

شرکت فنی مهندسی
تدبیر صنعت آپادانا

طراح و سازنده مکانیزمهای ویژه صنعتی و آزمایشگاهی

راهنمای کاربری سلول نمونه
آزمایشات سه محوری خاک

UU – CU – CD

STC105 Series

مستندات فنی



راهنمای کاربری سلول نمونه آزمایشات سه محوری خاک

فهرست مطالب

۱. مقدمه	۲
۲. کدینگ سلولهای سه محوری خانواده STC105	۳
۳. کدهای فنی محصول	۳
۴. اتصالات و مسیرهای سیال در سلول نمونه آزمایشات سه محوری خاک	۴
۵. آماده سازی و شروع کار با سلول نمونه	۵
۶. هواگیری از مسیرهای سیال، قبل از جایگذاری نمونه در سلول	۷
۷. محاسبه تغییرات حجم کلی	۷
۸. نهایی سازی	۸
۹. کالیبراسیون	۱۰
۱۰. سرویس ، نگهداری و تعمیرات	۱۰
۱۱. یادداشتهای	۱۱

فهرست جداول

جدول 1 کدهای فنی سلول سه محوری تیپ STC105	۳
جدول 2 مشخصات فنی سلولهای خانواده STC105	۹

فهرست اشکال

شکل ۱ معرفی سیستم کدینگ محصول	۳
شکل ۲ روشهای اتصال سلول آزمایشات سه محوری STC105	۴
شکل ۳ انواع اتصالات سلول نمونه سه محوری در آزمایشات خاک	۶

سلول نمونه آزمایشات سه محوری خاک

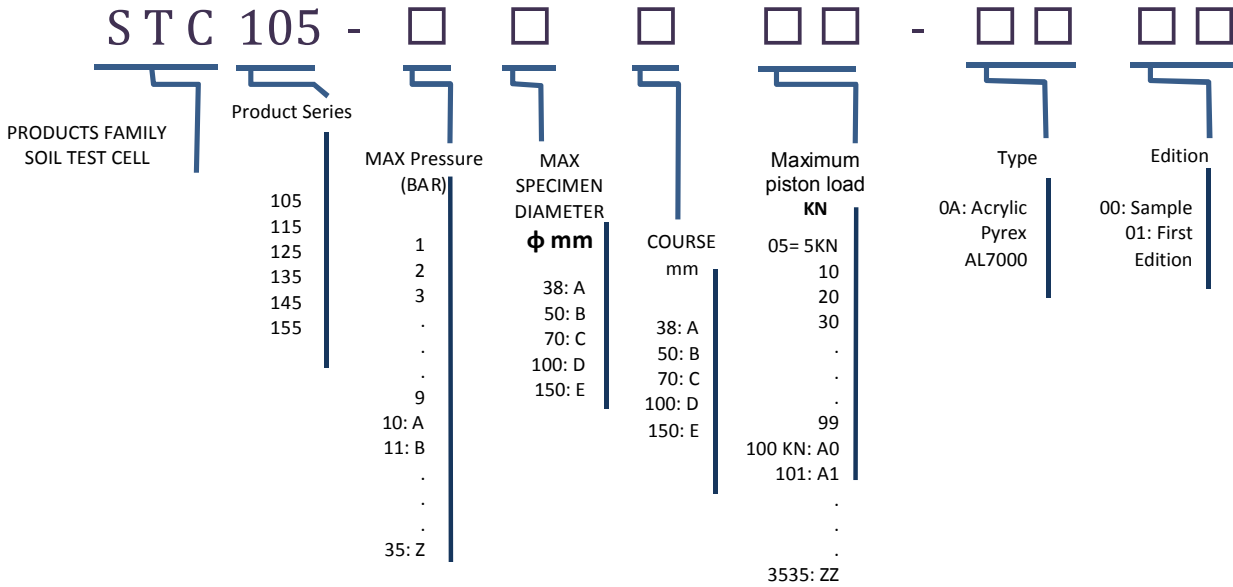
STC105 Series

۱. مقدمه

در انجام آزمایشات سه محوری خاک^۱، برای بررسی رفتارهای مکانیکی انواع خاکهای چسبنده و دانه ای و تهیه ی منحنی های تنش-کرنش، میبایست شرایط واقعی برای نمونه های مورد نظر خاک، در یک سلول نمونه، با رعایت کامل استانداردهای تعریف شده در این حوزه ایجاد گردد. دوفاز یا سه فاز بودن نمونه با وجود یا عدم وجود هوا بین ریزدانه های خاک، زهکشی، ضرائب ناخالصیهای شیمیایی، دما و نهایتا فشارهای اعمالی به نمونه، میبایست یک شرایط مشابه را برای انجام آزمایش در اختیار محققان این بخش از دانشهای مرتبط با خاک قراردهد تا ایشان بتوانند به نتایج دقیق و واقعی در تحلیلهای مربوطه دست یابند.

سلولهای خانواده **STC105** با در نظر گرفتن تمامی این موارد و موضوعات، یکی از علمی ترین و قابل اعتمادترین تجهیزاتی هستند که در اختیار محققان و پژوهشگران این حوزه قرار داده شده است.

۲. کدینگ سلولهای سه محوری خانواده STC105



شکل ۱ معرفی سیستم کدینگ محصول

۳. کدهای فنی محصول

در جدول ۱ کدهای فنی سفارش و مشخصات انواع جکهای بارگذاری سری ۲۰۲ نشان داده شده است.

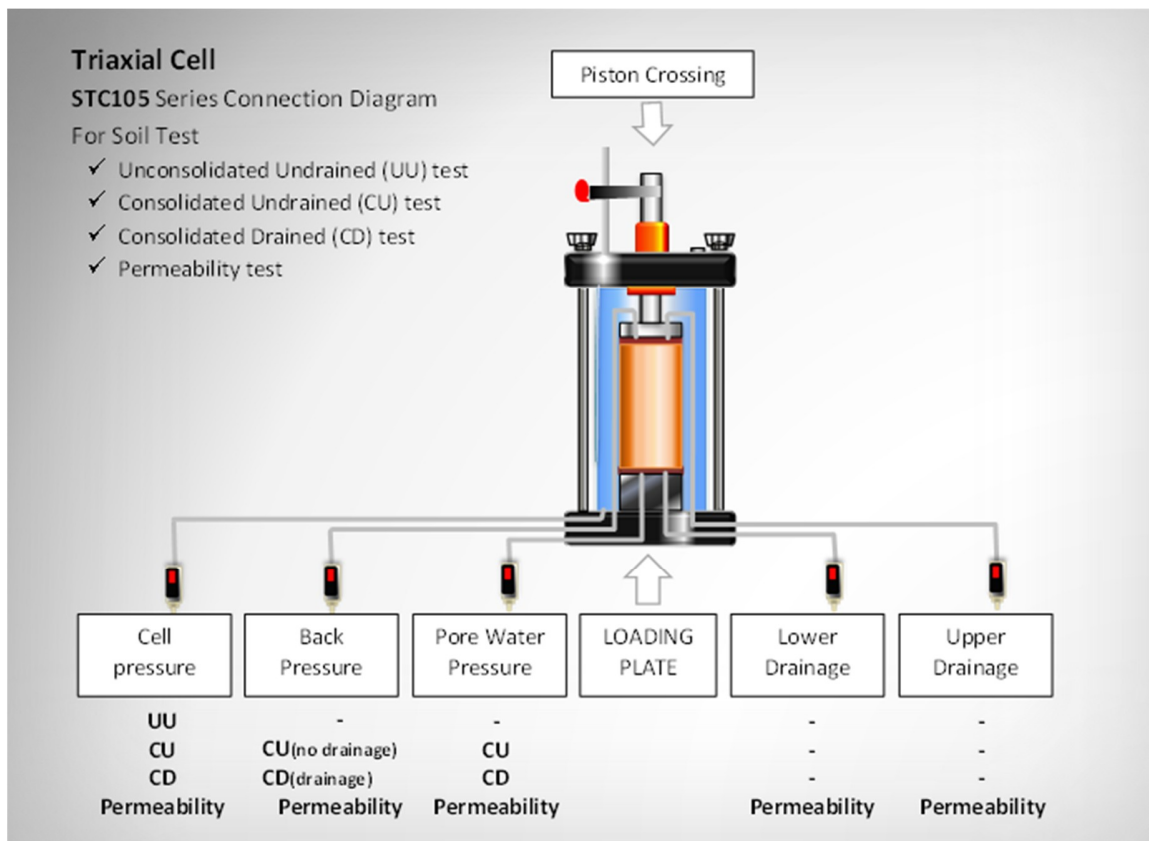
جدول 1 کدهای فنی سلول سه محوری تیپ STC105

کد فنی	قطر نمونه	KN	پداستال	کورس	مسیرها	یدکی - جانبی
STC105-9DD50-0A01	50-100	50	100	100	6	فیلتر آب
STC105-9DB50-0A01	35-50	50	50	50	6	فیلتر مواد نفتی
STC105-9BB50-0A01	50-100	50	50	50	6	پورس دیسک
STC105-9CB30-0A01	50-100	30	50	50	6	غشا نمونه
STC105-9BB20-0A01	35-50	20	38	50	6	O-RING

کدهای مشخص شده در جدول ۱، انواع تولیدات رایج برای این محصول است و پژوهشگران و محققان میتوانند با استفاده از سیستم کدینگ اعلام شده در شکل ۱، کد فنی محصول موردنظر خود را ایجاد نموده و بصورت سفارشی برای آن ثبت سفارش نمایند.

۴. اتصالات و مسیرهای سیال در سلول نمونه آزمایشات سه محوری خاک

در شکل ۲ روش اتصال سلول آزمایشات سه محوری نشان داده شده است. از این سلول برای انجام آزمایشات^۱ UU و^۲ CU و^۳ CD و همچنین آزمایش نفوذپذیری^۴ خاک میتوان استفاده نمود.



شکل ۲ روشهای اتصال سلول آزمایشات سه محوری STC105

- 1 - Unconsolidated Un drained
- 2 - Consolidated Un drained
- 3 - Consolidated Drained
- 4 - Permeability test

در هریک از این آزمایشات، با توجه به استانداردهای تدوین شده، از نمونه هایی با ابعادی متفاوت استفاده می شود. با توجه به جدول مشخصات فنی سلولهای خانواده STC105 که در آن ابعاد که با تعویض انواع پداستال^۱ و کپ^۲ با تعداد مسیرها و روزنه های متفاوت برای عبور آب، و یا مسدود کردن مسیرهایی که در هر آزمایش از آنها استفاده ای نمیشود، آزمایشات در انواع مختلف قابل انجام است.

۵. آماده سازی و شروع کار با سلول نمونه

موضوعات مربوط به انواع آزمایشات سه محوری خاک ، براساس استانداردهای رایج ASTM D2850, D4767, D7181 و BS 1377 و TS 17892 و چند مورد در استانداردهای دیگر، انجام میشوند. در این استانداردها، دستورالعملهای آماده سازی نمونه بصورت کامل مشخص شده است، لذا از تکرار اختصاصی آن خودداری کرده و انطباق آنها با دستورالعملهای استفاده از سلولهای نمونه سه محوری خانواده STC105 معرفی میگردد.

در قدم اول، اپراتور میبایست بخش فوقانی سلول که حباب مخزن نامیده میگردد را با گردش چپگرد مهره های دستی مشکی در بالای سلول، از بخش پایین که از این به بعد base نامیده میشود، جدا نماید و در محل صاف و تمیزی قرار دهد.

در ابتدا Base باید بخوبی پاکیزه شود و اتصالات ورودی آب در آن به مسیره های مخصوص شارژ مخزن فشار همه جانبه انجام شود. پداستال مخصوص به ابعاد نمونه مورد نظر انتخاب شده و اورینگهای سه گانه در شیارهای آن قرار داده شوند و با کمی روغن مخصوص سیلیکون چرب شده و نهایتاً پداستال در محل تعیین شده در base متصل و از طریق پیچ پایین ، کاملاً محکم شود. دستورالعمل هواگیری بر اساس بخش ۶ انجام شود و از این به بعد مراحل نمونه گذاری طبق دستورالعمل انجام گردد.

1 - Pedestal
2 - Top Cap

توجه : ترجمه استانداردهای مرتبط با این محصول به همراه دستگاه ارائه میگردد.



شکل ۳ مجموعه قطعات یک سلول نمونه خانواده STC 105

تاپ کپ : TOPCAP پد استال: PEDSTAL

۶. هواگیری از مسیرهای سیال، قبل از جایگذاری نمونه در سلول

بعد از باز کردن مخزن سلول نمونه و قبل از نمونه گذاری میبایست تمامی اتصالات مورد استفاده در آزمایش، بسته به نوع آزمایش مورد نظر شامل UU یا CU و یا CD به مسیرهای مربوطه متصل شده باشند و حداقل یکبار آب بدون هوا (DE-AIRED WATER) در تمامی مسیرها جریان پیدا کند. این عمل موجب میشود تا علاوه بر پرشدن مسیرها، هرگونه هوای اضافی محبوس شده در سیستم خارج شود و از ورود اعداد خطا در شروع آزمایش شامل میزان جابجایی مایع و یا خطا در فشارهای بخشهای مختلف جلوگیری شود.

۷. محاسبه تغییرات حجم کلی

پراتور این آزمایش، در حین انجام آزمایش در هرکدام از مراحل اشباع^۱، تحکیم^۲ و یا بارگذاری، بسته به نوع آزمایش مورد نظر شامل UU یا CU و یا CD، ممکن است نیاز به اندازه گیری میزان آب ورودی به نمونه و یا خروجی از نمونه باشد. بمنظور اندازه گیری این موارد، میبایست از شیرهایی که به مسیرهای مورد نظر متصل هستند استفاده گردد.

جزئیات آنها در شکل ۲ نشان داده شده است، سیستمهای اندازه گیری حجمی میتوانند هرکدام از انواع بورتها^۳ و یا Volume Change Measuring باشند.

1 - consolidation
2 - Saturation
3 - Burette

۸. نهایی سازی

پس از اتمام هواگیری و قرار دادن نمونه در محل مخصوص به خود و نصب کپ و اتصالات آن، از محکم بودن اتصالات و قرار گرفتن لوله ها در جای مناسب، اطمینان حاصل کرده و پیستون بارگذاری به بالاترین نقطه خود کشیده شود. اورینگ base کمی با روغن سیلیکون چرب شده و حباب مخزن به آرامی در جای خود قرار داده شود. از لحاظ موقعیت زاویه ای، انتهای پیچها مقابل مهره های که در زیر base در نظر گرفته شده اند قرار داده شون و به آرامی و ترجیحا همزمان هر سه مهره مشکی حباب مخزن محکم شوند. مقدار محکم کردن باید به اندازه ای باشد که حداکثر فاصله base از رینگ پایین حباب مخزن $0/2$ دو دهم میلیمتر باشد تا اورینگ مربوطه بتواند بدرستی عمل آببندی را انجام دهد.

اکنون درپوش بالای حباب میبایست باز گردد تا مسیر خروج هوا از مخزن آزاد باشد، پیستون بارگذاری به آرامی به پایین برده شود تا روی گودی cap top بنشیند، و نهایتا شیر شار آب مخزن به آرامی باز شود تا مخزن از آب پرشود و مقدار کمی هم از مسیر درپوش دار بالای حباب خارج شود. در این زمان با اطمینان از عدم وجود هوا در مخزن میبایست درپوش محکم شود. لبه مرغک بر روی مهره ی کناری پیستون بارگذاری قرارداده شود و کاملا محکم شود تا در صورت بالا رفتن فشار مخزن، جابجایی پیستون موجب تغییر فشار در مخزن یا وارد کردن شوک به سیستم نشود.

اکنون با برقراری اتصال مسیر شارژ مخزن به سیستم تامین فشار که آن نیز میبایست طبق دستورالعملهای مربوط به خود، هواگیری شده باشد، امکان اعمال فشار همه جانبه به نمونه را فراهم میکند.

نکته : بهتر است کلیه مراحل هواگیری، نمونه گذاری و آماده سازی نهایی سلول برای بارگذاری بر روی صفحه بارگذاری جک انجام گیرد و از هر گونه جابجایی بی مورد خودداری گردد.

چند نکته

- در زمان استفاده از سلولهای نمونه خانواده STC105 به محتوای جدول ۵ مراجعه شود تا در مسیر انجام آزمایش خللی وارد نشود.

جدول 2 مشخصات فنی سلولهای خانواده STC105

مقدار	مشخصه	مقدار	مشخصه
AL7000/Plexiglas	جنس مخزن	340 X 260 X 600	ابعاد (W x H x D) mm
S304-STEEL	جنس تجهیزات فلزی داخل مخزن	13	وزن سلول خالی (Kg)
آب- روغن - نفت	نوع مایع	1MPa (10 بار)	حداکثر فشار هوای ورودی به رگولاتور
6-9	PH مایع هیدرولیک مورد استفاده	700KPa (7 بار)	حداکثر فشار هوای کاری سلول
G 1/4	سوراخکاریهای شیرآلات و اتصالات	800KPa (8 بار)	حداکثر فشار هوای قابل تحمل مخزن
mm	استاندارد رزوه های بدنه	10 to 40 °C	دمای مناسب کاری سلول
4mm	سایز شیلنگ موین مصرفی	6.1 Litters	ظرفیت مایع مخزن
3	تعداد مسیر ورودی /خروجی مایع	105mm	کورس مجاز حرکت شافت بارگذاری
1	تعداد مسیر ورودی هوا	480 mm	حداقل ارتفاع بالای شفت از کف سلول
100mm	قطر نشیمنگاه پداستال	600 mm	حداکثر ارتفاع بالای شفت از کف سلول
حداکثر 160mm	قطر صفحه بارگذاری سازگار	65Mpa (9400 PSI)	Tank Tensile Strength
60KN	حداکثر بار قابل تحمل بدنه و شافت	90Mpa (13000 PSI)	Tank Flexural Strength

- قبل از شروع هر آزمایش، از محکم بودن و عدم نشستی اتصالات و درزهای آب بند شده ، اطمینان حاصل گردد.
- در صورت نیاز به اضافه کردن کانکشنهای جدید در مسیر، از انواع مشابه مصرف شده در سیستم هیدرولیک سلول استفاده گردد و از بکارگیری قطعات بی کیفیت جدا خودداری شود.
- در صورت شارژ و یا هواگیری از سلول، توجه داشته باشد که فشارهای اعمالی به سیستم هرگز از ارقام تعیین شده در جدول فوق، تجاوز نکنند.

۹. کالیبراسیون

در صورتیکه تغییرات فیزیکی و مکانیکی در سلول ایجاد نشود، نیازی به کالیبراسیون وجود ندارد ولی سلول نمونه یکبار در زمان تحویل از لحاظ استانداردهای وزنی **top cap** و نیروهای اصطکاکی پیستون بارگذاری بررسی میشود و در صورت اختلاف با مقادیر مینا، کاملا استاندارد سازی میگردد و در برخی موارد نیز یک ضریب تصحیح به مصرف کننده اعلام میگردد.

۱۰. سرویس ، نگهداری و تعمیرات

بازدید چشمی از بخشهای شیشه ای و حساس و اتصالات سلول بمنظور حفظ سلامت و دقت آزمایش بصورت پیوسته قبل از هر بار آزمایش توصیه میشود ولی بصورت سالیانه میبایست کلیه قطعات و شیرها و اتصالات و اورینگها و پکینگها و بلبرینگهای خطی و مهره های اتصال وکانکشنها بازدید شوند و در صورت نیاز تعمیر یا تعویض گردند.

در صورت مشاهده هرگونه ایراد در این تجهیز، با همکاران ما در بخش خدمات مشورت کنید.

۱۱. یادداشتها