

KOMPAKT-SCHALTSTATION GRÄPER T-STATION

Technische Daten:

- Nennspannung MS: 3 AC 22 kV 50 Hz/ IT
- Frequenz: 50 Hz
- Nennstrom der Sammelschienen der MS: nach Typ der MS-Schaltanlage bis 630 A
- Gesamtstationsschutz: IP 43D
- Außenabmessungen (LxBxH): 1 750x1 350x2 400 mm
- Leerstationsgewicht: ca. 3 900 kg (in Ausfertigung aus dem Leichtbeton ca. 3 100 kg)
- Umgebung (EN 60721): IV – Innenräume ohne Temperaturregelung (im Trafostationsraum)
VI – Außenräume (außer Trafostationsraum),
- Expositionsklasse: für Innenteile: XC1; für Außenteile: XC4, XF1, XA1.
- Betriebsbedingungen: Außenraumtemperatur $-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq +40^{\circ}\text{C}$
- Meereshöhe bis 1 000 m ü d. M.

Anmerkung: Die Verwendung der Trafostation in anderen Klima- und Betriebsbedingungen ist notwendig mit dem Lieferanten von Trafostation zu konsultieren.

Elektronfallschutz: (HD 637 S1, EN 61140, IEC 60364-4-41)

- bei dem Normalbetrieb (der stromleitenden Teile):

- im MS-System: - durch die Unterbringung außer der Griffnähe
- durch die Isolierung der stromleitenden Teile
- durch die Verhüttung, Abdeckung

- im NS-System: 412.1. - durch die Isolierung der stromleitenden Teile
412.2. - durch die Verhütungen oder Abdeckungen
412.4. - durch die Unterbringung außer der Griffnähe

- bei Panne (der stromnichtleitenden Teile):

- im MS-System: - durch die selbsttätige Freischaltung der Versorgung mit der Schnellabschaltung in den Netzen

- im NS-System: 413.1. - durch die selbsttätige Freischaltung der Versorgung,
durch die Zusatzschutzverbindung, durch den Fehlerstromschutzschalter



Bauweise:

Die Kompakt-Schaltstation mit der Außenbedienung (T-Station) wird als der halbversenkte Bau gefertigt, mit dem Außengrundriss 1 750x1 350 mm, mit der Gesamthöhe 2 400 mm, mit der Lichthöhe 2 180 mm, mit der Einbautiefe in die Erde 700 mm, mit der Oberteilhöhe über der Erde 1 700 mm (mit dem Flachdach). Die selbsttragende Konstruktion ist standardweise aus dem armierten Beton Gräper LC 30/37 mit der Körnung 8/12 erzeugt, auf Wunsch ist es möglich die Konstruktion aus dem Leichtbeton Gräper LB 25 zu erzeugen, der versichert, daß die TS bei der Erfüllung der Forderungen auf die Baufestigkeit niedrigeres Gewicht und bessere Wärme- und Schalldämmfähigkeiten aufweist, als vergleichbare Stationen aus dem klassischen Beton. Die Konstruktion der Stahlarmierung, die durch Stahlstangen und Stahlrosten gebildet ist, ist zusammenverschweißt und leitend verbunden und bildet das Verbindungs-, Erdungs-, bzw. Blitzableiter-Element. Für den TS-Einbau ist nicht notwendig, einen Grundbau zu bauen, es genügt ein im Voraus eben abgeglichen und verdichteter Aushub. Die Trafostation ist typgenehmigt, sie entspricht der EN 62271-202 und der Lichtbogenkurzschluss-Sicherheitsprüfung gemäß der PEHLA-Richtlinie.

Auf Wunsch kann die Standardausführung durch die Version des warmen Bauwerks der Station ersetzt werden (z.B. für die Zwecke der Schaltstationen ohne des Transformators, bzw. für die Baustelleneinrichtung, für das Personal) und zwar in zwei Versionen:

1/ „Sandwichkonstruktion“ die durch die selbsttragende Dreilagebauweise aus dem armierten Leichtbeton Gräper LB25 mit der Wanddicke min.10 cm gebildet ist, mit der Wärmedämmschicht aus dem Hartschaumpolystyrol mit der Dicke 4 cm (wahlweise 6 cm) und mit der Belagschicht aus dem Leichtbeton LB25 mit der Wanddicke 7 cm. Die einzelnen Schichten sind durch die Armierung aus der rostfreien Stahl untereinander verbunden.

2/ Standardkonstruktion – die aus dem armierten Leichtbeton Gräper LB25 mit der Wärmefassade gefertigt ist, die direkt auf der Baustelle montiert wird und durch die Wärmedämmschicht aus dem Hartschaumpolystyrol und durch den Reibputz gestaltet ist.

Die bauliche Lösung bildet eine kompakte Ganzheit, die aus zwei monolithisch hergestellten Segmenten hergestellt ist: die Fundamentwanne mit Seitenwänden und dem Flachdach.

Die Fundamentwanne und die Seitenwände: Ölauffangwanne ist aus wasserdichtem und ölundurchlässigem Beton (garantierte Rissbreitenbeschränkung ist bis 0,2 mm) hergestellt; die Widerstandsfähigkeit gegen starken chemischen Einfluss durch Flüssigkeiten, Boden und Dämpfe erfolgt unter Beachtung der DIN. Die Wanne dient als ein Fundament für den frostfreien Teil und zum Anheben der gesamten Station mit Hilfe von 4 Anhebehülsen (eingegossene Gewindebuchsen) RD 24, die auf den längeren Seiten der TS (siehe Ansichten „A“, „C“) aufgestellt sind. Sie hat 2 Punkte M12 aus den Seitenwänden des MS-Kabelraumes für den Außenerdungsanschluss herausgeführt. Sie wird durch die Methode des sog. Glockgießens mit den Türrahmen zusammen erzeugt, wodurch der Körper mit den geforderten Eigenschaften aus der Sicht der Wasser- und Ölproduktundurchlässigkeit entsteht.

Alle erdberührenden Wannenflächen der Station, sowie die Kabelzuführung- und Kabelausführungsbereich können mit zwei Schichten des schwarzen Dichtungsvoranstriches angestrichen werden, auf Wunsch kann die Wanne auch aus der Innenseite mit dem wasserfesten und undurchlässigen Anstrich behandelt werden.

In dem Körperunterteil (an der Seite der Tür zu dem MS-Verteiler) sind schon bei der Herstellung die Löcher zum Ein- und Ausführen der MS-Kabelleitung durch die Hauff-Kabeldurchführungen HSI 150 gefertigt. Nach der Kabeleinführung und Kabelverbindung werden diese gegen dem Wassereintritt durch die Hauff-Durchführungen mit entsprechender Zahl und entsprechendem Durchmesser der Eintrittsmuffe (nach dem Kabeltyp) abgedichtet, die auf die Durchführung durch den Bajonettverschluss aufgesetzt wird und dessen Muffe die geschrunpftete Thermofassung bildet. Auf Wunsch kann man den Systemdeckel mit der Muffe für die Eintrittsabdichtung des Kabelschutzrohres (FXKV,...) durch die Thermofassung liefern, bzw.





Thermofassungen können durch die kaltgeschumpften Fassungen ersetzt werden. Unbesetzte Ausführungen werden durch den geschlossenen System-Deckel mit der Keildichtung und durch den Bajonettverschluss abgedichtet.

Die Innenseiten erhalten standardweise weißen abwaschbaren Anstrich, die Oberflächenbearbeitung der Außenwände ist aus Beton mit entblößter Füllung (Waschbeton) mit Körnung 8/12, sonstige Arten der Außenhautgestaltung sind nach Kundenwunsch ausgeführt.

Dach: das Standardflachdach wird innen in 4 Dachbefestigungspunkten mittels Schrauben an die Seitenwände befestigt und hat einen allseitigen Überstand von 10 cm. Zum Anheben des Daches sind 4 Anhebehülsen (eingegossene Gewindebuchsen) RD16 eingelassen. Für die Schutzerhöhung der Betonoberfläche vor Feuchtigkeit ist die obere Seite des Daches durch die hydrophobe Schutzschicht ergänzt, die die Kapillarporen abdichtet und so gegen die hygroskopischen Eigenschaften des Betons wirkt.

Standardoberflächengestaltung des Daches: Beton mit entblößter Füllung (Waschbeton), sonstige Arten der Oberflächengestaltung und die Dachbauform je nach Kundenwunsch (Sichtbeton mit der Rohoberfläche und einem Anstrich nach RAL-Farbtonkarte,...).

Tür: Alle Stahleinbauteile wie Tür, Rahmen und Lüftungselemente sind aus dem feuerverzinkten Stahlblech mit Dicke 1,5 mm gefertigt, mit dem Voranstrich und zwei Schichten des Schlussanstriches in gewähltem RAL-Farbton. Die Tür ist mit Beschlag mit den Schlossplastikstopfen und mit der Türfeststelleinrichtung (Arretierung) in der Offenstellung unter dem Winkel von 95° ausgestattet. Die Verriegelung erfolgt mittels Gewichte und Zweipunktverriegelung für jeden Türflügelrahmen (Vierpunkt-Verriegelung System Gräper). Das Schloss ist für den Einbau des Standardprofilsschlusses angepasst. Von der Außenseite sind auf den Türen Sicherheitsschilder gemäß bestehender EN gefestigt.

Auf Wunsch ist es möglich die Tür und die Lüftungselemente auch in dem eloxierten Aluminium auszuführen und zur Verriegelung kann man 2 Schließzylinder für die Doppelschließung benutzen.

Die **Schaltstation** hat an der Seite des MS-Verteilers eine doppelflügelige Tür mit halber Lüftung mit dem Innenmaß BxH 1 530x1 380 mm. Die Tür ist mit der Arretierungseinrichtung der Offenstellung ausgerüstet und die Türflügel sind über ein Cu-Erdungsband, 16 mm² mit dem zugehörigen Rahmen leitend verbunden.

Erdung

Innenerdung der TS bilden:

- **Potentialausgleichsschiene** (PAS) aus Cu 30x4 mm mit Klemmen M12, das auf den Stützisolatoren 1 kV angebracht ist, die direkt mit allen Technologieelementen der TS verbunden ist (MS - Schaltanlagegehäuse, MS-Metallkabelschirmung) und mit einzelnen Montageelementen (Baulemente – Wanne- und Dachbewehrung, Rahmen, Tür, Gitter, Verteiler-Tragkonstruktion,...) mit dem Cu-Leiter mit $S_{\min} 30 \text{ mm}^2$. Jeder zu PAS angeschlossene Erdungsleiter ist markiert,

- die durch das Stromband Fe mit $S_{\min} 125 \text{ mm}^2$ realisierte **Erdungsmagistrale**, die ein Bestandteil der TS - Armierung bildet und direkt in den Außen- und Trennwänden eingegossen ist, und die zum Zusammenschluss der gemeinsamen Erdungspunkte dient. Die beweglichen Türflügel sind über ein Cu-Band oder ein Cu-Erdungsband, Durchschnitt 16 mm² mit dem zugehörigen Rahmen leitend verbunden.

- **2 Zuleitungs-Erdungspunkte** vom Typ Hauff HEA-E-M12/X für den Anschluss der Außenerdung (üblich Band FeZn 30x4 mm) auf die PAS (von der Innenseite des Punktes durch die Verbindungsschraube M12-St 37 Zn, von der Außenseite des Punktes durch die **Erdungsprüfklemmen SZ1, SZ2** mit der Schraube M12). Die Zuleitungs-Erdungspunkte sind üblich auf den entgegengesetzten Seitenwänden der Station herausgeführt.

Die Schaltstation in der Standardausführung hat nicht den äußeren Blitzableiter, da es ein Bodenbau ist, der vorwiegend in der Nähe der anderen höheren Bauten gesetzt ist. Alle in dem zugehörigen TS-Bauteil eingebaute Bewehrungselemente (Dach, Seiten, Zwischendecke, Fundamentwanne) sind im einzigen Ganzen





miteinander verschweißt und mit dem Einsatz der leitfähigen Anschlüssen (z.B. Cu-Bänder 35 mm²) sind untereinander leitend verbunden, so dass diese den Faraday-Käfig bilden und nach der Dachmontage sind komplett zur Erdung angeschlossen. Auf Wunsch ist es möglich die Trafostation auch mit dem Blitzableiter auszustatten.

Für die Schaltstation muss ein gemeinsames Erdungssystem für die MS-Anlage gefertigt werden, sein Plan muss die örtlichen Betriebsbedingungen berücksichtigen - den Wert des Störstromes des Vertriebsnetzes in gegebener Lokalität, die Betriebsweise des Einspeisetrafpunktes und die örtlichen Bodenverhältnisse (HD 637 S1, IEC 60364-5-54, EN 61140).

Installation:

Die Schaltstation wird standardweise ohne die Innenverlegung geliefert, auf Wunsch ist es möglich die Innenbeleuchtung, die aus einer Oval-Beleuchtungsanlage 60 W mit einem Türkontaktschalter im MS-Verteilerbereich bzw. einer Einphasensteckdose 230 V besteht, einzubauen. Die Stromkreise für die Einspeisung der Licht- und Steckdoseninstallation sind diesfalls aus der externen Spannungsquelle einzuspeisen., bzw. ist es möglich die MS-Schaltanlagegehäuse mit dem zugehörigen Transformator anzubringen, der die gewünschte Leistung sichert.

Innenbereich der Station ist auf der Ebene der Fundamentwanne in zwei Bereiche aufgeteilt, den oberirdischen Teil der TS bildet ein gemeinsamer Raum.

MS-Schaltanlage:

In der Trafostation kann man alle geläufigen gekapselten MS-Schaltanlagen benutzen - die durch SF₆-Gas gefüllten MS-Schaltanlagen (z.B. GA, GA-C fy Moeller, 8DJ10, 8DJ20 fy Siemens, RM6 fy Merlin Gerin,...), oder die Vakuumschaltanlagen, die typgeprüft sind, bis zu der Breite von 4 Feldern. Der Nennstrom der Schaltanlagen je nach Typ ist bis 630 A, die Kurzschlußfertigkeit (kurzfristiger Nennhaltstrom 1 s) bis 20 kA, auf Wunsch bis zu 25 kA. Die Schaltanlage kann man vom Kunden beistellen, oder durch die Firma Gräper liefern, einschl. der feuerverzinkten Tragkonstruktion und einschl. Druckentlastungsvorrichtung zum Erreichen der Störlichtbogensicherheit in der MS-Schaltanlage, die dem Standard PEHLA entspricht. Max. Abmessungen der MS-Schaltanlage (BxHxT): ca 1 500x1 400x900 mm.

Verkabelung:

Der maximale anschließbare Querschnitt: nach Typ der MS-Anlage und der Anschlußstecker bis 300 mm².

Ausführung:

Die Ausführung der Station erfolgt unter der Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Anordnungen wie EN, DIN, UVV u.a., konkret nach der unten genannten normativen Standards in ihrer gültigen Fassung:

Leichtbeton	- DIN 4219
Stahlbeton	- DIN 1045
VDE-Vorschriften	- DIN 0141, 0101, 0100
Grundwasserschutzordnung	- GwSchV
Bundesemissionsschutzverordnung	- BimSchV
EMV-Prüfung	- BimSchV č.26



Einzelne Aufbauelemente der Trafostation sind aus den feuerfesten Werkstoffen erzeugt, der Feuerwiderstand der Baukonstruktion gerecht ist - verlangt ist Feuerwiderstandsklasse F90, nachweisbar ist Klasse F120.

Transport, Montage, Baugrube für den Stationseinbau:

Die Station wird als eine komplett anschlussfertige Anlage auf die Baustelle geliefert und zum Anschluss von MS-Kabel und zur Erdung vorbereitet. Sie wird mittels Kran in eine bauseitig vorbereitete Baugrube mit verdichtetem und ebenem Fundament nach dem Projekt des Herstellers – der Firma Gräper abgesetzt. (Abmessungen der Fundaments: 235x195 cm, Tiefe der Grube: 90 cm, Dicke der verdichteten Schicht: min. 20 cm).