

日本機械学会 核融合設備規格

超伝導マグネット構造規格 (2017年版)

目 次

FM-1000	一般要求事項	
FM-1100	一般事項	1-1
FM-1110	適用	1-1
FM-1120	適用境界	1-1
FM-1121	超伝導マグネットの範囲	1-1
FM-1122	荷重を伝達する支持構造物	1-1
FM-1123	取付物	1-1
FM-1130	適用年版	1-3
FM-1131	マグネット規格の適用年版	1-3
FM-1132	準用する規格の適用年	1-3
FM-1140	規格の改訂	1-3
FM-1200	負荷の取扱い	1-3
FM-1210	負荷条件	1-3
FM-1220	リミットセット	1-4
FM-1221	リミットセット 1	1-4
FM-1222	リミットセット 2	1-4
FM-1223	リミットセット 3	1-4
FM-1224	機器のリミットセット	1-4
FM-1230	負荷条件および運転性の考慮	1-4
FM-1240	設計負荷条件	1-4
FM-1250	試験負荷条件	1-5
FM-1260	試験における制限	1-5
FM-1300	役割、責任および適合性	1-5
FM-1310	役割および責任	1-5
FM-1311	所有者	1-5
FM-1312	製造者	1-6
FM-1313	建設者	1-7
FM-1314	有資格検査員	1-7
FM-1315	規格専門エンジニア	1-7

FM-1320 適合性	1-7
FM-1321 設計仕様書	1-7
FM-1322 設計報告書	1-7
FM-1323 製造仕様書	1-8
FM-1324 据付仕様書	1-8
FM-1325 製品報告書（データレポート）	1-8
FM-1400 品質保証	1-8
FM-1410 序文	1-8
FM-1420 範囲と適用	1-8
FM-1430 実施	1-9
FM-1440 品質保証プログラム	1-9
FM-1441.1 組織	1-9
FM-1441.2 品質保証プログラム	1-10
FM-1441.3 設計管理	1-10
FM-1441.4 調達文書管理	1-11
FM-1441.5 指示書, 手順書および図面	1-12
FM-1441.6 文書管理	1-12
FM-1441.7 購入品および役務の管理	1-12
FM-1441.8 構成品の識別および管理	1-12
FM-1441.9 特殊工程管理	1-12
FM-1441.10 検査	1-13
FM-1441.11 試験管理	1-13
FM-1441.12 計測・試験機器の管理	1-13
FM-1441.13 取扱, 保管および出荷	1-13
FM-1441.14 検査・試験の状態	1-14
FM-1441.15 不適合品の管理	1-14
FM-1441.16 是正処置	1-14
FM-1441.17 品質保証記録	1-14
FM-1441.18 監査	1-15
FM-2000 材料	
FM-2100 一般要求事項	2-1
FM-2110 使用可能な材料	2-1
FM-2111 材料の追加試験	2-2
FM-2120 材料供給組織による証明	2-2
FM-2130 材料の識別	2-2

FM-2140 基準寸法および公差	2-2
FM-2200 構造材料に関する特別要求事項	2-2
FM-2210 機械試験要求	2-2
FM-2211 極低温強度要求	2-2
FM-2211.1 製造仕様書に FM-2700 と異なる極低温での強度の規定値がある場合	2-2
FM-2211.2 材料規格に規定された熱処理以外の熱処理を製造時に受ける場合	2-3
FM-2212 低温靱性要求	2-3
FM-2212.1 製造仕様書に低温での靱性の規定値がある場合	2-3
FM-2212.2 材料規格に規定された熱処理以外の熱処理を製造時に受ける場合	2-4
FM-2220 非破壊試験要求	2-4
FM-2221 超音波探傷試験	2-4
FM-2222 浸透探傷試験	2-6
FM-2223 補修	2-6
FM-2300 ボルト材料に関する特別要求	2-6
FM-2310 機械試験要求	2-6
FM-2320 非破壊試験要求	2-6
FM-2321 超音波探傷試験	2-6
FM-2322 浸透探傷試験	2-6
FM-2323 補修	2-7
FM-2400 ジャケット材料に関する特別要求	2-7
FM-2410 機械試験要求	2-7
FM-2411 極低温強度・延性要求	2-7
FM-2411.1 製造仕様書に FM-2700 と異なる極低温での強度の規定値がある場合	2-7
FM-2411.2 材料規格に規定された熱処理以外の熱処理を製造時に受ける場合	2-7
FM-2420 非破壊試験要求	2-8
FM-2421 超音波探傷試験, 渦流探傷試験または放射線透過試験	2-8
FM-2422 浸透探傷試験	2-8
FM-2423 補修	2-8
FM-2500 電気接続部材料に関する特別要求	2-8
FM-2510 機械試験要求	2-8
FM-2511 極低温強度・延性要求	2-8
FM-2511.1 製造仕様書に FM-2700 と異なる極低温での強度の規定値がある場合	2-8
FM-2511.2 材料規格に規定された熱処理以外の熱処理を製造時に受ける場合	2-9
FM-2520 非破壊試験要求	2-9
FM-2521 補修	2-9
FM-2600 溶接材料に関する特別要求	2-9

FM-2610 機械試験要求	2-10
FM-2611 極低温強度要求.....	2-10
FM-2611.1 製造仕様書に FM-2700 と異なる極低温での強度の規定値がある場合.....	2-10
FM-2611.2 材料規格に規定された熱処理以外の熱処理を製造時に受ける場合.....	2-10
FM-2612 低温靱性要求.....	2-11
FM-2612.1 製造仕様書に低温での靱性の規定値がある場合.....	2-11
FM-2612.2 材料規格に規定された熱処理以外の熱処理を製造時に受ける場合.....	2-11
FM-2700 設計で使用する材料データ	2-12
FM-2710 設計降伏強さおよび設計引張強さ	2-12
FM-2720 その他の特性	2-12
FM-3000 設計	
FM-3100 設計一般	3-1
FM-3110 荷重	3-1
FM-3111 荷重条件.....	3-1
FM-3112 荷重サイクル.....	3-1
FM-3120 設計応力強さの値	3-1
FM-3130 変形限界	3-1
FM-3140 特別な考慮事項	3-1
FM-3141 電気絶縁材料.....	3-1
FM-3142 リミットセット 1~3 を超える評価が必要な場合に対する要求事項.....	3-1
FM-3150 内圧を受けるジャケットおよびヘリウム配管に対する特別要求	3-2
FM-3151 範囲.....	3-2
FM-3152 内圧を受けるジャケットの最小必要厚さ.....	3-2
FM-3152.1 記号の定義.....	3-2
FM-3152.2 許容応力の決定.....	3-2
FM-3152.3 内圧を受ける直管.....	3-2
FM-3152.4 内圧を受ける曲がり管.....	3-2
FM-3200 解析による設計	3-2
FM-3210 設計基準	3-3
FM-3211 応力を決める基準.....	3-3
FM-3212 弾性応力解析に関する用語.....	3-3
FM-3212.1 応力強さ.....	3-3
FM-3212.2 局部的構造不連続性.....	3-3
FM-3212.3 垂直応力.....	3-3
FM-3212.4 せん断応力.....	3-3

FM-3212.5 膜応力.....	3-3
FM-3212.6 曲げ応力.....	3-3
FM-3212.7 一次応力.....	3-3
FM-3212.8 二次応力.....	3-4
FM-3212.9 一次局部膜応力.....	3-4
FM-3212.10 ピーク応力.....	3-4
FM-3212.11 荷重制御型応力.....	3-5
FM-3212.12 熱応力.....	3-5
FM-3212.13 運転サイクル.....	3-5
FM-3212.14 応力サイクル.....	3-5
FM-3212.15 応力強さ範囲.....	3-5
FM-3212.16 疲労強度減少係数.....	3-5
FM-3212.17 熱膨張応力.....	3-5
FM-3212.18 ラチェット.....	3-5
FM-3213 弾性応力解析.....	3-6
FM-3214 応力の分類.....	3-6
FM-3215 材料特性.....	3-6
FM-3220 ボルト以外の応力制限	3-6
FM-3221 一般.....	3-6
FM-3221.1 一次一般膜応力強さ.....	3-6
FM-3221.2 一次局部膜応力強さ.....	3-6
FM-3221.3 一次膜応力+一次曲げ応力強さ.....	3-8
FM-3221.4 一次+二次応力強さ.....	3-9
FM-3221.5 試験時の負荷条件で発生する荷重.....	3-9
FM-3230 座屈に対する安定性解析	3-9
FM-3231 座屈解析.....	3-9
FM-3240 変形に対する解析	3-9
FM-3250 繰返し運転に対する解析	3-10
FM-3251 疲労評価の考え方.....	3-10
FM-3252 評価対象とする応力.....	3-10
FM-3253 繰返し荷重に対する解析手順.....	3-10
FM-3253.1 降伏強さを超える応力の補正.....	3-10
FM-3253.2 繰返しピーク応力強さの算出.....	3-10
FM-3253.3 簡易弾塑性評価.....	3-11
FM-3253.4 疲労強度減少係数の決定.....	3-11
FM-3253.5 評価手順.....	3-12

FM-3254 熱応力ラチェット	3-12
FM-3260 特別な応力制限と要求事項	3-12
FM-3261 支圧応力	3-12
FM-3262 純せん断	3-13
FM-3263 非一体型接続部の進行性ゆがみ	3-13
FM-3264 三軸応力	3-13
FM-3265 予荷重	3-13
FM-3270 極限解析	3-13
FM-3271 極限解析に関する用語	3-13
FM-3271.1 極限解析	3-13
FM-3271.2 極限解析における崩壊荷重	3-13
FM-3271.3 下界崩壊荷重	3-13
FM-3272 極限解析の手順	3-13
FM-3272.1 リミットセット1の許容限界荷重	3-14
FM-3272.2 リミットセット2の許容限界荷重	3-14
FM-3272.3 リミットセット3の許容限界荷重	3-14
FM-3272.4 試験時の負荷条件で発生する荷重の許容限界荷重	3-14
FM-3280 ボルトの応力制限	3-14
FM-3281 設計応力強さの値 S_{mb}	3-14
FM-3282 応力強さ制限	3-14
FM-3283 荷重条件に対する応力強さ制限	3-15
FM-3283.1 平均応力強さ	3-15
FM-3283.2 最大応力強さ	3-15
FM-3284 繰返し運転に対する適合性	3-15
FM-3285 予荷重を保持するためのボルト設計	3-15
FM-3300 設計の詳細	3-15
FM-3310 支持構造物以外の取付物	3-15
FM-3320 溶接継手の設計	3-15
FM-3321 FMYJJ1 を用いた溶接継手の許容応力	3-15
FM-3322 マグネット構造物の耐圧部および非耐圧部継手	3-16
FM-3323 支持構造物および取付物の継手	3-16
FM-3330 HIP 拡散接合構造物の設計	3-18
FM-3331 HIP 拡散接合構造物の許容応力	3-18
FM-3332 HIP 拡散接合構造物の疲労評価	3-19
FM-3340 マグネット支持脚に関する要求事項	3-19
FM-3341 熱膨張応力の取扱い	3-19

FM-4000 製作

FM-4100 一般要求事項	4-1
FM-4110 序文	4-1
FM-4120 材料および製作の責任を持つ事業者による認証	4-1
FM-4121 一般事項	4-1
FM-4121.1 材料の処理, 試験および非破壊試験の認証	4-1
FM-4121.2 引張または衝撃試験の再試験	4-1
FM-4121.3 機械加工後の表面非破壊試験の再試験	4-1
FM-4122 材料の識別	4-1
FM-4122.1 製造者・建設者以外のものによるマーキングの移し替え	4-2
FM-4123 溶接材料の試験	4-2
FM-4130 欠陥を有する材料の補修	4-2
FM-4131 表面欠陥の除去	4-2
FM-4132 溶接による補修	4-2
FM-4133 欠陥除去	4-2
FM-4134 溶接により補修の完了した表面の非破壊試験	4-2
FM-4200 成形, 開先合せおよび位置合せ	4-3
FM-4201 母材の準備	4-3
FM-4201.1 材料の試験	4-3
FM-4201.2 板およびその他の材料の切断	4-3
FM-4201.3 母材の切断端部の試験	4-3
FM-4210 切断, 成形および曲げ加工	4-3
FM-4211 製作後材料の最小厚さ	4-3
FM-4220 成形公差	4-3
FM-4221 公差	4-3
FM-4221.1 最大誤差	4-4
FM-4221.2 規定公差からの逸脱	4-4
FM-4230 開先合せおよび位置合せ	4-4
FM-4231 開先合せおよび位置合せの方法	4-4
FM-4231.1 仮付け溶接	4-4
FM-4232 両側溶接する部材の位置合せに関する要求	4-4
FM-4232.1 食違いの仕上げ	4-4
FM-4233 内側表面または外側表面にアクセスできない場合の位置合せ要求	4-4
FM-4233.1 ジャケットに対する特別要求	4-4
FM-4234 溶接される表面の洗浄	4-5

FM-4240 溶接製作に関する要求事項	4-5	FM-4400 溶接の施工および溶接部の補修に関する規定	4-12
FM-4240.1 アクセスが制限される場所での突合せ片側溶接に関する要求事項.....	4-5	FM-4410 溶接前に講ずるべき予防措置	4-12
FM-4241 外部荷重がかからない位置.....	4-5	FM-4411 溶接材料の識別, 保管および取り扱い.....	4-12
FM-4242 突合せ溶接の溶込みと余盛り.....	4-6	FM-4412 溶接の最低許容温度.....	4-12
FM-4243 すみ肉溶接継手.....	4-7	FM-4413 溶接する表面の洗浄.....	4-12
FM-4243.1 品質要求事項.....	4-7	FM-4420 溶接継手製作に関する規定	4-13
FM-4244 TF コイルのヘリウム導入部を取り付ける溶接.....	4-7	FM-4421 裏当て金.....	4-13
FM-4245 非構造部を取り付ける継手.....	4-7	FM-4422 ピーニング.....	4-13
FM-4246 溶接金属による表面肉盛.....	4-7	FM-4423 両側溶接継手および片側溶接継手.....	4-13
FM-4246.1 施工法の確認.....	4-7	FM-4423.1 両側溶接継手.....	4-13
FM-4246.2 試験要求事項.....	4-8	FM-4423.2 片側溶接継手.....	4-13
FM-4300 溶接確認	4-8	FM-4424 溶接部の表面.....	4-13
FM-4310 一般要求事項	4-8	FM-4425 厚みの異なる部材の溶接.....	4-13
FM-4311 許容される溶接法.....	4-8	FM-4426 溶接部の余盛り.....	4-13
FM-4312 溶接確認ならびに溶接士および溶接オペレータ認証に関する制限事項.....	4-8	FM-4427 すみ肉溶接の形状および大きさ.....	4-13
FM-4313 溶接施工法確認に用いる材料に関する要求事項.....	4-8	FM-4430 取付物の溶接	4-15
FM-4314 溶接施工法確認に用いる材料板厚に関する特別要求.....	4-8	FM-4431 構造部に取り付けられる材料.....	4-15
FM-4320 溶接確認, 記録および識別	4-8	FM-4432 部品に付く小型取付物の材料.....	4-15
FM-4321 製造者・建設者の責任.....	4-8	FM-4433 非構造部材に溶接される取付物の材料.....	4-15
FM-4322 確認試験の適用限界.....	4-9	FM-4434 構造部への取付溶接の形式.....	4-15
FM-4323 認証記録および溶接記録の保持.....	4-9	FM-4435 構造要素でない, 一時的な取付物の溶接および取り外し.....	4-16
FM-4323.1 継手に対する溶接士または溶接オペレータによる識別.....	4-9	FM-4440 その他の溶接に関する特別な要求事項	4-16
FM-4323.2 確認前の溶接.....	4-9	FM-4441 板の厚み方向に作用する荷重.....	4-16
FM-4323.3 認証の移譲.....	4-10	FM-4450 溶接金属の欠陥補修	4-17
FM-4330 溶接施工法確認試験に関する一般要求事項	4-10	FM-4451 一般要求事項.....	4-17
FM-4331 溶接施工法の確認.....	4-10	FM-4452 表面欠陥の除去.....	4-17
FM-4332 溶接士および溶接オペレータの認証試験.....	4-10	FM-4453 溶接部補修に関する要求事項.....	4-17
FM-4333 確認試験体の作成および試験材, 試験片の準備.....	4-10	FM-4453.1 欠陥の除去.....	4-17
FM-4334 肉盛溶接における溶接金属の認証要求.....	4-11	FM-4453.2 溶接材料, 施工法, 溶接士または溶接オペレータに関する要求事項.....	4-18
FM-4340 非破壊試験が制限される片側突合せ溶接に関する確認要求	4-11	FM-4453.3 補修領域のならし.....	4-18
FM-4341 一般要求事項.....	4-11	FM-4453.4 補修溶接の非破壊試験.....	4-18
FM-4342 自動溶接における必須確認項目.....	4-11	FM-4500 機械接合	4-18
FM-4343 手溶接における必須確認項目.....	4-11	FM-4510 一般要求	4-18
FM-4344 モックアップ試験体.....	4-12	FM-4511 ねじのかみ合い.....	4-18
FM-4345 モックアップ試験における非破壊試験.....	4-12	FM-4512 ねじの潤滑.....	4-18
FM-4346 枝量認証試験.....	4-12	FM-4513 ねじの潤滑剤の除去.....	4-18

FM-4514	ボルト締めフランジ継手	4-18	FM-4650	記録および識別	4-23
FM-4515	ボルトおよび座金の材質	4-18	FM-4651	製造者の責任	4-23
FM-4520	ボルト締め	4-19	FM-4652	HIP 拡散接合施工法および使用設備の認証の適用限界	4-24
FM-4521	ボルト穴	4-19	FM-4653	認証記録およびHIP 拡散接合記録の保持	4-24
FM-4522	ボルト接合	4-20	FM-4653.1	製品に対する装置および装置オペレータ，組立作業者の識別	4-24
FM-4523	ボルト締め前の措置	4-20	FM-4653.2	認証前のHIP 拡散接合	4-24
FM-4524	ボルト張力	4-20	FM-4653.3	認証の移譲	4-24
FM-4525	ゆるみ止め装置	4-20	FM-4660	HIP 拡散接合品の製品検査	4-24
FM-4525.1	ゆるみ止め装置の型式	4-20	FM-4661	機械加工後の非破壊検査の合否判定基準	4-24
FM-4525.2	高強度締結装置の初期締付	4-20	FM-4662	製品端部の機械試験および接合界面の金属組織観察	4-24
FM-4525.3	高強度でない締結装置の初期締付	4-20	FM-4662.1	試験片採取位置	4-24
FM-4600	熱間等方加圧（HIP）拡散接合による製作	4-21	FM-4662.2	試験片の種類と数	4-25
FM-4601	適用範囲	4-21	FM-4662.3	合否判定基準	4-25
FM-4610	部品製作，準備	4-21	FM-5000	非破壊試験	
FM-4611	母材に関する要求事項	4-21	FM-5100	非破壊試験に関する一般要求事項	5-1
FM-4611.1	材料の試験	4-21	FM-5110	非破壊試験の実施，認証および評価	5-1
FM-4611.2	板およびその他の材料の切断	4-21	FM-5111	一般要求事項	5-1
FM-4612	インサート材に関する要求事項	4-21	FM-5112	非破壊試験実施要領	5-1
FM-4612.1	インサート材	4-21	FM-5113	非破壊試験後の洗浄	5-1
FM-4612.2	インサート材の形態	4-21	FM-5200	溶接部の非破壊試験	5-1
FM-4612.3	インサート材の識別，保管および取扱い	4-21	FM-5210	一般要求事項	5-2
FM-4613	カプセル材に関する要求事項	4-21	FM-5211	溶接部の非破壊試験実施要領	5-2
FM-4614	機械加工，および曲げ加工	4-21	FM-5220	突合せ溶接	5-2
FM-4620	部品およびカプセルの組立	4-22	FM-5230	完全溶込み角継手	5-2
FM-4621	HIP 拡散接合される表面の洗浄	4-22	FM-5240	部分溶込みおよびすみ肉溶接継手	5-2
FM-4622	部品の位置合せ方法	4-22	FM-5250	マグネットの非構造部材および補強材を取り付ける溶接	5-2
FM-4623	部品の位置合せに関する要求	4-22	FM-5260	特殊な溶接部	5-2
FM-4630	HIP 拡散接合の実施	4-22	FM-5261	板の厚さ方向の荷重が作用する溶接部に関する特別要求	5-3
FM-4631	カプセルの溶接	4-22	FM-5262	角継手に関する特別要求	5-3
FM-4632	HIP 拡散接合の実施	4-22	FM-5270	溶接部非破壊試験の要求事項一覧	5-3
FM-4632.1	HIP 拡散接合施工法および使用設備の認証に関する制限事項	4-23	FM-5300	合否判定基準	5-4
FM-4633	機械加工によるカプセルの除去	4-23	FM-5310	放射線透過試験の合否判定基準	5-4
FM-4640	製作後の公差	4-23	FM-5311	指示模様の評価－評価不要指示と思われる不完全部の処理	5-4
FM-4641	製作後の最小厚さ	4-23	FM-5312	合否判定基準および補修要求事項	5-4
FM-4642	公差	4-23	FM-5320	超音波探傷試験の合否判定基準	5-4
FM-4642.1	最大誤差	4-23			

FM-5321	ラミナー状の指示に対する合否判定基準	5-4
FM-5330	浸透探傷試験の合否判定基準	5-4
FM-5331	指示模様の評価	5-4
FM-5332	合否判定基準	5-4
FM-5340	目視試験の合否判定基準	5-5
FM-5400	非破壊試験作業者の認証	5-6
FM-5410	一般要求事項	5-6
FM-5420	非破壊試験作業者の能力の証明	5-6
FM-5421	非破壊試験作業者の技能認証	5-6
FM-5421.1	目視試験作業者の認証要領	5-6
FM-5421.2	非破壊試験作業者の認証要領	5-6
FM-6000	耐圧・漏れ試験	
FM-6100	一般要求事項	6-1
FM-6101	試験記録の保管	6-1
FM-6102	耐圧・漏れ試験の判定	6-1
FM-6110	耐圧部材の耐圧試験	6-1
FM-6111	耐圧試験の範囲	6-1
FM-6112	気圧試験	6-1
FM-6113	気圧試験実施時の予防措置	6-1
FM-6114	耐圧試験の時期	6-1
FM-6120	試験準備	6-1
FM-6121	継手の暴露	6-1
FM-6122	耐圧試験の対象でない設備の隔離	6-1
FM-6123	試験媒体の膨張に対する予防措置	6-1
FM-6124	加圧前の試験設備の確認	6-2
FM-6200	気圧試験	6-2
FM-6210	気圧試験方法	6-2
FM-6211	一般要求事項	6-2
FM-6212	構造物の温度および試験媒体	6-2
FM-6213	加圧方法	6-2
FM-6220	気圧試験圧力要求	6-2
FM-6221	最小必要気圧試験圧力	6-2
FM-6222	試験圧力保持時間	6-2
FM-6230	漏れ試験	6-2
FM-6231	ヘリウム漏れ試験	6-2

FM-6231.1	清浄度	6-2
FM-6231.2	開口部	6-2
FM-6231.3	温度	6-2
FM-6231.4	圧力/真空(圧力限度)	6-3
FM-6232	校正用標準リーク	6-3
FM-6232.1	透過型標準リーク	6-3
FM-6232.2	キャピラリー型標準リーク	6-3
FM-6300	耐圧試験ゲージ	6-3
FM-6310	耐圧試験ゲージに関する要求事項	6-3
FM-6311	使用すべきゲージの型と適用箇所	6-3
FM-6312	圧力指示ゲージのレンジ	6-3
FM-6313	校正 - 圧力/真空ゲージ	6-3
FM-7000	用語	
FM-7100	一般要求事項に関する用語	7-1
FM-7110	序文	7-1
FM-7120	定義	7-1
FM-7200	材料に関する用語	7-3
FM-7210	序文	7-3
FM-7220	定義	7-3
FM-7300	設計に関する用語	7-4
FM-7310	序文	7-4
FM-7320	定義	7-5
FM-7400	製作に関する用語	7-5
FM-7410	序文	7-5
FM-7420	定義	7-5
FM-7500	非破壊試験に関する用語	7-8
FM-7510	序文	7-8
FM-7520	定義	7-8

**The Japan Society of Mechanical Engineers
Code for Fusion Facilities**

Rules on Superconducting Magnet Structure

CONTENTS

FM-1000 SCOPE, ROLES AND RESPONSIBILITIES	
FM-1100 GENERAL	1-1
FM-1110 SCOPE	1-1
FM-1120 BOUNDARY OF JURISDICTION	1-1
FM-1121 Boundary of the Superconducting Magnet	1-1
FM-1122 Load-Bearing Support Structures	1-1
FM-1123 Attachments	1-3
FM-1130 APPLICABLE VERSION	1-3
FM-1131 Applicable Version of the Code	1-3
FM-1132 Applicable Version of Reference Code	1-3
FM-1140 REVISION OF THE CODE	1-3
FM-1200 DESIGN BASIS FOR MAGNET COMPONENT	1-3
FM-1210 LOADING CONDITIONS	1-3
FM-1220 LIMIT SET CATEGORIES	1-4
FM-1221 Limit Set 1	1-4
FM-1222 Limit Set 2	1-4
FM-1223 Limit Set 3	1-4
FM-1224 Limit Sets for Items	1-4
FM-1230 ALLOCATION OF LOADING CONDITIONS AND OPERABILITY	1-5
FM-1240 DESIGN LOADING CONDITIONS	1-5
FM-1250 TEST LOADING CONDITIONS	1-5
FM-1260 LIMITS FOR TEST LOADING	1-5
FM-1300 ROLES, RESPONSIBILITIES AND CONFORMANCE	1-6
FM-1310 ROLES AND RESPONSIBILITIES	1-6
FM-1311 Owner	1-6

FM-1312 Manufacturer	1-7
FM-1313 Installer	1-8
FM-1314 Qualified Inspector	1-8
FM-1315 Standard-Expert Engineer	1-8
FM-1320 CONFORMANCE	1-9
FM-1321 Design Specifications	1-9
FM-1322 Design Report	1-9
FM-1323 Fabrication Specifications	1-9
FM-1324 Installation Specifications	1-9
FM-1325 Data Report	1-10
FM-1400 QUALITY ASSURANCE	1-10
FM-1410 INTRODUCTION	1-10
FM-1420 SCOPE AND APPLICATION	1-10
FM-1430 IMPLEMENTATION	1-11
FM-1440 QUALITY ASSURANCE PROGRAM	1-11
FM-1441.1 Organization	1-11
FM-1441.2 Quality Assurance Program	1-12
FM-1441.3 Design Control	1-12
FM-1441.4 Procurement Document Control	1-14
FM-1441.5 Instructions, Procedures and Drawings	1-14
FM-1441.6 Document Control	1-14
FM-1441.7 Control of Purchased Items and Services	1-14
FM-1441.8 Identification and Control of Items	1-15
FM-1441.9 Control of Special Processes	1-15
FM-1441.10 Inspection	1-15
FM-1441.11 Test Control	1-16
FM-1441.12 Control of Measuring and Test Equipment	1-16
FM-1441.13 Handling, Storage, and Shipping	1-16
FM-1441.14 Inspection and Test Status	1-16
FM-1441.15 Control of Nonconforming Items	1-16
FM-1441.16 Corrective Actions	1-17
FM-1441.17 Quality Assurance Records	1-17
FM-1441.18 Audits	1-17

FM-2000 MATERIAL	
FM-2100 GENERAL REQUIREMENTS FOR MATERIAL	2-1
FM-2110 PERMITTED MATERIAL	2-1
FM-2111 Additional Testing of Material	2-2
FM-2120 CERTIFICATION BY SUPPLIER OF MATERIAL	2-2
FM-2130 MATERIAL IDENTIFICATION	2-2
FM-2140 DIMENSIONAL STANDARD AND TOLERANCE	2-2
FM-2200 SPECIAL REQUIREMENTS FOR STRUCTURAL MATERIAL	2-2
FM-2210 MECHANICAL TEST	2-3
FM-2211 Strength at Cryogenic Temperatures	2-3
FM-2211.1 When the Strengths at Cryogenic Temperatures Different from FM-2700 are Specified in the Fabrication Specifications	2-3
FM-2211.2 When Heat Treatment Other Than That Specified in the Material Specification is Performed during Fabrication	2-3
FM-2212 Low Temperature Toughness	2-4
FM-2212.1 When Low Temperature Toughness is Specified in the Fabrication Specifications	2-4
FM-2212.2 When Heat Treatment Other Than That Specified in the Material Specifications is Performed during Fabrication	2-5
FM-2220 NONDESTRUCTIVE EXAMINATION	2-5
FM-2221 Ultrasonic Examination	2-5
FM-2222 Liquid Penetrant Examination	2-7
FM-2223 Repair	2-7
FM-2300 SPECIAL REQUIREMENTS FOR BOLTING MATERIAL	2-7
FM-2310 MECHANICAL TEST	2-7
FM-2320 NONDESTRUCTIVE EXAMINATION	2-8
FM-2321 Ultrasonic Examination	2-8
FM-2322 Liquid Penetrant Examination	2-8
FM-2323 Repair	2-8
FM-2400 SPECIAL REQUIREMENTS ON JACKET MATERIAL	2-8
FM-2410 MECHANICAL TEST	2-8
FM-2411 Strength and Ductility at Cryogenic Temperatures	2-8
FM-2411.1 When the Strengths at Cryogenic Temperatures Different from FM-2700 are Specified in the Fabrication Specifications	2-8
FM-2411.2 When Heat Treatment Other Than That Specified in the Material	

Specifications is Performed during Fabrication	2-9
FM-2420 NONDESTRUCTIVE EXAMINATION	2-10
FM-2421 Ultrasonic, Eddy Current or Radiographic Examination	2-10
FM-2422 Liquid Penetrant Examination	2-10
FM-2423 Repair Requirement	2-10
FM-2500 SPECIAL REQUIREMENTS ON ELECTRICAL CONNECTION MATERIAL	2-10
FM-2510 MECHANICAL TEST	2-10
FM-2511 Strength and Ductility at Cryogenic Temperatures	2-10
FM-2511.1 When the Strengths at Cryogenic Temperatures Different from FM-2700 are Specified in the Fabrication Specifications	2-10
FM-2511.2 When Heat Treatment Other Than That Specified in the Material Specifications is Performed during Fabrication	2-11
FM-2520 NONDESTRUCTIVE EXAMINATION	2-12
FM-2521 Repair	2-12
FM-2600 SPECIAL REQUIREMENT ON WELDING MATERIAL	2-12
FM-2610 MECHANICAL TEST	2-12
FM-2611 Strength at Cryogenic Temperatures	2-12
FM-2611.1 When the Strengths at Cryogenic Temperatures Different from FM-2700 are Specified in the Fabrication Specifications	2-12
FM-2611.2 When Heat Treatment Other Than That Specified in the Material Specifications is Performed during Fabrication	2-13
FM-2612 Low Temperature Toughness	2-13
FM-2612.1 When the Low Temperature Toughness is Specified in the Fabrication Specifications	2-13
FM-2612.2 When Heat Treatment Other Than That Specified in the Material Specifications is Performed during Fabrication	2-14
FM-2700 MATERIAL DATA TO BE USED IN DESIGN	2-15
FM-2710 DESIGN YIELD STRENGTH AND DESIGN TENSILE STRENGTH	2-15
FM-2720 OTHER PROPERTIES	2-16

FM-3000 DESIGN

FM-3100 GENERAL DESIGN	3-1
FM-3110 LOADING	3-1
FM-3111 Loading Conditions	3-1
FM-3112 Loading Cycles	3-1
FM-3120 DESIGN STRESS INTENSITY VALUES	3-1
FM-3130 DEFORMATION LIMITS	3-1
FM-3140 SPECIAL CONSIDERATIONS	3-2
FM-3141 Electrical Insulation	3-2
FM-3142 Evaluation of the Requirements in Limit Set which Exceeds Limit Sets 1, 2 and 3	3-2
FM-3150 SPECIAL REQUIREMENTS FOR JACKETS AND HELIUM PIPES UNDER INTERNAL PRESSURE	3-2
FM-3151 Scope	3-2
FM-3152 Required Minimum Thickness of Jackets under Internal Pressure	3-2
FM-3152.1 Nomenclature	3-2
FM-3152.2 Determination of Allowable Stress	3-3
FM-3152.3 Straight Cylindrical Jackets under Internal Pressure	3-3
FM-3152.4 Curved Cylindrical Jackets under Internal Pressure	3-3
FM-3200 DESIGN BY ANALYSIS	3-3
FM-3210 DESIGN CRITERIA	3-3
FM-3211 Basis for Determining Stresses	3-3
FM-3212 Terms Relating to Elastic Stress Analysis	3-3
FM-3212.1 Stress Intensity	3-3
FM-3212.2 Local Structural Discontinuity	3-4
FM-3212.3 Normal Stress	3-4
FM-3212.4 Shear Stress	3-4
FM-3212.5 Membrane Stress	3-4
FM-3212.6 Bending Stress	3-4
FM-3212.7 Primary Stress	3-4
FM-3212.8 Secondary Stress	3-5
FM-3212.9 Local Primary Membrane Stress	3-5
FM-3212.10 Peak Stress	3-6

FM-3212.11 Load Controlled Stress	3-6
FM-3212.12 Thermal Stress	3-6
FM-3212.13 Operational Cycle	3-7
FM-3212.14 Stress Cycle	3-7
FM-3212.15 Range of Stress Intensity	3-7
FM-3212.16 Fatigue Strength Reduction Factor	3-7
FM-3212.17 Thermal Expansion Stress	3-8
FM-3212.18 Ratcheting	3-8
FM-3213 Elastic Stress Analysis	3-8
FM-3214 Classification of Stresses	3-8
FM-3215 Material Properties	3-8
FM-3220 STRESS LIMITS FOR OTHER THAN BOLTS	3-8
FM-3221 General	3-8
FM-3221.1 General Primary Membrane Stress Intensity	3-9
FM-3221.2 Local Primary Membrane Stress Intensity	3-9
FM-3221.3 Primary Membrane plus Primary Bending Stress Intensity	3-12
FM-3221.4 Primary plus Secondary Stress Intensity	3-12
FM-3221.5 Test Loads	3-12
FM-3230 ANALYSIS FOR STABILITY AGAINST BUCKLING	3-12
FM-3231 Buckling Analysis	3-13
FM-3240 ANALYSIS FOR DEFORMATION	3-13
FM-3250 ANALYSIS FOR CYCLIC OPERATION	3-13
FM-3251 Concept of Fatigue Analysis	3-13
FM-3252 Stresses to be Evaluated	3-14
FM-3253 Procedure for Analysis for Cyclic Loading	3-14
FM-3253.1 Adjustment for Stresses beyond the Yield Strength	3-14
FM-3253.2 Derivation of Alternating Peak Stress Intensity	3-14
FM-3253.3 Simplified Elastic-Plastic Analysis	3-15
FM-3253.4 Determination of Fatigue Strength Reduction Factors	3-16
FM-3253.5 Procedure	3-16
FM-3254 Thermal Stress Ratchet	3-16
FM-3260 SPECIAL STRESS LIMITS AND REQUIREMENTS	3-17

FM-3261 Bearing Stress	3-17
FM-3262 Pure Shear	3-17
FM-3263 Progressive Distortion of Non-integral Connections	3-17
FM-3264 Triaxial Stresses	3-17
FM-3265 Preloading	3-18
FM-3270 LIMIT ANALYSIS	3-18
FM-3271 Terms Relating to Limit Analysis	3-18
FM-3271.1 Limit Analysis	3-18
FM-3271.2 Collapse Load in Limit Analysis	3-18
FM-3271.3 Lower Bound Collapse Load	3-18
FM-3272 Procedure for Limit Analysis	3-18
FM-3272.1 Allowable Limit Load in Limit Set 1	3-19
FM-3272.2 Allowable Limit Load in Limit Set 2	3-19
FM-3272.3 Allowable Limit Load in Limit Set 3	3-19
FM-3272.4 Allowable Limit Load on Test Loading Condition	3-19
FM-3280 BOLTING	3-20
FM-3281 Design Stress Intensity Values S_{mb}	3-20
FM-3282 Limit of Stress Intensity	3-20
FM-3283 Stress Intensity Limits for Loading Conditions	3-20
FM-3283.1 Average Stress Intensity	3-20
FM-3283.2 Maximum Stress Intensity	3-20
FM-3284 Suitability for Cyclic Service	3-20
FM-3285 Bolting Designed to Maintain a Specified Level of Preload	3-21
FM-3300 DESIGN DETAILS	3-21
FM-3310 ATTACHMENTS OTHER THAN SUPPORTS	3-21
FM-3320 DESIGN OF WELDED JOINTS	3-21
FM-3321 Allowable Stress of Welded Joints Made by FMYJJ1	3-21
FM-3322 Pressure Retaining Joints and non-Pressure Retaining Joints in the Magnet Structure	3-21
FM-3323 Support and Attachment Welds	3-22
FM-3330 DESIGN OF HIP DIFFUSION BONDED STRUCTURE	3-24
FM-3331 Allowable Stress of HIP Diffusion Bonded Structure	3-24

FM-3332 Fatigue Analysis of HIP Diffusion Bonded Structure	3-25
FM-3340 MAGNET GRAVITY SUPPORTS	3-25
FM-3341 Treatment for Thermal Expansion	3-25
FM-4000 FABRICATION AND INSTALLATION	
FM-4100 GENERAL REQUIREMENTS	4-1
FM-4110 INTRODUCTION	4-1
FM-4120 CERTIFICATION OF MATERIAL AND FABRICATION BY RESPONSIBLE ORGANIZATION	4-1
FM-4121 General	4-1
FM-4121.1 Certification of Treatments, Tests, and Nondestructive Examinations of Material	4-1
FM-4121.2 Repetition of Tensile or Impact Tests	4-1
FM-4121.3 Repetition of Surface Examination after Machining	4-1
FM-4122 Material Identification	4-2
FM-4122.1 Transfer of Markings by other than the Manufacturer and Installer ..	4-2
FM-4123 Testing of Welding Material	4-2
FM-4130 REPAIR OF DEFECTIVE MATERIAL	4-2
FM-4131 Elimination of Surface Defects	4-3
FM-4132 Repair by Welding	4-3
FM-4133 Defect Removal	4-3
FM-4134 Examination of Finished Weld- Repaired Surfaces	4-3
FM-4200 FORMING, FITTING, AND ALIGNING	4-4
FM-4201 Base Material Preparation	4-4
FM-4201.1 Examination of Materials	4-4
FM-4201.2 Cutting Plates and other Parts	4-4
FM-4201.3 Examination of Cut Edges of Base Materials	4-5
FM-4210 CUTTING, FORMING, AND BENDING	4-5
FM-4211 Minimum Thickness of Fabricated Material	4-5
FM-4220 FORMING TOLERANCES	4-5
FM-4221 Tolerances	4-5
FM-4221.1 Maximum Deviation	4-5
FM-4221.2 Deviation from Specified Tolerances	4-5

FM-4230 FITTING AND ALIGNING	4-5
FM-4231 Fitting and Aligning Method	4-5
FM-4231.1 Tack Welds	4-6
FM-4232 Alignment Requirements when Components are Welded from Two Sides	4-6
FM-4232.1 Fairing of Offsets	4-6
FM-4233 Alignment Requirements when Inside or Outside Surfaces are Inaccessible	4-6
FM-4233.1 Special Requirements for Jackets	4-6
FM-4234 Cleaning of Surfaces to be Welded	4-7
FM-4240 WELDING FABRICATION REQUIREMENTS	4-7
FM-4240.1 Requirements for Single Welded Butt Joints in Locations Where Access is Limited	4-7
FM-4241 Locations at which no External Load is Imposed	4-7
FM-4242 Butt Weld Penetration and Reinforcement	4-8
FM-4243 Fillet Welded Joints	4-10
FM-4243.1 Quality Requirements	4-10
FM-4244 Weld Attaching Helium Inlet of TF Coil	4-10
FM-4245 Welds Attaching Non-Structural Parts	4-10
FM-4246 Weld Metal Buildup	4-10
FM-4246.1 Procedure Qualification	4-10
FM-4246.2 Examination Requirements	4-11
FM-4300 WELDING QUALIFICATIONS	4-11
FM-4310 GENERAL REQUIREMENTS	4-11
FM-4311 Types of Processes Permitted	4-11
FM-4312 Limitation of Combination of Welding Procedures, Performances of Welders and Welding Operators	4-11
FM-4313 Base Metals Used for Welding Procedure Qualification	4-11
FM-4314 Special Requirement on Thickness of Base Materials Used for Welding Procedure Qualification	4-12
FM-4320 WELDING QUALIFICATIONS, RECORDS, AND IDENTIFYING STAMPS	4-12
FM-4321 Manufacturer's and Installer's Responsibility	4-12
FM-4322 Qualification Test Limitations	4-13

FM-4323 Maintenance of Qualification and Production Record	4-13	FM-4426 Reinforcement of Welds	4-20
FM-4323.1 Identification of Joints by Welder or Welding Operator	4-13	FM-4427 Shape and Size of Fillet Welds	4-20
FM-4323.2 Welding Prior to Qualification	4-14	FM-4430 WELDING OF ATTACHMENTS	4-22
FM-4323.3 Transferring Qualifications	4-14	FM-4431 Materials for Attachment to Structural Parts	4-22
FM-4330 GENERAL REQUIREMENTS FOR WELDING PROCEDURE		FM-4432 Materials for Minor Attachments to Parts	4-22
QUALIFICATION TESTS	4-14	FM-4433 Materials for Attachments Welded to Nonstructural Parts	4-22
FM-4331 Qualifications of Welding Procedure	4-14	FM-4434 Types of Attachment Welds	4-22
FM-4332 Tests of Welders and Welding Operators	4-15	FM-4435 Welding of Nonstructural and Temporary Attachments and their Removal	
FM-4333 Preparation of Test Coupons and Specimens	4-15	4-23
FM-4334 Qualification Requirements for Built-Up Weld Deposit	4-16	FM-4440 OTHER SPECIAL REQUIREMENTS FOR WELDING	4-24
FM-4340 QUALIFICATION REQUIREMENTS FOR SINGLE WELDED		FM-4441 Through-Thickness Loading	4-24
BUTT JOINTS WITH LIMITED ACCESS TO NONDESTRUCTIVE		FM-4450 REPAIR OF WELD METAL DEFECTS	4-25
EXAMINATION	4-16	FM-4451 General Requirements	4-25
FM-4341 General Requirements	4-16	FM-4452 Elimination of Surface Defects	4-25
FM-4342 Essential Variables for Automatic Welding	4-16	FM-4453 Requirements for Making Repairs of Welds	4-26
FM-4343 Essential Variables for Manual Welding	4-17	FM-4453.1 Defect Removal	4-26
FM-4344 Test Assembly	4-17	FM-4453.2 Requirements for Welding Material, Procedures, and Welders or	
FM-4345 Examination of Test	4-18	Welding Operators	4-26
FM-4346 Performance Qualification Test	4-18	FM-4453.3 Blending of Repaired Area	4-26
FM-4400 RULES GOVERNING MAKING, EXAMINING, AND REPAIRING		FM-4453.4 Examination of Repair Welds	4-26
WELDS	4-18	FM-4500 MECHANICAL JOINTS	4-26
FM-4410 PRECAUTIONS TO BE TAKEN BEFORE WELDING	4-18	FM-4510 BOLTING AND THREADING	4-26
FM-4411 Identification, Storage, and Handling of Welding Materials	4-18	FM-4511 Thread Engagement	4-26
FM-4412 Lowest Permissible Temperature for Welding	4-18	FM-4512 Thread Lubricants	4-27
FM-4413 Cleaning of Surfaces to be Welded	4-19	FM-4513 Removal of Thread Lubricants	4-27
FM-4420 RULES FOR MAKING WELDED JOINTS	4-19	FM-4514 Bolting Flanged Joints	4-27
FM-4421 Backing Plates	4-19	FM-4515 Bolt and Washer Material	4-27
FM-4422 Peening	4-19	FM-4520 BOLTING	4-27
FM-4423 Double Welded Joints, and Single Welded Joints	4-19	FM-4521 Bolt Holes	4-27
FM-4423.1 Double Welded Joints	4-19	FM-4522 Bolted Connections	4-29
FM-4423.2 Single Welded Joints	4-20	FM-4523 Precautions before Bolting	4-29
FM-4424 Surfaces of Welds	4-20	FM-4524 Bolt Tension	4-29
FM-4425 Welding Components of Different Thickness	4-20	FM-4525 Locking Devices	4-30

FM-4525.1 Types of Locking Devices	4-30
FM-4525.2 Preloading of High Strength Fasteners	4-30
FM-4525.3 Preloading of Non-High Strength Fasteners	4-30
FM-4600 FABRICATION BY HIP DIFFUSION BONDING PROCESS	4-31
FM-4601 Scope of Application	4-31
FM-4610 PREPARATION AND FABRICATION OF PARTS	4-31
FM-4611 Requirements on Base Materials	4-31
FM-4611.1 Examination of Base Materials	4-31
FM-4611.2 Cutting of Plate or other Material	4-31
FM-4612 Requirements on Insert Material	4-31
FM-4612.1 Insert Material	4-31
FM-4612.2 Form of Insert Material	4-32
FM-4612.3 Identification, Storing and Handling of Insert Material	4-32
FM-4613 Requirement on Capsule Material	4-32
FM-4614 Machining and Bending	4-32
FM-4620 ASSEMBLING OF PARTS AND CAPSULES	4-32
FM-4621 Cleansing of HIP Diffusion Bonding Surface	4-32
FM-4622 Parts Position Aligning Procedure	4-33
FM-4623 Requirement on Aligning of Parts	4-33
FM-4630 IMPLEMENTATION OF HIP DIFFUSION BONDING PROCESS	4-33
FM-4631 Welding of Capsules	4-33
FM-4632 Execution of HIP Diffusion Bonding Process	4-33
FM-4632.1 Qualification of HIP Diffusion Bonding Procedure and HIP Equipment	4-34
FM-4633 Capsule Removal by Machining	4-34
FM-4640 FABRICATION TOLERANCE	4-34
FM-4641 Minimum Thickness	4-34
FM-4642 Tolerances	4-35
FM-4642.1 Maximum Error	4-35
FM-4650 RECORD AND IDENTIFICATION	4-35
FM-4651 Responsibility of Manufacturer	4-35
FM-4652 Applicability Limit of Qualification Tests of HIP Diffusion Bonding	

Procedure and the HIP Equipment	4-36
FM-4653 Retention of Qualification and HIP diffusion bonding Procedure	
Qualification Record	4-36
FM-4653.1 Identification of Equipment, Operator, Assembler and Welder for Product	4-36
FM-4653.2 Execution of HIP Diffusion Bonding Process prior to Qualification	4-36
FM-4653.3 Transfer of Qualification	4-37
FM-4660 PRODUCT INSPECTION ON HIP DIFFUSION BONDED PRODUCT	4-37
FM-4661 Acceptance Criteria of Non-Destructive Examination after Machining	4-37
FM-4662 Mechanical Testing and Microscopic Inspection of the Bonded Interface on End Part of the Product	4-37
FM-4662.1 Sampling Location of Test Specimen	4-37
FM-4662.2 Type and Number of Test Specimens	4-38
FM-4662.3 Acceptance Criteria	4-38
FM-5000 NONDESTRUCTIVE EXAMINATION	
FM-5100 GENERAL REQUIREMENTS FOR EXAMINATION	5-1
FM-5110 PROCEDURES, QUALIFICATION, AND EVALUATION	5-1
FM-5111 General Requirements	5-1
FM-5112 Nondestructive Examination Requirements	5-2
FM-5113 Post-Examination Cleaning	5-2
FM-5200 EXAMINATION OF WELDS	5-2
FM-5210 GENERAL REQUIREMENTS	5-2
FM-5211 Nondestructive Examination Requirements for Welds	5-3
FM-5220 BUTT WELDS	5-3
FM-5230 FULL PENETRATION CORNER JOINTS	5-3
FM-5240 PARTIAL PENETRATION AND FILLET WELDED JOINTS	5-4
FM-5250 WELDS ATTACHING NON-STRUCTURAL MAGNET PARTS AND STIFFENERS	5-4
FM-5260 SPECIAL WELDS	5-4
FM-5261 Special Requirements - Welds Subject to through thickness Loading	5-4

FM-5262 Special Requirements for Corner Joints	5-4
FM-5270 SUMMARY OF WELD EXAMINATION REQUIREMENTS	5-4
FM-5300 ACCEPTANCE CRITERIA	5-5
FM-5310 RADIOGRAPHIC ACCEPTANCE CRITERIA	5-5
FM-5311 Evaluation of Indications – Treatment of Imperfections Believed	
Nonrelevant	5-5
FM-5312 Acceptance Criteria and Repair Requirements	5-6
FM-5320 ULTRASONIC EXAMINATION ACCEPTANCE CRITERIA	5-6
FM-5321 Acceptance Criteria for Laminar Indications	5-6
FM-5330 LIQUID PENETRANT ACCEPTANCE CRITERIA	5-6
FM-5331 Evaluation of Indications	5-6
FM-5332 Acceptance Criteria	5-7
FM-5340 VISUAL EXAMINATION ACCEPTANCE CRITERIA	5-7
FM-5400 QUALIFICATIONS AND CERTIFICATION OF NONDESTRUCTIVE	
EXAMINATION PERSONNEL	5-9
FM-5410 GENERAL REQUIREMENTS	5-9
FM-5420 CERTIFICATION OF THE COMPETENCE OF THE	
NONDESTRUCTIVE EXAMINER	5-9
FM-5421 Qualification and Certification of NDE Personnel	5-9
FM-5421.1 Visual Examination Personnel	5-9
FM-5421.2 Qualification and Certification Procedures of NDE Personnel	5-10
FM-6000 PRESSURE AND LEAK TESTING	
FM-6100 GENERAL REQUIREMENTS	6-1
FM-6101 Retention of Test Records	6-1
FM-6102 Acceptance Criteria for Pressure Testing and Leak Testing	6-1
FM-6110 PRESSURE TESTING OF PRESSURE RETAINING PARTS	6-1
FM-6111 Scope of Pressure Testing	6-1
FM-6112 Pneumatic Testing	6-1
FM-6113 Precautions in Pneumatic Testing	6-1
FM-6114 Time of Pressure Testing	6-1
FM-6120 PREPARATION FOR TESTING	6-1
FM-6121 Exposure of Joints	6-1

FM-6122 Isolation of Equipment Not Subjected to Pressure Test	6-2
FM-6123 Precautions against Test Medium Expansion	6-2
FM-6124 Check of Test Equipment Before Applying Pressure	6-2
FM-6200 PNEUMATIC TESTS	6-2
FM-6210 PNEUMATIC TESTING PROCEDURES	6-2
FM-6211 General Requirements	6-2
FM-6212 Test Medium and Test Temperature	6-2
FM-6213 Procedure for Applying Pressure	6-2
FM-6220 PNEUMATIC TEST PRESSURE REQUIREMENTS	6-2
FM-6221 Minimum Required Pneumatic Test Pressure	6-2
FM-6222 Test Pressure Holding Time	6-2
FM-6230 LEAK TESTING	6-3
FM-6231 Helium Leak Test	6-3
FM-6231.1 Cleanliness	6-3
FM-6231.2 Openings	6-3
FM-6231.3 Temperature	6-3
FM-6231.4 Pressure / Vacuum (Pressure Limits)	6-3
FM-6232 Calibration Leak Standards	6-3
FM-6232.1 Permeation Type Leak Standard	6-3
FM-6232.2 Capillary Type Leak Standard	6-4
FM-6300 PRESSURE TEST GAGES	6-4
FM-6310 REQUIREMENTS FOR PRESSURE TEST GAGES	6-4
FM-6311 Types of Gages Used and Their Location	6-4
FM-6312 Range of Indicating Pressure Gages	6-4
FM-6313 Calibration-Pressure/Vacuum Gages	6-4
FM-7000 GLOSSARY	
FM-7100 TERMS USED IN GENERAL REQUIREMENT	7-1
FM-7110 INTRODUCTION	7-1
FM-7120 DEFINITIONS	7-1
FM-7200 TERMS USED IN MATERIAL	7-4
FM-7210 INTRODUCTION	7-4
FM-7220 DEFINITION	7-4

FM-7300 TERMS USED IN DESIGN	7-6
FM-7310 INTRODUCTION	7-6
FM-7320 DEFINITION	7-6
FM-7400 TERMS USED IN FABRICATION AND INSTALLATION	7-7
FM-7410 INTRODUCTION	7-7
FM-7420 DEFINITION	7-7
FM-7500 TERMS USED IN NONDESTRUCTIVE EXAMINATION	7-12
FM-7510 INTRODUCTION	7-12
FM-7520 DEFINITION	7-12