowie wegen der Anpassung der Fenster an die Gehäuseausführung und Form, werden die abgeschirmten Fenster nur in Abstimmung mit dem geplanten Einsatz, speziell und anwendungsorientiert gefertigt und geliefert. Es ist deshalb notwendig und für den Anwender von großem Vorteil, dass der Hersteller zusammen mit dem Anwender die technisch und wirtschaftlich günstigste Lösung für die Abschirmung von Anzeigeflächen erarbeitet.

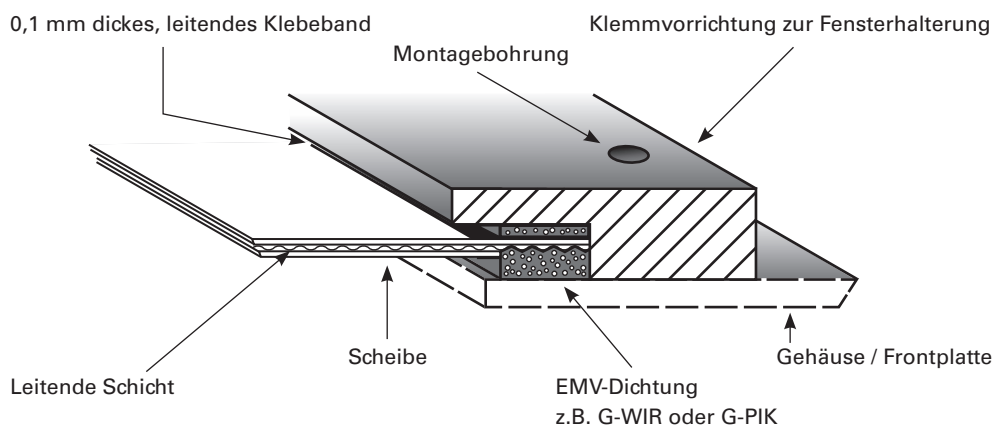
In den folgenden Abschnitten werden einige grundsätzliche Hinweise zu abgeschirmten Fenstern in Bezug auf Material, Konstruktionsformen und zur allgemeinen Leistungsfähigkeit gegeben. Sollten spezielle, vielleicht nicht genannte Details offen sein, bitten wir Kontakt zu uns aufzunehmen.

G-VIS, abgeschirmte Fenster sind in nahezu jeden beliebigen Größen, angepasst an Feldgröße und Form der abzuschirmenden Felder, erhältlich. Bei Bedarf können sie zusätzlich, beispielsweise zur Anpassung an einen Bildschirm, in ein oder zwei Ebenen gekrümmt sein. Scheiben für Schaltschränke oder für MRT-Räumen in Übergrößen und mit erhöhten EMV-Schutz sind lieferbar.

Form | Ausführung

Prinzipiell sind die abgeschirmten G-VIS Fenster aus folgenden Komponenten aufgebaut:

1. Eigentliche Abschirmung (leitende Schicht)
2. Trägermaterial (z.B. einschließende Glasflächen)
3. Ein kontaktierendes Aluminiumfolienband oder Silberleitlack
4. Evtl. leitende Dichtung, abhängig von der Einbauart des G-VIS Abschirmfensters.



G-VIS Montageprinzip

### Abschirmmaterialien

Die eigentliche Abschirmung innerhalb der Glasfläche besteht je nach Einzelfall aus Metalldrahtgestrick, Metalldrahtgewebe oder einer leitenden Beschichtung. Die Auswahl der verschiedenen zur Verfügung stehenden Materialien ist abhängig von den Anforderungen an die Abschirmdämpfung und Lesbarkeit der zu schirmenden Anzeige. Im Folgenden werden die Eigenschaften der leitenden Schichten im Einzelnen erläutert.

### Metalldrahtgestrick

Diese Art der Abschirmung wird im allgemeinen für Anzeigenfenster verwendet, bei denen es auf normale Störunempfindlichkeit ankommt. Die Abschirmwirkung ist besser als bei einer Glasscheibe mit leitender Beschichtung, erreicht jedoch nicht die Anforderung an sehr hohe Datensicherheit und Tempest-Anwendungen. Die für das Drahtgestrick übliche Drahtstärke beträgt 0,1 mm Durchmesser, die Materialien sind Monel, Kupfer oder Edelstahl. Die Maschenweite variiert von 1,5 bis 2 mm. Bei Edelstahl ist auch der Drahtdurchmesser 0,05 mm möglich, die Maschenweite beträgt hier 1,0 bis 1,5 mm.

Material	Offene Fläche	Typische Applikation
Metalldrahtgestrick, 0,1 mm Drahtdurchmesser 1,5 bis 2,0 mm Maschenweite	84 bis 91 %	allgemeine EMV-Abschirmung, Abschirmdämpfung bis zu ca. 60 dB
Metalldrahtgestrick, 0,05 mm Drahtdurchmesser 1,0 bis 1,5 mm Maschenweite	91 bis 94 %	

Die beste optische Qualität wird mit Kupfer erzielt, da dessen Oberfläche geschwärzt werden kann, ohne dass die guten Abschirm- und Leiteigenschaften beeinträchtigt werden. Zusätzlich reflektieren die Drähte durch die Schwärze nicht, sind daher kaum zu erkennen und beeinträchtigen die Anzeigen nur geringfügig.

### Metalldrahtgewebe

Gewobenes Material wird eingesetzt, wenn eine besonders hohe Abschirmwirkung gefordert ist. Beispielsweise bei der Abstrahlsicherheit von datenverarbeitenden Geräten (Tempest) oder wenn EMP-Sicherheit angestrebt wird. Die für das Gewebe übliche Fadendichte beträgt bei Kupfermaterial und Edelstahl 70 bis 100 Drähte/Zoll mit einem Durchmesser von 0,06 bis 0,1 mm. Dadurch lässt sich eine Reflexion vermindern und die gute Leitfähigkeit bleibt erhalten. Eventuell kann gefärbtes und/oder mit antireflektierender Oberfläche versehenes Glas für die Fenster verwendet werden.

Material	Offene Fläche	Typische Applikation
Drahtgewebe, 70 bis 100 Drähte/Zoll	53 bis 38 %	Für Anzeigen mit EMV-Schutz, einfarbige Monitore
Drahtgewebe, 165 Drähte/Zoll	38 %	Farbmonitore



Beschichtungen werden im allgemeinen für Anzeigenfenster verwendet, bei denen es auf weniger hohe Ansprüche bei der Störuneempfindlichkeit ankommt. Die Abschirmwirkung ist anhängig von der Art der leitenden Beschichtung, erreicht jedoch meist nicht die Anforderung an sehr hohe Datensicherheit und für Tempest-Anwendungen. Es kommen in in der Regel drei verschiedene leitfähige, transparente Beschichtungen zum Einsatz. ITO (Indium tin oxide) und Silber, sowie ein lithographisch hergestelltes Kupermesh. Letzteres ist unter Umständen sogar für höhere EMV - Anforderungen geeignet. Allen Beschichtungen ist gemein, das sie in der Regel bessere optische Eigenschaften als der Draht-/Gewebebelösungen besitzen.

#### Beschichtungen

Für G-VIS abgeschirmte Fenster werden Acrylglas (Perspex, Plexiglas usw.), Polycarbonatglas (Makralon, Lexan usw.) und normales Mineralglas verwendet. Sondermaterialien auf Wunsch verfügbar.

#### Trägermaterialien

In der Regel ist das aus drei Schichten bestehende Abschirmfenster so aufgebaut, dass das eigentliche Abschirmmaterial zwischen zwei Glasscheiben eingeschlossen ist. An den Kanten werden die drei Schichten mit Klebstoff zusammengehalten. Sollen die G-VIS Scheiben in sehr feuchter Atmosphäre eingesetzt werden, können die drei Schichten auch vollflächig und homogen verklebt oder laminiert werden. Alle Glasmaterialien können auf der äußeren Oberfläche antireflektierend beschichtet werden. Lieferungen in verschiedenen Farben sind auch möglich.

Für Anwendungen die nur einen minimalen Platz vorsehen können auch leitende Folien in jeder gewünschten Form geliefert werden. Diese sind entweder mit Silber oder mit ITO bedampft, Aus Grund der geringen Schichtdicke sind die Folien nicht für hohe Abschirmanforderungen geeignet. Sollte diese Notwendig sein so steht dafür eine Micromeshfolie zu Verfügung, die auch höhere Anforderungen erfüllt.

#### Folien

In der Regel ist das aus drei Schichten bestehende Meshabschirmfenster so aufgebaut, dass das eigentliche Abschirmmaterial zwischen zwei Glasscheiben eingeschlossen ist. Diese sind mit einem optisch angepaßten Kleber vollflächig verklebt, so daß nur minimale optische Störungen entstehen. Für bestimmte, optisch nicht so anspruchsvolle, Anforderungen werden die drei Schichten nur an den Rändern mit Klebstoff zusammengehalten. Sollen die G-VIS Scheiben in sehr feuchter Atmosphäre eingesetzt werden, müssen die drei Schichten vollflächig und homogen verklebt oder laminiert werden.

Alle Glasmaterialien können auf den äußeren Oberflächen antireflektierend beschichtet werden. Lieferungen in verschiedenen Farben sind auch möglich. Des weiteren lassen sich die Scheiben mit Polfiltern, Blickwinkelbeschränker oder Kontrasverbesserern ausrüsten. Die Gesamtkonstruktion kann druckfest und Vadalensicher ausgeführt werden.

#### Oberflächenvergütung / Zusatzoptionen

Der Herstellungsprozess erlaubt es auch Touchsreens zu schirmen. Auf Grund der Besonderheit dieser Ausführung ist eine individuelle Lösung unabdingbar. Diese wird kundenspezifisch aus den Basislösungen angepaßt. Bitte fragen Sie nach einer Lösung für Ihre Anforderungen.

#### Touchscreen



## HF-Dichtung | Leitende Übergänge

Entsprechend des Abschirmmaterials werden HF-Dichtungen und der elektrische Anschluss auf verschiedenste Art hergestellt. Bei Metalldrahtgestrick wird der elektrisch leitende Übergang normalerweise durch eine an den Kanten aufgeklebte Aluminiumfolie erreicht, auf die ein ebenfalls aus Metalldrahtgestrick hergestellter Dichtungstreifen (G-WIR, G-WIR-E oder G-COMB) montiert wird.

Alternativ kann Silikongummi mit eingebetteten, federnden Metalldrähtchen (G-PIK, G-PIK-S) eingesetzt werden. Der Dichtungstreifen kann auf einer der äußeren Oberflächen des Glasabschirmverbundes aufliegen oder auf einer der Inneren und zwar auf einer Stufe, die dadurch gebildet wird, dass eine der Scheiben größer als die andere ist.

Bei den leitend beschichteten Scheiben wird die Kante/Stufen normalerweise mit einem Silberleitlack versehen. Dieser kann zur direkten Kontaktierung verwendet werden, wir empfehlen jedoch den Gebrauch einer zusätzlichen EMV-Dichtung, vorzugsweise G-TEX.

Der Übergang und elektrisch leitende Anschluss von Metalldrahtgewebe erfolgt entsprechend den mechanischen Gegebenheiten des umgebenden Gehäuses. Entweder wird das Abschirmfenster dadurch elektrisch abgedichtet, dass die Gewebekanten an ein elastisches und leitendes Dichtungsmaterial (z.B. G-PIK) gepresst werden oder das Gewebe wird am Rand überstehen gelassen und dann in geeigneter Weise z.B. mit einem Metallrahmen mit der Metallfläche des Gehäuses verbunden.

## Abschirmwirkung

Unter der Voraussetzung, dass das Abschirmfenster hochfrequenztechnisch korrekt eingesetzt und im gesamten Umfang leitend mit dem Gehäuse verbunden ist, hängt die Abschirmdämpfung von der Maschenweite, vom Abschirmmaterial und von der Größe des Abschirmfensters ab.

Feld	Frequenz (MHz)	Typische Abschwächung (dB)			
		Drahtgestrick	Drahtgewebe	ITO Beschichtung	Micromesh
H-Feld	0,01	20	25	5	30
	0,1	25	40	10	50
E- und P-Feld	1,0	80	110	15	95
	10	75	100	25	95
	100	40	82	25	75
	1000	25	60	24	50
	10000	0	40	19	25

### Anmerkung:

Die in der obigen Tabelle aufgeführten Abschirmwerte sind typische Messwerte für G-VIS Abschirmfenster der Größe 300 x 300 mm. Die Dämpfung der Folien ist typischerweise 5 - 10 dB schlechter.