

Inredning och Strömförsörjning i fysik- och tekniklab



..... uppfält för laboration

Innehåll:

Planering av lokalen.....	2,3
Hur beställer man arbetsbord och bord med inbyggd utrustning (VIP-bord).....	4
Hur beställer man ett lärarbord med och utan inbyggd utrustning (VIP-bord).....	5
Chassie och utrustning i chassiet i VIP-panel.....	6-8
Manöverenhet.....	9
Säkerhetslösning med enkla uttag eller hängande uttag.....	10,11
Vad kan TERCO i övrigt erbjuda.....	12

Elsäkerhet

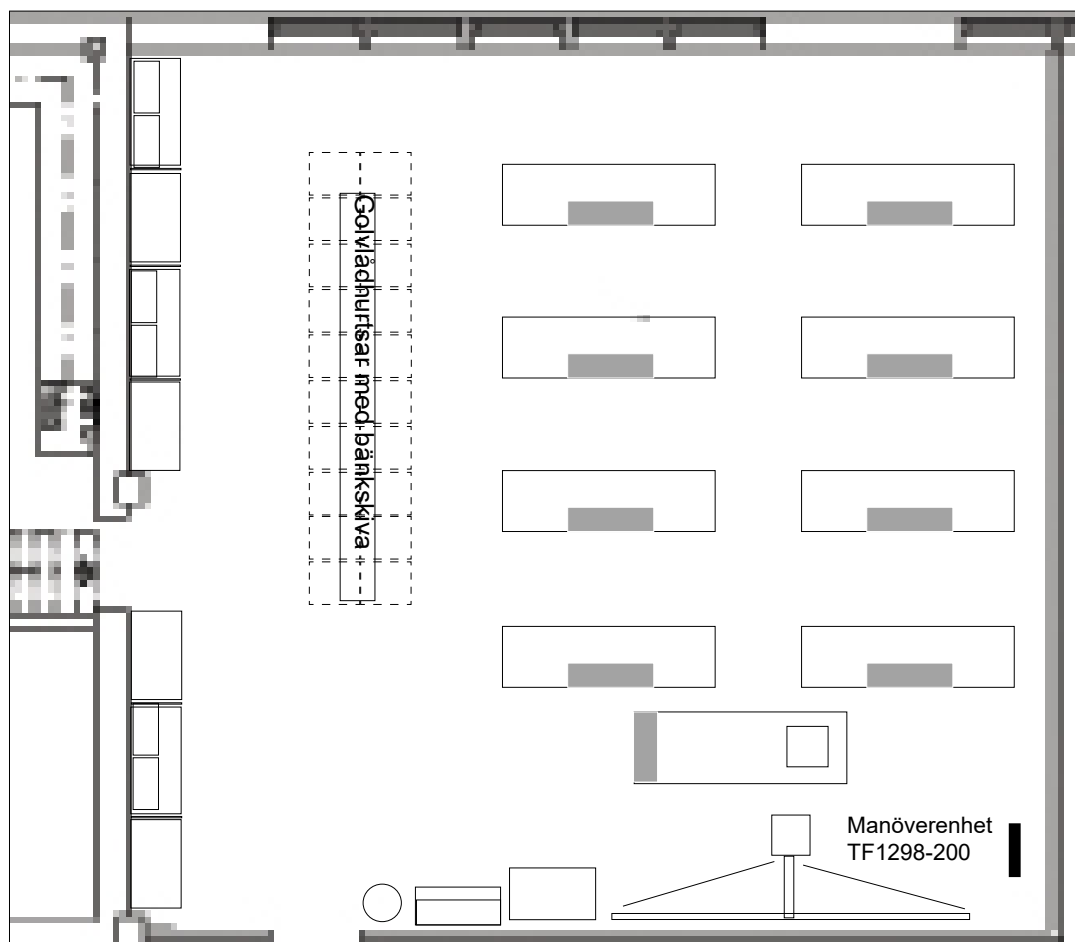
På TERCO har vi jobbat med elsäkerhet och teknisk utbildningsmateriel i skolan i mer än 50 år. Vi är därför väl förtrogna med hur barn och ungdomar använder nyfikenhet och leklust

som en viktig del i inläringen. Därför måste man ställa extra krav på elinstallationer i ett fysik- och tekniklabb i skolan.

Planera laborationslokalen

Förutom en säker elmiljö är det också viktigt att inredningen utförs så att laborationerna kan utföras effektivt och med god kvalitet. Med tanke på de snabba förändringarna när det gäller utbildningsinriktningar måste också labbet utformas flexibelt.

Lokalens utformning och ändamål avgör vilken storlek på bord som är lämpligt. Vid ett bord som är 1800 mm långt, kan 2 elever ha laboration medan det vid teori ryms 3 elever.



Ritningen visar ett exempel på en kombinationssal där både fysik- och kemilaborationer kan utföras. Salen kan även användas som teorisal. Försök om möjligt att ha ett avstånd mellan borderna på minst 800 mm.

Kontakta oss på info@terco.se eller 08-506 855 00 för ett kostnadsfritt inredningsförslag. Ni är också välkomna att besök oss på Pyramidbacken 6, Kungens Kurva.

Vad är ett VIP-bord?

Vi har lite förenklat kallat borden nedan för VIP-bord.

VIP-panelen består av ett lucka i samma material som bordet, samt ett chassie i lackad plåt fyllt med spänningsaggregat, instrument m.m. När borden ska användas för laborations ändamål så lyfts VIP-panelen upp av en motor. I de flesta fall sköts manövreringen upp och ner av läraren men som alternativ när

man har vuxna elever kan det även ske med en strömbrytare under bordet.

Vid nyprojektering är det bra om man kan förbereda förläggning av kablar till elpanelen i golvet. Om det inte är möjligt är det en fördel att placera borden efter väggen. Som alternativ kan man även ha nedföringsstavar från tak.

För elanslutning se sidan 9.



Vilken utrustning skall finnas i elpanelen?

Vilken bestyckning man vill ha i elpanelen är beroende på vilka laborationer som kommer att ske i lokalen. Säker nätspänning behövs alltid. "Kuben" är självklar för alla lärare som håller på med fysik eller ellära. De som vet bäst vad som används ofta är lärarna.

Om det blir förändringar i verksamheten kan det bli fråga om krav på andra spänningskällor eller instrument. TERCO har olika storlekar på chassien och det är bättre att gardera sig med ett större chassie för att kunna komplettera med andra eller fler moduler i framtiden. Bilderna här intill visar ett exempel på uppfällda VIP-paneler.

Se vidare utrustning på sidorna 6-8.



Sammanfattat innebär inredning med VIP-bord att:

- man upprätthåller hög säkerhet genom lärarens kontroll av vilka elever som får tillgång till spänningssatt utrustning.
- Jordfelsbrytare som bryter vid 10mA
- det går snabbt att komma igång och avsluta labpasset.
- man får ett bättre lokalutnyttjande.

Andra säkerhetslösningar

I laborationssalar där man inte har behov att fälla ner spänningsaggregat och instrument men ändå har en mycket bra elsäkerhet kan man använda en fördelningstavla med

isolertransformator och nollskydds brytare typ TF1209. Till denna kan kopplas vanliga 230V uttag, hängande uttag etc. *Se sidorna 10 och 11.*

Arbetsbord och VIP-bord (elevbord)

Artikelnummer bord och stativ
Rev. L

Artikelnummer för Bordsskiva / VIP-lucka:

TF1 2 8 2 0 0 - 0

Pos 1
Bordsskiva och VIP-lucka

VIP-luckans längd x bredd i mm. För chassien se sidan 6-8	Pos 2
Ingen VIP-lucka (hel bordsskiva)	0
VIP-lucka 706x323 (för chassie TF8001)	1
VIP-lucka 1006x323 (för chassie TF8002)	2
VIP-lucka 1306x323 (för chassie TF8003)	3
VIP-lucka 1606x323 (för chassie TF8004)	4
VIP-lucka 706x323 med fasad bakkant (för chassie TF8001)	5
VIP-lucka 1006x323 med fasad bakkant (för chassie TF8001)	6

Bordets djup mm	Pos 3
600	6
700	7
800	8
900	9

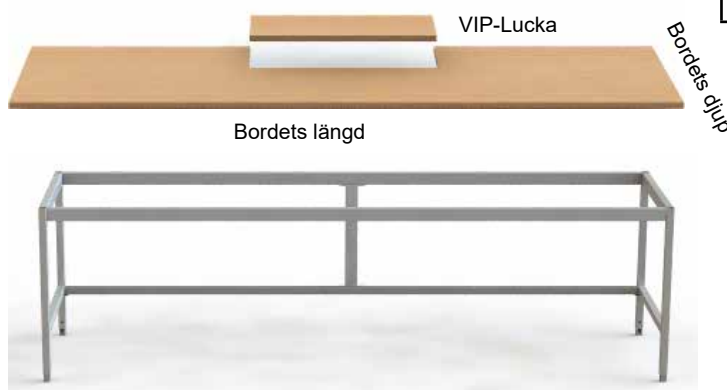
Bordets längd mm	Pos 4&5
800	08
900	09
1000	10
..i steg om 100 mm..	
2000	20
..i steg om 100 mm..	
2800	28

Material	Pos 6
X MDF	0
Spån	1

Laminat	Pos 7
X Bok	0
Björk	1
Ek	2
Vit	3
Bok överlaminerad kantlist	4
Björk överlaminerad kantlist	5
Ek överlaminerad kantlist	6
Vit överlaminerad kantlist	7
Ljusgrå ESD klassat laminat	8

Reservdelar	
L200350	1st komplett gångjärn inkl. plastsnäppen (2st)

TERCO's bord är kraftigt dimensionerade med en yta av högtryckslaminat för att klara de ibland tuffa förhållandena i skolan.



Stativen är uppbyggda med 50x30mm och 30x30mm fyrkantjärn och mycket stadiga. Ytan är pulverlackad för att klara hårda nötningskrav.

Artikelnummer för stativ

TF2 1 8 2 0 0 - 0

Pos 1
Stativ till bordsskiva och VIP-lucka

Hålltagning för lucka och chassie med längd i mm. För chassien se sidan 6-8	Pos 2
Inget chassie (vanligt arbetsbord)	0
För chassie art. nr TF8001 längd 700 och chassie art.nr TF8002 längd 1000	1
För chassie art. nr TF8003 längd 1300	2
För chassie art. nr TF8004 längd 1600	3

Stativets djup mm	Pos 3
570	6
670	7
770	8
870	9

Stativets längd mm	Pos 4&5
780	08
880	09
980	10
..i steg om 100 mm..	
1980	20
..i steg om 100 mm..	
2780	28

Ben eller hjul	Pos 6
Benen kan steglöst justeras mellan 700-1000 mm	0
Med hjul varav 2 låsbara. Justerbar höjd ca 700 till 1000mm	1
Benen kan steglöst justeras mellan 700-1000 mm. Sats för montering av hurts	3
Med hjul varav 2 låsbara. Justerbar höjd ca 700 till 1000 mm. Hålltagning för montering av underhylla	

Stativets färg	Pos 7
Grå	0
Vit	1
Svart	2

Lärbord

Artikelnummer bord och stativ
Rev. L

Artikelnummer bordsskiva / VIP-lucka lärbord

TF3 1 8 2 0 1 0 - 0

Pos 1
Bordsskiva och VIP-lucka till lärbord

VIP-luckans längd x bredd. För chassien se sidan 6-8	Pos 2
Ingen VIP-lucka	0
VIP-lucka 800x328 mm (för chassie TF8001). Kan monteras på höger eller vänster sida sett från den sittande	1
VIP-lucka 800x328 mm med fasad bakkant (för chassie TF8001). Kan monteras på höger eller vänster sida sett från den sittande	2

Bordets djup mm	Pos 3
700	7
800	8

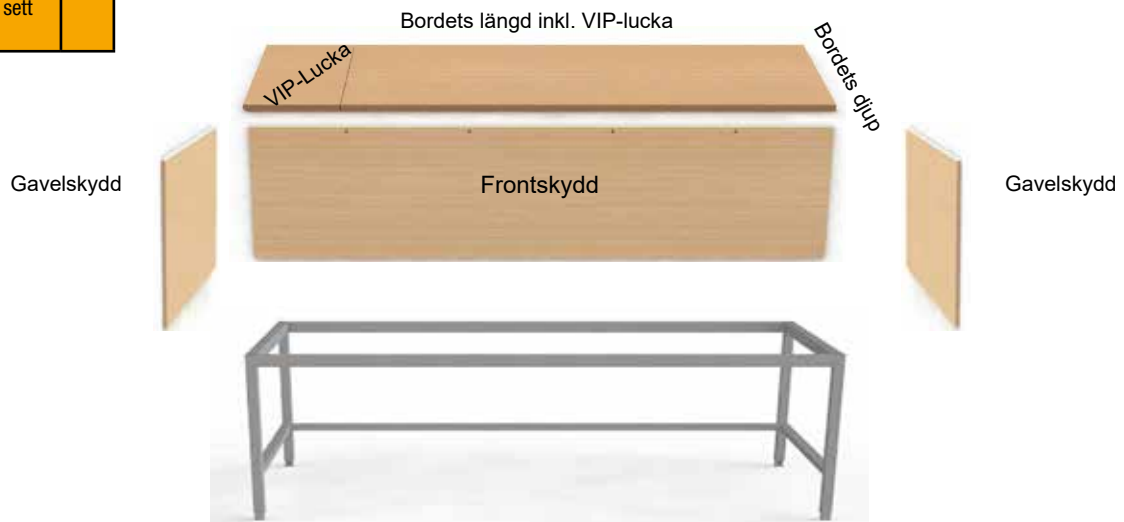
Bordets längd mm inkl. ev. VIP-lucka	Pos 4&5
1000	10
1100	11
1200	12
..i steg om 100 mm..	
2000	20
..i steg om 100 mm..	
2800	28

Frontskydd och gavelskydd (levereras parvis)	Pos 6
Inget frontskydd, gavelskydd	0
Frontskydd	1
Frontskydd och gavelskydd	2

Material	Pos 7
MDF	0
Spån	1

Laminat	Pos 8
Bok	0
Björk	1
Ek	2
X Vit	3

Reservdelar	
L200350	1st komplett gångjärn inkl. plastsnäppen (2st)



Artikelnummer för stativ lärbord

TF4 1 8 2 0 0 - 0

Pos 1
Stativ till bordsskiva och VIP-lucka för lärbord

Håltagning för lucka och chassie med längd i mm. För chassien se sidan 6-8	Pos 2
Ingen (vanligt arbetsbord)	0
För chassie art. nr TF8001 längd 700	1
För chassie art. nr TF8001 längd 700 och håltagning för frontskydd	2
Frontskydd utan chassie	3
För chassie art. nr TF8001 längd 700 och håltagning för frontskydd och gavlar	4

Stativets djup mm	Pos 3
560	6
660	7
760	8
860	9

Stativets längd mm inkl. VIP-lucka	Pos 4&5
760	08
860	09
960	10
..i steg om 100 mm..	
1980	20
..i steg om 100 mm..	
2780	28

Ben eller hjul	Pos 6
Benen kan steglöst injusteras mellan 700-1000mm	0
Hjul. Justerbar höjd ca 700 till 1000mm	1

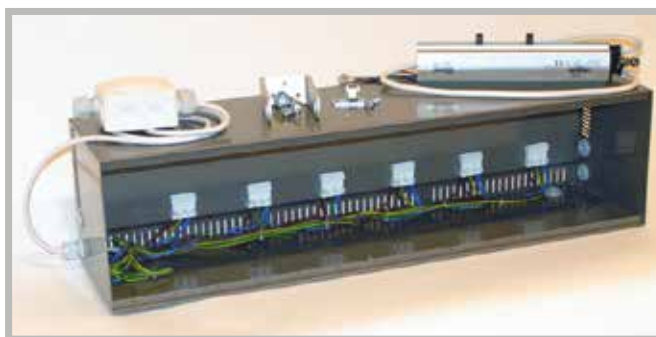
Stativets färg	Pos 7
Grå	0
Vit	1
Svart	2

Chassie med lyftmotor och kablage

Chassie med moduler kan fällas ner när det inte används. Montering görs då mot bakre sargen (elevbord) alternativt på höger eller vänster gavel (lärbord). Se bild till nedan.

Chassiet kan även hängas under en hylla eller monteras på bordet. Detta gäller bara version -H.

Art. nr	Benämning	Mått längd x höjd x djup mm	Plats för antal moduler 1 modul= 50mm
TF8001	VIP-chassie inkl. lyftmotor, monteringsdetaljer och kopplingsdosa	700 x 185 x 185	14
TF8002	VIP-chassie inkl. lyftmotor, monteringsdetaljer och kopplingsdosa	1000 x 185 x 185	20
TF8003	VIP-chassie inkl. lyftmotor, monteringsdetaljer och kopplingsdosa	1300 x 185 x 185	26
TF8004	VIP-chassie inkl. lyftmotor, monteringsdetaljer och kopplingsdosa	1600 x 185 x 185	32
TF8001-H	Chassie för montering på bord eller hängande	700 x 185 x 185	14
TF8002-H	Chassie för montering på bord eller hängande	1000 x 185 x 185	20
TF8003-H	Chassie för montering på bord eller hängande	1300 x 185 x 185	26
TF8004-H	Chassie för montering på bord eller hängande	1600 x 185 x 185	32



Säkerhetspaneler och uttag

Art.-nr	Säkerhetspanel 1-fas	Antal moduler 1 modul=50mm
TF8020-10	Säkerhetspanel 1-fas. Huvudbrytare, säkring, jordfelsbrytare 10mA, 3 enkla, petsäkra jordade 230V uttag	4
TF8020-FIN	Säkerhetspanel 1-fas. Huvudbrytare, säkring, 3 enkla, petsäkra jordade 230V uttag. Momentanbrytande till/frånslag med kontakter. Måste användas om inte manövertavla med hållkontakter används (se TF1298)	4
	Säkerhetspanel 3-fas	
TF8020-3	Säkerhetspanel 3-fas. Huvudbrytare, säkring, 2 petsäkra jordade 230V uttag	6
TF8020-3N	Säkerhetspanel 3-fas. Huvudbrytare, säkring, 2 petsäkra jordade 230V uttag. Jordfelsbrytare med brytande nolla	6



TF8020-10



TF8020-FIN



TF8020-30

Säkerhetspaneler och uttag forts.

Art. nr	Uttag och nödstopp	Antal moduler 1 modul=50mm
TF8037	3-fas genom 4mm bananuttag, signallampa, huvudbrytare	2
TF8046	Nödstopp inkl. hållkontaktor	1
TF8032	3 jordade, petsäkra 230V uttag	2
TF8032-RJ45	2 datauttag	2
TF8032-RJ45-230	2 jordade petsäkra uttag 230V samt 1 RJ45 uttag	2
TF-ESD	Uttag för ESD	1



TF8037



TF8032



TF8046

Spänningsaggregat

Art.nr	Spänningsaggregat	Antal moduler 1 modul=50mm
TF8021	Spänningsaggregat 0-250V, 1A	5
TF8022	Spänningsmodul (s.k. kub) 0-30V AC/DC 5A	5
TF8023	Spänningsaggregat 0-30V DC, 3A stabiliserat	4
TF8025	Isolertransformator 230V 1,5A/115V 3A	3
TF8026	Spänningsmodul +/-5V och +/-12V 1A stabiliserat.	2
TF8027	Effektförstärkare DC-approx. till 50kHz 15W	2
TF8028	Funktionsgenerator Sinus och fyrkantvåg TTL	2
TF8030	Spänningsmodul 6,3V AC 7A	1
TF8036-55	Spänningsmodul 5V DC 5A.	1
TF8040	Batterimodul 1,5; 4,5; 9V stabiliserat	3



TF8022



TF8025



TF8026



TF8040



TF80323



TF8030-55

Lödustrustning



Art. nr	Benämning	Antal moduler 1 modul=50mm
TF8024-INB	Inbyggnadsplåt till Weller lödstation typ WS81	3
TF8024	Weller Lödstation typ WS81 med effekt 80W, lödtemp. 50-450 °C Spänning 230V Lödspets LT-B	

Instrument m.m.



TF8033-5



TF8041



TF8027



TF8028



TF8050-FX3s PLC-modul Mitsubishi Melsec FX3s
6 ingångar, 8 utgångar
Ström max för applikation: 24V, 3A



TF8031 Oscilloskop 2x100 MHz 25 G/s (GDS-1102a-U) monterad i inbyggnadsplåt

Artikelnummer	Instrument	Antal moduler 1 modul=50mm
TF8027	Förstärkare till funktionsgenerator DC aproximativt till 50kHz, 15W	2
TF8028	Funktionsgenerator med sinus-, fyrkant- och sågtandvåg	2
TF8031	Inbyggnadsplåt inkl. oscilloskop	8
TF8031-INB	Inbyggnadsplåt till oscilloskop	8
TF8033-3	1st Digitalmultimeter typ CA5233 med inbyggd batterieliminatör och sep. säkring	3
TF8033-5	2st Digitalmultimetrar typ CA5233 med inbyggd batterieliminatör och separata säkringar	5
TF8041	Volt och Amperé instrument +/-15V, 5A överlastskyddat. Enkel att handha, inga inställningar erfordras. Lämpligt för yngre elever.	2
TF8050-FX3s	PLC-modul Mitsubishi Melsec FX3s, 6 ingångar, 8 utgångar Ström max för applikation: 24V, 3A	4
TF8015	Blindplåt 50mm	1
TF8016	Blindplåt 100mm	2

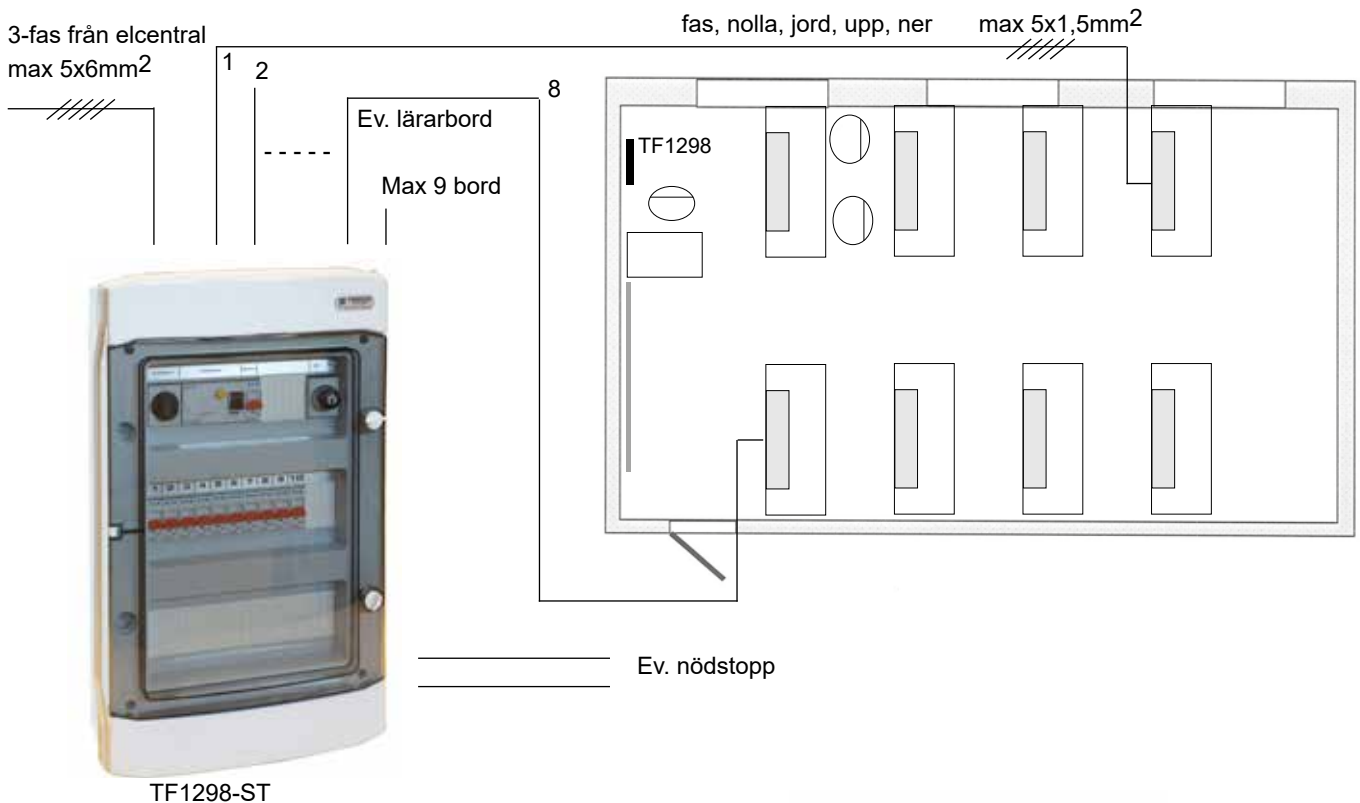
Typ av instrument och oscilloskop ändras vid modellskifte



Exempel på chassiet med:

- TF8020-10 Säkerhetspanel med allpolig huvudbrytare, säkring, jordfelsbrytare 10mA, 3 petsäkra jordade 230V uttag
- TF8022 spänningsaggregat 0-30V AC/DC 5A
- TF8033-5 med 2st digitalmultimetrar typ CA5231 med batterieliminatör och separat säkring (lätt åtkomlig vid felmätning)
- TF8016 Blindplåt 2 moduler (100mm)
- TF8032 3st petsäkra jordade 230V uttag

Manöverenhet för VIP



TF1298-ST Manöverenhet för 1-fas 230V.

Samtidig öppning av VIP-paneler

Inmatning 3x400V 3-fas

- 1st huvudbrytare
- 1st nyckelströmställare upp/ner
- 10st automatsäkringar
- 1st automatsäkring för lyftmotorer
- 1st 3-fas jordfelsbrytare med utlösningström på 30mA.

Alla VIP-paneler öppnas och stängs samtidigt

Dimensioner: bxhxdj 320x540x150 mm



TF1211 Kapslat nödstopp inkl. skylt

TF1211-N Kapslat nödstopp inkl. nyckel och skylt

TF1298-IND Manöverenhet för 1-fas 230V.

Individuell öppning av VIP-paneler

Inmatning 3x400V 3-fas

- 1st huvudbrytare
- 1st nyckelströmställare upp/ner
- 10st automatsäkringar
- 1st automatsäkring för lyftmotorer
- 1st 3-fas jordfelsbrytare med utlösningström på 30mA.

Alla VIP-paneler kan öppnas och stängas individuellt

Dimensioner: bxhxdj 320x540x150 mm



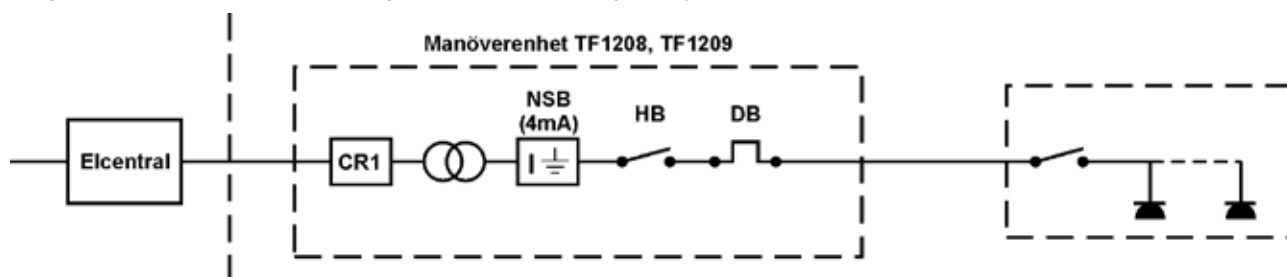
TF8010 Manöverenhet upp/ner för placering under bordet vid ej lärarstyrd manövrering.

TF1298-3FXX Manöverenhet för 3-fas 400V

Utformas efter kundens behov

Säkerhetssystem med isolertransformator

Numera förekommer det ofta att eleverna arbetar självständigt. Elevpaneler som då är tillgängliga för eleven kan användas avsiktligt eller oavsiktligt felaktigt vilket i sin tur kan förorsaka en olycka. Fördelningstavlan är därför försedd med extra skydd i form av isolerad och nedtransformerad spänning i förhållande till jord samt nollskydds brytare med max 4 mA utlösningström. Spänningen till elpanelerna är som vanligt 230V men spänningen till jord endast 130V.



TF1209 Fördelningstavla (standardversion)

Tavlan är tillverkad i pulverlackad plåt och är utförd för väggmontage. Den innehåller:

- Transformator för anslutning till primärt Y-400/230V, sekundärt Y-230/130V Effekt 3,5kW intermittert. Kan även erhållas för 5,5kW (TF1209-5)
- 10st 2-poliga automatsäkringar, 6A, för matning till elevplatserna
- 1st 3-polig automatsäkring 10A för matning av CEE-uttag i tavlan, samt 1st automatsäkring 2A för manöverkretsen.
- Skyddsreläutrustning som bryter när strömmen överstiger 4mA i skyddsledaren.
- Kontakter med låsbart tillslag, huvudbrytare och signallampa
- 1st dubbelt, petsäkert, jordat uttag.
- 1st 3-fas uttag

Vikt: 52kg

Dimension: bxhxdj=486x600x150mm

TF1209-5 Fördelningstavla som ovan men uteffekt 5,5kW intermittert.

TF1209-F Tilläggsenhet till TF1209 ovan
Max antal säkringsmoduler: 24. Höjd 170mm
Säkringar till TF1209-F beställs separat enligt nedan:

G1561 2-fas grupp 6A

G1562 2-fas grupp 10A

G1564 3-fas grupp 10A

TF1209-F inkl. säkringar måste fabriksmonteras på TERCO.



TF1208 Fördelningstavla

för inbyggnad i kateder eller lärarhurts.

Vikt: 50kg

Dimension: Frontplåt 260x480mm

Plåtkapsling 248x458mm, djup 450mm

I övrigt lika innehåll som TF1209

TF1211 Kapslat nödstopp inkl. skylt

TF1211-N Kapslat nödstopp inkl. nyckel och skylt



Elpaneler för anslutning till TF1208 och TF1209 eller direkt till 230V

Bordsmontage och väggmontage

TF1210 Elevpanel för bordsmontage

TF1221 Elevpanel för väggmontage

Kapslingen är utförd i kraftig pulverlackerad stålplåt och innehåller:

2st 2-vägs, jordade, petskyddade uttag

Mått: bxhxdj = 250x80x105 mm

Vikt: 1,2kg



Hängande uttag

TERCO's hängande uttag kan erhållas med eller utan lock, jordfelsbrytare och balansblock.

Samtliga uttagsenheter är huvudbrytare och petsäkra uttag.

Dimension exkl. balansblock: 80x230x145 mm

Vikt exkl balansblock 1,1 kg, med balansblock 1,6 kg

	Antal uttag	Kedja 1,5 m och spiralkabel 2,2 m	Balansblock vajer fullt utdragbar till 1,5 m och spiralkabel 2,2 m	Lock	Jordfelsbrytare 1-fas 10mA
TF1210-H	6	ja	nej	nej	nej
TF1210-HS	6	ja	nej	ja	nej
TF1210-HB	6	nej	ja	nej	nej
TF1210-HBS	6	nej	ja	ja	nej
TF1210-HJ	3	ja	nej	nej	ja
TF1210-HJS	3	ja	nej	ja	ja
TF1210-HJB	3	nej	ja	nej	ja
TF1210-HJBS	3	nej	ja	ja	ja



TF1210-HB



TF1210-HS



Elmaskiner och drivsystem



Högspänningslabb



Kraftverkssystem



Transmission, Transformatorer och skyddsreläer



Energi-, Regler och process



Elektronik, Mekatronik, Servo



Fordonselektronik



Materialprovning



Strömförsörjning och Inredning i labb